



Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô

LINHA 5 - LILÁS

TRECHO ADOLFO PINHEIRO - CHÁCARA KLABIN
COM PÁTIO GUIDO CALOI



PBA - PLANO BÁSICO AMBIENTAL

ANEXO
VERSÃO PRELIMINAR

OUTUBRO/ 2009
RT 5.00.00.00/8N4 - 004 - Rev A



SUMÁRIO

Sumário.....	1
Apresentação	2
1. ANEXOS	3
1.1. Correspondência dos Impactos Ambientais com os Programas Ambientais	3
1.2. Manifestação da SVMA	5
1.3. Legislação pertinente	13
1.4. Normas Técnicas da CMSP	22
1.4.1. Lista das Normas e Instruções Técnicas da CMSP	22
1.4.2. Texto Integral das Normas e Instruções Técnicas da CMSP	23
1.5. Termos de Referência para Contratação de Serviços	343
1.5.1. TR para Contratação do Gerenciamento da Obra	343
1.5.2. TR para Contratação da Supervisão Ambiental da Obra	363
1.5.3. TR para Contratação do Estudo dos Impactos da Expansão ao da Linha 5-Lilás (trechos Largo Treze – Adolfo Pinheiro e Adolfo Pinheiro – Chácara Klabin) nas Condições de Vida e de Viagem das Populações de suas Áreas de Influência	385
1.6. Autorizações Específicas	413

APRESENTAÇÃO

De forma a detalhar alguns dos temas tratados no PBA, seguem alguns documentos apresentados integralmente e outros aspectos elencados de modo a melhor esclarecer quaisquer interrogações surgidas a partir do PBA.

Assim, deste volume constam: a descrição dos Impactos Ambientais identificados no EIA/Rima da Linha 5-Lilás e sua correlação com os Programas Ambientais que compõem o PBA; o Parecer Técnico de manifestação da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA quanto ao EIA/Rima da Linha 5-Lilás; a Legislação Ambiental incidente e relacionada à implantação deste empreendimento e outras Normas pertinentes; as Normas Técnicas próprias da CMSP utilizadas nas experiências anteriores desta companhia; os Termos de Referência para a contratação da Gerenciadora Ambiental e a Supervisora Ambiental das obras de implantação da Linha 5-Lilás, emitidos pela CMS; e as Autorizações emitidas pelos órgãos ambientais envolvidos.

1. ANEXOS

1.1. CORRESPONDÊNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS COM OS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste item seguem descritos os potenciais impactos identificados no EIA/RIMA e suas respectivas medidas de controle: mitigadoras ou compensatórias para os impactos negativos ou potencializadoras no caso dos impactos positivos e sua relação com os Programas de Controle propostos no PBA.

FASE	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	PROGRAMA RELACIONADO
P	Geração de expectativa na comunidade	Comunicação social	PCS - Programa de Comunicação Social;
P, I e O	Geração de emprego	Formação de mão de obra, criação de empregos e alteração econômica na região	PCS / Subprograma de Acompanhamento da Relocação da População e Atividades Econômicas;
I	Supressão de vegetação	Compensação ambiental	PCPA – Programa de Compensação Ambiental;
I	Riscos de acidentes na obra e para a população	Contingência de acidentes, ação nas emergências; e comunicação social	PCS / Subprograma de Comunicação e Acompanhamento Social para Situações Emergenciais;
I	Risco de acidentes geotécnicos e alteração da estabilidade do solo	Contingência de acidentes, ação nas emergências e comunicação social	PCA / Subprograma Ambiental de Monitoramento de Recalques;
I	Remoção da população residente e atividades econômicas	Compensação de População e Negócios; comunicação social.	PCS / Subprograma de Acompanhamento na Relocação de População e Atividades Econômicas;
I	Intervenção em áreas protegidas	Compensação ambiental	PCPA – Programa de Compensação Ambiental;
I	Interrupção de serviços de infra-estrutura urbana	Comunicação social e gestão de obra	PCS - Programa de Comunicação Social
I	Interferência em potenciais sítios arqueológicos	Prospecção e monitoramento arqueológicos	PIRPA – Programa de Investigação e Resgate do Patrimônio Arqueológico;
I	Interferência em edifícios do patrimônio histórico	Contingência de acidentes; ação nas emergências, comunicação social	PIRPA – Programa de Investigação e Resgate do Patrimônio Arqueológico; PCS / Subprograma de Comunicação e Acompanhamento Social para Situações Emergenciais;

I	Geração de resíduos sólidos	Controle e monitoramento das etapas de geração, tratamento, transporte e acomodação adequada de resíduos sólidos	PCA – Programa de Controle Ambiental;
I	Erosão e assoreamento de cursos d'água pelo rebaixamento do lençol freático	Monitoramento das águas a serem descartadas pelo empreendimento	PCA / Subprograma de Eliminação de passivos Ambientais e Monitoramento da Qualidade das Águas e Solos;
I	Erosão e assoreamento de cursos d'água	Monitoramento das áreas de canteiros de obras que apresentam materiais de construção e áreas de solo expostos	PCA / Subprograma de Eliminação de passivos Ambientais e Monitoramento da Qualidade das Águas e Solos;
I	Contaminação do solo	Controle de disposição de resíduos, monitoramento das condições de SMS (saúde, meio ambiente e segurança), análise de risco e adequação à áreas e atividades potencialmente com maior probabilidade de risco	PCA / Subprograma de Eliminação de passivos Ambientais e Monitoramento da Qualidade das Águas e Solos;
I	Aumento da vazão no sistema de drenagem superficial	Controle de vazões da obra e disposição adequada	PCA – Programa de Controle Ambiental;
I	Alterações no sistema viário	Comunicação social e gestão de obra	PAI – Programa de Articulação Institucional / Subprograma de Integração do Transporte Coletivo e Sistema Viário;
I	Alteração na dinâmica hidrogeológica e contaminação de aquíferos	Monitoramento das águas a serem descartadas pelo empreendimento	PCA / Subprograma de Eliminação de passivos Ambientais e Monitoramento da Qualidade das Águas e Solos;
I	Alteração da qualidade da água superficial	Monitoramento das águas a serem descartadas pelo empreendimento	PCA – Programa de Controle Ambiental;
O	Sinergia com projetos colocalizados	Comunicação social e gestão	PAI / Subprograma de Interação Institucional; PCS – Programa de Comunicação Social;
I e O	Geração de demanda por infra-estrutura e serviços públicos		PAI / Subprograma de Monitoramento das Condições de Viagem das Populações da Área de Influência da Linha 5-Lilás; PCS – Programa de Comunicação Social;
I e O	Aumento do potencial de atratividade de empresários e negócios		PCS / Subprograma de Acompanhamento na Relocação de População e Atividades Econômicas;
I e O	Alterações no transporte coletivo	Comunicação social e gestão de obra	PAI / Subprograma de Integração do Transporte Coletivo e Sistema Viário;

I e O	Alterações na acessibilidade		PAI – Programa de Articulação Institucional / Subprograma de Monitoramento das Condições de Viagens das Populações da Área de Influência da Linha 5-Lilás; PAI / Subprograma de Monitoramento das Alterações no Uso do Solo na Área de Influência Direta da Linha 5-Lilás
I e O	Alteração nas condições de vibrações induzidas no solo	controle e monitoramento de vibrações induzidas ao solo; comunicação social.	PCA / Subprograma de Monitoramento Ambiental: emissão de ruídos e vibrações induzidas no solo; PCS – Programa de Comunicação Social
I e O	Alteração nas condições de ruído	Controle e monitoramento da emissão de ruído durante a implantação; comunicação social.	PCA / Subprograma de Monitoramento Ambiental: emissão de ruídos e vibrações induzidas no solo; PCS – Programa de Comunicação Social
I e O	Alteração do uso do solo predominante e da paisagem urbana		PAI / Subprograma de Monitoramento das Alterações no Uso do Solo na Área de Influência Direta da Linha 5-Lilás
I e O	Alteração de valores imobiliários		PAI / Subprograma de Monitoramento das Alterações no Uso do Solo na Área de Influência Direta da Linha 5-Lilás
I e O	Alteração das condições para a fauna	Compensação ambiental	PCPA – Programa de Compensação Ambiental;
I e O	Alteração da qualidade do ar	Monitoramento da qualidade do ar	PCA / Subprograma de Monitoramento Ambiental: qualidade do ar;

1.2. MANIFESTAÇÃO DA SVMA

A seguir serão apresentadas as Considerações e Recomendações contidas no Parecer Técnico nº013/DECONT/2009, emitido dia 22/07/2009, ilustrando a manifestação do Grupo Técnico de Avaliação de Impactos Ambientais – GTAIA, do Grupo Técnico de Avaliação de Áreas Contaminadas – GTAC e do Grupo Técnico Permanente de Controle das Radiações Eletromagnéticas não Ionizantes – GTRAD e do Departamento de Controle da Qualidade Ambientam – DECONT, a respeito do EIA/Rima da Linha 5-Lilás.

CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir da análise do Relatório apresentado, visando o Licenciamento junto à Secretaria do Meio Ambiente, o constatou-se que o mesmo deve ser complementado e adequado, atendendo as observações feitas no item anterior e também as considerações e recomendações a seguir:

- Sendo o empreendimento caracterizado na **Categoria de Uso não Residencial nR, Subcategoria Usos Especiais nR3** (espaços, estabelecimentos ou instalações sujeitos a controle específico ou de valor estratégico para a segurança e serviços públicos.), deverá ser atendido o Art. 20º do Decreto nº 45.817¹ de 04 de Abril de 2005 “Artº. 20. As instalações e equipamentos de infra-estrutura e serviços urbanos assim como as edificações a eles necessárias, situadas acima do nível do solo, relativas a saneamento ambiental, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, distribuição de gás canalizado, rede telefônica (fixa e móvel) e equipamentos de comunicação e telecomunicações poderão ser implantados no território do Município, desde que sua localização e características do empreendimento sejam previamente analisadas pela CAIEPS², que subsidiará o parecer técnico a ser exarado pela CTLU³, o qual fixará as condições para instalação e funcionamento desses empreendimentos, observada a legislação própria e as competências estabelecidas quanto aos impactos de vizinhança e ambiental.

§ 1º - As instalações, equipamentos e serviços urbanos e edificações a que se refere o "caput" deste artigo incluem estações de água, reservatórios, estação de energia elétrica, linha de transmissão de alta tensão, usinas elétricas, estações, torres, antenas e equipamentos de comunicação e telecomunicações, **instalações do metrô** e ferrovias. (grifo nosso)."

¹ Dec. Municipal nº 45.817 de 04 de abril de 2005: regulamenta a classificação dos usos em categorias, subcategorias, tipologias residenciais, bem como em grupos de atividades e atividades não residenciais, para fins da legislação de uso e ocupação do solo, nos termos da Lei nº 13.885, de 25 de agosto de 2004.

² CAIEPS - Comissão de Análise Integrada de Projeto de Edificação e de Parcelamento de Solo" pertence à Secretaria da Habitação.

³ CTLU - Câmara Técnica de Legislação Urbanística, pertence à Secretaria Municipal do Planejamento.

- Devido ao fato do túnel, em alguns trechos, estar localizado sob edificações ou próximo a elas e à sua grande profundidade, fato que o sujeitará a altas pressões, o Órgão Ambiental Licenciador (SMA/DAIA) somente poderá expedir as Licenças Ambientais para o empreendimento, após a apresentação pelo empreendedor e aprovação, pela SMA, do Plano de Prevenção e Contingenciamento de Acidentes contendo estudos relativos à Análise e Avaliação de Risco para o empreendimento, com a adoção de medidas planejadas para minimização dos riscos do ponto de vista de segurança dos operários, munícipes, usuários e bens patrimoniais, bem como de proteção ambiental dos meios físico e biótico, com ênfase aos seguintes aspectos:
 - Fiscalização, para garantir a execução das obras de acordo com o projeto, normas, procedimentos e especificações técnicas;
 - Monitoramento Geotécnico, para prever e corrigir situações de risco devido a recalques tais como: ruptura da frente de escavação, ruptura de tubulações de serviços de utilidade, ruptura e colapso de edificações;
 - Prospeção Geológica na frente de escavação, para prever zonas de descontinuidade do maciço, tais como: falhas geológicas, bolsões de solo mole e de água que poderão ocasionar a ruptura da frente de escavação do túnel;
 - Acompanhamento Técnico das Obras para, em caso de condições adversas do solo, constatadas *in loco*, adequar imediatamente a execução do túnel (avanço, cambotas, enfilagens, tratamento do solo) à nova configuração do solo prospectado na frente de escavação.
 - Execução do grauteamento do túnel em tempo compatível com as características geológicas do solo escavado, de acordo com o projeto, especificações técnicas, variação do tipo de solo, para evitar a formação de vazios entre o túnel e o solo escavado, ocasionando a propagação de recalques às edificações e instalações existentes ao longo da linha.
 - Identificação e demarcação em campo das instalações de serviços de utilidade pública (galerias, córregos canalizados, tubulações de água e esgoto, dutos de gás, energia elétrica, comunicação, combustíveis, etc.), devendo ser providenciado, de acordo com o projeto, o remanejamento, reforço ou sustentação das mesmas, em função do risco de rompimento destas ocasionado pelas obras, sendo fundamental durante a elaboração

do projeto executivo e da implantação da obra, a formalização das interações institucionais através de acordos, convênios e contratos, assegurando a atuação coordenada das entidades envolvidas e minimizando a probabilidade de ocorrências negativas à população.

- Devido à possibilidade de escavação de solo e/ou aquífero contaminado com produtos inflamáveis e tóxicos, devem ser previstas medidas com relação ao risco de explosões, fogo, inalação de gases tóxicos e contaminação dos trabalhadores, população e do meio ambiente.

- Deverão ser respeitados os projetos, normas, procedimentos e especificações técnicas que dizem respeito à abertura e escoramento de valas e poços, de fundações por estacas e tubulões, visando à segurança dos operários e moradores dos imóveis lindeiros à obra, com relação a recalques, dutos de instalações de serviços públicos, vibrações e instabilidade das edificações. Deverão ser observados e monitorados os fatores de risco estabelecidos anteriormente no Relatório de Prevenção e Contingenciamento de Acidentes e tomar as medidas nele recomendadas.
- Em caso de necessidade de, supressão, transplante ou poda de vegetação, deverão ser adotadas medidas compensatórias em conformidade com a legislação pertinente ao assunto que deve ser observada e atendida:

- Lei Municipal nº 10.365 de 22 de setembro de 1987 - Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no Município de São Paulo e dá outras providências;

- Decreto Municipal nº 26.535/88 - Regulamenta a Lei nº 10.365 de 22 de setembro de 1987 que disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no Município de São Paulo, e dá outras providências;

- Decreto Estadual nº 30.443 de 20 de setembro de 1989 - Considera patrimônio ambiental e declara imunes de corte exemplares arbóreos situados no Município de São Paulo e dá outras providências;

- Decreto Estadual nº 39.743 de 23 de 12 de 1984 - Dá nova redação ao artigo 18 do Decreto nº 30.443 de 20 de setembro de 1989;

- Portaria 26/SVMA.G/2008 - Disciplina os critérios e procedimentos de compensação ambiental pela remoção: por corte, transplante, ou qualquer

outra intervenção, de caráter excepcional, de vegetação de porte arbóreo para viabilização de projeto de edificação parcelamento do solo e obras de infra-estrutura e em casos de interesse público e/ou social.

- Portaria Intersecretarial SVM/SIS nº 04/2002.

- Deverão ser seguidas, rigorosamente, as disposições constantes, na Lei Municipal nº 13.614, de 02/07/2003 (e seu Decreto regulamentador nº 44.755, de 18/05/2004), **que estabelece as diretrizes para a utilização das vias públicas municipais** (grifo nosso), inclusive dos respectivos subsolos e espaço aéreo, e das obras de arte de domínio municipal, para a implantação e instalação de equipamentos de infra-estrutura urbana destinados à prestação de serviços públicos e privados.
- O empreendedor deverá obter os Termos de Permissão para Ocupação de Vias, expedidos pela SMT/DSV, para os logradouros públicos que deverão sofrer obras para a implantação da Linha, observadas as especificações e restrições quanto ao viário.
- O empreendedor deverá obter os Alvarás de Instalação e de Termos de Permissão de Uso a Título Precário e Oneroso, expedido pelo Departamento de Controle de Uso de Vias Públicas - CONVIAS, da Secretaria de Infra-Estrutura Urbana - SIURB, no qual autoriza a Companhia do Metropolitano de São Paulo a iniciar a execução das obras relacionadas no Termo de Permissão de Uso - TPU.
- Deverão ser equacionados, à luz da Lei Municipal nº 13.614 e Decreto nº 44.755/04, os problemas relativos às futuras interferências (obras e intervenções urbanas), previstas em legislação, em especial, as constantes nos Planos Regionais Estratégicos - PRE das Subprefeituras (Lei Municipal nº 13.885/04) da região do empreendimento.
- Deverão ser seguidas, rigorosamente, as disposições constantes no Decreto Municipal nº 41.633, de 23/01/2002, que regulamenta a Lei nº 11.380 de 17/06/1993, que trata sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para o movimento de terra, assim como a lei Municipal 11.228/92 e o seu Decreto 32.329/92.
- Deverá ser atendida a Lei Municipal 14.803/2008, que dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos Volumosos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes.

- Deve ser estimado o volume e a natureza do material excedente e sua disposição deve ser feita em local licenciado, de acordo com classificação do mesmo, a ser informado previamente.
- Em caso de paralisação das obras, por quaisquer motivos, antes de seu término, o empreendedor deverá manter as áreas, com obras iniciadas, cercadas e dotadas de sistema de vigilância/ segurança, visando restringir o acesso a estas áreas e consequente exposição da população a situações de riscos.
- Deverá ser atendida a legislação Municipal, sendo adotadas medidas mitigadoras para que os "Parâmetros de Incomodidade" da lei 13.855/2004 sejam respeitados, não só durante a fase construtiva, mas também operacional da Linha 5, devendo ser monitorados os níveis de ruído e vibrações, sendo observadas a Resolução CONAMA 1/90, normas CETESB L 11.031/86, L032/92 e 11.034/92.
- O empreendedor deverá dar ciência às Subprefeituras de Vila Mariana e de Santo Amaro que abrangem a área do empreendimento, quanto às intervenções e obras que deverão ocorrer ao longo do traçado da Linha tendo em vista as intervenções já previstas nos planos Regionais Estratégicos - PRE (Lei municipal 13.885/04) das respectivas Subprefeituras.
- O empreendedor deverá solicitar junto às Subprefeituras de Vila Mariana e de Santo Amaro, os Alvarás de Licença de Instalação e Funcionamento para a implantação do empreendimento, inclusive, para os locais onde deverão ser instalados os canteiros de obras.
- O empreendedor deverá consultar o Setor de Áreas Contaminadas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB sobre as providências e procedimentos a serem adotados, no que se refere às atividades nos locais com suspeita ou potencial de contaminação.
- Ao longo de todo o empreendimento, deverão ser monitorados recalques, vibrações e ruídos, na fase de planejamento, construção e operação.
- O empreendedor deverá apresentar um Plano de Comunicação Social, para ser aprovado junto ao Órgão Ambiental Licenciador, com a finalidade de dar ciência à população, que será afetada com a implantação do empreendimento, sobre os possíveis impactos ocasionados pelas obras.

A população não desapropriada, que irá conviver com as instalações do Metro localizadas sob seus imóveis (túneis) e ao seu redor (saídas de

emergência/ventilação, subestação de energia elétrica e pátios), deverá ser objeto de cuidados especiais para sua segurança e conforto, sendo objeto de um Plano de Comunicação personalizado, contendo informações tais como: a locação em planta do túnel e a profundidade do mesmo com relação ao imóvel, medidas tomadas pelo Metro com relação aos parâmetros de incomodidade, informações e instruções sobre a função e operação dos poços de ventilação/saída de emergência, subestações e pátios informando os cuidados, atribuições e responsabilidades que caberão aos moradores e ao Metro.

- Quanto ao desvio de tráfego e rotas alternativas, bem como os horários de tráfego de veículos pesados, deverão ser objetos de consulta à Companhia de Engenharia de Tráfego - CET, da Secretaria Municipal de Transportes - SMT e às Subprefeituras que abrangem a área de influência do projeto.
- Deverão ser atendidas a NBR 9050/04 quanto a Acessibilidade de Deficientes Físicos às Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos e NBR 14021 Transporte - Acessibilidade em Trens Urbanos e Metropolitanos, assim como a Leis Federais 10.048/2000 e 10.098/2000 e o Decreto 5296/2004 que as regulamenta.
- Deverão ser implantados nas estações locais adequados para guarda de bicicletas e paraciclos em atendimento à lei 14.266/2007.
- Os Patrimônios Históricos, Culturais e a existência de Sítios Arqueológicos, deverão ser pesquisados com o objetivo de atender as legislações pertinentes: Decreto Lei Federal 25/37, Decreto Lei 149 de 19/12/69, Leis Municipais 10.032/85 e 10.236/86 e Portaria 230 IPHAN. Deverão ser consultados o IPHAN, CONDEPHAAT e COMPRESP sobre áreas tombadas ou em processo de tombamento e obtidas as devidas autorizações.
- O Plano de Gestão Ambiental deve ter início na fase de Planejamento do Empreendimento e se prolongar ao longo de todo o período de operação, prevendo inclusive o controle de fauna sinantrópica, visando a proteção dos trabalhadores e da comunidade.
- Com relação ao levantamento de Passivo Ambiental das áreas com potencial de contaminação, suspeitas de contaminação e contaminadas entende-se que este foi realizado de forma adequada. Parte significativa das áreas identificadas corresponde a postos de armazenamento e distribuição de combustíveis, sendo assim há a possibilidade de se detectar contaminantes na água subterrânea, tanto

em fase livre quanto em fase dissolvida, e no solo local durante as frentes de trabalho. Poderão ocorrer também outros contaminantes tais como: solventes aromáticos, solventes clorados, metais e gases, entre outros. Portanto, durante as obras os trabalhadores deverão utilizar EPI, bem como deverá ser desenvolvido um Plano de Gerenciamento de Passivo Ambiental que considere as informações relativas à situação ambiental ao longo do traçado da linha. Este plano deverá conter os procedimentos a serem adotados na abordagem destas áreas, os quais deverão estar de acordo com o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas - CETESB/2001.

Existe, portanto, a necessidade de um acompanhamento criterioso no desenvolvimento das obras e mesmo que preliminarmente não tenham sido verificados indícios de contaminação, focos de contaminação podem ser detectados. Ressaltamos que no caso de serem encontrados indícios de contaminação no decorrer das obras, tais como: presença de tanques, tambores ou resíduos enterrados, emissão de gases, incêndios espontâneos e solo com odores, estas sejam imediatamente paralisadas e o fato comunicado ao Órgão Ambiental responsável.

As subestações primárias e respectivos circuitos alimentadores, que operarão com tensões nominais iguais ou superiores a 69 KV, estão sujeitos ao licenciamento ambiental, no âmbito do Município de São Paulo, conforme previsto na Portaria 80/SVMA/2005.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, entendemos, s.m.j., que as Licenças a serem concedidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente devem levar em conta as observações, considerações e recomendações desta Secretaria.

O empreendimento ora analisado deverá contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, devendo ser atendidas as exigências estabelecidas nas legislações municipal, estadual e federal, relativas ao controle ambiental da atividade e ser efetivamente implantadas as medidas mitigadoras, bem como atendidos os requisitos anteriormente citados.

Este parecer não exime o empreendedor da necessidade de obtenção de outras Licenças Públicas Municipais pertinentes.

1.3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

As obras de implantação da Linha 5-Lilás do Metrô estão sujeitas às leis de proteção ambiental das diferentes esferas de poder e também às normas técnicas de construção. Essa é a base na qual se encontra estruturados os programas ambientais desse PBA. Os Quadros 1, 2 e 3 a seguir mostram os principais dispositivos legais nos âmbitos federal, estadual e municipal:

QUADRO 1 - DISPOSIÇÕES LEGAIS NO ÂMBITO FEDERAL

Disposições normativas	Data	Assunto
Constituição Federal	05/10/1988	Estabelece princípios gerais relativos à proteção do meio ambiente (competência para legislar e assegurar o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado) – Art. 225
Lei nº 4771	15/09/1965	Código Florestal - Modificado pela Medida Provisória nº 2.166-65 de 28/06/2001
Lei nº 6.938 (alterada pela Lei nº 7.804/89 e Lei nº 8.028/90)	31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelece obrigatoriedade de licenciamento ambiental e instaura o princípio da responsabilidade objetiva.
Lei nº 7.347 (alterada pelas Leis nº 7.804/89 e 8.028/90)	24/07/1985	Disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados, entre outros, ao meio ambiente
Lei nº 8.723 (alterada pela MP nº 2.053-35, de 25/01/2001)	23/10/1993	Dispõe sobre emissão de poluentes por veículos automotores.
Lei nº 9.605	12/02/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dentre as quais a falta de licenciamento ambiental para estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores. Esta lei foi alterada por uma MP continuamente reeditada - trata-se atualmente da MP 2.163-39 de 28/06/2001 - que concede às empresas um prazo suplementar para que se adaptem à nova legislação ambiental, graças à possibilidade de conclusão, com o órgão de controle ambiental, de um Termo de Compromisso.
Lei nº 9.966	28/04/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. O Decreto de aplicação desta Lei ainda não foi publicado. Esta Lei entrou em vigor ao 27/07/2000

Disposições normativas	Data	Assunto
Lei nº 10.048	08/11/2000	Estabelece prioridade de atendimento às pessoas com restrições de mobilidade: portadoras de deficiência física, idosos, gestantes, lactantes e pessoas com crianças de colo.
Lei nº 10.098	19/12/2000	Esta lei estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.
Decreto-Lei nº 1.413	14/08/1975	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
Decreto nº 76.389	03/10/1975	Dispõe sobre as medidas de que trata o Decreto-Lei 1.413/75, relativas ao controle da poluição industrial.
Decreto nº 5.296	02/12/2004	Regulamenta as leis nº 10.048 e 10.098, sendo a primeira aquela que estabelece prioridade de atendimento às pessoas específicas e a segunda a que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.
Decreto nº 99.274	06/06/1990	Regulamenta a Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e estabelece as etapas de licenciamento.
Decreto nº 25	30/11/1937	Organiza a proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
Decreto Lei nº 149	15/08/1969	Dispõe sobre o tombamento de bens, para a proteção do patrimônio histórico e artístico estadual.
Decreto nº 3.179	21/09/1999	Fixa os valores das penas de multa previstas na Lei 9.605
Resoluções CONAMA		
Resolução CONAMA nº 1/79	01/03/1979	Dispõe sobre a destinação final sanitariamente adequada dos resíduos sólidos.
Resolução CONAMA nº 92/80	19/06/1980	Estabelece normas para emissão de sons e ruídos por atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.
Resolução CONAMA nº 1/86	23/01/1986	Define os empreendimentos que devem ser licenciados por meio de EIA/RIMA.
Resolução CONAMA nº 18/86	06/05/1986	Estabelece o <i>Programa de Controle da poluição do ar</i> por veículos automotores.
Resolução CONAMA nº 20/86	18/06/1986	Dispõe sobre a classificação das águas e padrão para despejo de efluentes líquidos
Resolução CONAMA nº 6/88	15/06/1988	Dispõe sobre o controle dos resíduos gerados e/ou existentes em decorrência de atividades industriais.
Resolução CONAMA nº 3/89	15/06/1989	Estabelece limites para a emissão de aldeídos presentes no gás de escapamento de veículos automotores leves no ciclo Otto.
Resolução CONAMA nº 4/89	15/06/1989	Dispõe sobre a emissão de hidrocarbonetos por veículos leves e equipados com motor a álcool.
Resolução CONAMA nº 5/89	15/06/1989	Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar/PRONAR e cria o Inventário

Disposições normativas	Data	Assunto
		Nacional de Fontes e Poluentes do Ar.
Resolução CONAMA nº01	08/03/1990	Dispõe sobre o controle da emissão de ruídos.
Resolução CONAMA nº 2/90	08/03/1990	Institui o <i>Programa Silêncio</i> , visando controlar o ruído excessivo que possa interferir na saúde e bem-estar da população.
Resolução CONAMA nº 390	28/06/1990	Modifica a Portaria MINTER nº 231 de 27/04/1976 e estabelece, de acordo com o PRONAR, padrões de qualidade do ar.
Resolução CONAMA nº 5/93	05/08/1993	Define normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. No entanto, podemos nos referir a essa Resolução com relação a estabelecimentos ou atividades outras que as citadas acima, argüindo-se boas práticas gerenciais, e tendo em vista que a legislação tende a evoluir, podendo passar a abarcar o conjunto de atividades e serviços citados na NBR 10.004, adotada por essa Resolução. Por outro lado, pode-se também argüir que os serviços/ unidades ambulatoriais das empresas se enquadram na categoria “estabelecimentos prestadores de serviços de saúde”, a disposição final dos resíduos sólidos dessas unidades devendo, portanto respeitar o disposto nesta resolução.
Resolução CONAMA nº 9/93	31/08/1993	Proíbe o descarte de óleos lubrificantes usados em solo, água e sistema de esgotos, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 9/94	04/05/1994	Define os limites para emissão de hidrocarbonetos e aldeídos dos veículos automotores leves e equipados com motor a álcool.
Resolução CONAMA nº 15/94	29/09/1994	Dispõe sobre a implantação dos Programas de Inspeção e Manutenção para veículos automotores em uso.
Resolução CONAMA nº 16/95	13/12/1995	Estabelece procedimentos e limites para a certificação de veículos automotores do ciclo do Diesel, bom com para o controle da emissão de fumaça desses modelos ao longo de sua vida útil.
Resolução CONAMA nº02/96		determina como um dos requisitos para o licenciamento de atividades de relevante impacto ambiental a implantação de uma Unidade de Conservação, ou a aplicação de um montante de recursos (no mínimo 0,5% do custo total previsto para implantação do empreendimento) em uma unidade existente
Resolução CONAMA nº237/97		que detalha a distribuição de responsabilidades de licenciamento entre as três esferas de governo, e confirma a sistemática de licenciamento seqüencial (LP, LI e LO).
Resolução CONAMA nº 251/99	07/01/1999	Estabelece os critérios, procedimentos e limites máximos da emissão de escapamentos por veículos automotores do ciclo diesel.
Resolução CONAMA nº 252/99	29/01/1999	Estabelece os limites de emissão de ruídos por veículos automotores.
Resolução CONAMA nº 256/99	30/06/1999	Inspeção de poluentes e ruídos em veículos

Disposições normativas	Data	Assunto
Resolução CONAMA nº 257/99	30/06/1999	Dispõe sobre o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final
Resolução CONAMA nº 258/99	26/08/1999	Dispõe sobre a destinação final de pneus usados.
Portarias e Instruções Normativas		
Portaria do Ministério do Interior (MINTER) nº 100/80	14/07/1980	Estabelece padrões para a emissão de fumaça para veículos movidos a óleo diesel.
Portaria Normativa IBAMA nº 348/90	14/03/1990	Estabelece os padrões de qualidade do ar.
Portaria IBAMA nº 85/96	17/10/1996	Cria o Programa de Auto-Fiscalização de Emissão de Fumaça Preta.
Instrução Normativa IBAMA nº 6/99	07/12/1999	Institui o Selo de Homologação do PROCONVE, para ser usado alternativamente aos dizeres "Veículo em conformidade com o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores"
Portaria ANP nº 125/99	30/07/1999	Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Alterada pelas Portarias ANP nº 162, de 28/09/1999 e pela Portaria 71, de 25/04/2000.
Portaria ANP nº 127/99	30/07/1999	Regulamenta a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercido por pessoa jurídica sediada no país.
Portaria IPHAN nº 230	17/12/2002	Define que em virtude da necessidade da obtenção das licenças ambientais ou compatibilização entre as fases de licenciamento em caráter de urgência, é necessário o cumprimento de uma série de procedimentos, tais como: contextualização étnico histórico da área em questão; levantamento prospectivo; avaliação e diagnóstico dos possíveis impactos; estabelecimento de planos e programas de prospecção e resgate do patrimônio arqueológico.
Instrução Normativa MMA nº 3/2000	07/02/2000	Estabelece o dia 15 de março de 2000 para a obrigatoriedade da aposição o <i>Selo Ruído</i> na embalagem do eletrodoméstico liquidificador, nacional e importado, comercializado no país.

QUADRO 2 – DISPOSIÇÕES LEGAIS NO ÂMBITO ESTADUAL

Disposições normativas	Data	Assunto
Constituição do Estado de São Paulo	Agosto de 1989	Capítulo IV – Do meio ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.
Lei Estadual nº 997 de 31/05/1976, alterada pelas Leis nº 8.943 de 29/09/1994 e 9.477	1976	Poluição do Meio Ambiente
Lei nº 9.714	1977	Aprova os regulamentos das Leis 898/75 e 1172/76
Lei nº 5.597	06/02/1987	Zoneamento industrial no Estado de São Paulo, e outras providências correlatas.
Lei nº 6.134	02/06/1988	Este dispositivo legal estabelece que as águas subterrâneas devam ter programa permanente de preservação e conservação, visando o seu melhor aproveitamento. Os recursos líquidos ou sólidos

Disposições normativas	Data	Assunto
		provenientes de atividades de qualquer natureza, somente poderão ser conduzidos ou lançados nos recursos hídricos de forma a não poluírem as águas dos mesmos. Estabelece, entre outras medidas, o sistema de cadastramento de concessão de direito de usos de recursos hídricos.
Lei nº 9.034	27/09/1994	Estabelece o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30/12/1991. Institui os procedimentos a serem adotados, com vistas à preservação e recuperação da qualidade das águas.
Lei nº 9.509	20/03/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Decreto Estadual nº 8.468, alterado pelos Decretos nº 10.229, de 29/08/1977, 12.045, de 08/08/1978, 15.425, de 23/07/1980, 27.399, de 24/09/1987 e 43.594, de 27/10/1998.	08/09/1976	Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo, e dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental do âmbito da CETESB. Aprova o regulamento da Lei nº 997/76.
Decreto nº 52.497	21/07/1970	Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
Decreto nº 30.443	20/09/1989	Estabelece as áreas verdes consideradas protegidas e imunes de corte.
Decreto nº 32.955	07/02/1991	Regulamenta a Lei nº 6.134. Dispõe, em artigo 15º, que todos os projetos de implementação de empreendimentos de alto risco ambiental deverão conter uma detalhada caracterização da hidrogeologia e vulnerabilidade de aquíferos, assim como as medidas de proteção a serem adotadas. Além disso, o seu art. 16º estipula a proibição de lançamento ou transporte de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos que poluírem as águas subterrâneas.
Decreto nº 39.743	23/12/1984	Dá nova redação ao artigo 18 do Decreto nº 30.443 de 20 de setembro de 1989.
Decreto nº 38.789	17/07/1994	Cria o Programa de Inspeção e Manutenção de veículos em uso – I/M – SP.
Decreto nº 41.258	1996	Regulamenta os Artigos 9º a 13º da Lei Estadual nº 7.663/91, e Portaria DAEE nº 717/96, que estabelecem os procedimentos administrativos para licenciamento de intervenções nos recursos hídricos no Estado de São Paulo
Decreto nº 10.755	22/11/1997	Estabelece o enquadramento dos cursos d'água do estado nas classes de 1 a 4, estatuídas pelo Decreto 8.468/76.
Decreto 13.095/97	1997	Regulamenta a Lei nº 11368/93
Decreto nº 30.443	20/09/1999	Considera patrimônio ambiental e declara imunes de corte exemplares arbóreos, situados no município de São Paulo, e dá outras providências.
Decreto nº 47.400 (alterado pelo Decreto nº 48.919/04)	04/12/2002	Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20/03/1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de

Disposições normativas	Data	Assunto
		suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
Resoluções SMA		
Resolução SMA nº 12/89	02/08/1989	CETESB só poderá receber solicitações de licenças de instalação e funcionamento acompanhado de comprovação da publicação pelo interessado.
Resolução SMA nº 42/94, complementada pela deliberação do CONSEMA nº 06/95	29/12/1994	Estabelece a obrigatoriedade de Relatório Ambiental Preliminar (RAP) para atividades que promovem intervenções no meio ambiente
Resolução SMA nº 55/95	13/10/1995	Determina a criação, na Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção dos Recursos Naturais – CPRN, de um grupo técnico de apoio às Unidades de Licenciamento (coordenado por representante do DEPRN), com atribuição de analisar e emitir pareceres técnicos, a fim de subsidiar licenciamentos. Define em anexo, cerrado e seus diferentes estágios de vegetação.
Resolução SMA nº 5/97	02/01/1997	Institui o compromisso de ajustamento de conduta ambiental
Resolução SMA nº 66/98	18/08/1998	Estabelece termo de compromisso de ajustamento de conduta ambiental
Resolução SMA nº 09/05	2005	Estabelece a necessidade de inclusão no processo de licenciamento ambiental da certidão da Prefeitura Municipal declarando que o local e o tipo de empreendimento estão em conformidade com a legislação aplicável de uso e ocupação do solo, dentro do seu prazo de validade.
Resolução SMA nº 18/07	11/04/07	Disciplina procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados
Portarias		
Portaria DAEE nº 717	12/12/1996	Aprova a norma e anexos que disciplinam o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado de São Paulo
Portaria MT nº 204	20/05/1997	Dispõe sobre o transporte rodoviário e ferroviário de produtos perigosos
Portaria DEPRN nº 51/05	30/11/2005	Institui o procedimento simplificado para instrução de processos de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores nativas isoladas, intervenção em áreas especialmente protegidas e outros no âmbito da CETESB. Esta Portaria revoga a Portaria 17/98

QUADRO 3 – DISPOSIÇÕES LEGAIS NO ÂMBITO MUNICIPAL

Disposições normativas	Data	Assunto
Lei nº 8.106	30/08/1974	Dispõe sobre os sons urbanos, fixa níveis e horários em que será permitida a sua emissão nas diferentes zonas de uso e atividades, e dá outras providências, excluindo-se o artigo seis, o seu Decreto Regulamentador 11.467 de 30/10/1974, excluindo-se o artigo 14.
Lei nº 10.032	27/12/1985	Dispõe sobre a criação de um Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de São Paulo.

Disposições normativas	Data	Assunto
Lei nº 10.236	16/12/1986	Altera dispositivos da Lei nº 10.032, de 27 de dezembro de 1985, que dispõe sobre a criação do CONPESP
Lei nº 10.315; alterada pelas Leis nº 10.375 de 22/10/1987, nº 10.508 de 04/05/1988 e nº 10.746 de 12/09/1989	30/04/1987	Dispõe sobre limpeza pública do Município de São Paulo
Lei nº 10.365	22/09/1987	Dispõe sobre o corte e a poda da vegetação de porte arbóreo existente no Município de São Paulo e dá outras providências.
Lei nº 10.508	04/05/1988	Dispõe sobre a limpeza nos imóveis, o fechamento de terrenos não edificadas e a construção de passeios.
Lei nº 11.368	17/05/1993	Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos
Lei nº 11.380	17/06/1993	Dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre as exigências nas diferentes zonas de uso e atividades.
Lei nº 11.228 e Decreto Regulamentador nº 32.329	25/06/1992 e 23/09/1992	Dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas no projeto, licenciamento, execução, manutenção e utilização de obras e edificações, dentro dos limites dos imóveis; revoga a Lei nº 8.266, de 20 de junho de 1975, com as alterações adotadas por leis posteriores, e dá outras providências. O Decreto 32.329 regulamenta a Lei 11.228, de 25 de junho de 1992 – Código de Obras e Edificações, e dá outras providências.
Lei nº 13.614 e Decreto Regulamentador nº 44.755	02/07/2003 e 18/05/2004	Dispõe sobre diretrizes para a utilização de vias públicas, respectivos subsolos e espaços aéreos e obras de arte, para implantação de equipamentos de infra-estrutura urbana.
Lei nº 13.885	25/08/2004	Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo.
Lei nº 14.266	06/02/2007	Dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no Município de São Paulo incluindo locais para estacionamento das bicicletas.
Lei nº 14.803	2008	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos Volumosos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus Componentes.
Decreto nº 26.535	03/08/1988	Regulamenta a lei nº 10.365 de 22/09/1987.
Decreto nº 28.088	19/09/1989	Acrescenta parágrafo ao artigo 6º do decreto 26.535-88
Decreto nº 41.633	23/01/2002	Regulamenta a Lei nº 11.380 de 17 de junho de 1993.
Decreto nº 45.817 (Art. 20º)	04/04/2005	Regulamenta a classificação dos usos em categorias, subcategorias, tipologias residenciais, bem como em grupos de atividades e atividades não residenciais, para fins da legislação de uso e ocupação do solo, nos termos da Lei nº 13.885 de 25 de agosto de 2004.
Decreto nº 44.755	2004	Dispõe sobre os problemas relativos às futuras interferências (obras e intervenções urbanas).
Portaria da SMMA		

Disposições normativas	Data	Assunto
Portaria SMMA 122/2001	2001	Dispõe sobre a compensação ambiental pela remoção da vegetação de porte arbóreo.
Portaria da SVMA 62/ 2008	2008	Disciplina os critérios e procedimentos de compensação ambiental pela remoção: por corte, transplante, ou qualquer outra intervenção , de caráter excepcional, de vegetação de porte arbóreo para viabilização de projeto de edificação parcelamento do solo e obras de infraestrutura e em casos de interesse público e/ou social.

(legislação em revisão: compatibilização com a legislação citada no PBA)

Outras Normas:

Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

Todo procedimento de obra deve ser executado em concordância com a legislação de segurança do trabalho e saúde ocupacional, incluindo as Normas de Segurança e Prevenção de Acidentes (NR do Ministério do Trabalho), em especial a execução do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), e do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), de acordo com NR-7 e NR-9, da Lei nº6.514/77 e Portaria nº3.214/78;

Resgate de Patrimônio Arqueológico

A Constituição Federal determina que os sítios arqueológicos encontrados em território nacional devem ser objeto de operação científica de resgate por equipe técnica qualificada, de acordo com as normas do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. O resgate arqueológico deve viabilizar a recuperação de informações a respeito do bem cultural ameaçado, de modo que ele possa ser histórica e culturalmente contextualizado e, assim, incorporado à Memória Nacional, de acordo com as diretrizes definidas na Lei Federal Nº 3.924/61.

A Portaria IPHAN 230/02 compatibilizou as fases da pesquisa arqueológica com as fases do licenciamento ambiental, identificando as fases do diagnóstico a serem executadas em cada etapa do licenciamento, para obtenção de LP (diagnóstico arqueológico), LI (pesquisa arqueológica extensiva) e LO (resgate arqueológico).

A Resolução SMA 34/03 acolhe as determinações da Portaria IPHAN e estabelece que todo licenciamento ambiental a ser realizado com base em estudos ambientais, no

Estado de São Paulo, deve apresentar diagnóstico arqueológico completo conforme determinação do IPHAN.

Disciplinamento de Atividades Geradoras de Ruído

A Resolução CONAMA N° 01, de 8 de março de 1990, estabelece normas a serem obedecidas no tocante à emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades. O controle da poluição sonora é regido pela Resolução CONAMA n° 02/90 que estabelece o “Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora”. Essas duas resoluções adotaram os padrões da NBR 10.151 (Avaliação dos Níveis de Ruído em Áreas Habitadas) e 10.152 (Níveis de Ruído para Conforto Acústico).

A nível municipal, a legislação é a seguinte:

- Lei n° 11.501, de 11 de abril de 1994, Emissão de Ruídos e Vibrações: “Dispõe sobre o controle e a fiscalização das atividades que gerem poluição sonora”. Regulamentada pelo Decreto 34.741, de 9 de dezembro de 1994;
- Decreto 34.569, de 06 de outubro de 1994: institui o Programa Silêncio Urbano – PSIU, visando controlar e fiscalizar a geração de ruídos e o bem-estar da população;
- Lei n° 11.986, de 16 de janeiro de 1996: “Altera dispositivos da Lei n° 11.501 de 11 de abril de 1994”;
- Decreto 35.928/96, de 06 de março de 1996: revoga artigos do Decreto 34.569/94 e reestrutura o PSIU;
- NBR10.151, Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento: “Fixa as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações”; especifica métodos para medição de ruídos, aplicação de correções nos níveis medidos.

Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

A NBR 9050, em vigor desde 30 de junho de 2004, estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de

edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade. Bem como a NBR 14021, válida a partir de 31 de julho de 2005, que define parâmetros de acessibilidade para o sistema de trens urbanos e/ou metropolitanos de acordo com as premissas da acessibilidade universal.

1.4. NORMAS TÉCNICAS DA CMSP

1.4.1. Lista das Normas e Instruções Técnicas da CMSP

MS-70-001: MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

PRO-AGS-30-003: CONTROLE DE DOCUMENTOS DO SGA

PRO-AGS-30-005: MENSURAÇÃO E MONITORAMENTO DO DESEMPENHO DO SGA

PRO-AGS-30-007: CONTROLE DE REGISTROS DO SGA

PRO-AGS-30-008: AUDITORIA INTERNA DO SGA

PRO-AGS-30-009: ANÁLISE CRÍTICA DO SGA

PG-70-002: TRATAMENTO DE LEGISLAÇÃO DO SGA

PG-70-004: PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL

PG-70-006: AÇÃO CORRETIVA E AÇÃO PREVENTIVA

PG-70-010: GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL - DEFINIÇÕES E ATRIBUIÇÕES

PG-70-011: TRATAMENTO DE DERRAMAMENTOS E/OU VAZAMENTOS NÃO EMERGENCIAIS

PG-70-012: INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS CLASSE II - NÃO PERIGOSOS

PG-70-013: INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I

PG-70-014: INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO DE CONTEÚDOS DISPOSTOS EM CAÇAMBAS

PG-70-015: UTILIZAÇÃO DE RECIPIENTES PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

PG-70-016: INSPEÇÃO EM EQUIPAMENTOS AMBIENTAIS

PG-70-017: CONTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM ÁREAS OPERACIONAIS

IC-5.00.00.00/3N4-001: CONTROLE DE IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

IC-5.00.00.00/3G9-001: DIRETRIZES PARA PROJETOS DE TUNEIS

IC-5.00.00.00/3G3-001: ACOMPANHAMENTO TECNICO DE OBRA – ATO

IC-5.00.00.00/3E4-001: PERÍCIAS CAUTELARES E INDENIZATÓRIAS

IC-5.00.00.00/3C9-002: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO EM OBRAS SUBTERRÂNEAS

IC-5.00.00.00/3C9-001: ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

IC-5.00.00.00/3C4-001: INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

IC-5.00.00.00/3A0-002: PLANO DE AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS

IC-5.00.00.00/3A0-001: DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DA QUALIDADE

IP-5.00.00.00/3A0-002: “AS BUILT”: COMO CONTRUÍDO

ET-5.00.00.00/3J4-001: REVESTIMENTO EM CONCRETO PROJETADO

ET-5.00.00.00/3I5-001: DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

ET-5.00.00.00/3I2-001: REBAIXAMENTO E CONTROLE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

ET-5.00.00.00/3I1-001: FUNDAÇÕES

ET-5.00.00.00/3H1-004: ESCAVAÇÕES A CEU ABERTO

ET-5.00.00.00/3G5-001: DESMONTE DE ROCHA COM EXPLOSIVO

ET-5.00.00.00/3G3-003: TBM-COURAÇA E SISTEMAS AUXILIARES

ET-5.00.00.00/3G3-001: TUNEL EM SHIELD

ET-5.00.00.00/3G1-001: JAZIDAS, ARMAZÉNS E BOTA-FORAS

ET-5.00.00.00/3F6-001: SINALIZAÇÃO E DESVIO DE TRÁFEGO

ET-5.00.00.00/3D2-001: REMANEJAMENTO DE UTILIDADE PÚBLICA

ET-5.00.00.00/3G1-001: JAZIDAS, ARMAZÉNS E BOTA-FORA

ET-5.00.00.00/3I7-001: INSTRUMENTAÇÃO

ET-5.00.00.00/3G6-001: CORTES E ATERROS

ET-5.00.00.00/3G3-002: TÚNEIS EM NATM

1.4.2. Texto Integral das Normas e Instruções Técnicas da CMSP



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir de: 20/03/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Substituídas as denominações antigas dos procedimentos e da área gestora do SGA
- Alteração dos Objetivos Ambientais

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

1 FINALIDADE

Este manual tem por objetivo descrever o Sistema de Gestão Ambiental – SGA da Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, doravante denominada Metrô, definindo diretrizes, responsabilidades e procedimentos documentados necessários para o seu efetivo desempenho. O SGA está estruturado em conformidade com os requisitos da norma NBR ISO 14001:2004.

Este Manual do Sistema de Gestão Ambiental de uso das unidades organizacionais do Metrô, consolida as ações e informações voltadas para o SGA. O escopo do SGA abrange as atividades de Manutenção de Material Rodante, Via Permanente, Equipamentos Fixos, Instalações Cíveis, Logística de Materiais e Assessoria de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – AGS, nas dependências da Cia. do Metropolitano de São Paulo - Metrô.”

2 REFERÊNCIA NORMATIVA

Os itens deste manual estão em conformidade com os requisitos da norma NBR ISO 14001:2004.

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

- 3.1 GERÊNCIA:** é a unidade organizacional representada no organograma da CMSP e com atribuições definidas pelo Ato do Presidente. Para efeito de referência, unidades organizacionais da empresa, tais como assessorias, departamentos ligados à diretorias e outros são tratados, para fim do SGA, como gerência.
- 3.2 GERÊNCIA CERTIFICADA:** é a gerência que possui outro sistema de gestão implementado e certificado.
- 3.3 GERÊNCIA NÃO CERTIFICADA:** é a gerência que não possui outro sistema de gestão implementado e certificado.
- 3.4 FRENTE DE OBRA:** é a área onde se desenvolvem as obras e instalações de novas linhas, reformas de linhas em operação ou outras obras.
- 3.5 LINHA:** é o conjunto de estações, terminais de ônibus urbano e vias por onde circulam os trens, com e sem passageiros, definida por suas estações terminais.
- 3.6 PÁTIO:** é a área de uma linha que compreende as vias de estacionamento de trens e veículos auxiliares, oficinas, depósitos e demais instalações contidas no seu perímetro.
- 3.7 BASE DE MANUTENÇÃO:** é o local onde equipes de manutenção ficam alocadas com a finalidade de fazer manutenção corretiva e preventiva em equipamentos e instalações ao longo das linhas. Podem conter pequenas oficinas.
- 3.8 CAMPO:** é o local/frente de trabalho genérico, de conotação operacional, onde o empregados, contratados e permissionários exercem suas atividades.
- 3.9 PARTES INTERESSADAS:** indivíduo ou grupo que se preocupa ou é afetado pelo desempenho da organização com relação ao meio ambiente.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

3.10 ALTA ADMINISTRAÇÃO: é constituída pelos Diretores, Gerentes e Assistentes de Gerentes, Representantes da Direção - RD e Representantes da Administração - RA das Gerências que fazem parte do escopo certificado.

4 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL – SGA

4.1 REQUISITOS GERIAIS

O Metrô estabeleceu, documentou e implementou um SGA, mantido com o objetivo de melhorar continuamente a gestão dos aspectos ambientais gerados por seus processos, operados por empregados ou outra parte interessada e outras ações, em conformidade com os requisitos da norma NBR ISO 14001:2004.

4.2 POLÍTICA AMBIENTAL

A alta administração do Metrô definiu e documentou a Política Ambiental, aprovou em Reunião de Diretoria – RD, e a implantou por meio do Instrumento Normativo – POL-01-101, assegurando sua coerência com o propósito da empresa.

POLÍTICA AMBIENTAL

“Prover transporte público com sustentabilidade ambiental melhorando continuamente, os processos de trabalho, atendendo aos requisitos legais e subscritos, tendo como foco principal a prevenção da poluição, comprometido com a promoção crescente da cidadania e do desenvolvimento sustentável e contribuindo para melhor qualidade de vida das gerações presentes e futuras”

Esta política é adequadamente divulgada e compreendida por todos os empregados envolvidos no escopo de abrangência de implementação do SGA.

A Política Ambiental é analisada criticamente para manutenção de sua adequação, contém um compromisso de implementação e de melhoria contínua da eficácia do SGA e proporciona uma estrutura para o estabelecimento dos Objetivos Ambientais.

4.3 PLANEJAMENTO

O Metrô elaborou o planejamento e o controle do SGA em conformidade com a sua Política Ambiental.

O Metrô assegura que a integridade do SGA será mantida quando mudanças forem implementadas.

4.3.1 Aspectos ambientais:

O Metrô implementou o PG – 70 - 001 – Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais, definindo a sistemática para identificação dos aspectos, avaliação e estabelecimento de ações de controle dos impactos causados pela atividades rotineiras e não-rotineiras dos processos operados por empregados ou outras partes interessadas.

A Alta Administração deliberou pela não divulgação externa dos aspectos ambientais significativos.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

4.3.2 Requisitos legais e outros

O Metrô implementou o PG – 70 - 002 - Tratamento de Legislação do SGA, que estabelece a sistemática para identificar, atualizar e controlar a efetiva implementação dos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis à organização.

4.3.3 Objetivos, metas e programas

Os objetivos ambientais e seus desdobramentos por níveis e funções pertinentes são estabelecidos nas Reuniões de Análise Crítica – RAC. Ao definir os objetivos, são considerados a Política Ambiental, os aspectos e impactos ambientais, os requisitos legais e outros requisitos.

Os objetivos ambientais vigentes são:

- a) Objetivo 1 - Reduzir o consumo de recursos naturais
- a) Objetivo 2 - Reduzir a geração de resíduos

4.3.4 Programas de Gestão Ambiental

O Metrô mantém programas de gestão ambiental alinhados com a Política Ambiental e Objetivos Ambientais. Nestes programas estão descritas diversas informações, tais como a descrição das ações, os prazos, as metas, os indicadores e os responsáveis.

4.4 IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO

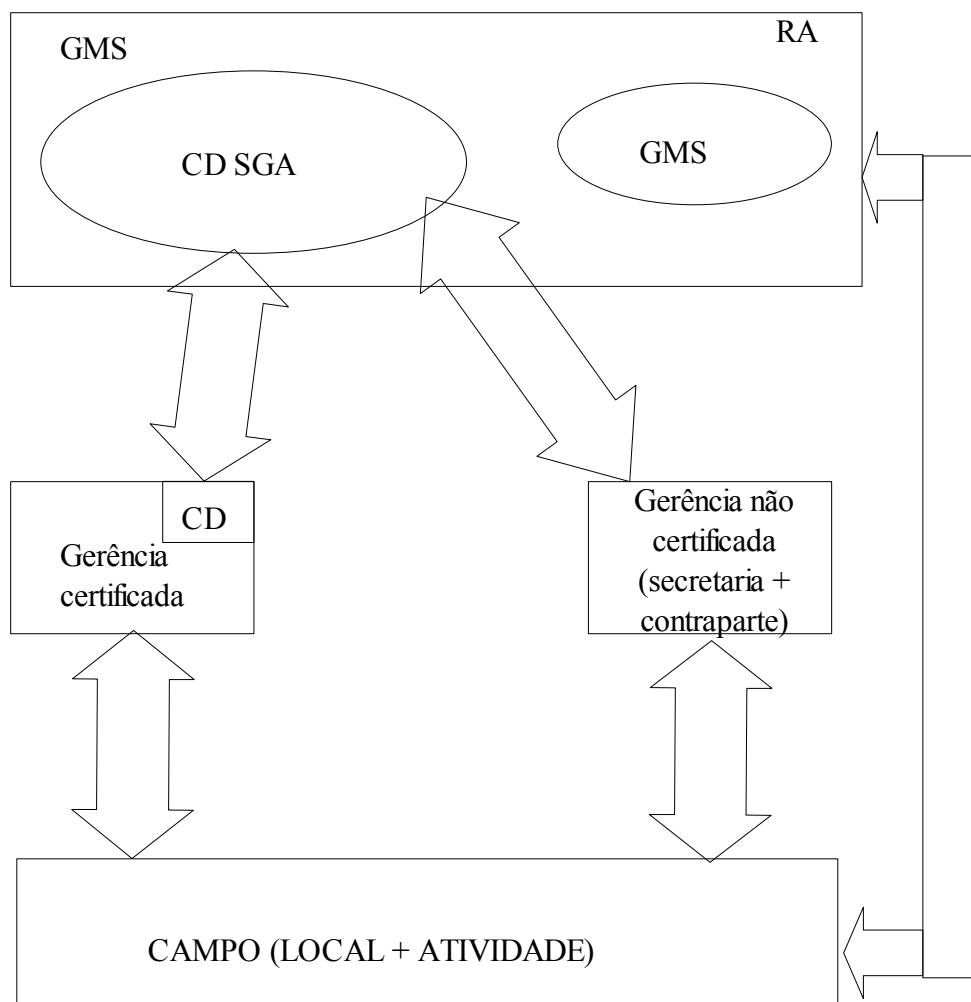
4.4.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades

O Metrô, por meio de Ato do Presidente, designou um Representante da Administração – RA, delegando-lhe a responsabilidade e autoridade para assegurar que os requisitos do sistema sejam estabelecidos, implementados e mantidos de acordo com a NBR ISO 14001:2004 e que os relatórios de desempenho sejam apresentados à Alta Administração nas Reuniões de Análise Crítica.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

a) Estrutura do SGA



b) Responsabilidades

- Alta Administração

- garantir a pertinência e divulgar a Política Ambiental e os Objetivos Ambientais;
- disponibilizar recursos;
- envolver as lideranças;
- participar das Reuniões de Análise Crítica;
- avaliar o desempenho do SGA; e
- assegurar a implementação de melhorias no SGA;

- Representante da Administração – RA

- difundir a Política Ambiental;
- gerir o SGA e garantir a sua manutenção adequada;
- avaliar os indicadores dos Objetivos Ambientais e o desempenho dos Programas Ambientais;
- relatar o desempenho do SGA para a Alta Administração do Metrô;
- gerir o programa de auditorias do SGA;
- preparar e participar das Reuniões de Análise Crítica;
- representar o Metrô em assuntos relativos ao SGA;
- fazer a gestão corporativa das ações corretivas e preventivas referentes ao SGA; e
- assegurar a implementação de melhorias no SGA



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

- GMS

- apoiar o RA nas ações do SGA;
- fazer a gestão operacional das auditorias internas do SGA e executá-las;
- elaborar os documentos de sistema e técnicos do SGA;
- identificar e avaliar os aspectos e impactos ambientais em conjunto com as gerências do escopo;
- prospectar, avaliar e controlar a implementação da legislação e demais requisitos do SGA;
- definir e coordenar a aplicação de treinamentos, relativos ao SGA, para os empregados do Metrô;
- coletar e tratar os indicadores dos Objetivos Ambientais e demais indicadores do SGA;
- acompanhar a implementação dos programas ambientais; e
- assessorar os gestores das gerências do escopo nas ações de controle dos impactos;

- Centro de Documentação do SGA – CD – SGA

- controlar todos os documentos do SGA;
- elaborar e manter atualizada a lista mestra dos documentos do SGA;
- emitir os documentos do SGA e manter o sistema eletrônico atualizado; e
- controlar os documentos do SGA dentro da GMS e gerência não certificadas;

- Gerências envolvidas no escopo da certificação

- incorporar e/ou implementar as informações recebidas, por meio dos documentos do SGA, em suas rotinas de trabalho;
- identificar aspectos e avaliar os seus respectivos impactos, em conjunto com a GMS, nas suas áreas de atuação;
- implementar medidas de ações de controle dos impactos nas suas áreas de atuação;
- executar ações para o atendimento dos objetivos e dos programas ambientais;
- efetuar as ações corretivas e preventivas nos processos sob sua responsabilidade, e
- manter o RA informado sobre o andamento de ações significativas relativas ao SGA em suas áreas.

- Campo

- conhecer, aplicar e preservar a Política Ambiental, contribuir para a consecução dos objetivos ambientais e atender aos documentos pertinentes.

4.4.2 Competência, treinamento e conscientização

O Metrô mantém um corpo de profissionais competente e habilitado para exercer as diversas funções, por meio de práticas específicas de recrutamento, seleção, desenvolvimento e acompanhamento dos seus empregados. Para isso, todo empregado deve exercer suas atividades devidamente capacitado para tal. A capacitação é estabelecida na descrição de cargo do empregado.

4.4.3 Comunicação

O Metrô assegura a comunicação do SGA para todos os empregados e partes interessadas envolvidas.

Os meios de comunicação podem ser a mídia eletrônica, boletins informativos, cartazes, comunicados e murais disponíveis em todos os postos de trabalho.

O envolvimento dos empregados e partes interessadas ocorre por meio de sistemática específica para cada rotina ou processo e são representados pela estrutura organizacional formal da empresa.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

O Metrô disponibiliza canais de comunicação para as partes interessadas externas se manifestarem a respeito de questões ambientais. Estes canais estão disponíveis no Site do Metrô e divulgados em todas as estações. São operados por áreas específicas do Metrô. Existem procedimentos para estas rotinas.

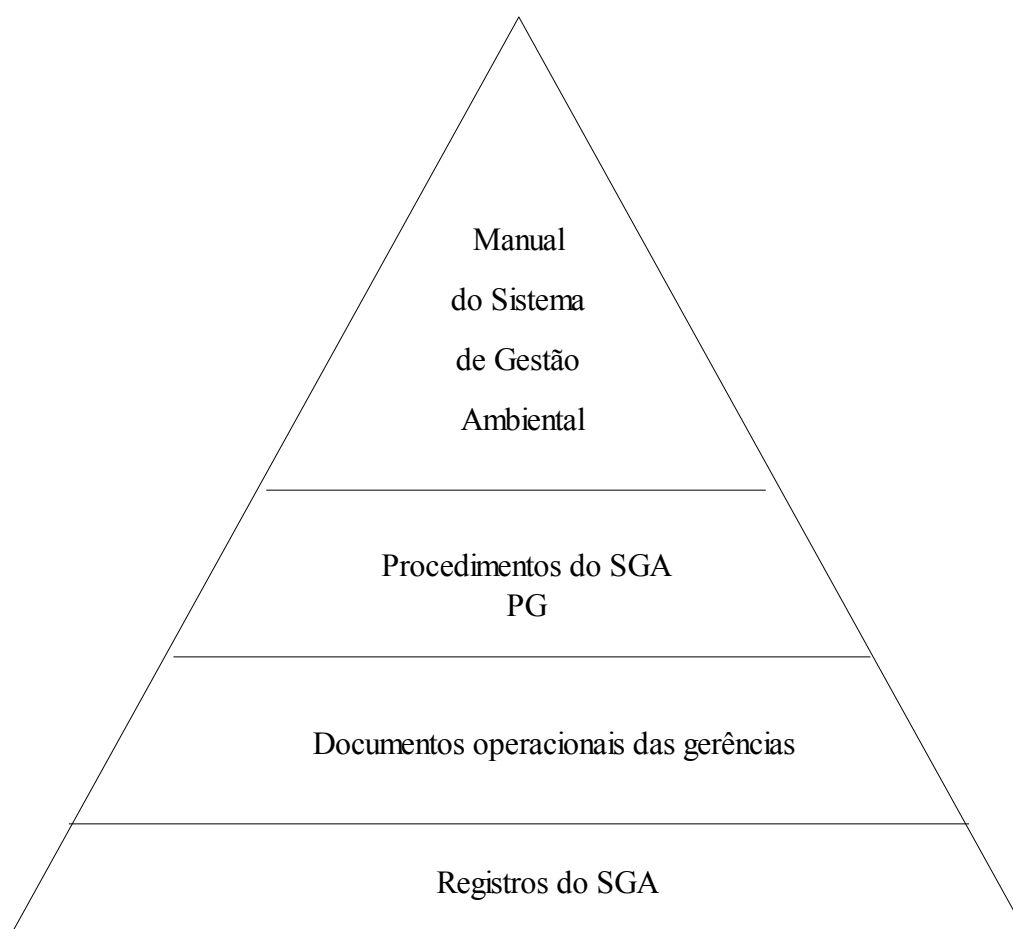
Está disponível no MetroClick uma página com as informações e comunicações pertinentes ao SGA.

4.4.4 Documentação

O Metrô estabeleceu, documentou, implementou e mantém um SGA, com o objetivo de melhorar continuamente a eficácia de seus processos no que se refere aos cuidados com o meio ambiente, em conformidade com os requisitos da norma NBR ISO 14001:2004.

A documentação do SGA é composta pelo Manual do Sistema de Gestão Ambiental que inclui a declaração da Política Ambiental, Objetivos Ambientais e escopo, dos procedimentos documentados e dos registros requeridos pela norma NBR ISO 14001:2004, além de outros documentos que asseguram o planejamento, a operação e o controle eficaz dos processos.

Esta estrutura documental é representada, por sua ordem de importância, na figura a seguir:





CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

4.4.5 Controle de documentos do SGA

O Metrô estabeleceu e mantém os documentos do SGA controlados de acordo com o PRO – AGS – 30 - 003 - Controle de Documentos do SGA.

As gerências certificadas recebem os documentos do SGA e realizam controles de maneira integrada com outros sistemas implementados nestas gerências.

Nas gerências não certificadas a GMS faz a implantação e o controle dos documentos auxiliada por facilitadores especialmente desenvolvidos para este fim.

O acesso a esta documentação é garantido aos empregados e demais partes interessadas, conforme o seu nível de envolvimento com o SGA.

4.4.6 Controle Operacional

Os aspectos ambientais identificados tem o seu impacto avaliado pelos gestores em conjunto com a GMS e as medidas de controle são implementadas pelos gestores das áreas.

As prescrições e orientações a respeito do controle de impactos ambientais são definidas pelas áreas em conjunto com a GMS.

4.4.7 Preparação e resposta à emergências

O Metrô estabeleceu e mantém planos e procedimentos para identificar o potencial e o atendimento às situações de emergência, conforme descrito no PG -70-004 – Plano de Ação de Emergência.

4.5 VERIFICAÇÃO

O Metrô verifica e toma ações nos processos do SGA por meio de auditorias interna e externa, reuniões gerenciais e de análise crítica, análise de dados, ações corretivas e ações preventivas.

4.5.1 Monitoramento e medição

O Metrô mede e monitora regularmente o desempenho do SGA por meio de indicadores, quando aplicável, conforme PRO – AGS – 30 - 005 – Mensuração e Monitoramento do Desempenho do SGA.

O Metrô, para a calibragem e manutenção dos equipamentos de inspeção, mediação e ensaios, estabelece e mantém processo de calibragem e verificação de instrumentos conforme estabelecido no PQ – 002349 – Controle de Inspeção, Medição e Ensaios.

As áreas de eficácia, segundo suas atribuições, fazem o monitoramento e medição das característica principais de suas operações que possam ter impacto ambiental significativo.

4.5.2 Avaliação do Atendimento a Requisitos legais e outros

O Metrô avalia e controla o atendimento a requisitos legais e outros requisitos subscritos. Para isto estabeleceu e mantém o PG - 70 – 002 - Tratamento de Legislação do SGA.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

4.5.3 Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva

O Metrô estabeleceu e mantém o controle das não-conformidades relativas ao SGA de forma corporativa sob gestão do RA.

As gerências certificadas tratam as não-conformidades dentro dos seus sistemas já existentes (SGQ, SGSSO ou ambos).

As gerências não certificadas e a GMS tratam suas não-conformidades dentro do sistema corporativo do SGA.

O Metrô estabeleceu e mantém o PRO – AGS – 30 – 006 - Ação Corretiva e Ação Preventiva.

4.5.4 Controle de Registros

As gerências certificadas mantém os registros relativos ao SGA dentro dos seus sistemas já existentes (SGQ, SGSSO ou ambos).

As gerências não certificadas e a GMS mantém os registros relativos ao SGA dentro do controle de registro corporativo.

Para isto o Metrô estabeleceu e mantém o controle de registros relativos ao SGA por meio do PRO – AGS – 30 - 007 – Controle de Registros do SGA.

4.5.5 Auditoria Interna

As gerências certificadas realizam auditorias internas de acordo com suas programações anuais.

As gerências não certificadas realizam suas auditorias internas conforme programação anual elaborada pela GMS.

Para isto o Metrô elaborou e mantém o PRO – AGS – 30 - 008 – Auditoria Interna do SGA.

4.6 ANÁLISE PELA ADMINISTRAÇÃO

A Alta Administração realiza reuniões de análise crítica periódicas denominadas RAC, conforme estabelecido no PRO – AGS – 30 - 009 – Análise Crítica do SGA, para assegurar a pertinência, adequação e eficácia do SGA.

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
MS-70-001	03	MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	A partir: de 20/03/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
MS AGS – 30 - 001	0	15/02/2008	Primeira emissão
MS AGS – 30 - 001	1	28/04/2008	1 – Alteração do item 1 para a mudança do escopo, 2 – Alteração do item 4.4.3 para melhor descrição dos canais de comunicação.
MS AGS – 30 - 001	2	10/06/2008	1 – Alteração do item 1 para a mudança do escopo, 2 – Alteração do item 4.3.1 com a inclusão da não divulgação externa dos aspectos ambientais significativos.
MS - 70 - 001	3	20/03/2008	1 - Substituídas as denominações antigas dos procedimentos e da área gestora do SGA 2 - Alteração dos Objetivos Ambientais

ELABORADORES/REVISORES

NOME	REG.	ÁREA
Antonio Aparecido Lazarini	01031.0	GMS/SS
Sidiney Assis da Silva Junior	20102.6	GMS/MSS
Milton Kenji Kato	17039.2	GMT/AGQ
José Luiz Gonçalves	17133.0	GMT/AGQ
Marcos Masaite Sato	12491.9	GMT/AGQ

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 1 / 5	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 003
TÍTULO CONTROLE DE DOCUMENTOS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

REVISÃO	DATA DE EMISSÃO/REVISÃO	MOTIVO
01	28/04/2008	Alteração das linhas 2, 3 e 7 do fluxo do item 3.1

Aprovação:

Antonio aparecido Lazarini Representante da Administração - RA
Emissor: Antonio Aparecido Lazarini
Área Responsável: AGS

Participantes:

Nome	Área	Nome	Área	Nome	Área
Lazarini	AGS				
Ana Paula	AGS				
Luoercio	AGS				
Sidinev	AGS				

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 2 / 5	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 003
TÍTULO CONTROLE DE DOCUMENTOS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

1 **FINALIDADE**

Definir e padronizar o controle de documentos do Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

2 **CONCEITOS**

2.1 **SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL – SGA**

A parte de um sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais..

2.2 **CONTROLE DE DOCUMENTOS**

São regras que padronizam o processo de emissão, disponibilização, atualização e arquivamento de documentos.

2.3 **DOCUMENTO LIVRE**

Documento informativo. Não estabelece rotinas a serem desenvolvidas por alguma área. Exemplo: material de divulgação, cartilhas, etc...

2.4 **DOCUMENTO CONTROLADO**

É o documento que assegura padrão estabelecido para o planejamento, a operação e o controle das atividades.

2.5 **DISPONIBILIZAÇÃO DE DOCUMENTOS CONTROLADOS**

É o processo de disponibilização eletrônica de documentos controlados do Sistema de Gestão Ambiental – SGA que garante que a área tenha disponível a última versão do documento.

As cópias impressas a partir do sistema eletrônico terão a frase “A RESPONSABILIDADE PELO USO DA VERSÃO VIGENTE É DO USUÁRIO”.

2.6 **DOCUMENTO OBSOLETO**

É a versão do documento que perdeu a validade por revisão, cancelamento ou expiração da vigência. A manutenção da via original destes documentos dá-se por motivo de histórico e é arquivada, carimbada em todas as páginas pelo CD - SGA, podendo ser disponibilizada, em papel, para consulta.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 3 / 5	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 003
TÍTULO CONTROLE DE DOCUMENTOS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

METRÔ - SGA
DOCUMENTO OBSOLETO

2.7 LISTA MESTRA

É a relação oficial dos documentos controlados válidos, disponibilizados no sistema eletrônico de controle de documentos.

NOTA: Nas gerências certificadas a emissão da lista mestra é realizada conforme rotina dos respectivos Centros de Documentação.

2.8 GERÊNCIA CERTIFICADA

É a gerência que possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

2.9 GERÊNCIA NÃO CERTIFICADA

É a gerência que não possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

3 ROTINAS

3.1 FLUXO DE CONTROLE DA DOCUMENTAÇÃO EMITIDA PELA AGS

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 4 / 5	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 003
TÍTULO CONTROLE DE DOCUMENTOS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

FLUXO	O QUE	QUEM	COMO
1	ELABORA DOCUMENTO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Redige e assina texto final, conforme minuta aprovada pelas áreas envolvidas
2	APROVA DOCUMENTO	RA OU CHEFE DA AGS	Assina documento, formalizando a aprovação
3	ENTREGA DOCUMENTO ORIGINAL	RESPONSÁVEL TÉCNICO	Disponibiliza o documento aprovado e a cópia eletrônica do arquivo e ao CD-SGA
4	CADASTRA DOCUMENTO E ATUALIZA LISTA MESTRA	CD-SGA	Registra a entrada do documento no Sistema de Controle e lança o documento na lista mestra conforme rotina da área
5	DISPONIBILIZA LISTA MESTRA E DOCUMENTO NA PÁGINA AMBIENTAL	CD-SGA	Conforme rotina da área
6	COMUNICA AS ÁREAS USUÁRIAS A DISPONIBILIZAÇÃO DO DOCUMENTO	CD-SGA	Conforme rotina da área
7	ARQUIVA DOCUMENTO ORIGINAL	CD-SGA	Conforme rotina e local estabelecidos
8	IMPLANTA DOCUMENTO JUNTO AOS EMPREGADOS	RESPONSÁVEL PELA UNIDADE/ÁREA	Por meio de rotina da área
FIM			

3.2 CONTROLE DE DOCUMENTOS NÃO EMITIDOS PELA AGS

a) Instrumento Normativo

É disponibilizado pela Gerência de Auditoria - GAD, em sua última versão, por meio da Metroweb.

Os documentos que ainda não estiverem disponibilizados em meio eletrônico, podem ser solicitados meio físico ao CD-SGA, que disponibilizará cópia não controlada ao usuário.

NOTA: É de responsabilidade do usuário o uso da versão atualizada do Instrumento Normativo.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 5 / 5	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 003
TÍTULO CONTROLE DE DOCUMENTOS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

b) Normas Técnicas (ABNT)

As normas são disponibilizadas no sistema GEDWEB, por meio da rede corporativa Metroweb.

NOTA: É de responsabilidade do usuário o uso da versão atualizada de Norma ABNT.

c) Outros documentos de emissão externa à AGS

Documentos emitido por outras gerências que impactam no SGA são de controle da área emissora. Caberá ao CD SGA apenas a identificação.

d) Legislação

E tratado conforme estabelecido no PRO – AGS – 30 - 002 - Tratamento de Legislação do SGA.

3.3 ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA

Quando ocorrer alteração na nomenclatura de área da companhia ou de entidades externas, os documentos emitidos anteriormente são considerados válidos até a sua revisão.

3.4 ALTERAÇÃO DE FORMATAÇÃO

Os documentos emitidos em formatos e estruturas diferentes da versão atual continuam válidos até a sua revisão.



TÍTULO

**MENSURAÇÃO E MONITORAMENTO DO DESEMPENHO DO
SGA**

VIGÊNCIA

15/02/2008

REVISÃO	DATA DE EMIÇÃO/REVISÃO	MOTIVO
0	01/02/2008	Primeira emissão do documento

Aprovação:

Antonio aparecido Lazarini Representante da Administração - RA
Emissor: Antonio Aparecido Lazarini
Área Responsável: AGS

Participantes:

Nome	Área	Nome	Área	Nome	Área
Milton	GMT	Angelo	GSI		
Roberto Ruffo	GMT				
Roberto José	GOP				
Wellington	GOP				
Helia	GC2				

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 2 / 3	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 005
TÍTULO MENSURAÇÃO E MONITORAMENTO DO DESEMPENHO DO SGA				VIGÊNCIA 15/02/2008	

1 **FINALIDADE**

Estabelecer diretrizes para o Monitoramento do Desempenho do Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

2 **CONCEITOS**

2.1 **MONITORAMENTO E MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO**

Acompanhamento dos resultados mensuráveis do SGA relativos aos Objetivos Ambientais e aspectos ambientais.

2.2 **INDICADORES**

Dados ou informações numéricas que quantificam as entradas (recursos ou insumos), saídas (produtos e/ou serviços) e o desempenho de processos, produtos e da organização como um todo.

2.3 **RESULTADO DE INDICADOR**

Valor absoluto da unidade de medida de um indicador em um determinado tempo.

3 **ROTINAS**

As áreas do Metrô devem:

3.1 **AGS**

- Definir, quando necessário, com as gerências os indicadores do SGA, a sua forma de mensuração e suas respectivas metas.
- Emitir documento para as gerências estabelecendo as datas, forma, periodicidade de mensuração e envio dos resultados.
- Estabelecer e manter atualizada planilha de controle dos indicadores do SGA.
- Divulgar para quem for de direito os resultados dos indicadores do SGA.

3.2 **GERÊNCIAS**

- Definir, em conjunto com a AGS, os indicadores para monitoramento ambiental de seus processos.
- Executar as medições necessárias para obtenção dos resultados dos indicadores sob sua responsabilidade.
- Executar as medições necessárias para avaliação dos controles operacionais dos processos sob sua responsabilidade.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 3 / 3	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 005
TÍTULO MENSURAÇÃO E MONITORAMENTO DO DESEMPENHO DO SGA				VIGÊNCIA 15/02/2008	

d) Informar à AGS os resultados de seus indicadores e medições.

NOTA: Os instrumentos e equipamentos utilizados no monitoramento e medição são calibrados ou verificados conforme procedimentos de cada gerência.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 1 / 4	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 007
TÍTULO CONTROLE DE REGISTROS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

REVISÃO	DATA DE EMISSÃO/REVISÃO	MOTIVO
01	28/04/2008	Inclusão do termo gerências não certificada nos itens 3 e 3.1 Mudança do nome do mapa do item 4.1 anexo 1

Aprovação:

Antonio aparecido Lazarini Representante da Administração - RA
Emissor: Antonio Aparecido Lazarini
Área Responsável: AGS

Participantes:

Nome	Área	Nome	Área	Nome	Área
Lazarini	AGS		GSI		
Ana Paula	AGS				
Lupercio	AGS				
Sidinev	AGS				

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 2 / 4	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 007
TÍTULO CONTROLE DE REGISTROS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

1 FINALIDADE

Estabelecer a sistemática utilizada para o controle de registros do Sistema de Gestão Ambiental – SGA, por meio de sua identificação, armazenamento, proteção, recuperação, tempo de retenção e descarte.

2 CONCEITOS

2.1 REGISTROS DO SGA

Documento (fichas, formulários, planilhas, atas, relatórios e outros documentos) que apresenta resultados obtidos ou fornece evidências de atividades realizadas.

2.2 MAPA DE CONTROLE DE REGISTROS - MCR

É a planilha utilizada para o controle dos registros do Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

2.3 GERÊNCIA CERTIFICADA

É a gerência que possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

2.4 GERÊNCIA NÃO CERTIFICADA

É a gerência que não possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

3 ROTINAS

Os registros são definidos nos documentos e rotinas do Sistema de Gestão Ambiental – SGA e relacionados nos Mapas de Controle de Registros de cada gerência não certificada.

Os registros são mantidos legíveis e rastreáveis por meio de identificação, armazenamento, proteção, recuperação, tempo de retenção, descarte e outros, nos mapas de controle de registros de cada gerência.

3.1 ASSESSORIA DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENABILIDADE – AGS

- a) Realiza a gestão do MCR das gerências não certificadas e da AGS;
- b) Avalia e altera o MCR, quando necessário e solicitado;
- c) Emite e disponibiliza a versão atualizada do MCR para todas as gerências não certificadas.

3.2 GERÊNCIAS NÃO CERTIFICADAS

- a) Garante que os registros sejam mantidos legíveis, de forma a serem prontamente

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 3 / 4	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 007
TÍTULO CONTROLE DE REGISTROS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

- identificáveis e recuperáveis conforme especificações discriminadas no MCR;
- b) Mantém a versão atualizada do MCR disponibilizado pela AGS;
 - c) Disponibiliza o MCR aos empregados;
 - d) Solicita à AGS alterações no MCR.

3.3 GERÊNCIAS CERTIFICADAS

Realiza a gestão dos registros conforme rotina estabelecida em seu sistema de gestão certificado.

4 DOCUMENTAÇÃO

4.1 ANEXO 1 - Mapa de controle de registros – MCR



MAPA DE CONTROLE DE REGISTROS

ÁREA/POSTO: 1

DATA: 2

3 IDENTIFICAÇÃO	4 ORIGEM	5 PROTEÇÃO (ACESSO)	6 RECUPERAÇÃO (INDEXAÇÃO)	7 ARMAZENAMENTO (ARQUIVO)	8 TEMPO DE RETENÇÃO	9 DESCARTE

(colocar número sequencial dos registros)

4.1.1 Mapa de controle de registros - MCR

4.1.2 Uso

É utilizado para o controle de registros do SGA.

4.1.3 Emissão

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 4 / 4	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 007
TÍTULO CONTROLE DE REGISTROS DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

A AGS emite e arquiva o original e disponibiliza a versão atualizada para as áreas.

4.1.4 Preenchimento

Campo 1 – Área/Posto responsável pelo registro.

Campo 2 – Data da atualização do Mapa.

Campo 3 – Nome completo do registro e via disponível na área/posto (quando o registro for emitido em mais de uma via).

Campo 4 – Documento que orienta o preenchimento do registro.

Quando não houver documento de referência, preencher com a palavra ROTINA.

Campo 5 – Define se há algum tipo de restrição de acesso ao registro.

NOTA: Caso haja restrição, deve ser especificado o cargo ou Área/Posto autorizado para sua utilização.

Exemplo: Restrito à Coordenadoria, restrito a AGS.

NOTA: Quando não existe restrição de acesso ao registro, deve ser preenchido com as palavras SEM RESTRIÇÃO.

Campo 6 – É a ordem em que o registro é arquivado/armazenado, possibilitando sua pronta recuperação.

Exemplo: data, alfabética, posto/data, estação/data ou outra ordem discriminada no MCR.

Campo 7 – É o local utilizado para o arquivamento/armazenamento do registro.

Exemplo: arquivo de aço, armário de madeira, eletrônico (endereço) ou outro local.

Campo 8 – É o tempo em que o registro arquivado/armazenado permanece sob responsabilidade da área/posto.

Exemplo: 6 meses e mês corrente.

Campo 9 – É a destinação dada ao registro após seu tempo de retenção.

Exemplo: destruído, Acervo Administrativo ou outra destinação.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 1 / 8	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 008
TÍTULO AUDITORIA INTERNA DO SGA				VIGÊNCIA 25/06/2008	

REVISÃO	DATA DE EMISSÃO/REVISÃO	MOTIVO
1	25/06/2008	Itens 2.12 e 2.13 – Inclusão da experiência necessária.

Aprovação:

Antonio aparecido Lazarini Representante da Administração - RA
Emissor: Antonio Aparecido Lazarini
Área Responsável: AGS

Participantes:

Nome	Área	Nome	Área	Nome	Área
Marcos	GMT				
Milton	GMT				
Lazarini	AGS				

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 2 / 8	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 008
TÍTULO AUDITORIA INTERNA DO SGA				VIGÊNCIA 25/06/2008	

1 **FINALIDADE**

Estabelecer a sistemática para avaliar a eficácia do Sistema de Gestão Ambiental – SGA, por meio de auditorias internas conduzidas pela AGS e demais gerências.

2 **CONCEITOS**

2.1 **AUDITORIA**

Processo sistemático, independente e documentado para obter evidência e avaliá-la objetivamente para determinar a extensão na qual os critérios de auditoria do SGA, estabelecidos pela organização, são atendidos.

2.2 **ESCOPO DA AUDITORIA**

Extensão e os limites de uma auditoria.

2.3 **EVIDÊNCIA OBJETIVA**

Dados que apóiam a existência ou veracidade de alguma coisa.

2.4 **VERIFICAÇÃO**

Comprovação por meio de Evidência Objetiva de que os requisitos especificados foram atendidos.

2.5 **REQUISITO**

Necessidade ou expectativa que é expressa, geralmente, de forma implícita ou obrigatória.

2.6 **NÃO-CONFORMIDADE**

Qualquer desvio dos padrões de trabalho, práticas, procedimentos, regulamentos, desempenho do sistema de gestão.

2.7 **OBSERVAÇÃO**

Oportunidade de melhoria proveniente da análise de uma evidência de auditoria.

2.8 **AÇÃO CORRETIVA**

Ação para eliminar a(s) causa(s) de não-conformidade que prejudique(m) a execução dos processos, a fim de evitar a sua repetição.

2.9 **AÇÃO PREVENTIVA**

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 3 / 8	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 008
TÍTULO AUDITORIA INTERNA DO SGA				VIGÊNCIA 25/06/2008	

Ação para eliminar a(s) causa(s) de uma potencial não-conformidade a fim de evitar a sua ocorrência.

2.10 AUDITORIA EXCLUSIVA

Auditoria realizada no SGA de forma a verificar conformidade do SGA na AGS e demais gerências não certificadas.

2.11 AUDITORIA COMBINADA

Auditoria realizada em gerência certificada em outro sistema de gestão. Neste caso, juntamente com a auditoria do outro sistema implementado, procede-se a verificação da conformidade do SGA .

2.12 AUDITOR LÍDER

Empregado habilitado em curso reconhecido de formação de auditor líder de SGA e experiência mínima de uma auditoria de SGA como membro da equipe auditora, ou auditor externo que tenha feito curso reconhecido de formação de auditor líder de SGA e com experiência em auditorias de SGA.

2.13 AUDITOR INTERNO

Empregado habilitado em curso de formação de auditor interno de SGA ou em curso reconhecido de formação de auditor líder de SGA. Desejável experiência em auditoria, como membro da equipe auditora, em qualquer sistema de gestão implantado (SGA, SGSSO, SGQ, etc), ou em atividades na área ambiental.

2.14 GERÊNCIA CERTIFICADA

É a gerência que possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

2.15 GERÊNCIA NÃO CERTIFICADA

É a gerência que não possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

3 ROTINA

O SGA deve ser auditado pelo menos uma vez ao ano. As auditorias devem ser conforme segue:

3.1 AUDITORIA EXCLUSIVA

A auditoria exclusiva é de responsabilidade da AGS. As etapas deste processo estão explicitadas no fluxo seguinte:



3.1.1 Preparar a auditoria exclusiva

ETAPA		RESPONSÁVEL	OBJETIVO	DOCUMENTO
Preparar a auditoria	Ajustar períodos de auditoria com as demais gerências	AGS	Evitar conflito de datas e seqüência indesejável de auditoria nos postos	Ata de reunião entre as gerências
	Programar as auditorias exclusivas	AGS	Elaborar cronograma anual	Programa de Auditoria do SGA
	Escolher o auditor Líder	Representante da Administração – RA	Ter um único responsável pela auditoria	E-mail de solicitação
	Escolher a Equipe auditora	RA e Auditor Líder	Adequar os recursos às atividades	E-mail de solicitação
	Planejar a auditoria	AGS e Auditor Líder	Elaborar o planejamento detalhado da auditoria	Plano de Auditoria do SGA
	Enviar a notificação da auditoria	RA	Informar a todos os envolvidos os detalhes da auditoria	Notificação da Auditoria do SGA
	Fazer a reunião preparatória com a equipe auditora	Auditor Líder	Dividir tarefas, preparar listas de verificação e estabelecer a metodologia de trabalho	Ata de reunião
Fazer reunião de abertura (geral)		Auditor Líder	Oficializar o início da auditoria e dirimir possíveis dúvidas	Lista de presença
Realizar a auditoria	Fazer reunião de abertura (específica)	Equipe Auditora	Iniciar a auditoria e esclarecer possíveis dúvidas	-
	Realizar a auditoria	Equipe Auditora	Obter evidências de adequação e conformidade do SGA	Lista de presença
	Fazer reunião de encerramento (específica)	Equipe Auditora	Informar a situação evidenciada do SGA na área	-
Fazer reunião de encerramento (geral)		Auditor Líder	Informar a situação evidenciada do SGA na organização	Lista de presença
Emitir Relatório		Auditor Líder	Formalizar a situação evidenciada do SGA	Relatório de Auditoria do SGA

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 5 / 8	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 008
TÍTULO AUDITORIA INTERNA DO SGA				VIGÊNCIA 25/06/2008	

a) Ajustar períodos de auditoria com as demais gerências

Anualmente, a AGS marca reunião com as gerências do escopo de certificação para definição das datas de auditoria do SGA.

b) Programar as auditorias exclusivas

Com base na reunião descrita na alínea a), a AGS elabora um programa anual de auditoria do SGA, baseado nos resultados das avaliações de impacto ambiental, nas atividades definidas no escopo e nos resultados das auditorias anteriores.

c) Escolher o auditor líder

O RA escolhe, entre os auditores habilitados, um auditor para ser o líder da auditoria do SGA.

Se o auditor não pertencer à AGS, a sua participação é solicitada formalmente à sua gerência com a antecedência adequada para que o mesmo possa preparar-se para a atividade.

d) Escolher a equipe auditora

O RA e o auditor líder escolhem, entre os auditores habilitados, aqueles que irão participar da auditoria do SGA.

Os auditores que não pertencem à AGS tem a sua participação solicitada formalmente às respectivas gerências com a antecedência adequada para que os mesmos possam se preparar para a atividade.

e) Planejar a auditoria

O auditor líder elabora o plano de auditoria de forma que todas as informações necessária ao bom desenvolvimento da auditoria estejam disponíveis. No mínimo o plano deve conter:

- locais e áreas a serem auditados;
- datas e horários das auditorias;
- identificação e locação das equipes auditoras, e
- escopo da auditoria.

f) Enviar a notificação da auditoria

O auditor envia notificação da auditoria para as áreas a serem auditadas, com antecedência mínima de 10 dias. A notificação informa o período da auditoria, as datas e horários das reuniões de abertura e encerramento e os requisitos a serem verificados.

g) Fazer a reunião preparatória com a equipe auditora

O auditor líder faz uma reunião preparatória com a equipe auditora para:

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 6 / 8	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 008
TÍTULO AUDITORIA INTERNA DO SGA				VIGÊNCIA 25/06/2008	

- estudar a documentação aplicável, determinando a sua adequação;
- preparar documentos de trabalho;
- verificar os resultados das avaliações de impactos;
- avaliar o resultado das ações corretivas e preventivas de auditorias anteriores;
- estabelecer métodos e técnicas a serem empregados.

3.1.2 Fazer reunião de abertura (geral)

No dia e horário estabelecidos no plano de auditoria é realizada uma reunião entre a equipe auditora, o RA, os representantes das gerências do escopo da auditoria.

Nesta reunião deve ser confirmado o plano, esclarecidas eventuais dúvidas, efetuados ajustes necessários, apresentado o método de trabalho e confirmada a disponibilidade de representantes das áreas a serem auditadas para acompanhar a equipe auditora.

3.1.3 Realizar a auditoria exclusiva

a) Fazer reunião de abertura (específica)

A equipe auditora, antes de iniciar a auditoria reúne-se com o responsável pela área a ser auditada, bem como sua equipe, para informar como se realizará a auditoria e esclarecer possíveis dúvidas.

b) Realizar a auditoria

A equipe auditora realiza a auditoria e coleta evidências da adequação e conformidade do SGA, anotando os desvios observados, para subsidiar a elaboração do Relatório de Auditoria exclusiva do SGA.

Se por qualquer razão, a equipe auditora julgar que o resultado da auditoria corre o risco de ficar comprometido por motivos alheios à sua vontade, a auditoria é interrompida e os motivos relatados às partes interessadas e nova data deve ser agendada.

c) Fazer reunião de encerramento (específica)

Os auditores reúnem-se com o responsável da área auditada para informar a situação evidenciada.

3.1.4 Fazer reunião de encerramento (geral)

No dia e horário estabelecidos no plano de auditoria é realizada uma reunião entre a equipe auditora, o RA, os representantes das gerências do escopo da auditoria.

O auditor líder relata as não-conformidades e observações evidenciadas e que constarão no relatório de auditoria. Os auditados, ou representantes destes, podem contestar e, após consenso, o relatório é ajustado.

3.1.5 Emitir relatório

O auditor líder emite o relatório da auditoria onde são relatadas todas as não-

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 7 / 8	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 008
TÍTULO AUDITORIA INTERNA DO SGA				VIGÊNCIA 25/06/2008	

conformidades e observações evidenciadas nas áreas auditadas. Pontos fortes e pontos fracos, observados, também devem ser relatados. Cópias do relatório são entregues aos representantes das gerências auditadas.

3.2 AUDITORIA COMBINADA

As auditorias combinadas são de responsabilidade das gerências certificadas em outro sistema de gestão. As etapas deste processo estão explicitadas no fluxo seguinte:

ETAPA		RESPONSÁVEL	OBJETIVO	DOCUMENTO
Preparar a auditoria	Ajustar períodos de auditoria com o RA do SGA	RA/RD das gerências certificadas	Evitar conflito de datas e seqüência indesejável de auditoria nos postos	Ata de reunião entre as gerências
	Programar as auditorias combinadas	RA/RD das gerências certificadas	Elaborar cronograma anual	Programa de Auditoria combinada da gerência
	Demais passos conforme rotina das gerências	RA/RD das gerências certificadas	-	-
Enviar cópia do relatório ao RA do SGA		RA/RD das gerências certificadas	Formalizar a situação evidenciada do SGA na gerência	Relatório de Auditoria Combinada

3.2.1 Preparar a auditoria combinada

a) Ajustar períodos de auditoria com o RA do SGA

Na reunião anual marcada pela AGS, os RA/RD das gerências certificadas estabelecem as datas das auditorias combinadas que deverão ocorrer ao longo do ano em suas gerências, de modo a otimizar o uso de recurso e evitar desgaste nas áreas auditadas.

b) Programar as auditorias combinadas

Com base na reunião descrita na alínea a), os RA/RD das gerências certificadas elaboram um programa anual de auditoria em suas gerências de forma a contemplar os requisitos do SGA.

c) Demais passos conforme rotina das gerências

Os demais passos são adotados conforme estabelecido nos documentos do(s) sistema(s) implementado(s) em cada gerência.

3.2.2 Enviar cópia do relatório ao RA do SGA

Os RA/RD das gerências certificadas enviam cópia do relatório da auditoria combinada ao RA do SGA, onde estão relatadas as não-conformidades e observações evidenciadas,

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 8 / 8	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 008
TÍTULO AUDITORIA INTERNA DO SGA				VIGÊNCIA 25/06/2008	

relativas ao SGA.

4 RESUMO ANUAL

O RA do SGA elabora um resumo dos resultados das auditorias internas do SGA, realizadas conforme a programação anual. Este resumo contendo a classificação das não conformidades e das observações de acordo com suas naturezas e origens, é utilizado para subsidiar a Reunião de Análise Crítica.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 1 / 3	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 009
TÍTULO ANÁLISE CRÍTICA DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

REVISÃO	DATA DE EMISSÃO/REVISÃO	MOTIVO
01	28/04/2008	Alteração da sequência das alíneas do item 3.1.1

Aprovação:

Antonio aparecido Lazarini Representante da Administração - RA
Emissor: Antonio Aparecido Lazarini
Área Responsável: AGS

Participantes:

Nome	Área	Nome	Área	Nome	Área
Lazarini	AGS				
Ana Paula	AGS				
Luoercio	AGS				
Sidinev	AGS				

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 2 / 3	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 009
TÍTULO ANÁLISE CRÍTICA DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

1 FINALIDADE

Estabelecer a rotina para a realização da Reunião de Análise Crítica – RAC do Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

2 CONCEITOS

2.1 ANÁLISE CRÍTICA

Atividade realizada para determinar a pertinência, adequação, eficácia e eficiência do que está sendo examinado, para alcançar os objetivos estabelecidos.

2.2 ALTA ADMINISTRAÇÃO

É constituída pelos Diretores, Gerentes e Assistentes de Gerentes, Representantes da Direção - RD e Representantes da Administração - RA das Gerências que fazem parte do escopo certificado.

3 ROTINAS

3.1 ESTRUTURA DA REUNIÃO

A RAC do SGA é dividida nas seguintes etapas:

3.1.1 Reunião com as gerências

A AGS faz reunião com cada gerência ou grupo de gerências, dependendo do tamanho, localização e impacto destas no SGA, de forma que todas as gerências do escopo participem de RAC. Em todas as reuniões com essas gerências serão analisados:

- a) resultado de auditorias (internas e externas);
- b) avaliação do atendimento à legislação e outros requisitos;
- c) comunicação proveniente das partes interessadas externas, incluindo reclamações;
- d) resultados dos indicadores dos Objetivos Ambientais;
- e) extensão do atendimento aos Objetivos Ambientais
- f) situação das ações preventivas e corretivas;
- g) ações de acompanhamento provenientes de RAC anteriores;
- h) mudança de circunstâncias, incluindo desenvolvimentos de requisitos legais e outros relacionados aos aspectos ambientais;
- i) melhorias do SGA, e;
- j) outros assuntos pertinentes.

NOTA: Para os itens agendados que não puderem ser tratados na reunião é anotado

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO			METRÔ	PÁGINA 3 / 3	CÓDIGO PRO – AGS – 30 - 009
TÍTULO ANÁLISE CRÍTICA DO SGA				VIGÊNCIA 28/04/2008	

apenas o seu “status”, tal como: “item não abordado”, “assunto a ser abordado na próxima reunião”, “mesma situação que na reunião anterior”, etc.

3.1.2 Reunião com a Diretoria

A AGS faz reunião com a diretoria do Metrô onde são apresentados:

- a) resultado das RAC com as gerências;
- b) resultado dos indicadores dos Objetivos Ambientais;
- c) eventual proposta de alteração da Política Ambiental e/ou Objetivos Ambientais;
- d) outros assuntos pertinentes.

4 CONVOCAÇÃO DA REUNIÃO

- a) O RA do SGA, anualmente, convoca ao menos uma RAC com as gerências e com a Diretoria do Metrô, separadamente.
- b) A AGS deverá providenciar as informações que se fizerem necessárias sobre o SGA para Reunião de Análise Crítica – RAC.
- c) As gerências encaminham as informações relevantes que poderão ser abordadas na RAC, conforme itens que serão analisados durante a reunião.
- d) O RA do SGA consolida todas as informações que deverão ser abordadas na reunião.

NOTA: O RA do SGA tem autoridade para convocar reuniões extras e/ou mais pessoas para determinada reunião, observando a pertinência do assunto a ser tratado, as responsabilidades, atribuições e conhecimento das pessoas.

4.1 REGISTRO DA RAC

- a) A reunião deve ser registrada e formalizada em ata, denominada Ata de Reunião de Análise Crítica.
- b) A AGS emite a Ata de Reunião de Análise Crítica do Sistema de Gestão Ambiental na qual são registradas as análises e deliberações relacionadas com o SGA e distribui cópias para os participantes.
- c) A AGS armazena os originais das atas das reuniões de análise crítica.

NOTA: Todos os assuntos agendados são avaliados e estudados, visando solução imediata. Para os casos onde se faz necessário um prazo maior para o tratamento adequado, a alta direção define os responsáveis pelo desenvolvimento e implementação das ações.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-002	02	TRATAMENTO DE LEGISLAÇÃO DO SGA	A partir de: 15/12/2008

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Item 3.1 - alteração da alínea a)
- Inclusão da alínea b)

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-002	02	TRATAMENTO DE LEGISLAÇÃO DO SGA	A partir de: 15/12/2008

1 FINALIDADE

Estabelecer a sistemática para identificação e atualização da legislação e outros requisitos legais aplicáveis ao Sistema de Gestão Ambiental – SGA;

Estabelecer a sistemática para o monitoramento e avaliação do atendimento à legislação e outros requisitos aplicáveis ao SGA.

2 CONCEITOS

2.1 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL – SGA

A parte de um sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais.

2.2 CONTRATADO

Pessoa que não é empregado do Metrô, mas que foi autorizado, contratado, terceirizado ou permitido a realizar atividade rotineira e não rotineira de alguma forma ligada ao Metrô

2.3 CONSULTORIA ESPECIALIZADA CONTRATADA

Empresa contratada para fornecer a legislação federal, estadual e municipal, relacionadas com o meio ambiente.

2.4 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Dispositivo legal (lei, decreto, portaria, etc.) de âmbito federal ou estadual ou municipal, ou ainda, menção de normas técnicas em legislação relacionadas com o meio ambiente.

2.5 OUTROS REQUISITOS APLICÁVEIS

Obrigações decorrentes de acordos com órgãos públicos e outras partes interessadas, formalmente estabelecidos e subscritos pelo Metrô.

3 ROTINAS

As áreas do Metrô devem:

3.1 GMS

- Consultar periodicamente em fontes de credibilidade garantida no mercado, as atualizações da lista de legislação já identificadas e a legislação referente aos novos aspectos;
- Atualizar a tabela de controle de atualizações;
- Manter atualizada a lista de toda a legislação de meio ambiente, aplicável ao Metrô;
- Disponibilizar a legislação para as gerências por meio de sistema eletrônico apropriado;
- Definir, com as gerências, os planos de ação para atendimento de novas legislações que impactem no SGA;
- Realizar avaliações periódicas do atendimento, pelas gerências, à legislação e outros requisitos aplicáveis;



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-002	02	TRATAMENTO DE LEGISLAÇÃO DO SGA	A partir de: 15/12/2008

- g) Emitir documento para as gerências determinando as rotinas para cumprimento da legislação e outros requisitos aplicáveis.

3.2 GERÊNCIAS

- a) Estabelecer e implementar planos de ação para a adequação de suas áreas às novas legislações e outros requisitos;
- b) Informar à GMS o andamento da implementação dos planos de ação para o atendimento à legislação vigente e outros requisitos.

	Data da verificação de novas legislações ano:											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
FEDERAL												
LEIS E DECRETOS												
CONAMA												
IBAMA												
ABNT												
AGÊNCIAS NACIONAIS												
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE												
INMETRO												
ESTADUAL												
LEIS E DECRETOS												
SECRETARIAS												
DAEE												
CETESB												
ARTESP												
CONSEMA												
CORPO DE BOMBEIROS												
MUNICIPAL												
LEIS E DECRETOS												
SECRETARIAS												
Novas leis identificadas/atualizações:												

Tabela de controle de atualizações



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-002	02	TRATAMENTO DE LEGISLAÇÃO DO SGA	A partir de: 15/12/2008

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PRO-AGS- 30 - 002	0	15/02/2008	Primeira emissão
PRO-AGS - 30 - 002	1	28/04/2008	Item 3.1 - a - Alterar a metodologia para o recebimento da legislação ambiental atualizada. Item 3.1 - d - Excluído
PG - 70 - 002	2	15/12/2008	Item 3.1 - alteração da alínea a) inclusão da alínea b)

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Ana Paula Rodrigues dos Santos	23276.2	GMS
Rafael Lupércio Nicolau	19608.1	GMS



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-004	02	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	A partir de 17/11/2008

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- No item 1 e no item 3.1 foi alterado o nome do sistema de controle dos aspectos e impactos ambientais;
- No item 2.4 foi alterada a nomenclatura da brigada de incêndio para brigada de emergência;
- No item 3.2 foi alterada a responsabilidade pela gestão dos kits de emergência;
- Inclusão do item 3.3 – “Utilização do kit de emergência” ;
- No item 3.4 foi alterada a responsabilidade pela implantação do Plano de Ação de Emergência;
- No item 3.5 foi excluído o parágrafo que trata da notificação dos simulados;
- No Item 4 - foram detalhadas as informações que deverão ser transmitidas ao CIM para acionamento do GTA;
- Revisão geral do texto e readequação dos itens.

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-004	02	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	A partir de 17/11/2008

1 FINALIDADE

Estabelecer conceitos, rotinas e responsabilidades a serem seguidas nos casos de ocorrências de emergências ambientais nas dependências da Companhia do Metropolitano de São Paulo ou fora delas e, neste caso, desde que tais ocorrências sejam conseqüências das suas atividades. Não faz parte do escopo deste documento, as situações consideradas no Sistema de Monitoramento de Impactos Ambientais-SMI, como anormalidades.

2 DEFINIÇÕES

2.1 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

Conjunto de ações com o objetivo de responder às situações de emergência, de forma a prevenir ou atenuar os impactos ambientais negativos associados.

2.2 SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL

É a situação de ocorrência de um acidente, que provoca impacto ambiental negativo e exige uma ação imediata para atenuar suas conseqüências.

2.2.1 Vazamento/derramamento

Produto químico vertido para o ambiente que provoca impacto ambiental negativo.

2.2.2 Incêndio

Fogo sem controle que causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.

2.2.3 Explosão

Fenômeno resultante de processo caracterizado por súbito aumento de volume e grande liberação de energia, geralmente acompanhado por altas temperaturas e produção de gases.

2.3 GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL (GTA)

Grupo composto de profissionais treinados na matéria Ambiental. A lista dos componentes deste grupo é controlada pela GMS e as informações para contato com cada um é mantida no CIM.

2.4 GRUPO DE ATUAÇÃO

Técnico, supervisor, líder de brigada de emergência ou profissional treinado em situação de emergência ambiental. Este grupo pode convocar outros profissionais ou brigadistas para atuar na situação de emergência somente sob sua orientação.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-004	02	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	A partir de 17/11/2008

3 GESTÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

3.1 IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

A situação potencial de ocorrência de um acidente ambiental é identificada pelas áreas no Sistema de Monitoramento de Impactos Ambientais-SMI .

3.2 CONTROLE DOS *KITS* DE EMERGÊNCIA

Cabe à GMS definir a especificação do *kit* de emergência e seu local de instalação, conforme a característica da potencial situação de emergência. Tais informações estão disponíveis na página Ambiental da intranet. Também deve providenciar a reposição imediata do *kit* utilizado.

3.3 UTILIZAÇÃO DOS *KITS* DE EMERGÊNCIA

Em situação de emergência ambiental, as áreas detentoras dos *kits* de emergência devem disponibilizá-los para uso em outra área, se necessário.

3.4 IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

A implantação do PAE, ou de nova versão do mesmo, é de responsabilidade da GMS e aborda a providência de treinamentos às áreas envolvidas e de recursos, tais como *kits* de emergência, os quais deverão estar disponíveis em locais pré-definidos.

3.5 SIMULAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

São realizadas simulações periódicas do PAE de acordo com um Plano de Simulados (item 6.1) elaborado e controlado pela GMS. Neste plano é determinado o local e o período de realização do simulado.

A GMS também é responsável por providenciar os recursos, a logística e os acionamentos que se fizerem necessários ao simulado.

Durante a realização de um simulado, o Grupo Técnico Ambiental deve fazer, além do seu papel definido nas rotinas do PAE, os apontamentos (item 6.2) relativos à eficácia das atuações dos envolvidos.

Após o simulado, o GTA deve proceder à análise dos resultados e determinar as ações que se fizerem necessárias. O Grupo Técnico Ambiental encaminha este registro à GMS que deve fazer o acompanhamento das ações e arquivá-lo.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-004	02	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	A partir de 17/11/2008

4 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

ETAPA	O QUE	QUEM	COMO
1	COMUNICA SITUACÃO PROVÁVEL DE EMERGÊNCIA	Qualquer empregado.	A comunicação deve ser imediata e prioritariamente direta ao técnico, ao supervisor ou ao responsável pelo local ou equipamento envolvido. Se necessário, utilizar o CIM.
2	CLASSIFICA A SITUACÃO DE EMERGÊNCIA	Técnico, supervisor ou responsável pelo local ou equipamento envolvido	Se VAZAMENTO/DERRAMAMENTO: continua na etapa 3 Se INCÊNDIO: procede à informação de alerta, conforme procedimento de brigadas de incêndio PRO-M-I-0SG-007 e segue para a etapa 6 Se EXPLOSÃO, segue também para a etapa 6
3	ESTANCAR VAZAMENTO/DE RRAMA-MENTO	Grupo de atuação	Eliminando a causa do vazamento/derramamento.
4	CONTER O PRODUTO VAZADO/DER-RAMADO	Grupo de atuação	Utilizando dispositivos de contenção disponíveis nos kits de emergência. Priorizar corpos d'água e/ou solo.
5	ISOLAR A ÁREA	Grupo de atuação	Tomar providências para o afastamento de pessoas que não fazem parte do Grupo de Atuação.
6	ACIONAR GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL	Líder da brigada de emergência/ Supervisor/Coordenador	Através do CIM, informando os seguintes dados a respeito da situação de emergência: área em que ocorreu, nome do responsável pelo acionamento, telefone do local e o cenário básico da ocorrência (dimensão e tipo: incêndio, derramamento, entre outros).
7	DISPOR RESÍDUOS	Grupo de atuação	Seguindo determinações do Grupo Técnico Ambiental. Segregação dos resíduos para serem devidamente encaminhados à destinação adequada.
8	REGISTRA A SITUACÃO DE EMERGÊNCIA E A ATUAÇÃO ENVOLVIDA	Grupo Técnico Ambiental	Preenchimento do formulário REGISTRO DA AÇÃO DE EMERGÊNCIA (item 6.3)
9	ANALISA O REGISTRO DA AÇÃO DE EMERGÊNCIA	Grupo Técnico Ambiental	Análise crítica (conforme item 5)
10	DEFINE AÇÕES DE MELHORIA, SE NECESSÁRIAS	Grupo Técnico Ambiental	No formulário REGISTRO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (item 6.3)

Nota: As atribuições do GTA e do Grupo de atuação não eximem, os demais responsáveis, pela adoção de disposições e acionamentos emergenciais definidos em outras rotinas ou documentos específicos.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-004	02	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	A partir de 17/11/2008

5 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Após a ocorrência de uma situação de emergência, o GTA deve proceder à análise do respectivo registro (item 6.3) para verificar a eficácia do PAE e a integridade do Sistema de Gestão Ambiental e determinar as ações que se fizerem necessárias. O Grupo Técnico Ambiental encaminha este registro à GMS que deve fazer o acompanhamento das ações e arquivá-lo.

6 MODELOS DE FORMULÁRIOS

6.1 PLANO DE SIMULADOS DO PAE

Modelo e exemplo:

LOCAL/ MÊS	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
PAT	BLOCO B1	BL C, C1 + ESTACIONAMENTO	CANTEIRO WJA	BLOCOS A e F	BL H, I, ALMOX. CÉU ABERTO E GALPÃO MALTS (*)	SIMULAÇÃO GERAL NO PAT 1ª QUINZENA
PIT	BLOCOS C1 e H	BL C2, I e ALMOX. CÉU ABERTO	BL E, F e ESTAC. DE TRENS E1 e E2	BL J,N, ESTAC. DE AUTO e METRO – CLUBE / BL K, L, S, ESTAC. CONTR E POSTO COMBUSTIVEL	EQUIPES DE MANUTENÇÃO CORRETIVA DE TRENS	SIMULAÇÃO GERAL NO PIT 1ª QUINZENA
EPBI		DIURNO	NOTURNO			
PCR		BLOCO A	BLOCO F		BLOCO A NOTURNO	

CÓDIGO PG-70-004	REVISÃO 02	TÍTULO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	VIGÊNCIA A partir de 17/11/2008
----------------------------	----------------------	--------------------------------------------------------	-------------------------------------------

6.2 REGISTRO DE SIMULADO DO PAE**REGISTRO DE SIMULADO DE PLANO DE AÇÃO
DE EMERGÊNCIA**

NÚMERO

SIMULADO

DATA:	LOCAL E CENÁRIO:
ÁREAS ENVOLVIDAS:	

ETAPA	O QUE	APONTAMENTOS SOBRE A ATUAÇÃO
1	IDENTIFICA E COMUNICA A SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
2	CLASSIFICA A SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
3	ESTANCAR VAZAMENTO/DERRAMAMENTO	
4	CONTER O PRODUTO VAZADO/DERRAMADO	
5	ISOLAR A ÁREA	
6	ACIONAR GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL	
7	DISPOR RESÍDUOS	

ANÁLISE CRÍTICA

DETERMINAÇÃO DE AÇÕES	CONCLUSÃO DAS AÇÕES
PARTICIPANTES E DATA:	

CÓDIGO PG-70-004	REVISÃO 02	TÍTULO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	VIGÊNCIA A partir de 17/11/2008
---------------------	---------------	-------------------------------------------------	------------------------------------

6.3 REGISTRO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

 METRÔ	REGISTRO DA AÇÃO DE EMERGÊNCIA	NÚMERO
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	--------

SIMULADO

DATA:	LOCAL E CENÁRIO:
ÁREAS ENVOLVIDAS:	

RELATÓRIO

ANÁLISE CRÍTICA

DETERMINAÇÃO DE AÇÕES	CONCLUSÃO DAS AÇÕES
PARTICIPANTES E DATA:	

CÓDIGO PG-70-004	REVISÃO 02	TÍTULO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	VIGÊNCIA A partir de 17/11/2008
-----------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PRO-AGS- 30 - 004	0	28/04/2008	Primeira emissão
PRO-AGS - 30 - 004	1	11/06/2008	<p>No item 1, foi incluído parágrafo sobre a restrição da finalidade do documento;</p> <p>No item 2.2, foram revisadas as definições das situações</p> <p>VAZAMENTO/DERRAMAMENTO e INCÊNDIO e incluída situação EXPLOÇÃO;</p> <p>No item 2.3, foi substituído o termo “especializados” por “treinados”;</p> <p>No item 2.4, foi redefinido o Grupo de Atuação;</p> <p>No item 3.1, incluído referência ao Sistema de Controle de Aspectos e Impactos Ambientais – SGA;</p> <p>Incluído o item 3.2;</p> <p>Excluído item que possuía título “ACIONAMENTO DO GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL (GTA) PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA IDENTIFICADA”</p> <p>Excluído item que possuía título “REVISÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA”</p> <p>No item 3.4, foi eliminado apostro do segundo parágrafo;</p> <p>No item 4, foram acrescentadas outras situações na etapa</p> <p>2, foi retirada a etapa “ABSORVER PRODUTO DERRAMADO” e foi incluída nota.</p> <p>GERAL: revisões para adequação de texto e reitemização.</p>

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Sidiney Assis da Silva Junior	20102.6	GMS
Nelson Tadeu Marcena Rodrigues	10907.3	GMT
Milton Kenji Kato	17039.2	GMT
Mauro Ferreira	13645.3	GMT
Jackson de Carvalho Galocha	13986.0	GMT
Cláudio Ferreira	06427.4	GMT
César Augusto Vieira Valente	22809.9	GMT



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-006	01	AÇÃO CORRETIVA E AÇÃO PREVENTIVA	A partir de 22/6/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

Item 3.2.3- inclusão dos apontamentos de auditorias

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-002	01	AÇÃO CORRETIVA E AÇÃO PREVENTIVA	A partir de 22/6/2009

1 **FINALIDADE**

Estabelecer diretrizes para o tratamento, análise, controle e registro das ações corretivas e preventivas do Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

2 **CONCEITOS**

2.1 **AÇÃO CORRETIVA**

Ação implementada para eliminar a(s) causa(s) de não-conformidade, que prejudique a execução dos processos ou os seus resultados, de forma a evitar a sua repetição.

2.2 **AÇÃO PREVENTIVA**

Ação implementada para eliminar a(s) causa(s) de uma potencial não-conformidade, que possa vir a prejudicar a execução dos processos ou os seus resultados, de forma a evitar a sua ocorrência.

2.3 **REGISTRO DE AÇÃO CORRETIVA E AÇÃO PREVENTIVA – RCP**

Registro das fases de tratamento e as respectivas ações tomadas para eliminar a(s) causa(s) de não conformidade real ou potencial.

2.4 **NÃO-CONFORMIDADE**

Não atendimento de um requisito especificado.

2.5 **ACIDENTE**

Evento que resultou, ou que tinha o potencial de resultar, em um impacto ambiental adverso.

2.6 **GERÊNCIA CERTIFICADA**

É a gerência que possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

2.7 **GERÊNCIA NÃO CERTIFICADA**

É a gerência que não possui outro sistema de gestão implementado e certificado.

3 **ROTINAS**

3.1 **ABERTURA DE RCP**

Deve se aberto RCP no sistema computacional corporativo sempre que for identificada e verificada a necessidade de tratamento de não-conformidades, real ou potencial, conforme segue:

- Não cumprimento de um procedimento;
- Não atingimento de meta;
- Não atendimento a um requisito legal e outros requisitos;



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-002	01	AÇÃO CORRETIVA E AÇÃO PREVENTIVA	A partir de 22/6/2009

- Não atendimento a requisitos do SGA;
- Ocorrência de acidente.

3.2 TRATAMENTO DOS RCP

Cabe às áreas tratarem os RCP como segue:

3.2.1 GERÊNCIAS CERTIFICADAS

- Abrir e tratar os RCP sob sua responsabilidade em seu sistema de tratamento ou no sistema computacional corporativo.
- Informar outra gerência quando ocorrer a necessidade de atribuição de um RCP, ou plano de ação.
- Participar do tratamento de RCP sob responsabilidade de outra gerência, quando solicitado.

3.2.2 GERÊNCIA NÃO CERTIFICADAS

- Abrir e tratar, em conjunto com a AGS, os RCP sob sua responsabilidade, no sistema corporativo.
- Informar outra gerência quando ocorrer a necessidade de atribuição de um RCP, ou plano de ação.
- Participar do tratamento de RCP sob responsabilidade de outra gerência, quando solicitado.

3.2.3 GMS

- Tratar em conjunto com as gerências não certificadas os RCP do sistema computacional corporativo.
- Abrir e tratar os RCP sob sua responsabilidade.
- Abrir os RCP relativos aos apontamentos de auditorias.

3.3 GESTÃO DOS RCP

Cabe à GMS:

- Fazer a gestão dos RCP por meio do próprio sistema computacional corporativo.
- Ter acesso para leitura de todos os RCP em tratamento nas gerências certificadas e acesso total nos RCP em tratamento nas gerências não certificadas.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-002	01	AÇÃO CORRETIVA E AÇÃO PREVENTIVA	A partir de 22/6/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PRO-AGS- 30 - 006	0	15/02/2008	Primeira emissão
PG – 70 - 006	1	10/6/2009	Item 3.2.3- inclusão dos apontamentos de auditorias

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Antonio Aparecido Lazarini	01031.0	GMS



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-010	01	GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL - DEFINIÇÕES E ATRIBUIÇÕES	A partir de 17/11/2008

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- No item 5 foi acrescentada uma atribuição ao GTA;
- No item 6 foi alterada a nomenclatura da brigada de incêndio para brigada de emergência e foram detalhadas as informações que devem ser transmitidas pelo CIM ao GTA.

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-010	01	GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL – DEFINIÇÕES E ATRIBUIÇÕES	A partir de 17/11/2008

1 FINALIDADE

Estabelecer o Grupo Técnico Ambiental - GTA, suas atribuições, responsabilidades e situações para seu acionamento.

2 DEFINIÇÕES

2.1 GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL

Grupo composto de profissionais especializados na matéria ambiental.

2.2 ACIDENTE AMBIENTAL

É um acontecimento inesperado e indesejado que pode causar, direta ou indiretamente, danos ao meio ambiente e à saúde.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

PG-70-004 - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL

4 DEFINIÇÃO DO GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL – GTA

A lista dos componentes deste grupo é definida e mantida pela GMS e contém informações para contato com cada um de seus componentes. Cópia dessa lista é mantida no CIM (Centro de Informações da Manutenção) do PAT e do PIT. Nela constam as informações dos telefones de contatos bem como define a atribuição para o acionamento dos seus integrantes.

5 ATRIBUIÇÕES DO GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL – GTA

São atribuições do GTA na ocorrência de acidente ambiental:

- analisar os aspectos e impactos envolvidos;
- definir ações para minimizar os danos causados e/ou recuperar o meio-ambiente;
- definir ações para prevenir outros impactos;
- solicitar, se necessário, auxílio de outras áreas, especialistas ou organismos governamentais;
- definir destinação dos resíduos;
- elaborar Registro de Ação de Emergência;
- Participar dos simulados.

Nota: As atribuições do GTA, definidas acima, não eximem os demais responsáveis envolvidos pela adoção de disposições e acionamentos emergenciais definidos em outras rotinas ou documentos específicos.

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-010	01	GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL – DEFINIÇÕES E ATRIBUIÇÕES	A partir de 17/11/2008

6 RESPONSÁVEIS PELO ACIONAMENTO DO GTA

São responsáveis pelo acionamento do GTA, através do CIM, a qualquer horário:

- Líder da Brigada de Emergência;
- Supervisor;
- Coordenador

O CIM, ao receber a solicitação do acionamento do GTA por qualquer um dos responsáveis acima, deve entrar em contato com o componente que encabeça a lista do GTA fornecida pela GMS, informando os seguintes dados a respeito da situação de emergência: área em que ocorreu, nome do responsável pelo acionamento, telefone do local e o cenário básico da ocorrência (dimensão e tipo: incêndio, derramamento, entre outros). Na impossibilidade de contato do primeiro componente da lista, deve passar para o segundo e assim por diante, seguindo a prioridade estabelecida na lista dos componentes.

7 MODELO DE FORMULÁRIO

GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL E RESPONSÁVEIS PELO ACIONAMENTO

O GTA pode ser acionado, por meio do CIM, a qualquer horário.

GTA:

COMPONENTE 01	
TEL. COMERCIAL/RAMAL	
TEL. RESIDENCIAL	
CELULAR	

COMPONENTE 02	
TEL. COMERCIAL/RAMAL	
TEL. RESIDENCIAL	
CELULAR	

COMPONENTE 03	
TEL. COMERCIAL/RAMAL	
TEL. RESIDENCIAL	
CELULAR	



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG-70-010	01	GRUPO TÉCNICO AMBIENTAL – DEFINIÇÕES E ATRIBUIÇÕES	A partir de 17/11/2008

RESPONSÁVEIS PELO ACIONAMENTO DO GTA PELO CIM

QUEM PODE SOLICITAR	FONTE DE INFORMAÇÃO
Líder da Brigada	Lista dos Brigadistas
Supervisor	Organograma da Cia.
Coordenador	Organograma da Cia.

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PRO-AGS-30-10	0	11/06/2008	Primeira emissão
PG-70-010	1	17/11/2008	No item 5 foi acrescentada uma atribuição ao GTA; No item 6 foi alterada a nomenclatura da brigada de incêndio para brigada de emergência e foram detalhadas as informações que deverão ser transmitidas pelo CIM ao GTA.

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Sidiney Assis da Silva Junior	20102.6	GMS
Nelson Tadeu Marcena Rodrigues	10907.3	GMT
Milton Kenji Kato	17039.2	GMT
Mauro Ferreira	13645.3	GMT
Jackson de Carvalho Galocha	13986.0	GMT
Cláudio Ferreira	06427.4	GMT
César Augusto Vieira Valente	22809.9	GMT



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 011	0	TRATAMENTO DE DERRAMAMENTOS E/OU VAZAMENTOS NÃO EMERGENCIAIS	A partir de 16/12/2008

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Primeira emissão do documento

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 011	0	TRATAMENTO DE DERRAMAMENTOS E/OU VAZAMENTOS NÃO EMERGENCIAIS	A partir de 16/12/2008

1 FINALIDADE

Estabelecer rotinas para tratamentos de derramamentos e/ou vazamentos, quando classificados como situação Anormal no Sistema de Monitoramento de Impactos Ambientais - SMI, ou quando verificados em situações de falhas de equipamentos, movimentações, armazenagens, manuseios de produtos que, por sua natureza aleatória não foram previstos inicialmente.

Não faz parte do escopo deste documento, as situações consideradas como Emergenciais no SMI.

2 CONCEITOS

2.1 SITUAÇÃO DE ANORMALIDADE AMBIENTAL

Aspecto de derramamento e/ou vazamento na realização da atividades ou em situações de ocorrências, que podem provocar impacto ambiental negativo e exigem uma ação imediata para atenuar suas conseqüências (ex.: derramamento de produto na atividade de transporte, gotejamento de óleo de veículos, etc).

2.2 ELEMENTOS ABSORVENTES

São materiais que possuem propriedades de absorção e contenção de líquidos. São exemplos de elementos absorventes: trapo, estopa, toalha para limpeza, serragem, areia, terra, e nos casos de grande volume, turfa, manta, cordão ou travesseiro absorvente.

2.3 MANCHA DE CONTAMINAÇÃO

É a área afetada pelo derramamento e/ou vazamento.

3 ROTINAS

3.1 IDENTIFICAÇÃO DE DERRAMAMENTOS E/OU VAZAMENTOS ANORMAIS

Na identificação de derramamentos e/ou vazamentos deve-se seguir os passos:

- 1) Estancar o derramamento e/ou vazamento (ex.: levantar o tambor, tampar, fechar válvulas, etc), evitando o aumento da quantidade do líquido derramado;
- 2) Se aplicável, proteger cursos d'água, ralos, rede de esgotos, solos permeáveis, porões e áreas confinadas utilizando elementos absorventes, evitando a evolução dessa anormalidade para uma situação de emergência;
- 3) Se aplicável, conter o líquido derramado aplicando elemento absorvente nas bordas, evitando o aumento da mancha de contaminação;

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 011	0	TRATAMENTO DE DERRAMAMENTOS E/OU VAZAMENTOS NÃO EMERGENCIAIS	A partir de 16/12/2008

4) Aplicar o elemento absorvente sobre o líquido, limpando a mancha de contaminação;

5) Recolher os resíduos e dar destinação adequada.

Nota: No caso de uma anormalidade identificada fora de sua área de trabalho, em áreas comuns e onde não haja evidência de atuação de tratamento, comunicar a GSI através de seu canal de relacionamento “Reclamações e Sugestões”, pelo fone 3371-7474 ou pelo e-mail sacgsi@metroweb.sp.gov.br.

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PG -70 - 011	0	16/12/2008	Primeira emissão do documento

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Lazarini	01031.0	GMS
Sidiney	20102.6	GMS
Jackson	13986.0	GMT
Nelson Tadeu	10907.3	GMT
Mauro Ferreira	13645.3	GMT
César Valente	22809.9	GMT



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 012	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS CLASSE II - NÃO PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Primeira emissão do documento

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 012	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS CLASSE II - NÃO PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

1 FINALIDADE

Estabelecer rotinas para descarte de resíduos classe II - não perigosos.

2 DEFINIÇÕES

2.1 RESÍDUOS CLASSE II – NÃO PERIGOSOS

São os resíduos que não apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

2.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL REUTILIZÁVEIS/RECICLÁVEIS COMO AGREGADOS

São os resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação ou outras obras de infraestrutura, que podem ser reutilizados/reciclados como agregados. Exemplos destes resíduos: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa, concreto e solos provenientes de terraplanagem.

2.3 AGREGADO RECICLADO

É o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura e em outras obras de engenharia.

2.4 ATERRO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção reutilizáveis/recicláveis como agregados no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

3 ROTINAS

3.1 RESÍDUOS CLASSE II – NÃO PERIGOSOS

Os resíduos classe II – não perigosos, exceto os resíduos da construção civil reutilizáveis/recicláveis como agregados, devem ser colocados nas caçambas brancas, disponíveis nos pátios de manutenção.

Exemplos de resíduos que devem ser colocados nas caçambas brancas: madeira, vidro, isopor, borracha, desde que livres de óleo, graxa, tinta e outros produtos químicos.

Os resíduos tais como: alumínio, papelão, plástico, PVC e ferrosos devem ser mantidos separados dos demais, pois são passíveis de comercialização.

As caçambas brancas serão sistematicamente inspecionadas pela GSI, devendo-se zelar pelos seus conteúdos.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 012	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS CLASSE II - NÃO PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

3.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos da construção civil reutilizáveis/recicláveis como agregados, desde que livres de óleo, graxa, tinta e outros produtos químicos, devem ser separados dos demais e colocados nas caçambas de cor marrom, para que posteriormente sejam encaminhados a um aterro de resíduos da construção civil.

A caçamba marrom está disponível para uso tanto nos pátios como ao longo das linhas e deve ser solicitada às supervisões da GMT/MTV/CCV, que por sua vez devem acionar a GLG/LGM/LMA para que a caçamba marrom seja disponibilizada na área solicitante.

A retirada após o uso, deve ser solicitada pela área usuária à GLG/LGM/LMA por meio do endereço de correio eletrônico: movimentacaodemateriais@metroweb.sp.gov.br.

A área usuária é responsável pelo conteúdo disposto na caçamba marrom, devendo zelar pelas boas práticas ora estabelecidas, mantendo-a trancada com cadeado.

Outros resíduos da construção civil, tais como madeira, vidro, isopor, gerados ao longo das linhas pelas equipes de manutenção civil devem ser separados e a sua retirada será feita pela GLG/LGM/LMA, mediante solicitação no endereço de correio eletrônico: movimentacaodemateriais@metroweb.sp.gov.br. Estes mesmos resíduos quando gerados nos pátios devem ser colocados nas caçambas brancas.

Resíduos de amianto devem ser cobertos, identificados e armazenados na área geradora até que seja definida sua destinação final.

4 DOCUMENTOS VINCULADOS

PG – 70 – 014 - Instruções para inspeção de conteúdos dispostos em caçambas.

5 DISPOSIÇÕES FINAIS

A utilização das caçambas brancas para uso diferente do estabelecido neste documento será permitida apenas para a GLG/LGM/LMA, com a finalidade de otimizar o processo operacional.

A utilização das caçambas marrons para uso diferente do estabelecido neste documento deverá ser previamente acordada com a GLG/LGM/LMA, por meio do endereço de correio eletrônico: movimentacaodemateriais@metroweb.sp.gov.br

As caçambas azuis são de uso exclusivo da empresa de limpeza, não devendo ser utilizadas para outro fim.

As rotinas para descarte de resíduos perigosos é estabelecida pelo documento PG - 70 013.

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 012	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS CLASSE II - NÃO PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PG -70 - 012	0	20/03/2009	Primeira emissão do documento

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Antonio Aparecido Lazarini	01.031-0	GMS/MSS
Ana Paula Rodrigues dos Santos	23.276-2	GMS/MSS
Alvaro Augusto A de Arruda	17.884-9	GMT/MTV/CCV
Edgard Georges El Khouri	15.419-2	GMT/MTT/EPL
Eliana Bomfim Thome Barone	15.631-4	GMT/MTT/EPV
Jose Sabariego Ruiz Filho	09.189-1	GMT/MTT/EPN
Marjorie Bevilaqua T Nappo	14.557-6	GMT/MTT/EPL
Francisco Carlos dos Santos	07.351-6	GLG/LGM/LMA
Angelo Miguel Ciccarelli	00.607-0	GSI/SIS



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Primeira emissão do documento.

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

1 FINALIDADE

Estabelecer rotinas para descarte e encaminhamento de resíduos perigosos gerados nos processos de manutenção.

2 CONCEITOS

1.1 RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I

Aqueles que apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

2.2 RESÍDUO TIPO 1 - DIVERSOS CONTAMINADOS

São resíduos gerados pelas atividades de manutenção, contaminados com óleo, graxa, tinta, solvente, benzina, álcool, detergente, pasta para mãos, reagentes, decapantes e outros produtos químicos. Estão divididos em:

2.2.1 Resíduo tipo 1A

São as embalagens de plástico, vidro ou metal, vazias e contaminadas.

2.2.2 Resíduos Tipo 1B

São os panos, trapos, estopas, EPIs, pincéis, brochas, rolos, granalha de aço, tinteiros, fitas de impressão, filtros de óleo, borracha, papel, papelão, plástico, serragem, vidro, micro-esferas de vidro, embalagens de spray, tubos e bisnagas contaminados.

2.3 RESÍDUO TIPO 2 - ÓLEO CONTAMINADO

São os resíduos de limpeza das ERs (óleo com graxa, poeira e outros) e as sobras de graxa oriundas dos processos de manutenção.

2.4 RESÍDUO TIPO 3 - TINTA, THINNER E SOLVENTES CONTAMINADOS

São as sobras dos processos de pintura.

2.5 RESÍDUO TIPO 4 - LODO DE LAVAGEM DE TRUQUES E MOTORES

São os resíduos pastosos provenientes da limpeza de valas em oficinas.

2.6 RESÍDUO TIPO 5 - LODO DE CABINE DE PINTURA

São os resíduos pastosos provenientes da limpeza das cabines de pintura em oficinas.

2.7 RESÍDUO TIPO 6 - SERRAGENS E EMBALAGENS CONTAMINADAS COM BELZONA

São os resíduos dos processos de usinagem com Belzona.

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

2.8 RESÍDUO TIPO 7 - DECAPANTE DE TINTA CONTAMINADO

São os resíduos provenientes das oficinas de pintura.

2.9 RESÍDUO TIPO 8 - RESÍDUOS DE TANQUES E PIAS DE LIMPEZA DE PEÇAS

São os resíduos provenientes dos serviços de limpeza de peças em oficinas, bases de manutenção e ao longo das linhas.

2.10 RESÍDUO TIPO 9 - PÓ DA VALA DA SOPRA

São os resíduos provenientes da limpeza da vala da Sobra.

2.11 RESÍDUO TIPO 10 - PANOS E FILTROS COM GASOLINA/DIESEL

São as sobras com Gasolina/Diesel.

2.12 RESÍDUO TIPO 11 - ABSORVENTES CONTAMINADOS COM ELETRÓLITO ALCALINO

São resíduos (mantas, travesseiros, cordões) provenientes da utilização de componentes de Kit's de Emergência Ambiental-Linha Verde.

2.13 RESÍDUO TIPO 12 - ABSORVENTES CONTAMINADOS COM ELETRÓLITO ÁCIDO

São os resíduos (mantas, travesseiros, cordões)provenientes da utilização de componentes de Kit's de Emergência Ambiental-Linha Verde.

2.14 RESÍDUO TIPO 13 - MIX DE THINNER COM PRODUTOS DE LIMPEZA

São os resíduos provenientes dos processos de limpeza de componentes eletrônicos.

2.15 RESÍDUO TIPO 14 - RESÍDUO DE REVELAÇÃO FOTOGRÁFICA

São os resíduos provenientes dos processos de revelação fotográfica.

2.16 RESÍDUO TIPO 15 - RESÍDUO DE PERCLORETO DE FERRO

São os resíduos provenientes dos processos de limpeza de componentes eletrônicos



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

3 ROTINAS

3.1 ÁREAS GERADORAS DE RESÍDUOS PERIGOSOS LOCALIZADAS NOS PÁTIOS (PAT, PIT, PCR e EPB)

As áreas geradora de resíduos perigosos localizadas em PAT, PIT, PCR e EPB, devem:

a) Requisitar no almoxarifado os contenedores e paletes necessários conforme código de estoque abaixo:

- Container flexível(Big-Bag) - C.E 8MX640098
- Tambor Boca Larga 200 litros - C.E 8MX640062
- Tambor Boca Estreita 200 litros - C.E 8MX640086

b) Dispor os diversos tipos de resíduos gerados em contenedores sobre paletes.

c) Colocar os contenedores nas respectivas áreas, devidamente identificados com rótulos (modelo - anexo 1), que devem ser mantidos abertos nos locais já definidos previamente, até o momento de sua retirada. No caso dos resíduos do Tipo 1A e 1B, além do rótulo, devem também ser coladas etiquetas ou fitas adesivas nos contenedores, para diferenciá-los. Estes locais devem ser áreas cobertas, ventiladas, secas e de fácil acesso para movimentação e inspeção, sinalizados com cartazes de identificação por tipo de resíduo, conforme descrito acima.

Nota:

Devem ser previstos contenedores sobressalentes para os resíduos do Tipo 1A, 1B e 3, que deverão ser mantidos tampados até o início de seu uso.

d) Dispor os resíduos perigosos do Tipo 1A e 1B em um mesmo paleta, e os do Tipo 2, 3,6, 8, 9 e 10 em paletes exclusivos.

Nota :

(1) O resíduo proveniente do efluente industrial do PAT e do PIT, retido na caixa separadora água-óleo e em outros dispositivos associados a esta deve ser recolhido, acondicionado em contenedores e após completado em cerca de 90% de seu volume, deve ser identificado com dois rótulos – RSI tipo 4 e RSI tipo 5.

(2) No EPB1, o resíduo proveniente da caixa separadora água-óleo deve ser recolhido, acondicionado em contenedores e após completado em cerca de 90% de seu volume, deve ser identificado com o rótulo RSI tipo 9.

e) Dispor os resíduos perigosos do Tipo 4 , 5 e 9 sobre paletes exclusivos e, da mesma forma que os demais, permanecer abertos nos locais definidos previamente, até o momento de sua retirada, pois são coletados e acondicionados por contrato específico de limpeza de valas.

f) Fazer o transbordo para o contenedor, do resíduo perigoso do Tipo 7, por ser corrosivo, em data próxima a do carregamento para destinação final e programar sua retirada (envio de contenedores e retirada do resíduo), junto ao gestor do contrato.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

- g) Se a coleta dos resíduos perigosos dos Tipos 7 e 8, for feita por meio de bombeamento, reservar equipamento para esse fim que, quando de seu descarte será considerado como resíduo do Tipo 1B.
- h) Completar os contenedores contendo resíduos perigosos líquidos ou pastosos, no máximo até cerca de 90% de sua capacidade em volume.
- i) Separar as embalagens tipo bombonas plásticas de 20 litros, originárias de detergentes neutro ou alcalino, e encaminhadas ao GLG/LMA – área externa (PAT, PIT e PCR), por DM – devolução de material – C.E – 8XN638328 - bombona plástica, 20 l, usada.
- j) Colocar os óleos considerados não contaminados, oriundos de sistemas “fechados” (redutores, compressores etc), por serem passíveis de reciclagem, em tambores de 200l, boca estreita, identificados com a sigla PG, pois são encaminhados, pelo GLG/LMA, ao Fundo de Solidariedade do Palácio do Governo.

3.2 ÁREAS GERADORAS DE RESÍDUOS PERIGOSOS LOCALIZADAS NAS ESTAÇÕES

As áreas geradora de resíduos perigosos localizadas em estações, devem:

- a) Dispor os resíduos perigosos do Tipo 1A e 1B, gerados ao longo das linhas 1, 2 e 3, separadamente, em sacos plásticos duplos, amarrados com nó e identificados com fita adesiva.
- b) Colocar os resíduos perigosos do Tipo 2 – PASTOSOS, gerados ao longo das linhas 1, 2 e 3, em sacos plásticos duplos, amarrados com nó e estes dentro de um outro saco de rafia, amarrado com nó e identificado com fita adesiva, dispostos sobre recipiente que impeça vazamentos.
- c) Envazar os resíduos perigosos Tipo 2 – LÍQUIDOS, gerados ao longo das linhas 1, 2 e 3, em bombonas plásticas de 20 l disponíveis no estoque - C.E – 8XN638328 - bombona plástica 20 l usadas, identificar com fita adesiva e dispor sobre papelão. A requisição dessas bombonas deve ser feita por RM eletrônica - requisição de material, que deve indicar o local da entrega. Depois de envazado, solicitar a retirada desse resíduo à GLG/LMA, por DM eletrônica – devolução de material, pelo código de estoque C.E 8XN539764 – Óleo Contaminado, e indicar o local de retirada.
- d) Envazar os resíduos perigosos Tipo 8, gerados ao longo das linhas 1, 2 e 3, em bombonas plásticas de 20 l disponíveis no estoque – C.E – 8XN638328 – bombona plástica 20 l usadas, identificar com fita adesiva e dispor sobre papelão. A requisição dessas bombonas deve ser feita por RM eletrônica – requisição de material, que deve indicar o local da entrega.
- e) Solicitar à GLG/LMA, por e-mail (movimentacaodemateriais@metroweb.sp.gov.br) ou por telefone (para a Linhas 1 e 2: (86) r-376 e para a Linha 3 (88) r- 260), a retirada dos resíduos perigosos Tipo 1A, 1B, Tipo 2 – PASTOSO e Tipo 8.
- f) Encaminhar os resíduos perigosos do tipo 1A, 1B e Tipo 8 gerados ao longo da Linha 5 – Lilás, pelas próprias equipes, às suas respectivas bases de manutenção localizadas no Pátio Capão Redondo, e destiná-los junto com os resíduos do mesmo tipo em tambores ou big-bags.
- g) Colocar os resíduos perigosos Tipo 3 gerados ao longo das linhas, cuidadosamente, nas embalagens usadas originárias dos serviços de pintura (ex: galões de 3,6 litros, latas de solventes de 5,0 litros), envolver por saco plástico, amarrar com nó e identificar com fita adesiva. Considerar as embalagens vazias como resíduo perigoso Tipo 1A.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

- h) Colocar todos os resíduos perigosos Tipo 1A, 1B, 2, 3 e 8, nas salas de materiais das estações ou bases de manutenção conforme PRO – G – 556 – 001 - 02, em local sinalizado com cartazes de identificação por tipo de resíduo conforme descrito acima. Caberá às supervisões identificar esses locais, que devem ser áreas cobertas, ventiladas, secas e de fácil acesso para movimentação e inspeção.
- i) Encaminhar os resíduos perigosos Tipo 3 das salas de materiais ou estações para as bases do CCV localizadas nos pátios de manutenção e lá, cuidadosamente, transferir para os contenedores ali dispostos (atividade realizada pelas equipes do CCV).

Nota:

Tratar separadamente, conforme procedimento específico, os componentes óleos ou mistura de óleos que contenham ou possam conter “PCBs” (Ascarel), pois não fazem parte do contrato de destinação de resíduos perigosos.

3.3 TODAS AS ÁREAS GERADORAS DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Todas as áreas geradora de resíduos perigosos devem:

- a) Separar e identificar corretamente os resíduos perigosos.
- b) Observar criteriosamente a colocação dos resíduos perigosos, por tipo no contenedores correspondentes ou, nas salas de materiais, nos locais sinalizados por cartazes.
- c) Zelar pelos cartazes de identificação de resíduos perigosos e verificar a devida correspondência com os contenedores dispostos.
- d) Procurar acondicionar as embalagens menores dentro das maiores, descartando as respectivas tampas no mesmo contenedor.
- e) Nas Linhas, procurar manter os sacos plásticos/bombonas limpos e dispostos sobre papelão e/ou recipiente que impeça contato com o piso e cuidar para que a embalagem dos produtos pastosos, não se rompa.
- f) Observar que, o volume de bombonas e tambores com resíduos líquidos deve obedecer a capacidade máxima de aproximadamente 90% (quase cheio).
- g) Cuidar para não haver perfuração nos sacos (objetos pontiagudos e/ou cacos de vidro).
- h) Conhecer e estar preparado para as ações de emergência no caso de derramamentos.
- i) Observar que para os resíduos perigosos são disponibilizados contenedores específicos (tambores, big-bags ou bombonas), não podendo, estes, ser colocados em caçambas.
- j) Os big-bags cheios devem ser devidamente fechados para o seu transporte.
- h) Os resíduos perigosos Tipo 11 - Absorventes com Eletrólito Alcalino, Tipo 12 - Absorventes com Eletrólito Ácido, Tipo - 13 Mix de thinner com produtos de limpeza, Tipo 14 - resíduo de revelação fotográfica e Tipo 15 - resíduo de percloroeto de ferro, gerados em pequenas quantidades e em áreas específicas, devem ser apenas identificados pelos seus respectivos rótulos pois não são disponibilizados cartazes de identificação.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

3.4 RÓTULOS E CARTAZES

Os rótulos e cartazes referidos neste procedimento devem ser baixados a partir do ícone RÓTULOS E CARTAZES disponível na Página Ambiental

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 013	0	INSTRUÇÕES PARA DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I	A partir de: 20/03/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PG -70 - 013	0	20/03/2009	Primeira emissão do documento

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Antonio Aparecido Lazarini	01.031.0	GMS/MSS
Ana Paula Rodrigues dos Santos	23.276.2	GMS/MSS
Sidiney Assis da Silva Junior	20.102.6	GMS/MSS
Alvaro Augusto A de Arruda	17.884.9	GMT/MTV/CCV
Edgard Georges El Khouri	15.419.2	GMT/MTT/EPL
Eliana Bomfim Thome Barone	15.631.4	GMT/MTT/EPV
Jose Sabariego Ruiz Filho	09.189.1	GMT/MTT/EPN
Marjorie Bevilaqua T Nappo	14.557.6	GMT/MTT/EPL
Francisco Carlos dos Santos	07.351.6	GLG/LGM/LMA



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 014	0	INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO DE CONTEÚDOS DISPOSTOS EM CAÇAMBAS	A partir de: 20/03/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Primeira emissão do documento

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 014	0	INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO DE CONTEÚDOS DISPOSTOS EM CAÇAMBAS	A partir de: 20/03/2009

1 FINALIDADE

Estabelecer rotinas para inspeção de conteúdos dispostos nas caçambas brancas e azuis, localizadas nos pátios de manutenção.

2 DEFINIÇÕES

2.1 RESÍDUOS CLASSE II – NÃO PERIGOSOS

São os resíduos que não apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

2.2 FACILITADOR PARA GESTÃO DAS CAÇAMBAS BRANCAS:

Empregado nomeado pela gerência envolvida no escopo do Sistema de Gestão Ambiental, responsável por apoiar a GSI e a GMS nas questões relativas a correta disposição dos resíduos classe II – não perigosos nas caçambas brancas.

3 ROTINAS

3.1 ÁREAS GERADORAS DE RESÍDUOS CLASSE II-NÃO PERIGOSOS

Cabe às áreas geradoras de resíduos classe II – não perigosos dispor os resíduos conforme o PG -70-012 – Instruções para descarte de resíduos classe II – Não perigosos.

3.2 INSPEÇÃO

O conteúdo disposto nas caçambas brancas e azuis deve ser inspecionado semanalmente pela GSI. Para tanto deve ser utilizada a folha de inspeção, conforme modelo do anexo ^a

A planta com a localização das caçambas nos pátios de manutenção e a lista com os nomes dos facilitadores para gestão destas estão disponíveis na página ambiental, no endereço eletrônico www.metroweb.sp.gov.br/ambiental.

A GSI, ao inspecionar as caçambas brancas, deve apontar as irregularidades encontradas na disposição dos resíduos e deve acionar o facilitador para gestão das caçambas brancas.

3.3 FACILITADOR PARA GESTÃO DAS CAÇAMBAS BRANCAS

O facilitador ao ser acionado deverá atuar conjuntamente com a GSI na correção do problema.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 014	0	INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO DE CONTEÚDOS DISPOSTOS EM CAÇAMBAS	A partir de: 20/03/2009

3.4 MONITORAMENTO

A GSI deve encaminhar mensalmente à GMS até o quinto dia útil do mês por meio do portal “Fale Conosco” da página ambiental, disponível no endereço eletrônico www.metroweb.sp.gov.br/ambiental, a planilha consolidada, preenchida de acordo com o modelo apresentado no anexo B.

A GSI deve manter os registros físicos dos últimos 6 meses de inspeção arquivados e disponibilizá-los sempre que solicitado.

4 DOCUMENTOS VINCULADOS

PG -70-012 – Instruções para descarte de resíduos não perigosos - classe II



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 014	0	INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO DE CONTEÚDOS DISPOSTOS EM CAÇAMBAS	A partir de: 20/03/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PG -70 - 014	0	20/03/2009	Primeira emissão do documento

ELABORADORES/REVISORES

NOME	REG.	ÁREA
Antonio Aparecido Lazarini	01.031-0	GMS/MSS
Ana Paula Rodrigues dos Santos	23.276-2	GMS/MSS
Alvaro Augusto A de Arruda	17.884-9	GMT/MTV/CCV
Edgard Georges El Khouri	15.419-2	GMT/MTT/EPL
Eliana Bomfim Thome Barone	15.631-4	GMT/MTT/EPV
Jose Sabariego Ruiz Filho	09.189-1	GMT/MTT/EPN
Marjorie Bevilaqua T Nappo	14.557-6	GMT/MTT/EPL
Francisco Carlos dos Santos	07.351-6	GLG/LGM/LMA
Angelo Miguel Ciccarelli	00.607-0	GSI/SIS



CÓDIGO PG -70 - 014	REVISÃO 0	TÍTULO INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO DE CONTEÚDOS DISPOSTOS EM CAÇAMBAS	VIGÊNCIA A partir de: 20/03/2009
------------------------	--------------	----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

ANEXO A

		FOLHA DE INSPEÇÃO								
Pátio:	PAT	PIT	PCR	EPB	Identificação da caçamba, conforme mapa	A1 B1	A2 B2	A3 B3	A4 B4	A5 BCC
Bloco:										
Nome do Responsável:					Assinatura:					
Gerência/Departamento/Coordenação:					Data:		Data:		Data:	
A	Integridade da caçamba	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
1	Foi detectada ferrugem?									
2	Foram detectados furos/rasgos?									
3	A caçamba estava coberta?									
4	Relato das irregularidades:									
5	Observações:									
B	Conteúdo disposto na caçamba	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
1	Existe identificação visual do tipo de resíduo que pode ser disposto na caçamba?									
2	O conteúdo da caçamba está adequado?									
3	Foi detectada a mistura com resíduos perigosos? Ex: tintas, graxas, estopas com óleo, embalagens contaminadas									
4	Foi detectado algum tipo de vazamento/excesso do conteúdo?									
5	Relato das irregularidades:									
6	Observações:									
Nota:										
Exemplos dos conteúdos que podem ser dispostos nas caçambas brancas (exceto caçambas identificadas com a legenda BCC na planta de distribuição das caçambas, disponível na página ambiental): madeira, vidro, plástico, isopor livres de óleos, graxas, tintas, solventes e outros produtos químicos.										
Exemplos dos conteúdos que podem ser dispostos SOMENTE nas caçambas brancas identificadas com a legenda BCC na planta de distribuição das caçambas, disponível na página ambiental) Componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento), brita, argamassa, concreto e material de escavação, provenientes de construção, demolição ou reformas, sempre livres de óleos, graxas, tintas, solventes e outros produtos químicos. Estas caçambas recebem os conteúdos das caçambas marrons (resíduos da construção civil reutilizáveis ou recicláveis como agregados).										
Caçamba azul: lixo administrativo (uso exclusivo da contratada).										

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 014	0	INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO DE CONTEÚDOS DISPOSTOS EM CAÇAMBAS	A partir de: 20/03/2009

ANEXO B

[illegible]



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 015	0	UTILIZAÇÃO DE RECIPIENTES PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Primeira emissão do documento

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 015	0	UTILIZAÇÃO DE RECIPIENTES PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

1 FINALIDADE

Estabelecer rotinas para uso e verificação de recipientes para transporte de produtos perigosos.

2 CONCEITOS

2.1 RESÍDUOS PERIGOSOS

Aqueles que apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

2.2 EMBALAGEM REUTILIZÁVEL

Embalagem reutilizável é aquela que pode ser empregada mais de uma vez por uma rede de distribuição, controlada pelo expedidor para transportar produtos perigosos idênticos ou similares compatíveis, desde que seja inspecionada, atenda aos padrões exigidos por lei e seja classificada livre de defeitos que possam comprometer a sua integridade e capacidade de suportar os ensaios de desempenho.

2.3 EMBALAGEM RECONDICIONADA

Embalagem recondicionada é aquela que foi reparada ou reformada após a sua utilização, por ter apresentado risco quanto à sua integridade física, devido a impactos, corrosão, fragilização, perda de resistência ou outras ocorrências, de forma a manter as suas características construtivas ou funcionais. Essa consideração aplica-se somente às embalagens metálicas, de plástico rígido e composto.

2.4 EMBALAGEM DE PRODUTOS PERIGOSOS

Embalagem de produtos perigosos é aquela que foi utilizada originalmente para embalar produtos que apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade toxicidade ou patogenicidade.

2.5 EMBALAGEM DE PRODUTOS NÃO PERIGOSOS

Embalagem de produtos não perigosos é aquela que foi utilizada originalmente para embalar produtos que não apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Ex: embalagens tipo bombonas plásticas originárias de detergentes neutro ou alcalino.

3 ROTINAS

3.1 DISPOSIÇÃO GERAL

O transporte de produtos perigosos por via rodoviária, cuja massa líquida não exceda a 400 quilogramas ou cujo volume não exceda a 450 litros, só pode ser feito com o uso de embalagens novas ou recondicionadas.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 015	0	UTILIZAÇÃO DE RECIPIENTES PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

3.2 EMBALAGEM VAZIA

Embalagens vazias de produtos químicos devem ser consideradas como embalagens contaminadas e serem descartadas conforme procedimento específico.

Embalagens vazias de produtos não perigosos devem ser separadas e disponibilizadas para a utilização de transporte de resíduos perigosos, conforme instruções à seguir:

- As embalagens tipo bombonas plásticas de 20 litros, originárias de detergentes neutro ou alcalino, devem ser separadas e encaminhadas ao GLG/LMA, através de devolução eletrônica pelo código de estoque 8XN638328.

3.3 UTILIZAÇÃO DE EMBALAGEM REUTILIZÁVEL, RECONDICIONADA E DE PRODUTOS NÃO PERIGOSOS

Para a utilização de embalagens reutilizáveis, recondicionadas e de produtos não perigosos o usuário deverá, antes do envazamento do produto, certificar-se de que o recipiente está em boas condições de uso.

3.3.1 Acondicionamento

As embalagens reutilizáveis, recondicionadas e de produtos químicos, uma vez envazadas deverão permanecer em locais pré-definidos, sinalizados e providos de bacias de contenção, até que seja providenciado o carregamento e o transporte.

4 CUIDADOS ADICIONAIS

O carregamento para transporte de embalagens preenchidas com produtos perigosos, deve ser precedido de rigorosa verificação dos contenedores de forma a evitar o início do transporte com contenedores apresentando risco quanto à sua integridade física, devido a impactos, corrosão, fragilização, perda de resistência ou outras irregularidades.

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 015	0	UTILIZAÇÃO DE RECIPIENTES PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	A partir de: 20/03/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PG -70 - 015	0	20/03/2009	Primeira emissão do documento

ELABORADORES/REVISORES

NOME	REG.	ÁREA
Lazarini	01031.0	GMS
Ana Paula	23276.2	GMS
Sidiney	20102.6	GMS
Walter Manoel Frizzine	03192.9	GLG

REFERÊNCIAS

Portaria nº 347, de 03 de outubro de 2008



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 016	0	INSPEÇÃO EM EQUIPAMENTOS AMBIENTAIS	A partir de: 20/03/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Primeira emissão do documento

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 016	0	INSPEÇÃO EM EQUIPAMENTOS AMBIENTAIS	A partir de: 20/03/2009

1 FINALIDADE

Estabelecer rotinas para inspeção em equipamentos ambientais

2 CONCEITOS

2.1 EQUIPAMENTO AMBIENTAL

Equipamento ou instalação que previne ou minimiza a poluição ambiental. São exemplos de equipamentos ambientais: bacia de contenção, canaleta de contenção, caixa separadora água-óleo, caixa de decantação, caixa de gordura e caixa de inspeção de esgoto.

2.2 BACIA DE CONTENÇÃO

Área constituída por uma depressão, pela topografia do terreno ou ainda limitada por dique, destinada a conter eventuais vazamentos.

2.3 CANALETA DE CONTENÇÃO

Elemento utilizado para conter pequenos vazamentos.

2.4 CAIXA SEPARADORA ÁGUA-ÓLEO

Equipamento que promove a separação do óleo da água, por meio de mecanismo físico.

2.5 CAIXA DE DECANTAÇÃO

Elemento, cuja finalidade é promover a retenção de sólidos.

2.6 CAIXA DE GORDURA

Elemento, cuja finalidade é a retenção de substâncias gordurosas contidas no esgoto.

2.7 CAIXA DE INSPEÇÃO DE ESGOTO

Caixa de acesso ao interior do sistema de esgoto, instalada de maneira a possibilitar inspeções e desobstruções eventuais.

3 ROTINAS

3.1 PLANO DE MANUTENÇÃO

A inspeção ou manutenção preventiva dos equipamentos ambientais identificados deve ser inserida no(s) plano(s) de manutenção do equipamento a que estiver diretamente associado. Caso o equipamento ambiental não esteja diretamente associado a algum outro equipamento, deve ser elaborado um plano específico.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 016	0	INSPEÇÃO EM EQUIPAMENTOS AMBIENTAIS	A partir de: 20/03/2009

A relação dos equipamentos ambientais identificados está disponível na página ambiental, no endereço eletrônico www.metroweb.sp.gov.br/ambiental.

3.2 RESPONSABILIDADE PELA INSPEÇÃO/MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO AMBIENTAL

A área responsável pela inspeção ou manutenção preventiva do equipamento ambiental deve ser a mesma área do equipamento a que estiver diretamente associado.

O MTV/CCV deve ser o responsável pela manutenção preventiva dos equipamentos ambientais não associados a outro equipamento.

3.3 PERIODICIDADE DE INSPEÇÃO/MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Na página ambiental, disponível no endereço eletrônico www.metroweb.sp.gov.br/ambiental, consta a periodicidade recomendada para inspeção/manutenção preventiva de cada equipamento ambiental identificado.

A periodicidade de inspeção/manutenção preventiva dos equipamentos ambientais não pode, em hipótese alguma, ser superior a 6 meses.

3.4 ASPECTOS A SEREM VERIFICADOS NOS EQUIPAMENTOS AMBIENTAIS

3.4.1 Bacia de Contenção

Deve permanecer desobstruída, com a sua capacidade de contenção preservada e isenta de fissuras. Devem ser inspecionados todos os acessórios necessários ao perfeito funcionamento do sistema. Exemplos: ralos, válvulas, tubulações e grelhas.

Caso a bacia de contenção possua tubulação de drenagem de águas pluviais, os registros e válvulas devem permanecer fechados.

3.4.2 Canaleta de Contenção

A canaleta, deve permanecer limpa, desobstruída e isenta de fissuras. Deve ser inspecionada a integridade de todas vedações e conexões.

3.4.3 Caixa Separadora Água – Óleo

Deve ser inspecionada a integridade de todas vedações e conexões. O óleo deve ser recolhido regularmente do sistema. A limpeza das placas coalescentes deve ser executada, de acordo com as instruções do manual do fabricante. Deve ser verificada a necessidade de limpeza de todos os dispositivos interligados ao sistema, tais como: caixa de areia, caixa de brita, entre outros.

3.4.4 Caixa de Decantação

Deve ser inspecionada a integridade da caixa e de todas vedações e conexões. O resíduo retido deve ser recolhido regularmente.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 016	0	INSPEÇÃO EM EQUIPAMENTOS AMBIENTAIS	A partir de: 20/03/2009

3.4.5 Caixa de Gordura

Deve ser inspecionada a integridade da caixa e de todas vedações e conexões. O resíduo retido deve ser recolhido regularmente.

3.4.6 Caixa de Inspeção de Esgoto

Deve ser feita a limpeza periódica e deve ser verificada a estanqueidade das conexões. A rede de esgoto a que estiver associada deverá ser verificada regularmente.

3.5 MONITORAMENTO

A inspeção/manutenção preventiva de cada equipamento ambiental identificado será periodicamente monitorada pela GMS.

4 DOCUMENTOS VINCULADOS

PE – 003430

5 DISPOSIÇÕES FINAIS

Sempre que for identificado um equipamento ambiental que não está inserido na relação disponibilizada na página ambiental, a GMS deve ser notificada, por meio do portal “Fale Conosco”, disponível no endereço eletrônico www.metroweb.sp.gov.br/ambiental.

A inspeção em equipamentos de combate a incêndio é tratada em documento específico.



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG -70 - 016	0	INSPEÇÃO EM EQUIPAMENTOS AMBIENTAIS	A partir de: 20/03/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PG -70 - 016	0	20/03/2009	Primeira emissão do documento

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Antonio Aparecido Lazarini	01.031-0	GMS/MSS
Ana Paula Rodrigues dos Santos	23.276-2	GMS/MSS
Alvaro Augusto A de Arruda	17.884-9	GMT/MTV/CCV
Edgard Georges El Khouri	15.419-2	GMT/MTT/EPL
Jose Sabariego Ruiz Filho	09.189-1	GMT/MTT/EPN
Marjorie Bevilaqua T Nappo	14.557-6	GMT/MTT/EPL
Francisco Carlos dos Santos	07.351-6	GLG/LGM/LMA



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG – 70 - 017	0	CONTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM ÁREAS OPERACIONAIS	A partir de: 20/03/2009

DESTINATÁRIO

Áreas envolvidas no escopo do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES

- Primeira emissão do documento.

UNIDADE GESTORA DO PROCESSO (Assinatura e Carimbo)

GMS - Original aprovado por: Antonio Aparecido Lazarini



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG – 70 - 017	0	CONTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM ÁREAS OPERACIONAIS	A partir de: 20/03/2009

1 FINALIDADE

Estabelecer diretrizes para implementação de dispositivos de contenção no armazenamento dos produtos químicos em áreas operacionais.

2 CONCEITOS

2.1 DISPOSITIVOS DE CONTENÇÃO

Elemento utilizado para conter vazamento ou derramamento de produtos químicos.

2.2 OHSAS

Série de normas de avaliação de saúde e segurança ocupacional.

3 ROTINAS

A implementação dos meios de contenção nos pontos de armazenamento de produtos químicos, deve considerar a compatibilidade, volume e tipos de embalagens (Ex.: bombonas, vidros, latas, tambores, bisnagas) dos produtos a serem armazenados. Os pontos de armazenamento devem ser sinalizados e escolhidos em conformidade à OHSAS.

Antes da implementação, as áreas operacionais devem preencher a planilha conforme modelo disponível no Anexo A e encaminhar à GMS para escolha e indicação do dispositivo de contenção apropriado através do portal fale conosco da página da ambiental www.metroweb.sp.gov.br/ambiental.

CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG – 70 - 017	0	CONTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM ÁREAS OPERACIONAIS	A partir de: 20/03/2009

ANEXO A

[illegible]



CÓDIGO	REVISÃO	TÍTULO	VIGÊNCIA
PG – 70 - 017	0	CONTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM ÁREAS OPERACIONAIS	A partir de: 20/03/2009

QUADRO DE REVISÕES

CÓDIGO IN	REV.	VIGÊNCIA	ALTERAÇÕES
PG – 70 - 017	0	xx/xx/2009	Primeira emissão do documento.

ELABORADORES/REVISORES

Nome	Reg.	Área
Antonio Aparecido Lazarini	01.031-0	GMS/MSS
Ana Paula Rodrigues dos Santos	23.276-2	GMS/MSS
Fernanda Cavalcante Gomes	23.991-1	GMS/MSS
Alvaro Augusto A de Arruda	17.884-9	GMT/MTV/CCV
Edgard Georges El Khouri	15.419-2	GMT/MTT/EPL
Marjorie Bevilaqua T Nappo	14.557-6	GMT/MTT/EPL
Fatima de Jesus de Souza	15708-6	GLG/LGP/CPS
Eni Maria da Conceição G Souza	17.744-3	GLG/LGP/CPS
Eliana Bomfim Thome Barone	15.631-4	GMT/MTT/EPV



Código		Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001		0
Emissão	Folha	
26/08/2008	1 de 8	
Contrato		
OS. I 0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor		Projetista / Fornecedor	
CIC - Departamento de Concepção Civil		Verificação	26/08/2008
		CREA No.	
Linha LINHA 5 - LILÁS		Aprovação	26/08/2008
		CREA No.	
Trecho / Sist.		Contratada	
Sub. Trecho / Sub. Sist. Conj.		Verificação	26/08/2008
Un. Constr./ Sub. Conj.		CREA No.	
Lote		Aprovação	26/08/2008
Objeto		CREA No.	
DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DA QUALIDADE		METRÔ	
		Verificação	26/08/2008
		CREA No.	
		Aprovação	26/08/2008
		CREA No.	

Documentos de Referência

ABNT - NBR - ISO - 10005 - Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para planos da qualidade

IP-5.00.00.00/3A0-001 - Diretrizes para elaboração da Documentação Técnica de Engenharia Civil, Arquitetura, Geotecnia, Topografia, Desapropriações e Via Permanente

Documentos Resultantes

Observações

	/ /	/ /	/ /	/ /
	/ /	/ /	/ /	/ /
	/ /	/ /	/ /	/ /
	/ /	/ /	/ /	/ /
	/ /	/ /	/ /	/ /
	/ /	/ /	/ /	/ /
	/ /	/ /	/ /	/ /
REV.	EMITENTE / APROVAÇÃO	CONTRATADA / APROVAÇÃO	METRÔ / VERIFICAÇÃO	METRÔ / APROVAÇÃO

Esta folha é de propriedade da Companhia do Metrô e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

Código	Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001	0
Folha	
2 de 8	

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor	Emitente - Verificação
CIC - Departamento de Concepção Civil	26/08/2008
	Metrô - Verificação
	26/08/2008

1 OBJETIVO

Este documento apresenta os requisitos mínimos para a elaboração do Plano da Qualidade, específico para o empreendimento, a ser exigido da Contratada para a elaboração do projeto e a implantação de obras civis da Linha 5 – Lilás do **Metrô** de São Paulo.

O plano da qualidade objetiva garantir a qualidade dos serviços e produtos contratados, e para tanto a Contratada deverá basear-se, entre outras, na Norma brasileira ABNT NBR ISO 10005 - Sistemas de Gestão da Qualidade, Diretrizes para planos da qualidade.

2 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO

A Contratada deverá apresentar no plano da qualidade, as diretrizes que irão nortear suas atividades de forma a garantir a qualidade de seus serviços e produtos.

2.1. Responsabilidades da Administração

O plano da qualidade deverá apresentar a sua estrutura organizacional da Contratada voltada à administração do empreendimento de forma a :

- 2.1.1. Caracterizar as atribuições e responsabilidades do pessoal envolvido na elaboração, administração, operacionalização, verificação e controle de todas as atividades, sejam de projeto ou de processos de produção, instalação e/ou montagem, que influem na obtenção da qualidade desejada.

Código	Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001	0
Folha	
3 de 8	

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor	Emitente - Verificação
CIC - Departamento de Concepção Civil	26/08/2008
	Metrô - Verificação
	26/08/2008

Os elementos chaves das equipes acima deverão ter experiência compatível com o tipo e porte do Empreendimento.

2.1.2. Caracterizar a responsabilidade e a autoridade do representante da administração, no empreendimento vinculado a implementação, manutenção e avaliação do plano da qualidade,

2.2. Controle da Etapa de Elaboração do Projeto

O plano da qualidade deverá estabelecer e manter procedimentos documentados para o controle e verificação da etapa de elaboração do projeto de forma a assegurar o perfeito atendimento aos critérios, especificações técnicas, parâmetros numéricos e demais requisitos especificados pelo **Metrô**.

2.2.1. Análise crítica da etapa de elaboração de projeto

O plano da qualidade deverá indicar quais as fases em a Contratada realizará análises críticas formais da etapa de elaboração do projeto bem como descrever os procedimentos aplicáveis.

2.2.2. Alterações de projeto

Todas as alterações e modificações de projeto deverão ser identificadas, registradas nos documentos de projeto, analisadas criticamente e aprovadas pela Contratada. O plano da qualidade deverá descrever os procedimentos aplicáveis para a implementação de tais ações.

2.2.3. Interfaces técnicas e organizacionais

O plano da qualidade deverá indicar as interfaces técnicas e organizacionais entre diferentes grupos que participarão do processo de elaboração do projeto, bem como descrever o procedimento para a documentação e transmissão das informações entre estas interfaces.

Código	Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001	0
Folha	
4 de 8	

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor	Emitente - Verificação
CIC - Departamento de Concepção Civil	26/08/2008
	Metrô - Verificação
	26/08/2008

Os requisitos de projeto deverão ser identificados e documentados e sua seleção deve ser analisada criticamente pela Contratada, quanto à sua adequação. Requisitos incompletos, ambíguos ou conflitantes devem ser resolvidos com os responsáveis da Contratada pelas definições, em conformidade com as condições contratuais.

2.3. Controle de Processos

O plano de qualidade deverá estabelecer como os processos de produção serão controlados, tanto da elaboração do projeto como implantação da obra, instalação e serviços associados, a fim de assegurar que os requisitos especificados sejam atendidos. Deverá constar também, mas sem se limitar:

- a) Procedimentos executivos relevantes documentados;
- b) Etapas do processo ;
- c) Métodos e critérios a serem utilizados para monitorar e controlar os processos ;
- d) Uso de processos qualificados, equipamentos e pessoal associado ;
- e) Técnicas e métodos a serem utilizados para atender os requisitos especificados.

2.4. Aquisição

O plano da qualidade deverá estabelecer procedimentos documentados de forma a assegurar que os materiais adquiridos e/ou serviços contratados possam garantir a qualidade dos produtos resultantes em cada um dos processos de projeto, produção, instalação, montagem e serviços associados.

Nos procedimentos deverão constar:

- a) Responsabilidades;
- b) Qualificação de fabricantes e fornecedores;
- c) Avaliação de subcontratados;

Código	Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001	0
Folha	
5 de 8	

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor	Emitente - Verificação
CIC - Departamento de Concepção Civil	26/08/2008
	Metrô - Verificação
	26/08/2008

- d) Controle de mudanças e alterações;
- e) Tipo da documentação a ser utilizada para a compra/contratação definindo com precisão os requisitos requeridos tais como tipo, grau, classe do produto, requisitos do processo, instruções de inspeção e/ou controle, desenhos, requisitos de aprovação ou qualificação do produto.

2.5. Controle de Documentos e Dados

O plano da qualidade deverá estabelecer procedimentos de controle para todos os documentos, incluindo, na extensão aplicável, os documentos de origem externa, tais como Normas e Desenhos do Contratante.

O procedimento de controle de documentos deverá assegurar, além da guarda dos mesmos, que:

- a) Antes de sua emissão os documentos sejam analisados criticamente quanto à sua adequação e aprovados pela Contratada;
- b) Os documentos emitidos estejam disponíveis, em conformidade com as condições estabelecidas no contrato, em todos os locais onde se fizerem necessários e no menor tempo possível;
- c) Os documentos não válidos ou obsoletos, sejam rapidamente removidos dos pontos de emissão ou uso; as cópias e arquivos deverão ser encaminhados ao **Metrô** ou descartados com autorização e da forma estabelecida pelo **Metrô**
- d) Qualquer documento não válido ou obsoleto retido, por motivos legais e/ou para preservação do conhecimento, seja adequadamente identificado;
- e) Qualquer alteração/revisão nos documentos sejam rapidamente identificadas, no próprio documento ou em anexo apropriado;
- f) Estas alterações/revisões também serão analisadas criticamente e aprovadas pelas mesmas funções/organizações da Contratada que analisaram e aprovaram os documentos originais;

Código	Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001	0
Folha	
6 de 8	

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor	Emitente - Verificação
CIC - Departamento de Concepção Civil	26/08/2008
	Metrô - Verificação
	26/08/2008

g) Para os documentos de projeto os procedimentos de elaboração deverão estar em conformidade com a IP-5.00.00.00/3A0-001 - Diretrizes para elaboração da Documentação Técnica de Engenharia Civil, Arquitetura, Geotecnia, Topografia, Desapropriações e Via Permanente.

A Contratada deverá prever e implantar um banco de dados de forma a disponibilizar para o Contratante todos os documentos, dados e informações técnicas relativos ao Empreendimento. A Contratada será responsável pela alimentação e armazenamento dos documentos, dados e informações no referido banco de dados, que deverá ter adequada segurança, garantindo a integridade, acessibilidade e confiabilidade dos dados.

2.6. Controle de Produtos Não Conformes

O plano da qualidade deverá estabelecer e manter procedimentos documentados que assegurem o controle de que produtos não conformes com os requisitos especificados, tenham prevenida sua utilização ou instalação não intencional.

Esse controle deverá prever:

- a) Avaliação;
- b) Relatório de não conformidade;
- c) Segregação, quando praticável;
- d) Disposição de produto não conforme;
- e) Notificação às funções envolvidas.

2.7. Ação Corretiva e Ação Preventiva

O plano da qualidade deverá estabelecer procedimento e manter documentos contendo:

- a) A ação corretiva proposta;

Código	Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001	0
Folha	
7 de 8	

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor	Emitente - Verificação
CIC - Departamento de Concepção Civil	26/08/2008
	Metrô - Verificação
	26/08/2008

- b) Controles que assegurem a eficácia da ação corretiva adotada;
- c) Investigação das causas da não conformidade;
- d) Retroalimentação do processo para minimizar a ocorrência de novas não conformidades.

2.8. Identificação e Rastreabilidade do Produto

O plano da qualidade deverá estabelecer e manter procedimentos documentados relativos à identificação e rastreabilidade de materiais, componentes e amostras, para inspeção e/ou ensaios, referentes aos processos de produção, instalação, montagem e serviços associados.

2.9. Inspeção e Ensaios

O plano da qualidade deverá estabelecer os planos de Inspeção e Ensaios relativos a cada um dos processos de produção

2.10. Controle de Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaios

O plano da qualidade deverá estabelecer o sistema de controle dos equipamentos de inspeção, medição e ensaios.

2.11. Controle de Registros da Qualidade

O plano de qualidade deverá indicar como serão controlados os registros específicos do produto.

2.12. Auditoria da Qualidade

Código	Rev.
I C - 5.00.00.00/3A0-001	0
Folha	
8 de 8	

Emitente – Contratada / Projetista / Fornecedor	Emitente - Verificação
CIC - Departamento de Concepção Civil	26/08/2008
	Metrô - Verificação
	26/08/2008

O plano da qualidade deverá indicar a natureza e extensão das Auditorias da Qualidade a serem realizadas ao longo do empreendimento, e como seus resultados serão utilizados para corrigir e prevenir a repetição de não-conformidades.

2.13. Treinamento

O plano de qualidade deverá enfatizar qualquer treinamento específico requerido para o pessoal que executa um processo incluído no plano, indicando como o referido treinamento será realizado e registrado.

2.14. Técnicas Estatísticas

O plano da qualidade deverá indicar as técnicas estatísticas específicas e os Indicadores da Qualidade, onde forem requeridas.

2.15. Serviços Associados

O plano de qualidade deverá indicar como a Contratada pretende garantir a conformidade em relação aos requisitos aplicáveis aos serviços associados.





Código	IC-5.00.00.00/3A0-002	Rev.	0
Emissão	15 / 09 / 2008	Folha	1 de 6
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
Plano de Avaliação e Mitigação de Riscos	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3A0-002	0
		Emissão	Folha
		15 / 09 / 2008	2 de 6

1. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar os requisitos mínimos para a elaboração e implantação de um Plano de Avaliação e Mitigação de Riscos de um empreendimento, a ser exigido da Contratada.

2. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DO PLANO DE AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCO

A Contratada deverá apresentar, através da itemização abaixo, as informações detalhadas sobre as atividades relacionadas ao Plano de Avaliação e Mitigação de Riscos a ser executado.

2.1. Antes do Início de Obras.

Antes de iniciar a mobilização no local da obra, a Contratada deverá apresentar:

- Programa de Avaliação e Mitigação de Riscos de um empreendimento, incluindo um Registro de Riscos da Obra no Estágio de Construção;
- Programas de saúde, segurança, qualidade e meio ambiente;
- Cronograma de contratação de itens que envolvam atividades de longo prazo;
- Planejamento da obra e sequência de implantação; e
- Cronograma de obtenção de todas as autorizações necessárias.

2.2. Procedimentos de Plano de Avaliação e Mitigação de Riscos

O Plano deverá incluir o Registro de Riscos de Obras Civis que considera todos os riscos relacionados à obra identificados para o Estágio de Construção do empreendimento;

O Registro de Risco de Obra no Estágio de Construção deverá identificar a procedência dos riscos, as ações e as medidas necessárias para mitigar o impacto dos riscos identificados relacionados com as Obras Civis. O Registro de Riscos da Obra no Estágio de Construção pode incluir as avaliações dos riscos de saúde e segurança relacionados com as obras/atividades de construção.

O Plano deverá identificar os meios e métodos para:

- a) Um monitoramento e revisão regular do Registro de Riscos da Obra no Estágio de Construção de acordo com a procedência do risco, apropriados ao cronograma e às atividades das Obras Civis;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3A0-002	0
		Emissão	Folha
		15 / 09 / 2008	3 de 6

- b) Os meios de identificar e formalmente registrar os riscos associados que surgem durante a duração do Estágio de Construção;
- c) Identificação do progresso na redução/mitigação do impacto global e quantidade de riscos; e
- d) Atualização do Registro de Riscos da Obra no Estágio de Construção e, portanto, identificação de quaisquer alterações do Perfil de Risco da Obra durante o Estágio de Construção das Obras Cíveis.

2.3. Equipe e Organização da Contratada

Antes de iniciar os trabalhos no local da obra e, posteriormente, sempre que houver uma mudança significativa, conforme requerido pelo contrato, a Contratada deverá apresentar um organograma geral da obra. Este organograma deverá identificar a estrutura hierárquica e linhas de comunicação do Pessoal-Chave e daqueles indicados para os trabalhos críticos de segurança.

O organograma da obra deverá ser suficientemente detalhado para permitir à Contratante, identificar como e com quem a Contratada pretende executar o Plano. O organograma deverá ser apresentado junto com os nomes e os “currículo vitae” de todo o Pessoal-Chave para demonstrar a competência das pessoas que serão empregadas no gerenciamento das Obras Cíveis.

Além dos nomes e dos “currículo vitae” de todo o Pessoal-Chave, a Contratada deverá fornecer detalhes da atuação e das responsabilidades das pessoas identificadas.

A Contratada deverá providenciar para conhecimento da Contratante, a sua política sobre o emprego de trabalhadores qualificados. A política deverá estabelecer como a Contratada assegurará que todos os trabalhadores possuam a competência necessária para realizar os processos requeridos para a construção das obras e deverá incluir detalhes da política de treinamento da Contratada.

A Contratada deverá providenciar um programa de treinamento que deverá indicar como ela pretende assegurar que todo pessoal estará e permanecerá adequadamente treinado para as posições e responsabilidades que irão possuir.

Como parte da estrutura da organização, a Contratada deverá desenvolver e implementar um procedimento para a disseminação de informações, incluindo os métodos que irá empregar para assegurar que o “feedback” dos diversos setores da obra seja comunicado a todas as partes do empreendimento.

2.4. Métodos e Equipamentos

Antes do início de qualquer operação ou processo em conexão com a construção das Obras Cíveis, a Contratada deverá prover à Contratante, a Metodologia, os Programas de Inspeção e Teste e as Avaliações de Riscos totalmente detalhadas conforme requerido;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3A0-002	0
		Emissão	Folha
		15 / 09 / 2008	4 de 6

A Metodologia deverá detalhar de forma clara e inequívoca os métodos e recursos com os quais a Contratada pretende construir as obras e deverá cobrir todos os aspectos das obras incluindo especificações, projetos, aspectos ambiental e aqueles relacionados com saúde, segurança e qualidade. A Metodologia deverá refletir o atendimento às melhores práticas e normas atualmente aceitas para as operações que se pretende realizar.

Os Programas de Inspeção e Testes deverão detalhar de forma clara e inequívoca como a Contratada pretende inspecionar e verificar as obras durante o processo de construção e deverá detalhar pontos em “espera” que requeiram aprovação de outros, tais como, da Projetista ou da Contratante, de acordo com os requisitos do contrato. Os Programas de Inspeção e Teste deverão identificar aquelas seções das especificações as quais se referem e as tolerâncias permitidas.

As Avaliações de Riscos deverão lidar com riscos específicos associados aos métodos de construção, ao canteiro, aos equipamentos e materiais a serem empregados, incluindo riscos relacionados a incêndio associados com o ambiente de trabalho, métodos de construção, planta específica, materiais e equipamentos a serem usados na construção das obras, fazendo a devida consideração a qualquer Legislação e/ou Normas relacionados a saúde e segurança. As Avaliações de Riscos deverão demonstrar que os riscos associados envolvidos no processo de construção foram totalmente identificados e avaliados. O Registro de Riscos da Obra no Estágio de Construção deverá demonstrar que a Metodologia apropriada foi desenvolvida incluindo todas as medidas de mitigação necessárias para reduzir o impacto dos riscos identificados a níveis aceitáveis.

A Metodologia e os Programas de Inspeção e Teste deverão indicar quais tipos de monitoramento e verificações serão realizados, por quem e em quais intervalos/periodicidade. Registros de qualidade deverão ser produzidos e providenciados para satisfazer o atendimento aos requisitos do contrato. Os procedimentos para lidar com não-conformidades deverão ser incluídos.

Um registro de assinaturas aprovadas deverá ser mantido junto com os níveis de autorização de cada membro da equipe empregada na verificação e certificação dos Programas de Inspeção e Teste e registros de qualidade.

A Metodologia deverá identificar qual equipamento e/ou sequência pretende-se utilizar para as obras e os critérios para seleção desse equipamento ou sequência, particularmente em relação aos riscos identificados no Registro de Riscos da Obra no Estágio de Construção.

2.5. Sistemas de Gerenciamento

Após a adjudicação e antes do início da obra, a Contratada deverá fornecer à Contratante, uma cópia de seus programas de saúde, segurança, qualidade e ambiental, juntamente com um Programa de Gerenciamento global.

Além dos requisitos dos programas de saúde, segurança, qualidade e ambiental, o Programa de Gerenciamento global deverá identificar e demonstrar os sistemas que a Contratada pretende usar para gerenciar e controlar o processo de construção em relação aos requisitos do contrato, visando

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3A0-002	0
		Emissão	Folha
		15 / 09 / 2008	5 de 6

também identificar que a Contratada estará trabalhando conforme a melhor prática atualmente aceita.

Este Programa de Gerenciamento deverá incluir como procedimentos mínimos para o gerenciamento e controle, o seguinte:

- a) Documentos;
- b) Projeto;
- c) Auto-Certificação (nos casos em que for requerido sob o contrato);
- d) Compra de materiais, equipamento e projetos (tanto para as obras temporárias como permanentes, de acordo com os requisitos do contrato);
- e) Planejamento;
- f) Treinamento;
- g) Procedimentos de emergência;
- h) Controle e calibração de equipamentos de teste e inspeção; e
- i) Vistorias.

Caso qualquer um dos itens acima esteja incluído em outros programas específicos do empreendimento (tal como o programa de qualidade, por exemplo), o Programa de Gerenciamento deverá meramente incluir uma referência aos parágrafos relevantes dos outros programas específicos do empreendimento afim de se evitar redundância.

A Contratada deverá fornecer à Contratante, um plano de auditoria que demonstre como pretende auditar o processo de construção, tanto com auditorias internas como externas.

A Contratada deverá implementar uma revisão regular do gerenciamento de todos os sistemas e procedimentos para garantir o atendimento contínuo aos requisitos do contrato e deverá atualizar todos os procedimentos conforme se faça necessário.

2.6. Monitoramento

O monitoramento dos processos de construção deverá ser realizado por meio da utilização dos Programas de Inspeção e Teste, auditorias e revisões de gerenciamento.

Para qualquer processo, a Metodologia e os Programas de Inspeção e Teste deverão garantir que os parâmetros críticos estejam claramente identificados e monitorados de forma que possa ser confirmado, por auditoria, que os mesmos atendem aos requisitos do contrato.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3A0-002	0
		Emissão	Folha
		15 / 09 / 2008	6 de 6

Particularmente em relação às Obras de Túneis em áreas urbanas e onde equipamentos ou estruturas de Terceiros estejam em risco, a Metodologia deverá identificar claramente “níveis de alerta” nos quais uma ação de contingenciamento deverá ser tomada. A Metodologia deverá claramente identificar os papéis e as responsabilidades pela preparação de relatórios, bem como identificar quais as ações deverão ser tomadas e por quem, a cada nível de alerta.

Nos casos em que os riscos identificados, a partir do Registro de Riscos da Obra no Estágio de Construção, tiverem um alto grau de severidade, mas que foram mitigados pelos métodos construtivos a um nível aceitável, a Contratada deverá fornecer à Contratante resumo do programa de emergência e de contingenciamento para lidar com o risco na eventualidade que o mesmo ocorra.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	IC 5.00.00.00/3C4-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 18
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	
	Sub. Conj.	
Objeto	METRÔ	
INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS		Verificação / / Coord. Téc / /
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 18

1. OBJETO

Estabelecer critérios e normas mínimas para implantação de canteiros de obras.

2. PROJETO

2.1. Desenvolver projeto para implantação de canteiro atendendo necessidades do empreendimento e do contratante.

2.2. Apresentar para aprovação do contratante, o projeto de implantação do canteiro constando os seguintes elementos:

- planta geral de locação, inclusive arruamentos, em escala 1:200;
- plantas, cortes e elevações de todas as edificações, em escala 1:100;
- projetos de instalações elétricas, hidráulicas e de combate a incêndio, em escala 1:100;
- projeto de comunicação visual, em escala 1:200;
- memoriais descritivos respectivos.

Os casos de remanejamentos do canteiro, compreendendo ampliações, diminuições e/ou deslocamentos, devem ter projetos apresentados ao contratante para aprovação.

3. MEIO AMBIENTE

Obedecer a IC-5.00.00.00/3N4-001 - Controle de Impactos ao Meio Ambiente, não desenvolvendo atividades que prejudiquem a comunidade e o meio ambiente. Considerar, na implantação do canteiro, a conservação de eventuais edificações de valor histórico e espécies arbóreas da vegetação nativa existente, realizando estudo prévio a ser apresentado para o contratante e para a CONDEPHAAT quando couber.

4. FECHAMENTOS, ACESSOS E PASSARELAS

4.1. Fechamentos

Definir o contorno do canteiro com fechamento indepassável, constituído de material resistente, passível de reposição e reaproveitamento (consultar NR-18 item 18.8.1.1).

A parte superior do fechamento pode ser encimada com dispositivo não agressivo que impeça a sua transposição.

As áreas de apoio, separadas do canteiro, devem ser totalmente fechadas.

Utilizar fechamentos específicos, de acordo com o contratante, para delimitação das áreas ocupadas no desenvolvimento de atividades ou nas diversas etapas da obra.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 18

4.2. Acesso

A portaria e o acesso de funcionários e veículos devem ser únicos e localizados de modo conveniente, evitando a proximidade de esquinas e vias públicas principais.

Os conjuntos compostos de: portão e cancela para veículos e portão para pedestres devem obedecer os respectivos Projetos Padrão (item 8.5) e ter sentido de abertura para fora.

O alinhamento do acesso deve ter um recuo mínimo de 6m e permitir a circulação simultânea de dois veículos (entrada e saída).

Esses portões devem ser telados, a fim de permitir o controle visual.

Dimensões mínimas: 6m para veículos e 1,20m para funcionários.

4.3. Passarelas

Construir sempre que necessário: passarelas, passagens em nível e outras de modo a garantir a livre circulação de veículos e/ou pedestres durante as obras.

Essas passarelas e outras devem ser distintas para uso em serviço e para uso da população.

Apresentar os respectivos projetos para aprovação prévia do contratante.

5. URBANIZAÇÃO

5.1. Áreas em torno do canteiro

As ruas de acesso e os passeios não pavimentados que circundam o canteiro, devem receber tratamento de modo a garantir acesso e circulação fácil, segura e ininterrupta, não causando transtornos à comunidade.

As atividades do canteiro não devem causar prejuízos de qualquer espécie às áreas afetadas à comunidade, tais como; lixo, resíduos de comida, sujeira das rodas de caminhões, sobras de concreto e entulhos.

A implantação do canteiro não deve comprometer a segurança da população. Instalar dispositivos para corrigir iluminação deficiente, desníveis e tornar seguro os desvios e demais interferências.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 18

5.2. Urbanização interna do canteiro

5.2.1. Infra-estrutura

Implantar redes básicas para água, esgoto e drenagem superficial após os trabalhos topográficos.

Quando não houver rede pública de esgoto no local, projetar e executar fossa(s) séptica(s) e poço(s) absorvente(s).

As áreas que permanecerem desocupadas deverão receber tratamento paisagístico de forma a evitar erosão, áreas alagadiças, proliferação de vetores e ocupação indevida.

5.2.2. Arruamento

Junto às edificações é obrigatória a existência de calçada com largura de 1,20m na frente do prédio, e 0,60m lateralmente e nos fundos.

Em todo perímetro desta calçada deve haver uma faixa de, no mínimo 1,00m de largura, com pedrisco para contenção lateral.

As ruas internas devem ser niveladas e tratadas de modo a permitir o trânsito seguro dos veículos durante suas atividades.

Estabelecer caimento e abaulamento necessários ao escoamento de água.

As ruas internas para trânsito de veículos devem ser delimitadas por elementos de proteção tais como corpos de prova ou guias em frente às edificações. A largura mínima deve ser de 6m.

Os passeios internos de interligação das edificações devem ser pavimentados com largura mínima de 1,5m.

5.3. Recuos

A implantação das edificações devem obedecer recuo mínimo de 1,50m a partir do tapume até a projeção da cobertura.

Os edifícios ou áreas de produção devem distar das áreas operacionais, administrativas e de vivência, de modo a não prejudicar as atividades das áreas, seja por ruídos, odores, fumaça, calor e outros.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 18

6. ÁREAS E EDIFICAÇÕES, DIMENSIONAMENTO E ACABAMENTO

6.1. Áreas de vivência

São áreas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene pessoal, descanso, lazer e convivência para operários alojados ou não no canteiro.

São elas: alojamentos, cantinas, centros de lazer, lavanderia, refeitório, sanitários, vestiários e ambulatório.

6.1.1. Ambulatório

Edificar o ambulatório com as seguintes dependências mínimas: uma sala de atendimento, um sanitário, um ambiente separado para o exame clínico e, dependendo da população do canteiro, uma sala de repouso ou isolamento.

Dimensões mínimas: 20m² de área útil, porta de acesso com 0,90m de vão livre.

As instalações devem atender o Código Sanitário - Decreto Lei 12.342 Art. 197 e demais disposições legais para atendimento ambulatorial, inclusive normas para deficientes físicos (NBR 9050).

6.1.2. Demais áreas/edificações

Deverão atender integralmente a NBR 12284/91 - áreas de vivência em Canteiros de Obras (NB - 1367).

6.2. Áreas operacionais

São aquelas onde se desenvolvem as atividades de trabalho administrativo e de produção. Podem ser classificadas em:

6.2.1. Administrativas

- portaria, escritórios do contratante, escritórios da contratada e correlatos, chapeiras, guaritas e sala de treinamento;
- áreas destinadas à prestação de serviço a funcionários não lotados no canteiro como recrutamento, treinamento, ambulatório e refeitório devem ter instalações sanitárias coletivas para atender a essa população de modo independente.

6.2.1.1. Portaria

Devem ter cobertura com beiral que proteja funcionários e visitantes. Incluir um sanitário de uso exclusivo com bacia, lavatório e local para troca e guarda de roupas.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 18

Dimensões mínimas: 5m² de área útil

Acabamento interno: forro que garanta o conforto térmico, pintura nas paredes, caixilharia com janela-vigia e outras para ventilação.

Piso: lavável e antiderrapante.

Acabamento externo: pintura.

6.2.1.2. Escritórios administrativos

Edificar salas e sanitários para escritórios do contratante e da contratada, que devem ser separados e independentes.

Dimensões mínimas: 20m² total ou 5m² / pessoa de área útil.

Acabamento interno: forro com isolante térmico em todos os ambientes e pintura nas paredes.

Piso: lavável.

Acabamento externo: pintura

Quanto às dotações, em termos de áreas, móveis, utensílios e equipamentos, deve ser seguida a tabela do Anexo I.

6.2.1.3. Chapeiras

Localizar as chapeiras de modo a permitir fácil acesso, em área coberta suficiente que possibilite a entrada e saída de funcionários de modo ordenado e seguro.

Acabamento: piso antiderrapante e pintura.

6.2.1.4. Guaritas

Edificar ou instalar guaritas de forma a permitir abrigo seguro e visão do funcionário.

Dimensões mínimas: 1,45m² de área útil.

Acabamento interno: prever tratamento térmico e pintura.

Acabamento externo: pintura.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 18

6.2.1.5. Sala para treinamento/auditório

Deve ser previsto um salão com capacidade mínima para acomodar 30 pessoas sentadas, provido de instalações sanitárias e recursos para apresentações áudio-visuais, treinamentos, reuniões e exposições.

O uso dessa sala pode também ser de atendimento à comunidade da região.

As portas desta edificação deverão ter sentido de abertura para o lado externo.

Acabamento interno: tratamento térmico e acústico inclusive forros, piso lavável e pintura nas paredes.

Acabamento externo: pintura.

Este salão pode ser dispensado em casos especiais a critério do contratante.

6.2.2. De produção

Almoxarifado, laboratório, central de armação e carpintaria, central de ar comprimido e geradores estacionários, oficinas, pátio de pré-moldados e central de concreto.

6.2.2.1. Almoxarifado

O projeto deve obedecer as condições mínimas de adequabilidade de armazenamento de forma distinta e de acordo com os materiais, considerando-se a existência de inflamáveis e de outros que requeiram cuidados especiais.

A construção dessa edificação deve evitar o uso de materiais combustíveis e atender às especificações de instalação de proteção contra incêndios.

A armazenagem de explosivos e outros que possam trazer riscos locais ou ao entorno deve ser realizada fora do canteiro e atender à NBR 7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção (item 5.9.)

6.2.2.2. Laboratório

Deve ser compatível com a instrumentação e os processos utilizados de acordo com as especificações para o controle tecnológico da obra.

Acabamento interno: pisos e paredes devem ser impermeáveis e laváveis (nas paredes até a altura mínima de 2,00m) e a cobertura deve ter forro incombustível e isolante térmico.

Acabamento externo: Pintura

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 18

6.2.2.3. Central de armação e carpintaria

O projeto deve considerar os riscos inerentes às atividades, e localizando as edificações de modo a reduzir o incômodo advindo dos equipamentos que produzam poluição sonora ou atmosférica (ruídos e poeiras).

Todo equipamento pesado de trabalho deve ser apoiado sobre bases rígidas de modo a evitar trepidação e desnivelamento.

Acabamento: o piso deve ser monolítico, rígido, antiderrapante e lavável com caimento para as laterais. A cobertura deve abranger toda a área da central de armação e da carpintaria, exceto a estocagem de ferro.

6.2.2.4. Central de ar comprimido e geradores estacionários

O galpão destinado a abrigar estes equipamentos deve ter paredes e forros com isolamento acústico e abertura para o exterior suficiente apenas para a necessária ventilação dos equipamentos.

Deve distar o máximo possível das áreas de trabalho e de moradias.

Esta edificação poderá ser dispensada em casos especiais a critério do contratante.

6.2.2.5. Oficinas

Todo equipamento pesado de trabalho deve ser apoiado sobre bases rígidas de modo a evitar a transmissão de efeitos vibratórios provenientes dos equipamentos.

Acabamento: o piso deve ter as seguintes características: monolítico, rígido, antiderrapante e lavável, com caimento para as laterais, cobertura para toda a área de trabalho e fechamentos laterais.

O pé direito e o piso devem ser dimensionados de acordo com seu uso, podendo ou não, o piso ser armado.

6.2.2.6. Pátio de pré-moldado e central de concreto

Toda a área abrangida pelo pátio ou pela central deve ter piso pavimentado com pedrisco sobre terreno devidamente compactado e com caimento para evitar áreas de empoçamento.

Quando o pátio de pré-moldado e a central de concreto e/ou de britagem estiverem localizadas em áreas separadas do canteiro de obras, estas deverão ser totalmente fechadas.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 18

6.2.2.7. Frentes de serviço

Local onde se desenvolve atividades laboratoriais em atendimento ao objeto do contrato.

As frentes de serviço deverão apresentar condições de habitabilidade dos funcionários e trafegabilidade de equipamentos, compatíveis com as atividades a serem desenvolvidas.

As frentes de serviço deverão prever controle de acesso de funcionários e equipamentos, de acordo com as exigências de segurança de trabalho e segurança patrimonial.

7. REDES BÁSICAS E INSTALAÇÕES

7.1. Cadastramento de interferências e possíveis remanejamentos.

Para o desenvolvimento do projeto de implantação de um canteiro com ocupação de áreas públicas, a contratada deverá conhecer as redes de utilidades, compatibilizando-as com o projeto em desenvolvimento de forma a atender as especificações de remanejamento de utilidades públicas e a manutenção das redes existentes.

7.2. Projetos de instalações

Elaborar projetos para instalações elétrica, hidráulica (água, esgoto e águas pluviais), telefonia, gás e combate a incêndio, os quais devem ser do conhecimento do contratante e aprovados pelas concessionárias, quando for o caso.

Para canteiros implantados em áreas já edificadas: executar as revisões e possíveis adaptações dessas instalações.

7.2.1. Instalações elétricas

Os serviços de instalações elétricas de baixa tensão deverão ser executados conforme a norma NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – e os níveis de iluminação interno das salas deverão atender a NBR 5413 – Iluminância de Interiores.

7.2.2. Instalações sanitárias

As instalações sanitárias ao longo dos trechos de obras deverão atender a NBR 12.284, item 4.1.

8. COMUNICAÇÃO VISUAL NO CANTEIRO

8.1. Placas de Obras

Instalar no canteiro somente duas placas: a do governo e a da contratada principal, sendo que esta não poderá se sobressair em relação à placa oficial de identificação da obra (dimensões e tamanho de letras).

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 18

A localização das placas e seus respectivos leiautes devem constar na proposta de projeto para aprovação do contratante.

8.2. A sinalização de advertência provisória necessária no decorrer da obra também deve ser objeto de aprovação do contratante conforme Projetos Padrão, relacionados no item 8.6.

8.3. É vedada a instalação de placas da contratada em tapumes.

8.4. Os canteiros devem prever comunicação visual externa e interna nas edificações e vias.

8.5. Padronização de cores.

8.5.1. Fechamentos, acessos e passarelas

Executar pintura interna e externa na cor azul institucional do contratante, padrão MUNSELL - 7.5PB 3/12.

Logotipos do contratante, bem como demais detalhes (mata-juntas, montantes, etc.) devem ser pintados na cor branca nº 08 do contratante padrão MUNSELL - N 9,5.

8.5.2. Áreas operacionais

Administrativas e de produção (vide item 6.2 e 6.2.2).

Pintar as paredes tanto interna quanto externamente com tinta de cor branca nº 08 do contratante, padrão MUNSELL - N 9,5. Portas, janelas, caixilhos, tabeiras e demais arremates bem como outras estruturas aparentes devem ser pintadas na cor azul institucional do contratante, padrão MUNSELL- 7.5 PB 3/12.

As pinturas, tanto interna quanto externamente, devem propiciar condições de asseio e limpeza, durabilidade, fácil conservação, evitando manutenção constante e a descoloração.

Salienta-se que o material a ser usado externamente deve ser resistente a intempéries.

8.6. Instalar para as diversas atividades do canteiro: placas de sinalização atendendo os Projetos Padrões abaixo relacionados:

PP-9.00.00.00/6B5-004	Placa "Não Estacione/Obras do Metrô "
PP-9.00.00.00/6B5-005	Placa "Obras do Metrô "
PP-9.00.00.00/6B5-006	Placa "Desvio"
PP-9.00.00.00/6B5-007	Placa "Cuidado Obras"
PP-9.00.00.00/6B5-008	Placa "Pedestre" - A Direita
PP-9.00.00.00/6B5-009	Placa "Pedestre" - A Esquerda
PP-9.00.00.00/6B5-010	Placa "Trânsito Proibido"
PP-9.00.00.00/6B5-011	Locação e Fixação das Placas

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	11 de 18

PP-9.00.00.00/6B5-100	Sinalização / Placa - "Alta Tensão"
PP-9.00.00.00/6B5-101	Sinalização / Placa - "Veneno"
PP-9.00.00.00/6B5-102	Placa "Não Fume"
PP-9.00.00.00/6B5-103	Sinalização / Placa "Não Beba"
PP-9.00.00.00/6B5-104	Sinalização / Placa "Não Acenda Fogo"
PP-9.00.00.00/6B5-105	Sinalização / Placa "Não Toque"
PP-9.00.00.00/6B5-106	Sinalização / Placa "Não Ligue"
PP-9.00.00.00/6B5-107	Sinalização / Placa "Não Corra"
PP-9.00.00.00/6B5-108	Sinalização / Placa "Não Transite"
PP-9.00.00.00/6B5-109	Sinalização / Placa "Não Entre"
PP-9.00.00.00/6B5-110	Sinalização / Placa "Inflamáveis"
PP-9.00.00.00/6B5-111	Sinalização / Placa "Explosivos"
PP-9.00.00.00/6B5-112	Sinalização / Placa "Corrosivo"
PP-9.00.00.00/6B5-113	Sinalização / Placa "Pare"
PP-9.00.00.00/6B5-114	Sinalização / Placa "Carga Suspensa"
PP-9.00.00.00/6B5-115	Sinalização / Placa "Cruzamento"
PP-9.00.00.00/6B5-116	Sinalização / Placa "Devagar"
PP-9.00.00.00/6B5-117	Sinalização / Placa "Examine sua Ferramenta"
PP-9.00.00.00/6B5-118	Sinalização / Placa "Atenção Cuidado"
PP-9.00.00.00/6B5-119	Sinalização Placa "Piso Escorregadio"
PP-9.00.00.00/6B5-120	Sinalização / Placa "Oxigênio e Acetileno"
PP-9.00.00.00/6B5-121	Sinalização Informativa - Placas Tipo
PP-9.00.00.00/6B5-122	Sinalização Informativa - Texto Padrão
PP-9.00.00.00/6B5-123	Sinalização Informativa - Texto Padrão
PP-9.00.00.00/6B5-124	Sinalização Informativa - Texto Padrão
PP-9.00.00.00/6B5-125	Sinalização Informativa - Pictogramas
PP-9.00.00.00/6B5-126	Sinalização Informativa - Pictogramas
PP-9.00.00.00/6B5-127	Sinalização / Placa Tipo - Direção
PP-9.00.00.00/6B5-128	Sinalização Segurança / Placa
PP-9.00.00.00/6B5-129	Sinalização Segurança / Placa "Obrigatório Óculos"
PP-9.00.00.00/6B5-130	Sinalização Segurança / Placa "Obrigatório Capa"
PP-9.00.00.00/6B5-131	Sinalização / Placa "Obrigatório Botas"
PP-9.00.00.00/6B5-132	Sinalização / Placa "Obrigatório Máscara de Gases"
PP-9.00.00.00/6B5-133	Sinalização Segurança / Placa "Obrigatório Luvas"
PP-9.00.00.00/6B5-134	Sinalização Segurança / Placa "Máscara de Solda"
PP-9.00.00.00/6B5-135	Sinalização Segurança / Placa "Telefone de Emergência"
PP-9.00.00.00/6B5-136	Sinalização Segurança / Placa "Saída de Emergência"
PP-9.00.00.00/6B5-137	Sinalização Segurança / Placa "Primeiros Socorros"
PP-9.00.00.00/6B5-138	Sinalização Incêndio / Placa "Use em Material Comum"
PP-9.00.00.00/6B5-139	Sinalização Incêndio / Placa "Use Areia em Líquidos"
PP-9.00.00.00/6B5-140	Sinalização Incêndio / Placa "Use Em Material Comum/Mangueira"
PP-9.00.00.00/6B5-141	Sinalização Incêndio / Placa "Use Em Líquidos e Eletricidade/Co2"
PP-9.00.00.00/6B5-142	Sinalização Incêndio / Placa "Não Use Água"
PP-9.00.00.00/6B5-143	Sinalização Incêndio / Placa "Desligue em Caso de Incêndio"
PP-9.00.00.00/6B5-144	Sinalização Segurança / Placa "Use em Líquidos e Eletricidade /

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	12 de 18

PP-9.00.00.00/6B5-145 **Pó Químico"**
 Sinalização Segurança / Placa "Use Em Material Comum / Espuma"
 PP-9.00.00.00/6B5-146 Codificação Visual de Capacete Faixa
 PP-9.00.00.00/6B5-148 Sinalização "Atenção " / Placa "Rua Sem Saída"
 PP-9.00.00.00/5B5-032 Assinatura de Identificação dos Tapumes
 PP-9.00.00.00/6B2-006 Portão Alto Telado.

9. COMENTÁRIOS GERAIS

9.1. As condições descritas neste documento devem ser mantidas, bem como a manutenção e operação do canteiro, durante a vigência do contrato.

9.2. Após a conclusão e aceitação final dos serviços a construtora removerá todas as instalações e edificações de seu canteiro entregando ao contratante a área livre, desembaraçada e limpa.

9.3. Deverão ser submetidos à aprovação do Corpo de Bombeiro os projetos para implantação de canteiro que apresentarem uma ou mais das seguintes instalações: alojamento para 100 operários ou mais, postos de abastecimento, ambulatório, cozinha (s), almoxarifados para inflamáveis e para explosivos.

10. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS A SEREM ATENDIDAS

NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
 NBR 5413 Iluminâncias de Interiores.
 NBR 7678 Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção.
 NBR 9050 Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências às Edificações e ao Espaço Mobiliário e Equipamentos Urbanos.
 NBR 12284 Áreas de Vivência em Canteiros de Obras.
 IC-5.00.00.00/3N4-001 Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

Norma Regulamentadora da Portaria 3214 do MTE – Ministério do Trabalho e Emprego:

NR-8 – Edificações.

NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade.

NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

EC-685-010-04 – Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional (CMSP).

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	13 de 18

ANEXO I

ESCRITÓRIOS DO CONTRATANTE PARA CADA CANTEIRO DE OBRA

As áreas aqui descritas representam "os espaços mínimos" de necessidades da contratante (CMSP), que quando da apresentação do "Lay-Out" dos canteiros indicará as suas necessidades básicas e os respectivos locais que deverão ser equipados com mobiliário adequado e equipamentos de informática em sua versão mais atualizada (Anexo II).

Dependências Áreas Min.

Chefia

Espera	16,00m ²
Secretaria	12,00 m ²
Chefia de canteiro	20,00 m ²
Sanitário	5,00 m ²
Reuniões	24,00 m ²
Copa	12,00 m ²
Sanitário	3,00 m ²
Sanitário feminino	3,00 m ²

Engenheiros Fiscais

Sala	10,00 m ²
Sanitário	3,00 m ²
Vestiário	6,00 m ²

Técnicos

Medição	15,00 m ²
Topografia	24,00 m ²
Obra	12,00 m ²
Arquivista	12,00 m ²
Sanitário (3x3,00 m ²)	9,00 m ²
Vestiário	6,00 m ²

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	14 de 18

ANEXO II

EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA PARA CADA CANTEIRO DE OBRA

3 Microcomputadores com as características abaixo:

- Performance da CPU (julho/2002):
 - (a) SPECint2000: ≥ 565,
 - (b) SPECint_base2000: ≥ 557,
 - (c) SPECfp2000: ≥ 637,
 - (d) SPECfp_base2000: ≥ 626,

Nota: Quando da entrega da CPU , os indicadores (SPEC-Standard Performance Evaluation Corporation) acima deverão atender à tabela atualizada com a última publicação no site (www.specbench.org), tendo como referência os dados de julho/2002.

- Arquitetura: ≥ 32 bits,
- Memória RAM: ≥ 256 Mb,
- Placa gráfica off-board com RAM: ≥ 256 Mb,
- Placa Fax Modem: ≥ 56000 kbps,
- Teclado: ≥ ABNT-II,
- HD: ≥ 40 Gb,
- Placa de rede: Ethernet 10/100 Mbps.

Softwares para cada microcomputador:

- (a) Windows 98 ou superior,
- (b) Microsoft Office compatível com o sistema operacional instalado
- (c) Microsoft Project compatível com o sistema operacional instalado

3 Monitores:

- (a) Dot-pitch horizontal: ≤ 0,24,
- (b) Tamanho da imagem visível: ≥ 16" (na diagonal),
- (c) Diagonal nominal: ≥ 17",
- (d) Número de linhas: ≥ 1024,
- (e) Número de colunas: ≥ 1280,
- (f) Drive para todos os sistemas operacionais, aplicativos e hardwares.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	15 de 18

1 Impressora A3 com as características abaixo:

- Tecnologia: Jato de tinta,
- Tamanho do papel: A3 e A4,
- Cor: colorida,
- Resolução: ≥ 600 dpi,
- Memória RAM: ≥ 8 Mb,
- Software de gerenciamento e drive para todos os sistemas operacionais suportados na rede,
- A impressora deve ser compatível para uso em rede.

1 Impressora A4 com as características abaixo:

- Tecnologia: Jato de tinta,
- Tamanho do papel: A4,
- Cor: colorida,
- Resolução: ≥ 300 dpi,
- Software de gerenciamento e drive para todos os sistemas operacionais suportados na rede,
- A impressora deve ser compatível para uso em rede.

1 Roteador 2 portas WAN e 1 portas LAN, com as seguintes características:

- roteamento TCP/IP e Frame Relay
- protocolo WAN – PPP
- Gerenciamento SNMP, RMON e via Telnet
- 1 portas LAN ethernet 10/100, conector RJ45, autosense
- 2 portas WAN, V 35, até 2 Mbits
- 2 cabos V35
- mínimo de 32 Mbytes de memória DRAM
- mínimo de 8 Mbytes de memória FLASH

Nota: Devem acompanhar:

- todos os acessórios para fixação em rack de 19”, alimentação 110 V
- todos os cabos e conectores necessários para perfeito funcionamento do equipamento
 - todos os microcódigos, softwares e correções necessárias para o perfeito funcionamento do equipamento, em sua ultima versão disponível no mercado
- manuais de instalação e configuração

1 Switch de 8 portas 10/100, com as seguintes características:

- 8 portas switch 10/100, conector RJ45, autosense
- suporte para 8K mac address, no mínimo

Nota: Devem acompanhar:

- todos os acessórios para fixação em rack de 19”, alimentação 110 V
- todos os cabos e conectores necessários para perfeito funcionamento do equipamento
 - todos os microcódigos, softwares e correções necessárias para o perfeito funcionamento do equipamento, em sua ultima versão disponível no mercado
- manuais de instalação e configuração

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	16 de 18

Internet:

- Sistema de conexão em banda larga (velocidade $\geq 256/256$ kbps) para cada microcomputador

3 No-Break:

- Potência: $\geq 1,0$ KVA,
- Tomadas: ≥ 4 ,
- Autonomia: ≥ 15 minutos,
- Entrada: Bi-volt,
- Saída: 110 volts.

1 Scanner de Mesa:

- Cor: colorido,
- Resolução Óptica: ≥ 1200 dpi,
- Software: \geq OCR em português e edição de imagens,
- Interface: Conexão USB,
- Saída de arquivos: JPEG e TIFF compactados e não compactados, PDF, FPX, PCX, DCX, GIF e HTML, e outros,
- Voltagem: 110 volts ou bi-volt
- Hardware: $\geq 600 \times 1200$ dpi,
- Processador de imagens a cores: ≥ 42 bits.

1 Máquina Fotográfica Digital:

- Armazenamento de fotos: disquete 3,5" 4x e/ou memória da máquina,
- Programa de exposição: automática,
- Imagem interpolada: $\geq 1472 \times 1104$ (1,6 Mega Pixels),
- Tamanho da foto: $\geq 640 \times 480$ / 1024×768 / 1280×960 ; 3:2 (1280x848),
- Zoom óptico: $\geq 8x$,
- Zoom digital: $\geq 16x$,
- Tela: LCD 2,5',
- Formato: JPEG e TIFF,
- Voltagem do recarregador de bateria: 110 volts ou bi-volt,
- Modo de vídeo: MPEG 1,
- Animação com fotos,
- Formato GIF para fotografar textos,
- Memória de voz,
- FD Drive 4x,
- Flash embutido com redução de olhos vermelhos,
- Reprodução com função de Zoom (5x) e recorte,

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	17 de 18

- Efeitos de fotografia (solarização, preto e branco, sépia e negativo)
 - Baterias recarregáveis (2 unidades – original e reserva)
 - Reajuste do tamanho das fotos
 - Stamina: até 2,5h ou 1600 fotos com bateria opcional NP-F550
 - Impressão de data e hora na foto
 - Saídas de áudio e vídeo (NTSC / PAL)
 - Saída USB
 - Automacro: 3cm

Nota: Compatível com Windows 98 ou superior

Observação: Todos os equipamentos de informática devem ter garantia mínima de 1 ano. Caberá a Construtora a responsabilidade pela manutenção e suporte técnico de todos os equipamentos de informática e também suprimento de cartuchos de tinta para as impressoras, até o encerramento do contrato.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC 5.00.00.00/3C4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	18 de 18

ANEXO III

TRANSPORTES

Deverão ser previstos para as equipes de acompanhamento, diretamente envolvidas na implantação das obras civis, limitados a 3 veículos por contrato.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	IC-5.00.00.00/3C9-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 14
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO	Verificação / /			
	Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 14

1. OBJETIVO

O objetivo desta instrução complementar é estabelecer os critérios de engenharia de segurança e medicina do trabalho a serem observados, quando da execução de serviços contratados, durante a vigência destes contratos.

2. LEGISLAÇÃO E NORMAS

Para atendimento desta instrução complementar, deverão ser obedecidas as leis federais, estaduais e municipais e seus decretos regulamentadores, ora vigentes, bem como suas eventuais alterações/atualizações, e também as normas, especificações e instruções complementares aqui citadas, ressaltando-se:

2.1. Legislação

- Constituição da República Federativa do Brasil
- Constituição do Estado de São Paulo
- Consolidação das Leis do Trabalho - CLT - Decreto-Lei nº 5.452 de 01/05/43
- Lei nº 6.514, de 22/12/77, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, Art. 154 a 201
- Portaria nº 3.214, de 08/06/78 do Ministério do Trabalho, que aprova as Normas regulamentadoras - NR's - do Capítulo V, Segurança e Medicina do Trabalho, NR-1 - Disposições Gerais a NR-28 - Fiscalização e Penalidades
- Decreto nº 92.530 de 09/04/86, que regulamenta a Lei nº 7.410 de 27/11/85, que dispõe sobre a especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho, a profissão de Técnico de Segurança do Trabalho e dá outras providências
- Resolução nº 359 de 31/07/91, que dispõe sobre o exercício profissional, o registro e as atividades do Engenheiro de Segurança do Trabalho e dá outras providências
- Portaria nº 3.275 de 21/09/89, que define as atividades dos Técnicos de Segurança do Trabalho
- Instrução Normativa no 001 de 17/15/83, que dispõe sobre o mecanismo de funcionamento da Declaração de Instalações da empresa, para obtenção do Certificado de Aprovação de Instalações - CAI
- Decreto nº 93.412 de 14/10/86, que revoga o Decreto nº 92.212 de 26/12/85, que regulamenta a Lei nº 7.369 de 20/09/85, que institui salário adicional para empregados do setor de energia elétrica, em condições de periculosidade e dá outras providências
- Decreto nº 93.413 de 15/10/86 que promulga a Convenção nº 148 da Conferência Internacional do Trabalho, sobre Proteção dos Trabalhadores contra Riscos Profissionais devidos à contaminação do ar, ao Ruído, às Vibrações no local de trabalho
- Portaria Interministerial nº 3.195 de 10/08/88, que institui a Campanha Interna de Prevenção da AIDS - CIPAS
- Portaria Interministerial nº 3.257 de 22/09/88, que recomenda medidas restritivas ao hábito de fumar

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 14

- Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo - Lei nº 11.228, de 25/06/92 e seu Decreto Regulamentador 32.329 de 23/09/92
- Decreto Estadual nº 38.069 de 14/12/93, da Polícia Militar do Estado de São Paulo, do Comando do Corpo de Bombeiros, que aprova as Especificações para Instalações de Proteção Contra Incêndios e dá outras providências correlatas
- Código Sanitário do Estado de São Paulo, Decreto nº 12.342 de 27/09/78, que regulamenta a Promoção, Preservação e Recuperação da Saúde no Campo de Competência da Secretaria de estado da Saúde
- Lei Municipal nº 8.106 de 30/08/74 e seu Decreto Regulamentador nº 11.467 de 30/10/74, que dispõe sobre sons urbanos
- Código Nacional de Trânsito, lei nº 9.503 de 23/09/97, que aprova o Regulamento do Código Nacional de Trânsito e seus decretos regulamentadores
- Código Civil, Art.159 e Art. 1.245
- Código Penal. Art. 132
- Lei nº 5.194 de 24/12/66, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo e dá outras providências
- Portaria nº 5 de 17/08/92 do Ministério do Trabalho, que altera a Norma Regulamentadora NR-9, estabelecendo a obrigatoriedade da elaboração de “Mapa de Riscos Ambientais”.

Quando as atividades se desenvolverem fora do município de São Paulo, a Contratada deverá atender e apresentar ao Metrô de São Paulo, a legislação local vigente. Na inexistência desta, deverão ser obedecidas as recomendações da PMSP.

Normas Técnicas Oficiais

Deverão ser adotadas normas de segurança da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e outras, nacionais ou internacionais, a serem submetidas ao Metrô de São Paulo.

2.3. Normas e Especificações do Metrô de São Paulo

IC-5.00.00.00/3C4-001	Instalação de Canteiros de Obras
IC-5.00.00.00/3C9-002	Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001	Controle de Impactos ao Meio Ambiente

3. DEFINIÇÕES

3.1. Empresas Contratadas

Empresas designadas para os trabalhos de construção, montagem, acabamento, manutenção, alimentação, limpeza, transporte, segurança patrimonial e demais serviços necessários para que o Metrô de São Paulo atinja seus objetivos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 14

3.2. Acidente Grave

Evento que resulta em morte, incapacidade permanente ou temporária e/ou em perda material, danos e equipamentos e/ou incêndio.

3.3. Risco

Potencialidade de perigo de uma certa situação ou condição.

3.4. Perigo

Circunstância que prenuncia um mal para alguém.

3.5. Risco Grave e Eminente

Condição ambiental ou de trabalho que possa causar doença profissional ou acidente do trabalho, com lesão grave à integridade física do trabalhador.

3.6. EPC's

Equipamento de proteção coletiva - são medidas necessárias para eliminar os riscos sobre a integridade física dos trabalhadores, do público e do meio ambiente.

3.7. EPI's

Equipamento de proteção individual é todo o dispositivo de uso individual destinado a proteger a integridade física do trabalhador.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Todos os serviços, objeto da contratação, deverão ser desenvolvidos, preservando a integridade física de todos os trabalhadores envolvidos, protegendo o público, preservando o meio ambiente e o patrimônio do Metrô de São Paulo, de acordo com os preceitos legais vigentes e a esta instrução complementar.

A Contratada é responsável, direta e exclusivamente, pela segurança, higiene e medicina do trabalho, na execução dos serviços, objeto do contrato e, conseqüentemente por todos os danos e prejuízos que, por dolo ou culpa sua, venha, direta ou indiretamente, provocar ou causar à Contratante ou a terceiros.

Antes do início dos serviços, todas as atividades deverão ser previamente avaliadas, do ponto de vista de higiene, segurança e medicina do trabalho, antecipando-se aos possíveis riscos à saúde do trabalhador e introduzidas modificações que os eliminem, na impossibilidade de eliminação, medidas de controle deverão ser previstas de modo a reduzi-los a níveis aceitáveis.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 14

Para efeito cautelar, exames clínicos, vistorias e levantamentos prévios deverão ser efetuados pela Contratada, antes do início de suas atividades, com o objetivo de avaliar riscos potenciais, no ambiente onde se desenvolverão os trabalhos, objeto do contrato.

A Contratada deverá dimensionar e constituir quadro de profissionais integrantes do seu SESMT, conforme NR-4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, informando funções, número de registro no MTB e designando o seu responsável e informando ao Metrô de São Paulo, sempre que houver alterações deste quadro de profissionais.

A Contratada deverá organizar e manter a CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, de acordo com a NR-5 da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho, e garantir que esta comissão tenha representatividade de todas as áreas de atuação de seus funcionários. A Contratante deverá ser informado, através de agendas e atas de reuniões ordinárias e/ou extraordinárias da CIPA, de suas atividades.

A Contratada deverá elaborar e fixar, o “Mapa de Riscos Ambientais” nos locais de trabalho, atendendo à Portaria n.º 25 de 29/12/94, do Ministério do Trabalho, e encaminhá-lo à Contratante.

A Contratada deverá coibir a comercialização, exposição e ingestão de substâncias que alterem, física e psicologicamente, os trabalhadores, bem como o porte de armas nas dependências do Metrô de São Paulo, exceto as utilizadas na segurança patrimonial.

A Contratada deverá informar previamente sua programação de visitas aos canteiros de obras e frentes de serviço, com discriminação do número de pessoas, data e locais a serem visitados, e providenciar que seja utilizado os EPI's adequados, necessários à sua segurança, responsabilizando-se por quaisquer acidentes e/ou danos aos visitantes, e deverá atender às solicitações da Contratante, quando de visitas por ela, programadas.

Além dos procedimentos de rotina, a Contratada será submetida a avaliações periódicas, específicas, quanto ao cumprimento das exigências contidas nesta instrução.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. Segurança

A contratada deverá adotar todas as medidas necessárias para eliminar os riscos físicos, químicos e biológicos, sobre a integridade física dos trabalhadores, do público e do meio ambiente, conseqüentes de poeiras, vapores, odores, gases, fumaças, materiais particulados em suspensão, ruídos e vibrações, assim como medidas especiais de prevenção e combate a incêndios, explosões e desmoronamentos, atendendo às Normas Regulamentadoras - NR's da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho, no que couber e, ainda, preservar os bens materiais da Contratante contra pilhagens, desvios de materiais e depredações.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 14

A Contratada deverá elaborar “Programa de Segurança”, para todas as atividades e operações, contendo, no mínimo, os seguintes itens:

- memorial sobre condições de trabalho e meio ambiente, levando-se em consideração riscos de acidentes, de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- projeto de execução das proteções coletivas detalhadas em conformidade com as etapas dos serviços;
- metodologia e periodicidade de avaliação de riscos em atividades que necessitem de cuidados especiais, no que se refere a gases, temperatura, ruídos, aerodispersóides e outros agentes nocivos ao ambiente de trabalho e circunvizinhança.
- as medidas preventivas, considerando a simultaneidade dos serviços, e que deverão ser mantidas durante o decorrer das atividades, através de métodos, instalações de EPC's e, quando esgotados, a adoção de EPI's, visando sempre manter os níveis e padrões exigidos na legislação vigente e nesta instrução complementar.
- quantificação e especificação técnica dos materiais a serem utilizados nas proteções coletivas;
- quantificação e especificação dos equipamentos de proteção individual a serem utilizados, para capacetes, ver anexo 2 - Padronização de Cores de Capacetes de Segurança;
- plano de deslocamento de material e de pessoal, interno e externo às obras, com determinação de roteiro e horário de acesso;
- programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua respectiva carga horária;
- programa de treinamento específico de trabalhadores envolvidos em atividades de risco;
- relação de normas técnicas e procedimentos a serem adotados, em complementação a esta instrução complementar;
- normas técnicas, especificações de segurança e programa de manutenção para o uso de máquinas, equipamentos, instalações elétricas, pneumáticas, líquidos inflamáveis e combustíveis, gases, materiais de limpeza e outros;
- equipe de operadores de máquinas e equipamentos habilitada e identificada (crachá), conforme a NR-11;
- projeto de comunicação visual de segurança;
- plano de atuação, em caso de acidentes, prevendo esquema de remoção de vítimas e recursos, de cada uma das frentes de serviço. A Contratada deverá manter uma ambulância que atenda uma área geográfica num raio de 5 km, a partir de 1000 empregados nos graus de risco 1 e 2, 500 empregados nos riscos 3 e 100 empregados no grau de risco 4;
- relação dos recursos hospitalares credenciados a atender acidentes de trabalho, para assistência aos acidentados;
- sistema de comunicação com a Contratante, para qualquer ocorrência e/ou emergência, para que somente o ela se encarregue do pronunciamento oficial.

A Contratada deverá fornecer e fiscalizar o uso de EPI's adequados aos seus empregados, atendendo a NR-6 - Equipamento de Proteção Individual, no que couber.

Os equipamentos de segurança não poderão ser utilizados para outra finalidade, e deverão ter programa de revisão e manutenção periódica.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 14

Para a utilização, manuseio e armazenamento de gás deverá ser atendida a NBR-12.284 - Área de Vivência em Canteiros de Obras - item 4.5.1.

A Contratada deverá instalar, sinalizar, inspecionar e manter em perfeito estado de funcionamento, os equipamentos de combate a incêndio, de acordo com a NR-23 - Proteção contra Incêndios e demais normas oficiais vigentes.

A Contratada deverá encaminhar ao Metrô de São Paulo, até o dia 10 do mês subsequente, o “Cadastro Estatístico de Acidentes do Trabalho”, com cópia das “Fichas de Investigação e Análise dos Acidentes” ocorridos, considerando os de seus contratados e subcontratados, conforme Anexo1.

A Contratada deverá elaborar, mensalmente, e encaminhar à Contratante, “Relatório de Segurança” contendo o relato das inspeções, análises e monitoração, avaliando as condições de segurança dos locais de trabalho, instalações, máquinas, equipamentos, controle de riscos, controle de poluição, higiene do trabalho, ergonomia, prática contra incêndio, saneamento, treinamentos e campanhas.

A Contratada deverá promover a integração da segurança do trabalho para os novos empregados e reciclar, os demais empregados, conforme a legislação vigente, particularmente as de :

- prevenção e combate a incêndio;
- primeiros socorros;
- operação de equipamentos de guindar, transportar e elevar;
- habilitação de sinaleiros;
- operação de máquinas e equipamentos especiais.

A Contratada deverá implantar e manter Campanha de Prevenção de Acidentes, destinadas a seus empregados e contratados e realizar anualmente a SIPAT - Semana Interna de Prevenção de Acidentes, informando antecipadamente à Contratante, a sua programação.

5.2. Alimentação

A Contratada é responsável pela qualidade dos alimentos fornecidos, perante as autoridades sanitárias, respondendo civil e criminalmente por eventuais consequências do uso e/ou fornecimento de alimentos deteriorados ou impróprios para o consumo, bem como pela sua conservação, armazenamento, manipulação, preparo, distribuição e higiene das instalações, dos equipamentos e utensílios de cozinha.

Nas dependências da cozinha e do refeitório é proibido fumar, bem como a entrada de quaisquer animais, conforme Art. 457, do Título VII - Funcionamento dos Estabelecimentos, do Código Sanitário do Estado de São Paulo.

A Contratada deverá elaborar “Programa de Alimentação”, para o fornecimento de refeições, contendo, no mínimo, os seguintes itens:

- Alvará de Funcionamento e Caderneta de Controle Sanitário, conforme Código Sanitário, Capítulo V, Título VII - Funcionamento dos Estabelecimentos, Artigo 453;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 14

- projeto de instalações, conforme IC-4.00.00.00/3C4-001 - Instalação de Canteiros de Obras, NBR-12.284 - Área de Vivência em Canteiros de Obras, Código Sanitário do Estado de São Paulo e Código Sanitário do Município, atendendo a mais restritiva destas, no que se refere a dimensionamento e projeto de áreas, sistema de higienização de utensílios, sistema de captação e escoamento de água servida, iluminação, ventilação, vedação de janelas, materiais de revestimento das instalações, acessos e circulação de pessoal e materiais, saída de lixo, instalação sanitária e vestiário para equipe de cozinha;
- característica dos móveis e equipamentos, que deverão ter capacidade compatível com a produção diária, revestimento adequado ao processo de limpeza e produtos a serem armazenados, com proteção contra roedores, blatídeos e outros vetores indesejáveis;
- descrição do sistema de preparo e fornecimento de alimentos, prevendo o fornecimento de mão de obra, materiais e utensílios, locais de alimentação, transporte, manuseio e higienização;
- cardápio da refeições a serem servidas, que deverão conter, no mínimo, no jejum 300 calorias, no almoço e jantar 1400 calorias cada, distribuídas em 10 a 15% de proteínas, 30 a 35% de gorduras e 50 a 60% de glicídios.
- sistema de controle de água e refeições, indicando o laboratório responsável pelo controle.

Na elaboração do “Programa de Alimentação”, deverão ser consideradas as seguintes restrições:

- os tanques deverão ser em louça ou aço inoxidável, para higienização de louças, utensílios e alimentos;
- deverão ser previstos acessos independentes para entrada e saída na cozinha, evitando o cruzamento de fluxo de pessoal, da entrada dos alimentos e da saída do lixo;
- no refeitório, a porta de entrada deverá ser próxima à distribuição de alimentos e oposta à porta de saída;
- deverá haver instalações sanitárias e vestiários para uso exclusivo dos empregados a serviço da cozinha;
- para cozinhas que sirvam acima de 300 refeições por período, deverá ser prevista máquina lavadora de bandejas, talheres e louças;
- até o limite de 500 refeições/dia, a cozinha deverá ser provida de coifa para eliminação dos vapores de gordura e acima deste número deverá possuir exaustor;
- para o transporte de alimentos, deverão ser utilizados recipientes térmicos, rígidos, laváveis e resistentes a produtos de limpeza e higienização (hipoclorito de sódio);
- os recipientes reservados ao transporte de alimentos, sólidos ou líquidos, deverão passar por higienização prévia e não poderão permitir o derramamento ou possível contaminação.

5.3. Higiene Sanitária

A Contratada deverá elaborar “Programa de Higiene e Controle de Pestes e Vetores”, respeitando o Código de Edificações e o Código Sanitário do Estado de São Paulo, contemplando os seguintes itens:

- descrição do produto, locais e frequência de aplicação dos materiais de higiene, inseticidas e raticidas, bem como seu registro federal;
- habilitação de pessoal destinado a aplicação de inseticidas e raticidas;
- descrição dos equipamentos a serem utilizados nos serviços acima citados;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 14

Na elaboração do “Programa de Higiene e Controle de Pestes e Vetores”, deverão ser atendidas, no mínimo, as seguintes restrições:

- deverá ser previsto local adequado, com piso lavável, para a armazenagem individual do lixo seco e úmido, com proteção da tela contra insetos voadores, rasteiros e outros animais, não devendo os mesmos serem depositados ao lado da cozinha ou dos refeitórios;
- o lixo deverá ser embalado em sacos plásticos resistentes, descartáveis, depositados em tambores ou caçambas providas de tampa, devendo ser prevista sua coleta diária e a higiene dos recipientes ser procedida a cada reposição;
- os sacos plásticos contendo resíduos dos ambulatórios médico deverão ser de cor branca e separados dos demais, e sua coleta deverá ser de acordo com a legislação vigente;
- o controle de higiene ambiental, desinsetização e desratização, deverá ser executada sempre que necessário;
- sempre que for verificado o crescimento de vegetação (capim, ervas daninhas, etc.) providenciar a poda evitando o aparecimento de insetos rasteiros.
- deverão ser eliminados locais de formação de focos que propiciem a proliferação de vetores indesejáveis, tais como: poças de água, reservatórios e recipientes destampados, mato, depósito de materiais inservíveis;
- a frequência de higienização deverá ser a seguinte:
 - piso de cozinha - lavagem diária;
 - pias, armários, fogões, geladeiras, congeladores (freezer) e outros pertences - lavagem diária, mantendo o aspecto externo asseado (no caso de congeladores, deverão ser lavados internamente com sabão ou detergente amoniacal, semanalmente);
 - paredes internas, móveis e utensílios de cozinha - manutenção contínua e mantidos ininterruptamente asseados;
 - recipientes para coleta de restos de bandeja, pratos e outros - manutenção de asseio contínua e protegidos com sacos plásticos, internamente;
 - pisos de alojamento, escritórios, paredes cadeiras, móveis, pranchetas, etc - manutenção contínua e ininterrupta de asseio;
 - pisos de ambulatórios, paredes internas, móveis, macas, camas, tripés, etc. - manutenção de asseio e desinfetação, contínua e ininterrupta;
- a água potável deverá apresentar os aspectos físico-químicos de potabilidade de acordo com o Decreto-Lei 52.497 de 21/07/70, NTA 61, classificação 3, item I da Secretaria de Estado da Saúde do Governo do Estado de São Paulo;
- todas as caixas d’água, sejam elevadas do solo, em nível ou enterradas, deverão estar sempre limpas e fechadas, sem vazamentos, sendo prevista limpeza e desinfecção anual ou quando necessário e controle microbiológica, físico e químico a cada 120 dias;
- caberá a Contratada o combate eficaz aos roedores, blatídeos, insetos e outros vetores inoportunos, nas áreas de atuação, desde a data de sua instalação;
- para controle de roedores, deverão ser utilizados produtos a base de Hidroxi de Cumarina;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 14

5.4. Medicina

A Contratada deverá atender ao disposto na NR-7 - Exames Médicos e as disposições legais quanto ao dimensionamento e localização de ambulatório, bem como de equipes de saúde, compatíveis com a quantidade de postos ou frente de serviço.

A Contratada deve manter em local visível o Certificado de Registro do Conselho Regional de Medicina e o Alvará da Secretaria de Saúde do Município.

Nas frentes de serviço, a contratada deverá manter, permanentemente:

- um funcionário capacitado, com curso de primeiros socorros, submetido a reciclagem periódica, com registro em sua ficha funcional, responsável pela caixa de primeiros socorros;
- caixa de primeiros socorros, colocadas em pontos estratégicos das áreas de trabalho, contendo materiais para pequenos curativos, adequados para servir um grupo de 25 pessoas e de uso restrito a casos de urgência;
- ficha clínica individual, mantida no local de atuação do funcionário, sob responsabilidade do ambulatório médico ou, na inexistência deste, do supervisor da contratada;
- macas colocadas em pontos de fácil acesso nas áreas de trabalho.

Exames ocupacionais deverão ser planejados contemplando exames clínicos e complementares que possibilitem o controle biológico dos riscos inerentes às funções.

Qualquer aparecimento de moléstia infecto-contagiosa, ectoparasitas ou vetores deverá a ocorrência ser comunicada imediatamente à área médica responsável.

6. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS AO METRÔ DE SÃO PAULO

Todas as informações, licenças, alvarás, autorizações e demais documentos deverão ser mantidos a disposição do Metrô de São Paulo, durante todo o período do contrato e apresentados, quando solicitados.

6.1. Antes do Início dos Serviços

- Quadro de funcionários do SESMT;
- programa de segurança;
- programa de alimentação;
- programa de higiene e controle de pestes e vetores;
- normas técnicas a serem adotadas;

6.2. Durante a Execução dos Serviços

- Cadastro estatístico de acidentes;
- mapa de risco, nas várias fases das atividades;
- alterações do quadro do SESMT;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	11 de 14

- relatório de segurança;
- instruções gerais e treinamentos específicos de segurança;
- programação da SIPAT;
- relatório de monitoramento.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	12 de 14

ANEXO 1

IC-
FIRMA
OBRA

fl.: 1 de 1

Nº
DATA

METRÔ

CADASTRO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE TRABALHO

DADOS	MESES												MÉDIA ANUAL	OBSERVAÇÕES	
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ			
1 NÚMERO DE EMPREGADOS	NO MÊS														
	ACUM.														
2 HORAS-HOMENS TRABALHADAS	NO MÊS														
	ACUM.														
3 ACIDENTADOS COM AFASTAMENTO	NO MÊS														
	ACUM.														
4 ACIDENTADOS SEM AFASTAMENTO	NO MÊS														
	ACUM.														
5 ACIDENTES POR ATO INSEGURO	NO MÊS														
	ACUM.														
6 ACIDENTES POR COND. INSEGURA	NO MÊS														
	ACUM.														
7 DIAS PERDIDOS	NO MÊS														
	ACUM.														
8 DIAS DEBITADOS	NO MÊS														
	ACUM.														
9 DIAS TRANSPORTADOS	NO MÊS														
	ACUM.														
10 DIAS COMPUTADOS	NO MÊS														
	ACUM.														
11 TAXA DE FREQUÊNCIA	NO MÊS														
	ACUM.														
12 TAXA DE GRAVIDADE	NO MÊS														
	ACUM.														
13 ACIDENTES DE TRAJETO COM E SEM AFAST.															
14 DIAS COMPUTADOS EM ACID. DE TRAJETO															

TAXA DE FREQUÊNCIA

Nº DE ACIDENTES COM AFASTAMENTO x 10⁶

HORAS-HOMENS TRABALHADAS

TAXA DE GRAVIDADE

Nº DIAS PERD.+DIAS DEB.+DIAS TRANSP. x 10⁶

HORAS-HOMENS TRABALHADAS

GRÁFICO DAS TAXAS DE FREQUÊNCIA E GRAVIDADE

TG

TF

QUADRO DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

ENGENHEIRO DE SEG. DO TRABALHO

TÉCNICO DE SEG. DO TRABALHO

AUXILIAR DE SEG. DO TRABALHO

MÉDICO DO TRABALHO

ENFERMEIRO DO TRABALHO

AUXILIAR DE ENF. DO TRABALHO

NOTA

ENVIAR À CIA. DO METRÔ ATÉ O DIA 10 DO MÊS SUBSEQUENTE, ACOMPANHADO DOS DEVIDOS RELATÓRIOS DE INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE DE ACIDENTES.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	13 de 14

ANEXO 2

PADRONIZAÇÃO DE CORES DE CAPACETES DE SEGURANÇA

Os capacetes de segurança deverão ser estampados com logotipo ou o nome da empresa à qual pertencem e obedecer à seguinte padronização de cores:

CONTRATADA – MEIA ABA:

Cinza.....	Engenheiros
Branco/Faixa Cinza.....	Supervisores
Branco.....	Mestres de Obras
	Encarregados de Obras
Salmão.....	Feitores
Roxo.....	Operadores de Máquinas
	Motoristas
Vinho.....	Vigilante Líder
Verde-Escuro.....	Auxiliar de Segurança do Trabalho
Verde-Escuro/Faixa Branca.....	Técnico de Segurança do Trabalho
Verde-Claro.....	Enfermeiros do Trabalho
Cinza/Faixa Branca.....	Médicos do Trabalho
Laranja.....	Visitantes
Azul-Claro.....	Topógrafo
	Agrimensor
Azul-Escuro.....	Auxiliar de Topografia
	Nivelador
	Ajudante de Topografia

CONTRATADA – ABA TOTAL:

Vinho.....	Vigilantes
Verde-Claro.....	Aux. Enfermagem do Trabalho
Amarelos.....	Carpinteiros
Marrom-Escuro.....	Pedreiros
Azul-Claro.....	Armadores
Vermelho.....	Serventes
	Ajudantes
	Auxiliares
	Marteleiros
Azul-Escuro.....	Montadores
	Mecânicos
	Soldadores
Azul-Celeste.....	Eletricistas

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3C9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	14 de 14

Creme..... Pessoal de Escritório
 Apontadores
 Apropriadores
 Laranja Refletivo..... Sinaleiros
 Preto..... Impermeabilizadores

CONTRATANTE – MEIA ABA:

Cinza-Escuro..... Engenheiros
 Cinza/Faixa Branca..... Médicos do Trabalho
 Branco/Faixa Cinza..... Supervisores/Analistas
 Branco..... Técnicos de Medição
 Técnicos de Orçamento
 Técnicos de Montagem
 Técnicos de Projetos
 Técnicos de Equipamentos
 Técnicos de Obras
 Técnicos de Custeio de Obras
 Téc. de Custeio Especializado
 Técnicos de Manutenção
 Pessoal de Operação
 Azul-Claro..... Agrimensor
 Topógrafo
 Nivelador
 Azul-Escuro..... Ajudante de Topografia
 Auxiliar de Topografia
 Pessoal de Manutenção
 Marrom..... Aux. de Custeio de Obras
 Apontador de Obras
 Creme..... Auxiliar Administrativo
 Apontador da GRD
 Auxiliar de Escritório
 Desenhista
 Secretário de Contr. Civil
 Verde-Escuro/Faixa Branca..... Técnico de Segurança do Trabalho
 Verde-Escuro..... Auxiliar de Segurança do Trabalho
 Verde-Claro..... Enfermeiro do Trabalho
 Auxiliar de Enfermeiro do Trabalho
 Laranja..... Visitantes

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	IC-5.00.00.00/3E4-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 4
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô DEPARTAMENTO DE CONCEPÇÃO DE VIA PERMANENTE E DE DESAPROPRIAÇÃO - CIV	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - Lilás Sub. Trecho Sub. Sist. Conj.	Trecho Sistema Un. Constr. Sub. Conj.	Projetista / Fornecedor Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Objeto Perícias Cautelares e Indenizatórias		METRÔ Verificação / / Coord. Téc / /
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

Esta folha é de propriedade da Companhia do Metrô e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.
A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
DEPARTAMENTO DE CONCEPÇÃO DE VIA PERMANENTE E DE DESAPROPRIAÇÃO - CIV		IC-5.00.00.00/3E4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 4

1. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo conceituar, estabelecer o método de trabalho e padronizar a apresentação de laudos técnicos referentes às Perícias Cautelares e Indenizatórias, realizadas em imóveis, lindeiros às obras da Linha 5 – Lilás do Metrô de São Paulo.

2. DEFINIÇÃO

Perícia Cautelar

Consiste em exame minucioso e no registro descritivo e fotográfico do estado físico das edificações e demais construções.

Perícia Indenizatória

Consiste no levantamento, análise técnica e cálculo da indenização dos danos causados nas edificações lindeiras as obras.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Perícia Cautelar

Deverão ser identificadas e vistoriadas as edificações, localizadas na área de influência das obras metroviárias, passíveis de sofrerem danos em decorrência das mesmas.

Os imóveis a serem vistoriados deverão ser, no mínimo, aqueles analisados nos relatórios de edificações do Projeto Básico, devendo a Contratada complementá-los com a sua própria avaliação.

Esta modalidade de Perícia é realizada para:

- resguardar os direitos das partes envolvidas, em relação a danos existentes nas edificações, antes do início das obras;
- verificar as condições de estabilidade dos imóveis, em função das obras;
- especificar as providências necessárias, a fim de evitar riscos à integridade física dos moradores dos imóveis, bem como outras consequências indesejáveis.

Perícia Indenizatória

Deverão ser vistoriados os imóveis que tiverem Avisos de Sinistro emitidos pelos Canteiros de Obras da Contratada.

Esta Perícia tem como finalidade: especificar os danos causados ou agravados nas edificações, em decorrência da execução de obras, bem como orçar a verba necessária para reparar tais danos.

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.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
DEPARTAMENTO DE CONCEPÇÃO DE VIA PERMANENTE E DE DESAPROPRIAÇÃO - CIV		IC-5.00.00.00/3E4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 4

As Perícias Cautelares e Indenizatórias deverão ficar a cargo da empresa Contratada e os resultados dos trabalhos serão submetidos à aprovação da Companhia do Metropolitano de São Paulo.

4. PRAZO

- a Perícia Cautelar deverá estar concluída antes do início das obras;
- a Perícia Indenizatória deverá ser realizada após a conclusão e estabilização das obras, salvo quando necessário a sua antecipação.

5. PROCEDIMENTO

5.1. Perícia Cautelar

O trabalho de campo constitui-se em visita ao imóvel ou edificações, para:

- examinar e anotar a distribuição, tipo e acabamento das edificações;
- registrar as anomalias existentes, através de documentação fotográfica;
- analisar as possíveis consequências das anomalias existentes;
- analisar a estabilidade das estruturas;
- anotar nome, endereço e dados do proprietário;
- anotar nome do ocupante do imóvel, caso haja;
- solicitar plantas, croquis ou levantar as dimensões da edificação.

O trabalho de escritório constitui-se na elaboração de laudo técnico, contendo:

- endereço completo do imóvel ou localização da edificação;
- nome do proprietário e do ocupante do imóvel;
- descrição sumária do imóvel (de quem da rua olha para a edificação), destacando:
- tipo de habitação (edifício, casa, salão comercial ou outro);
- estilo arquitetônico;
- nº de pavimentos;
- tipo de estrutura;
- idade da construção (real ou aparente);
- composição (distribuição dos compartimentos);
- acabamento: paredes, pisos, forros, esquadrias e demais detalhes;
- relação das anomalias existentes no imóvel ou edificação, com as respectivas provas documentais fotográficas;
- parecer técnico conclusivo indicando: os elementos construtivos que apresentam potencial de instabilidade, caracterizando as condições gerais de estabilidade da edificação;
- bibliografia: mencionar as publicações consultadas e normas aplicadas nos itens correspondentes;
- encerramento com: nome, assinatura, título e registro no CREA do perito;
- anexos: plantas, croquis, fotos, gráficos, tabelas, publicações e demais dados utilizados.

Os fatos relevantes apurados na perícia, deverão ser comunicados aos respectivos órgãos e áreas competentes, tais como:

- Administração Regional, CONTRU, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e outras entidades, quando houver riscos de ruína na edificação;
- Gerência Jurídica da Companhia do Metrô, quando ocorrer a necessidade de medidas judiciais;
- Gerência de Concepção Civil da Companhia do Metrô, quando da necessidade de projetos especiais;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
DEPARTAMENTO DE CONCEPÇÃO DE VIA PERMANENTE E DE DESAPROPRIAÇÃO - CIV		IC-5.00.00.00/3E4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 4

- Gerência de Construção Civil, quando da necessidade de intervenção emergencial no imóvel;
- Proprietários ou moradores, em casos de situações de risco.

5.2. Perícia Indenizatória

O trabalho de campo constitui-se em visita ao imóvel, para:

- comparar o estado físico com o levantado na perícia cautelar;
- registrar os danos ocorridos;
- analisar as causas prováveis dos danos;
- informar ao proprietário as possíveis causas de danos ocorridos ao imóvel, pela execução das obras;
- anotar e documentar fotograficamente os danos causados ou agravados pelas obras;
- anotar as características do imóvel, complementares a vistoria cautelar;
- anotar nome do proprietário e endereço;
- anotar nome do ocupante, caso diferente da vistoria cautelar;
- solicitar planta, croqui, ou realizar o levantamento das dimensões da edificação.

O trabalho de escritório constitui-se na elaboração de laudo técnico, em duas vias, contendo:

- 2ª via (verde) do Aviso de Sinistro do imóvel;
- endereço completo do imóvel;
 - nome do proprietário e do ocupante do imóvel;
 - descrição sumária do imóvel (de quem da rua olha para a edificação) destacando: tipo de habitação (edifício, casa, salão comercial ou outro); estilo arquitetônico; nº de pavimentos; tipo de estrutura; idade da construção (real ou aparente); composição (distribuição dos compartimentos); acabamento: paredes, pisos, forros, esquadrias e demais detalhes;
 - relação dos danos causados ou agravados na edificação pelas obras com as respectivas provas documentais fotográficas;
 - parecer técnico conclusivo indicando a(s) causa(s) dos danos;
- cálculo da indenização com:
 - especificação, detalhamento e quantidades dos serviços de reparação;
 - preços unitários (material e mão-de-obra) extraídos da Tabela de Custos Manutenção e Reformas, emitida pela Editora PINI; custos por itens; soma dos custos; BDI: benefícios e despesas indiretas (valor indicativo: 25,00%);
 - total da indenização: soma dos custos dos itens acrescida do BDI;
- bibliografia: mencionar as publicações consultadas e normas aplicadas nos itens correspondentes;
- encerramento com: nome, assinatura, título e registro no CREA do perito;
- anexos: plantas, croquis, fotos, gráficos, tabelas, publicações e demais dados utilizados.

Observações:

1 - No caso de perda total da edificação, a indenização será calculada utilizando-se o Custo Unitário Básico de Edificações do Sinduscon ou o índice Pini de Custos da Construção Industrializada, acrescido do BDI.

2 - No caso de serviços especializados, quando não for possível orçar pela Tabela Pini, solicitar 3 orçamentos de empresas do ramo e adotar o de menor valor.

3 - Quando a execução dos reparos impossibilitar a habitação do imóvel pelos moradores, o perito deverá acrescentar à indenização uma verba destinada à moradia temporária em imóvel similar.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	IC-5.00.00.00/3G3-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 5
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE OBRA - ATO	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 5

1. OBJETIVO

Esta instrução complementar tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos para a execução dos serviços de acompanhamento técnico de implantação de obras subterrâneas - Acompanhamento Técnico de Obra - ATO, a serem conduzidos por profissional técnico habilitado e de experiência comprovada, necessários à implantação das obras da Linha 5 – Lilás Metrô de São Paulo.

2. ASPECTOS GERAIS

O Acompanhamento técnico de obra (ATO) é de fundamental importância para a verificação e validação das premissas técnicas adotadas no projeto executivo de estruturas subterrâneas. Em função das condições locais, o ATO poderá promover ajustes necessários ao projeto executivo, uma vez que as condições de implantação nunca são totalmente previsíveis devido a possibilidade de variação do maciço escavado, o que pode influenciar significativamente as premissas e hipóteses adotadas no projeto.

Para orientar o trabalho de ATO, o profissional deverá conhecer, claramente, todas as particularidades do Projeto Executivo desenvolvido, que subsidiem suas atividades, ou seja, informações relevantes que propiciem a tomada de decisões ao longo da obra, tais como:

- Os principais aspectos do maciço, previamente identificados, como propriedades e comportamentos, níveis d'água etc;
- As hipóteses e considerações do projeto referentes à execução dos tratamentos de maciço, parcelizações, aplicação de drenagens e demais itens que dependam de alguma confirmação de campo para serem executados;
- Os principais mecanismos de instabilizações potenciais considerados, que possam ocorrer durante a obra;
- Eventuais pontos críticos de passagem do túnel, tais como: proximidades com fundações, galerias, cabos energizados etc.

Nos casos em que sejam constatadas discordâncias entre as premissas inicialmente adotadas no projeto e o observado nas escavações, o ATO deverá informar a projetista, de maneira que essa possa avaliar a situação e, se for o caso, propor mudanças na metodologia construtiva. Qualquer mudança na metodologia construtiva deverá ter anuência da CMSP.

3. RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES

O serviço de Acompanhamento Técnico de Obra é de responsabilidade da projetista contratada para o desenvolvimento do Projeto Executivo do trecho e deverá exercer as seguintes atribuições:

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 5

- Observar as condições de frente e de escavação quanto à adequação do método construtivo às condições locais;
- Acompanhar a frente de escavação efetuando mapeamento geológico e geotécnico da frente da escavação, confrontando os resultados com o previsto e efetuando as revisões no projeto, quando necessárias, principalmente nas seções que antecedam as paradas para execução de condicionamento do maciço (enfilagens, jet grouting, drenos subhorizontais, pregagens, etc);
- Verificar a adequabilidade de operação e eficiência dos sistemas de tratamento de maciço utilizados, como por exemplo pressão de vácuo dos DHPs, alinhamento das colunas de JG, diâmetro das mesmas etc;
- Promover a devida adaptação do método construtivo em acordo com a CMSP, a Projetista e o Executor;
- Interpretar a instrumentação geotécnica com o objetivo de identificar comportamento ou tendência de evolução das deformações que possam comprometer a segurança da escavação e a produção da obra, e relacionar os fatos ao mapeamento de frente e aos eventos ocorridos durante a escavação, tais como paradas eventuais de escavação, chuvas, atrasos na execução dos condicionamentos e do revestimento de 1ª fase, deslocamentos localizados e outras ocorrências não previstas;
- Gerar croqui com a seção de escavação e adequação das posições de execução dos tratamentos e drenagens, face ao mapeamento de frente, a fim de servir como orientação ao executor. A seção esquemática deverá compor uma Instrução Complementar de Serviço – ICS que deverá ser entregue ao executor um dia antes do início do tratamento e deverá ter anuência da CMSP. Tal ICS deverá ser incorporada ao Relatório Mensal de ATO;
- Elaborar seção longitudinal de acompanhamento com indicação das progressivas diárias para os túneis em escavação, de forma a mantê-la atualizada e em local visível e de fácil acesso na obra e propiciar a elaboração do “as built” da seção longitudinal;
- Realizar, inspeção e avaliação das estruturas lindeiras, pavimentos e utilidades enterradas, frente ao comportamento do maciço escavado, de forma a detectar eventuais anomalias nestas estruturas, além das já detectadas na vistoria cautelar, que possam ocasionar situações de risco nestas ou na obra em execução;
- Implementar metodologia de acompanhamento das escavações subterrâneas com utilização de alguns parâmetros de controle, além de recalques previstos no projeto, tais como: perda de solo, distorções transversais e longitudinais, Parâmetro U (Arsênio,1988), IDL - Índice de Distorção Longitudinal (Negro&Kochen-1985) e/ou outros que a Consultoria considere importante;
- Ajustar os níveis esperados de recalques, de atenção e críticos, em função dos resultados das leituras de instrumentação já realizadas (medidas de recalque, convergência, distorção para danos em imóveis e utilidades públicas etc) e da geometria na região de influência da escavação e da influência, não prevista, do rebaixamento do nível d'água;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 5

- Manter a CMSP atualizada quanto às condições de frente, através do envio diário de fotos digitais via correio eletrônico, e aos aspectos relevantes da execução, bem como relatos de situações de comportamento anômalo da instrumentação.

4. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS A SEREM OBSERVADAS

ET-5.00.00.00/3G3-002	Túneis em NATM
ET-5.00.00.00/3H1-002	Tirantes em Solo
ET-5.00.00.00/3I2-001	Rebaixamento e Controle de Água Subterrânea
ET-5.00.00.00/3I3-001	Enfilagens para Túneis
ET-5.00.00.00/3I3-002	Colunas de Solo-Cimento ("Jet Grouting")
ET-5.00.00.00/3I7-001	Instrumentação
ET-5.00.00.00/3J4-001	Revestimento em Concreto Projetado
ET-5.00.00.00/3J4-002	Concreto Convencional Armado ou Protendido
ET-5.00.00.00/3J5-001	Concreto Pré-Moldado
ET-5.00.00.00/3M1-001	Sistemas Impermeabilizantes
IC-5.00.00.00/3C9-001	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002	Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IP-5.00.00.00/3A0-002	"As Built" - Como Construído

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1 Antes do início das atividades

Apresentar o Curriculum Vitae do(s) profissional(ais) habilitado(s) que efetuará(ão) o ATO, com indicação das principais obras em que efetuou(aram) serviço semelhante, comprovando seu domínio das técnicas de escavação e monitoração.

5.2. Durante a execução das atividades

Relatórios Mensais de ATO com os mapeamentos geológico-geotécnico das frentes de escavação, resultados e análise da instrumentação considerando e descrevendo as ocorrências extraordinárias e as respectivas soluções adotadas e os resultados de controle de vazão dos DHP's instalados, e as ICS's emitidas.

5.3. Após a conclusão das atividades

Relatório de Consolidação do ATO, enfocando de forma geral o comportamento real do maciço, a efetividade dos tratamentos, adequações do projeto, comportamento das edificações lindeiras e utilidades públicas no entorno das obras e demais requisitos de desempenho observados nas escavações.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 5

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS RECOMENDADAS

DER – SECRETARIA DOS TRANSPORTES DO ESTADO DE SÃO PAULO -Instrução de Projeto- IP-DE-C00/002 A-2005

HEALTH & SAFETY EXECUTIVE – HSE. Safety of New Austrian Tunnelling Method (NATM) Tunnels. HSE Books, 1996, 86 p. ISBN 0717610683.

ITA WG GENERAL APPROACHES TO DESIGN OF TUNNELS. Guidelines for the Design of Tunnels. Tunnelling and Underground Space Technology, v.03, 1988. p 237-249.

OGGERI, C. OVA, G. Quality in tunneling. ITA-AITES Working Group 16 Final report. Tunnelling and Underground Space Technology, v.19, 2004. p. 239-272.

RIBEIRO NETO, F.; FERREIRA, A.A.; MATSUI, M.M. (2008). Ponderações sobre o acompanhamento técnico de obras subterrâneas. II Congresso Brasileiro de Túneis e Estruturas Subterrâneas – Seminário Internacional “South American Tunnelling”. ABMS, São Paulo, Brasil, 7p.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	IC-5.00.00.00/3G9-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 41
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
DIRETRIZES PARA O PROJETO DE TÚNEIS	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 41

1- INTRODUÇÃO.....	3
• 1.1- Definições.....	3
• 1.2-Relatório Geológico-Geotécnico.....	4
• 1.3-Memorial Justificativo do Método Construtivo.....	5
2- ESTABILIDADE DURANTE AS FASES DE ESCAVAÇÃO.....	6
• 2.1- Estabilidade da Frente.....	6
• 2.2- Estabilidade do teto.....	8
• 2.3- Estabilidade da calota.....	8
3- DEFINIÇÕES DOS ELEMENTOS DE SUPORTE E DE REVESTIMENTO.....	9
• 3.1-Modelos de cálculo.....	9
• 3.2- Dimensionamento dos Elementos de Suporte.....	11
• 3.3. Dimensionamento dos Elementos de Revestimento.....	16
• 3.3.1- Ações.....	17
• 3.3.2- Verificação do Estado-Limite Último.....	24
• 3.3.3- Verificação das Condições de Utilização.....	33
4- PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS A SEREM APRESENTADOS	
NO PROJETO.....	35
5 - AVALIAÇÃO DOS DESLOCAMENTOS E DANOS NAS UTILIDADES	
E EDIFICAÇÕES.....	36
6- PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO.....	39

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 41

1- INTRODUÇÃO

1.1- Definições

Este capítulo estabelece as condições de aceitação dos projetos de túneis.

Em função das diferenças características da execução, os túneis podem ser agrupados da seguinte forma:

- **Túneis em solo**

- Túneis executados com concreto projetado
- Túneis executados pelo método de couraça
- Túneis executados através de outros métodos: Tunnel Liner, Tubo Cravado, métodos clássicos de mineração

- **Túneis em rocha**

Apresentam-se recomendações ao projeto das obras provisórias e permanentes. As obras são caracterizadas como provisórias enquanto houver acompanhamento e o Construtor estiver mobilizado de forma a poder intervir imediatamente. Caso contrário, as obras devem ser caracterizadas como permanentes. Estas, do ponto de vista da segurança, são caracterizadas pelo fato de apresentarem condições de equilibrar as ações que possam ocorrer ao longo da sua vida útil (carregamento potencial) com os coeficientes de segurança e as recomendações prescritos pelas normas, os quais correspondem a riscos que a sociedade aceita como satisfatórios.

Assim, enquanto a observação e a capacidade de mobilização do Construtor podem garantir a estabilidade das estruturas provisórias, apenas o atendimento às especificações das normas pode garantir a estabilidade das estruturas permanentes.

De acordo com o exposto, portanto, uma estrutura imaginada como temporária, construída apenas para determinada fase da obra, poderá ser caracterizada como permanente, se for capaz de atender às condições de equilíbrio acima especificadas; caso contrário, poderá ser reforçada para atendimento destas condições.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 41

Naturalmente, satisfazer as condições de equilíbrio de acordo com as especificações das normas é suficiente para caracterizar a estrutura como permanente apenas do ponto de vista da segurança estrutural; outras condições, conforme o caso, poderão ser exigidas.

Para fins de entendimento denomina-se suporte (ou revestimento primário) a estrutura que garante a estabilidade da abertura até que o revestimento esteja apto a cumprir suas funções. Denomina-se revestimento (ou revestimento secundário) a estrutura que garante de forma permanente a estabilidade da abertura.

São considerados elementos de suporte: concreto projetado, cambota, tela, enfilagens, consolidação, pré-revestimento, tirantes, chumbadores, “liner plates” e outros.

São considerados elementos de revestimento: concreto moldado, concreto projetado, anéis e elementos de suporte que possam ser considerados como parte da estrutura permanente. Portanto, o suporte pode ser considerado como parte da estrutura permanente desde que a ele possam ser associados fatores de segurança normatizados.

O projeto de túneis consiste na definição dos elementos de suporte e revestimento, seqüência construtiva, o sistema de controle da água, a avaliação de danos nas estruturas e utilidades e o plano de instrumentação, compatíveis com as condições de contorno.

Os modelos de cálculo não precisam ser necessariamente os mais refinados e modernos, pois apesar de menos refinados, muitos já foram testados e seus parâmetros, assim como seus fatores de segurança, já foram calibrados através de observações da prática; ao contrário, muitos dos métodos refinados não somente não foram testados suficientemente, como também são desenvolvidos a partir de hipóteses simplificadoras nem sempre adequadas ao problema. Desde que devidamente justificado, pode-se utilizar qualquer modelo desenvolvido a partir de hipóteses simplificadoras desde que estas não descaracterizem o problema e que sejam atendidas as recomendações desta Norma, particularmente aquelas relativas à segurança.

1.2- Relatório Geológico-Geotécnico

A escolha da mais adequada, entre as várias soluções possíveis de método construtivo para a execução de túneis, depende de vários fatores: equipamentos, interferências, custos, prazos,

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 41

geometria, comportamento do maciço e outros. De todos os fatores, cumpre salientar a importância da antecipação do comportamento do maciço face à escavação, ao qual é inerente o controle do lençol freático, quando for o caso. Assim, a Projetista deverá apresentar o Relatório geológico-geotécnico que tem como objetivo principal prever o comportamento do maciço e definir os parâmetros intervenientes nas várias fases do projeto.

No Relatório deverão constar, no mínimo:

1. Histórico da região, o qual poderá orientar as investigações
2. Dados geotécnicos disponíveis; análise e interpretação
3. Eventual programa de investigações adicionais a serem realizadas a fim de confirmar o comportamento e parâmetros previstos
4. Resultados das investigações e análise
5. Previsão de comportamento e definição dos parâmetros a serem adotados
6. Definição das observações a serem realizadas durante as obras para aferição do comportamento e dos parâmetros estabelecidos.

1.3- Memorial Justificativo do Método Construtivo

A solução de método construtivo adotada deve estar adaptada às características específicas da obra, considerando a presença de adutoras, outras utilidades e os danos nas edificações.

A compartimentação do método construtivo e das seções-tipo deverá ser realizada a partir do Relatório Geológico-Geotécnico e dos demais condicionantes, físicos e geométricos. Deve ser definida muito claramente a função de cada elemento de suporte e revestimento, de acordo com o método construtivo escolhido, a fim de tornar possível seu dimensionamento.

O Memorial Justificativo tem como finalidade justificar a solução adotada, a função de cada elemento de suporte, de condicionamento do maciço e de revestimento, as etapas de escavação e de instalação do suporte e do revestimento.

Desse Memorial deverão constar os cálculos em grau de refinamento suficiente para garantia da viabilidade da solução.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 41

2- ESTABILIDADE DURANTE AS FASES DE ESCAVAÇÃO

Apresentam-se apenas as fases de escavação cuja estabilidade depende primordialmente das propriedades do maciço. Embora estas continuem sendo importantes depois que o suporte está completo, assim como na fase de vida útil do túnel, a estabilidade irá depender fundamentalmente dos elementos que constituem o suporte e o revestimento, os quais devem ser determinados conforme o item 3.

2.1- Estabilidade da Frente

A frente de escavação, independentemente de sua própria estabilidade, tem um papel fundamental na estabilidade dos maciços escavados e suportados com concreto projetado porque serve de apoio ao maciço aliviado pela escavação, enquanto os elementos que constituem o suporte não adquirem a eficácia necessária: esta falta de eficácia do suporte pode ser causada pela falta de condições da sua fundação, pela incipiência da resistência do concreto projetado ou qualquer outro motivo que limite a capacidade de confinamento do suporte. Assim, a perda de estabilidade da frente - ou mesmo a ocorrência de deslocamentos excessivos - poderá causar uma solicitação incompatível com a resistência ainda incipiente do suporte junto à frente. Quando a estabilidade da frente não puder ser garantida podem ser utilizados dois tipos de intervenção:

- Melhoria das condições da própria frente, seja reduzindo suas dimensões através de parcialização, seja através de melhoria das características de resistência obtidas por drenagem, aplicação de ar comprimido, atirantamento, chumbamento, tratamento e outros métodos.
- Busca de apoio independente da falta de suporte provocada pela instabilização ou deslocamentos excessivos da frente, seja através da utilização de enfilagens longas, ou de pré-revestimento.

A estabilidade da frente depende, entre outros fatores, das suas dimensões e das características do maciço, do método construtivo, sendo fortemente influenciada pelas condições de drenagem, especialmente em solos arenosos, residuais e outros.

Em função dos métodos construtivos adotados e dos dados do Relatório Geológico-Geotécnico deve ser definido se o tipo de instabilização é local ou global, se apenas da frente ou da frente e do

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 41

teto, aplicando-se a cada caso modelos cujas hipóteses sejam adequadas. Deverão também ser definidas as intervenções para garantir a estabilidade da frente.

De modo geral, a estabilidade local, que depende, praticamente, apenas do peso próprio do maciço e das propriedades extremas do solo junto á frente, pode ser garantida se em nenhum ponto da seção ocorrer estado de tensão inadmissível considerando para o valor do peso próprio apenas o maciço da frente.

Para o caso de maciços cujo comportamento seja ditado por descontinuidades valem os mesmos princípios, considerando-se aí a influência da xistosidade, da resistência das juntas etc.

Para a verificação da estabilidade global podem ser utilizados diversos modelos, desde a aplicação do número de estabilidade e do fator de carga até os que consistem em aplicar relações da Teoria da Plasticidade. Deve ser apresentada justificativa da aplicação dos modelos adotados, especialmente no caso de maciços estratificados, pois todos foram elaborados a partir de hipóteses simplificadoras muito severas no que se refere à geometria, ao estado de tensões e à reologia dos materiais envolvidos; por outro lado, o valor da resistência não drenada depende do tempo de exposição, da velocidade de escavação e do método construtivo.

Deve-se utilizar o fator de redução da coesão do solo igual a dois.

O efeito do lençol freático e do método de controle do mesmo deverá ser considerado. Atenção especial deve ser dada aos maciços constituídos por argilas fissuradas, solos de alteração, maciços estratificados.

Não podem ser utilizados modelos para verificação da estabilidade global se o comportamento de instabilização for local, ainda que se reduzam as propriedades mecânicas do maciço.

Quando, devido ao método construtivo a frente fica exposta, a melhorias das suas condições pode ser conseguida através de drenagem, parcialização, pregamento, atirantamento, ar comprimido, consolidação, aplicação de concreto projetado, manutenção do núcleo, etc. No caso de utilização do núcleo com função de estabilizar a frente o empuxo passivo disponível deverá ser dividido por 3 a fim de limitar os deslocamentos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 41

2.2- Estabilidade do teto

A verificação da estabilidade do teto pode envolver um vão maior do que o avanço, correspondente à distância entre a frente e o suporte resistente.

O tempo de auto-sustentação pode ser estimado a partir da experiência em obras anteriores, de testes na própria obra, da utilização de tabelas práticas e da aplicação das teorias para meios contínuos e descontínuos, as quais correspondem à compilação de dados de diversas obras.

A determinação isolada do passo de avanço implica na indeslocabilidade da frente, que funciona como apoio; ainda que esta seja estável, é preciso que se deforme pouco, a fim de evitar solicitação adicional do maciço que constitui o teto.

2.3- Estabilidade da calota

A distância entre o arco invertido construído e a frente de escavação pode ser calculada de diversas maneiras. Entretanto, devem ser considerados o efeito do lençol freático, a estratificação do maciço, o desconhecimento do próprio maciço e do comportamento de adutoras, galerias e outras interferências, etc. que reduzem o efeito de arqueamento do solo junto à frente, solicitando de maneira não prevista a calota.

Nos túneis em solo executados com concreto projetado a fundação da calota limita a tensão de confinamento que esta aplica ao maciço. Havendo necessidade de dotar a calota de fundação eficaz pode-se utilizar sapatas, arco invertido - provisório ou definitivo - sempre o mais próximo possível junto à frente, ou ainda outros tipos de fundação. Como procedimento alternativo pode-se parcializar a frente adotando-se túneis laterais (side-drifts). Em geral, o arco invertido provisório não apresenta forma adequada para distribuir as tensões para o maciço. Além do condicionante geométrico devem ser considerados ainda sua distância em relação à frente, os parâmetros de rigidez e resistência do solo e o ciclo de escavação. Assim, a utilização de arco invertido provisório é eficiente apenas em condições específicas de geometria e de comportamento do maciço. Em um número significativo de casos, o papel do arco invertido provisório não é o de distribuir as tensões normais que nele chegam através do revestimento, mas sim o de fornecer, de forma passiva, tensões que estabilizem as fundações do revestimento.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 41

3- DEFINIÇÕES DOS ELEMENTOS DE SUPORTE E DE REVESTIMENTO

3.1- Modelos de cálculo

A estrutura final deve ser dotada de esforços resistentes que equilibrem as ações, ou seja, esforços externos e, se for o caso, aqueles devidos a estados de coação de deformações impostas.

Os elementos que constituem o revestimento ou estrutura permanente (e que podem também ser utilizados como elementos de suporte) têm funções claramente definidas porque devem equilibrar um carregamento potencial definido, com fatores de segurança normatizados; entretanto, o mesmo não ocorre com os elementos que constituem o suporte, que muitas vezes também são colocados para exercer funções construtivas, outras vezes para aumentar qualitativamente a segurança da abertura, outras com função de proteção e outras, ainda, apenas por tradição e empirismo.

Qualquer que seja o motivo pelo qual se faz instalar um elemento de suporte é preciso definir precisamente sua função para tornar possível o seu dimensionamento racional. As principais funções dos elementos de suporte incluindo-se o condicionamento ou reforço do maciço e enfilagens são: estrutural, de proteção e construtiva.

Estrutural - confinar o maciço exercendo tensões que permitirão ao mesmo manter-se em equilíbrio com deslocamentos controlados, compatíveis com as interferências urbanas representadas por construções e utilidades. Enquanto obra provisória, a segurança estrutural pode ser garantida pela observação e pela capacidade de mobilização do Construtor, prescindindo-se dos coeficientes de segurança normatizados. Se os coeficientes de segurança forem os normatizados e o carregamento o potencial, o suporte pode ser equivalente ao revestimento, em termos estruturais.

De proteção - preservar as características mecânicas do maciço, quer controlando suas deformações, quer conferindo uma proteção superficial impedindo sua degradação progressiva.

Construtiva - permitir ou, ao menos, facilitar a execução da obra.

O detalhamento dos elementos de suporte e de revestimento deve ser compatível com as funções desejadas.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 41

A experiência em projetos de túneis demonstra a impossibilidade de universalizar a aplicabilidade de modelos de cálculo porque cada túnel apresenta características tão específicas que podem levar um determinado modelo de cálculo a ter muita ou nenhuma representatividade, a qual, aliás, depende também de quais elementos de suporte ou revestimento se deseja determinar.

Modelos estruturais mais representativos da interação maciço-estrutura são aqueles que fornecem as variações das solicitações e deslocamentos semelhantes às reais, dentro de certa aproximação.

Assim, a escolha do modelo de cálculo deve ser feita para cada caso específico em função da validade das hipóteses simplificadoras, não se prescindindo, de qualquer forma, da influência dos aspectos construtivos.

O campo de tensões e o campo de deslocamentos no maciço, no suporte e no revestimento ficarão determinados se forem conhecidos:

- a) tensões iniciais em todos os pontos do maciço;
- b) geometria do maciço (com suas juntas, heterogeneidades), do suporte e do revestimento, em todas as fases de execução, caracterizadas ao longo do tempo;
- a) reologia em todos os pontos do maciço, suporte e revestimento (comportamento das curvas tensão-deformação ao longo do tempo).

Em virtude da impossibilidade do conhecimento completo desses elementos, define-se um modelo conceitual. Nele, os elementos são representados de maneira simplificada, mas com as menores restrições, tornando possível a execução do cálculo numérico.

No modelo conceitual, assim como no próprio maciço, o problema da determinação da ação sobre o suporte é hiperestático, dependendo, portanto, fortemente da rigidez relativa entre o maciço, suporte e revestimento em todas as fases. Assim, é grande também a influência do fator tempo, seja pela viscosidade, seja pela influência na rigidez e na resistência dos materiais envolvidos.

O modelo conceitual se caracteriza por representar a estrutura de modo tal que permite o cálculo numérico em qualquer caso de solicitação. Entretanto, a sua aplicação do ponto de vista operacional é inviável (apesar de possível) face à complexidade da representação geométrica e reológica e às inúmeras fases que existem entre o início da escavação e o final da execução de um túnel.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	11 de 41

A fim de contornar essa dificuldade utilizam-se modelos derivados, que resultam ao impor ao modelo conceitual hipóteses simplificadoras que não alterem significativamente os resultados numéricos que se procuram. Trata-se, na verdade, de negligenciar parâmetros que pouco influem em determinados resultados. Assim, para o modelo conceitual acima descrito, há muitos modelos derivados conforme as hipóteses simplificadoras que se adotem.

Boa parte dos modelos derivados não considera a viscosidade e a geometria tridimensional, considerando o problema como plano e adotando determinadas hipóteses que pretendem levar em conta efeitos tridimensionais, que influenciam a solicitação no suporte.

Devem ser destacadas as hipóteses simplificadoras e a validade de aplicação em cada caso.

Os modelos derivados podem ser classificados em dois grandes grupos: Modelos de Ações Espontâneas e Modelos de Ações Impostas conforme a maneira de representar o carregamento. No primeiro, a ação no suporte é um esforço interno da estrutura maciço-suporte quando submetida ao alívio de tensões iniciais que representa a escavação. No segundo, se representa a ação no suporte por um carregamento imposto, ao menos em parte, do suporte ou revestimento.

Nos modelos de Ações Espontâneas o maciço apresenta trabalho estrutural mais importante porque, além de restringir os deslocamentos do suporte ou do revestimento, como ocorre nos modelos de Ações Impostas, reduz as solicitações nos mesmos.

Tendo em vista que a estrutura constituída pelo maciço, pelo suporte e pelo revestimento é hiperestática, e tendo em vista ainda a incerteza em relação à geometria, à reologia, e portanto, ao comportamento do maciço, é preciso garantir que a resistência do maciço seja aquela adotada e que as solicitações nos suportes e revestimento não tenham sido subestimadas.

O desenvolvimento da instrumentação poderá permitir a calibração do modelo de cálculo, minimizando os erros que advém da adoção das hipóteses simplificadoras dos modelos derivados. Para que haja bons resultados na calibração é preciso que o modelo seja representativo.

3.2- Dimensionamento dos Elementos de Suporte

A apresentação a seguir é aplicada para o suporte de túneis executados com concreto projetado ou com chapas de aço (Tunnel Liner), uma vez que no caso de couraças e tubos cravados a estrutura de revestimento é a mesma do suporte.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	12 de 41

Para determinação dos esforços solicitantes no suporte podem ser utilizados quaisquer dos modelos disponíveis. No estado atual de conhecimento, considera-se muito difícil representar numericamente o comportamento real da interação maciço-suporte-revestimento de um túnel, em virtude da complexidade do mesmo. A simulação numérica deveria levar em conta, entre outros, os seguintes fatores:

- efeito tridimensional, consubstanciado nas deformações já ocorridas antes da aplicação do suporte e durante sua formação; a variação do módulo de rigidez do concreto projetado de acordo com as várias fases de construção;
- a representação tridimensional das várias fases de construção;
- a caracterização do estado inicial de tensões no maciço;
- a caracterização das propriedades reológicas do maciço, do suporte em suas várias fases e do revestimento;
- as falhas de construção, inerentes às obras enterradas, e a adaptação dos procedimentos construtivos na própria obra.

Em face da dificuldade de representação desses e outros fatores, infere-se que não há modelo de cálculo que seja definitivo. Assim, cada um deles pode ser considerado mais adequado em determinadas circunstâncias. Por outro lado, alguns fatores tornam menos importante as incertezas inerentes aos modelos de cálculo para a avaliação das solicitações nos elementos de suporte, diferentemente do que se considera em outros tipos de obra:

- a existência de instrumentação de controle e de aferição que permite correções durante a própria obra;
- a variação das dimensões do suporte e do revestimento, entre os maciços menos competentes e os mais competentes é muito pequena, de modo que os resultados dos cálculos podem ser verificados através de comparações com casos históricos semelhantes bem sucedidos ou com extrapolações a partir desses casos.
- Os suportes, enquanto obras provisórias, não precisam estabilizar o maciço com coeficientes de segurança normatizados. Se o suporte fizer parte da estrutura permanente deve-se também

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	13 de 41

verificar as solicitações calculadas através das recomendações para dimensionamento do revestimento.

Enquanto o suporte tem a função de confinar o maciço, é necessário estimar a tensão de confinamento levando em conta as incertezas quanto ao comportamento estrutural do maciço; em particular, pode não ocorrer o arqueamento longitudinal do maciço entre o último suporte resistente e a frente porque esta pode ser muito deformável, aumentando muito o carregamento sobre o suporte. Quanto ao arqueamento transversal, as fórmulas correspondentes aos métodos de cálculo do suporte também tiram partido do seu efeito favorável. Entretanto, há casos em que o arqueamento pode ser desfavorável (por exemplo, se o maciço das laterais do túnel for mais deformável).

O efeito de sobrecargas na superfície sobre o suporte é, em geral, desprezado no caso de túneis profundos, enquanto cargas devidas às fundações nos edifícios devem ser consideradas.

Qualquer que seja o modelo utilizado para a determinação do carregamento sobre o suporte devem ser considerados:

- o efeito desfavorável do lençol freático ou o efeito do rebaixamento;
- o comportamento do maciço;
- a relação cobertura/diâmetro do túnel;
- a validade do modelo considerado, a partir do mecanismo de arqueamento adotado;
- a resistência do solo e sua variação com o tempo, com as deformações e com a percolação de água, entre outros fatores;
- a existência de deslocamentos suficientes para mobilizar as tensões de cisalhamento;
- a compatibilidade de mobilização das tensões de cisalhamento nos vários estratos e juntas.

Cabem duas observações relativas ao fator tempo, que devem ser levadas em conta na avaliação do efeito do arqueamento: a primeira refere-se ao fato de que eventual acréscimo do carregamento com o tempo pode ser compensado pelo aumento da resistência do concreto projetado com o tempo; a segunda é relativa aos elementos de suporte que devem ser eficazes apenas por determinado período de tempo e que por isso podem ser dimensionados apenas para os carregamentos que atuem nesse período.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	14 de 41

De acordo com a sequência executiva, a seção do suporte somente estará completa e resistindo a partir de uma certa distância da frente. Por outro lado, o carregamento também varia de intensidade, conforme a distância da frente, até atingir o valor do carregamento básico, definido como aquele determinado pelo arqueamento transversal, sem a influência da frente.

O desenvolvimento do carregamento, com a distância à frente irá depender, entre outros fatores, do tipo de solo e do recobrimento, sendo este último fator de muita importância.

Trata-se, portanto de determinar os esforços solicitantes em uma estrutura com diferentes seções transversais, cada uma delas com resistência e rigidez próprias, submetida a um carregamento variável.

Nas seções junto à frente nem sempre é possível executar o arco invertido em vista da interferência com o núcleo e com equipamentos de escavação; às vezes, em função de problemas de drenagem e de alívios indesejáveis, o arco invertido é executado apenas a certa distância da frente. Dependendo do tipo de solo e da geometria pode ser necessária a execução de sapatas ou outra fundação junto à frente, que podem ter dimensão crescente com a distância à frente.

Em determinadas situações pode ser conveniente a execução de um arco invertido provisório que, em geral, não tem forma adequada para transmitir a força normal devida às tensões de confinamento para o solo, o que pode provocar grandes deslocamentos e esforços transversais, o que leva à necessidade de dimensioná-lo de acordo com o tipo de solo.

A demolição do arco invertido provisório pode ser caracterizada, de forma aproximada, pela aplicação, em sentido contrário, dos esforços internos que nele atuavam, à casca restante que, à frente da seção demolida, ainda conta com o arco invertido provisório e, atrás, conta com o arco invertido definitivo.

No caso de ser necessário resistir a solicitações de flexão é preciso garantir o posicionamento da armadura de tração e de compressão ou da cambota.

A fundação da cambota deve ser dimensionada de acordo com a finalidade de sua utilização.

O dimensionamento de chumbadores, tirantes, de enfilagens curtas e longas, de consolidações e ainda de pré-revestimentos deve também ser compatível com as funções pré-determinadas para os mesmos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	15 de 41

Quando o suporte é utilizado apenas como obra provisória, deve ser dimensionado com os coeficientes de segurança discutidos a seguir:

- **Concreto projetado**

O suporte formado pelo concreto projetado apresenta, para efeito de dimensionamento, duas fases distintas: junto à frente é necessária uma resistência elevada com pouca idade, sendo difícil definir uma resistência característica de cálculo, do mesmo modo que é também difícil definir a solicitação, pois não há sequer sistema estático bem definido; distante da frente, em geral, o carregamento é maior e, com menos incertezas, assim como existe um sistema estático melhor definido, permitindo uma melhor avaliação da solicitação de cálculo.

Como a resistência do concreto junto à frente ainda é pequena, e é essa que se necessita utilizar no cálculo, podem se aplicar os coeficientes de majoração ou de minoração da Norma de Ações e Segurança. O fato da resistência do concreto projetado aumentar rapidamente com o tempo, garante, em geral, as margens de segurança em relação ao suporte já estabilizado, de acordo com a observação e instrumentação de controle; esta permite aferir o comportamento do suporte e acusar qualquer instabilidade que será motivo de reforço, constituindo-se em outra razão para não se aplicarem fatores de ponderação de caráter permanente ao concreto projetado. Havendo flexão, pode-se admitir pequenas tensões de tração, desde que o equilíbrio possa ser satisfeito com tensões de compressão.

- **Cambotas**

Para as cambotas pode-se adotar os seguintes fatores de ponderação: 1,15 de majoração das cargas e 1,15 de minoração de resistência, em relação às tensões características de escoamento. Entretanto, na resistência a momentos fletores de caráter permanente aplicam-se as tensões normatizadas para seções mistas.

- **Enfilagens**

Dado o seu caráter temporário, adota-se 1,15 para o coeficiente de majoração e 1,15 para o coeficiente de minoração.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	16 de 41

Observação:

Se o suporte fizer parte da estrutura permanente, total ou parcialmente, também deverá, sozinho ou em conjunto com o revestimento secundário, equilibrar o carregamento potencial com coeficientes de segurança normatizados para a estrutura permanente.

3.3. Dimensionamento dos Elementos de Revestimento

A estrutura permanente deve ser dimensionada para equilibrar qualquer carregamento possível de ocorrer durante a vida útil da obra (por isso chamado de carregamento potencial, porque não é necessariamente aquele que ocorre) com margens de segurança adequadas, que são aquelas normatizadas, as quais a sociedade considera satisfatórias. O papel da estrutura permanente pode ser realizado somente pelo revestimento, em conjunto pelo revestimento e pelo suporte, ou até somente pelo suporte, se este for capaz de equilibrar o carregamento potencial com margens de segurança adequadas; a consideração do suporte como parte da estrutura permanente é condicionada à apresentação, pelo mesmo, de requisitos que permitam definir os fatores de segurança.

Assim, quando o suporte faz parte da estrutura permanente, será denominado revestimento primário e o revestimento complementar, revestimento secundário.

Em se tratando, ainda, de aspectos das margens de segurança da estrutura permanente, decorrem das definições acima duas observações que impõem-se como relevantes:

- para que o solo seja parte da estrutura permanente é necessário quantificar os fatores de segurança que devem ser aplicados aos seus parâmetros: enquanto a solos artificiais pode-se atribuir coeficientes de minoração de resistência, em muitos dos solos naturais isso não é possível, porque os valores extremos de resistência, até por uma questão de falta de conhecimento, podem ser muito pequenos, quando não nulos;
- pelo fato da segurança estrutural depender das propriedades extremas de resistência, em geral nos túneis rasos em que, por falta de rigidez geométrica o arqueamento depende da resistência, o carregamento da estrutura permanente devido ao peso próprio do maciço corresponde ao peso de terra acima do túnel. Por outro lado, no que diz respeito aos parâmetros de rigidez física, a segurança estrutural depende das propriedades médias do maciço - uma vez que

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	17 de 41

valores extremos localizados não tem maior significação, de modo que a colaboração principal do maciço em túneis rasos é restringir os deslocamentos da estrutura - podendo-se utilizar parâmetros médios. A garantia dos parâmetros dos elementos estruturais, que também determinam as margens de segurança, é dada também pela eficiência do acompanhamento da execução, especialmente no que diz respeito ao aproveitamento dos elementos de suporte como estrutura permanente.

Além de evitar o estado-limite último, garantindo, com margens de segurança adequadas, o equilíbrio do carregamento potencial, o revestimento deve satisfazer outras condições relativas à utilização, e que podem ser resumidas em: durabilidade, deslocamentos limitados, conforto e estética; esta última inclui a condição de fissuração tal que não induza a falso alarme. Assim, podem ser aceitas fissuras não visíveis, ou disfarçadas, desde que, naturalmente, não sejam estruturais, isto é, não reduzam as margens de segurança a valores abaixo dos normatizados.

3.3.1- Ações

Em função do método construtivo há vários tipos de ações que solicitam o revestimento; para fins de aplicação de coeficientes de segurança diferentes para cada tipo, e em vista da probabilidade e frequência de ocorrência, as ações são classificadas em principais, adicionais e especiais.

As ações principais são entendidas como aquelas relativas à própria finalidade estrutural do revestimento e podem ser agrupadas em permanentes e acidentais:

ações principais permanentes:

- peso próprio do revestimento;
- carregamento devido ao maciço, levando em consideração o nível d'água do lençol freático e as condições hidrogeológicas;
- cargas de instalações e equipamentos permanentes.

ações principais acidentais:

- sobrecargas devidas a trens-tipo rodoviários e ferroviários;
- sobrecargas de superfície;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	18 de 41

- sobrecargas devidas a edificações;
- cargas de veículos, instalações e equipamentos não permanentes.

As ações adicionais ou secundárias são aquelas que não se relacionam com a finalidade do revestimento, mas que podem ocorrer pelo fato de existir o revestimento, ou por motivos construtivos. Pelo seu caráter estas ações são sempre acidentais.

ações adicionais acidentais:

- variação de temperatura;
- retração;
- pressão de ar comprimido;
- pressão de injeção;
- esforços de montagem;
- deformações impostas;
- macacos de avanço.

As ações especiais são as que ocorrem apenas em casos excepcionais e também têm caráter acidental.

- influência de túnel paralelo;
- influência da deformação lenta do maciço;
- outros.

Em geral, as ações mais importantes são as que correspondem ao peso do maciço, levando em conta, naturalmente, o efeito do lençol freático.

O carregamento depende do tipo de maciço, do método construtivo, do tipo de equipamento, da performance de execução e de outros fatores; assim, torna-se muito difícil estimar os valores dos deslocamentos do maciço que ocorrem antes da própria instalação do suporte; no caso do uso de couraça, em particular, o desalinhamento durante a construção, provocado por desvios inevitáveis de direção e pelo próprio peso da máquina provocam perdas de solo que dificultam ainda mais

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	19 de 41

qualquer tentativa de estimativas a partir de formulações teóricas, e mesmo através de experiências anteriores.

Também deve ser lembrado que as tensões no contato solo-revestimento, para certos casos de solo, aumentam com o tempo, conforme medições realizadas em revestimento de túneis.

Pelo fato do dimensionamento da estrutura permanente estar associado ao conhecimento das margens de segurança, adota-se para túneis com pequena cobertura, como carregamento potencial, o peso da terra acima do túnel para verificação do estado-limite último; esta adoção está ligada à dificuldade de mensurar a segurança na parcela que o próprio maciço suporta face à falta de conhecimento das heterogeneidades do maciço, de seus parâmetros, de sua variação durante a vida útil da obra e durante as fases da construção, e à falta de controle sobre fenômenos futuros que podem interferir no comportamento do maciço. Este carregamento potencial é limitado ao equivalente a uma cobertura de duas vezes e meia o diâmetro do túnel. O arqueamento do maciço depende, entre outros fatores, da rigidez geométrica e dos parâmetros de resistência do maciço nas imediações do túnel, de modo que para cada tipo de maciço e da confiabilidade nos valores de seus parâmetros de resistência haverá um recobrimento, menor do que duas vezes e meia o diâmetro - entendido como limite para qualquer tipo de maciço - a partir do qual se pode considerar arqueamento, isto é, carregamento menor do que o peso de terra acima do túnel.

O valor de duas vezes e meia o diâmetro como limite de carregamento imposto é universalmente adotado, com pequenas variações. Justifica-se este valor pelo fato de que, independentemente da resistência do solo - desde que não nula - o efeito de arqueamento se dá em razão da geometria do maciço, ou mais precisamente da sua altura estrutural, induzido pelos deslocamentos do revestimento, ainda que pequenos.

Como para recobrimentos menores, também uma resistência significativa é necessária para garantir o efeito do arqueamento, é possível utilizar carregamento reduzido, desde que se possa associar coeficientes de segurança que considerem a incerteza em relação aos parâmetros de solo e à falta de controle dos fenômenos futuros, tais como vazamentos de adutoras, escavações próximas, flutuações do lençol freático e carregamento não previstos.

Poderá ser utilizado também modelo do grupo dos Modelos de Ações Espontâneas desde que o carregamento atuante na estrutura permanente, após a interação solo-estrutura, seja o potencial.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	20 de 41

Quando se considera a redução, o carregamento potencial nos modelos de Ações Impostas pode ser calculado por meio de teorias de arqueamento adequadas ou por meio de aplicação de Modelos de Ações Espontâneas.

Para a verificação do estado de utilização, que corresponde a condições de serviço, e portanto médias, pode ser utilizada a redução devida ao arqueamento do maciço como resultado da interação solo-estrutura; esta redução deve ser calculada através de modelo adequado, considerando a validade das hipóteses simplificadoras para cada caso específico.

As recomendações acima, relativas à redução do carregamento vertical, são válidas na suposição de que a distância livre entre os túneis e a resistência do "pilar" entre eles sejam suficientes para garantir arqueamento individual de cada túnel.

No caso de maciços rochosos o carregamento potencial é definido pelas discontinuidades, de acordo com a classificação utilizada ou através de modelos que consideram de forma menos simplificada a interação maciço-revestimento. Caso haja incertezas quanto às propriedades mecânicas e quanto à própria geometria das discontinuidades, adota-se como mínimo o carregamento potencial fornecido pela classificação do maciço.

No caso do método construtivo denominado "Tunnel Liner" o carregamento potencial é fornecido pelas tabelas e ábacos tradicionais.

O carregamento lateral é definido a partir da relação "k" entre a tensão horizontal e a tensão vertical efetivas, denominada de coeficiente de empuxo. O valor de "k" pode ser associado a diferentes definições. Assim, por exemplo, em revestimentos muito flexíveis imersos em meios que restringem seus deslocamentos, a adoção de valor não nulo ou nulo não implica em solicitações muito diferentes - embora sejam diferentes os deslocamentos - porque o maciço fornecerá as tensões horizontais necessárias para o equilíbrio do carregamento. Por outro lado, como ao processo de escavação correspondem deslocamentos inevitáveis, existe uma tendência de utilização de valores próximos ao coeficiente de empuxo ativo. Se for considerada a situação após a interação solo-estrutura, os valores do coeficiente de empuxo estarão entre o coeficiente de empuxo em repouso e o de empuxo passivo.

Já o coeficiente de empuxo em repouso geostático $k_{0,g}$ é utilizado quando se pretende representar a remoção de material correspondente à escavação. O estado de tensões atuante após a execução

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	21 de 41

da escavação e do suporte e antes da execução da estrutura permanente depende, naturalmente, das tensões iniciais - definidas por k_{og} -, assim como da geometria e da reologia dos materiais em todas as fases construtivas; dada a complexidade do problema e o estado atual da arte, não é possível conhecê-lo com precisão. Sabe-se, entretanto, que em vista da flexibilidade do suporte constituído de concreto projetado, e de sua pequena eficácia para resistir a tensões de tração, as solicitações são predominantemente devidas a forças normais acompanhadas de momentos fletores de pequena monta, o que indica que, para formas próximas da circular, as tensões horizontais que atuam no suporte são próximas das verticais, de modo que uma parte do carregamento potencial já atua no suporte com coeficiente próximo da unidade.

A execução da estrutura permanente não altera o estado de tensões que atua no suporte, uma vez que este encontra-se estabilizado para o carregamento atuante; ao ser solicitada por um carregamento adicional, até atingir o carregamento potencial, a estrutura irá se deformar com tendência a aumentar o diâmetro horizontal, o que corresponderá a uma reação do solo que irá aumentar a tensão horizontal. Por consequência, o carregamento lateral que deve ser aplicado à estrutura permanente, antes da interação maciço-estrutura permanente, são tensões horizontais que correspondem a deslocamentos laterais nulos, ou deformações horizontais nulas, que correspondem a um valor de "k" denominado coeficiente de empuxo em repouso de projeto da estrutura permanente, k_{op} , que é definido pela condição de deformação nula para aplicação de tensões verticais devidas a um eventual carregamento adicional, e, portanto, sem qualquer obrigatoriedade de guardar qualquer relação com k_{og} face às inevitáveis deformações que ocorreram antes da execução da estrutura permanente. Em alguns tipos de solo os valores de k_{op} e k_{og} podem ser próximos, em outros pode haver uma relação entre eles e em outros os dois valores podem não guardar qualquer relação. Na falta de resultados de ensaios de campo ou de laboratório, adota-se para k_{op} o valor 0,5, que se sabe corresponder a deformação horizontal muito pequena, para a maior parte dos solos; se o solo apresentar comportamento elástico-linear, pode-se utilizar a expressão $k_{op} = \nu / (1 - \nu)$, onde ν é o coeficiente de Poisson. Valores maiores de k_{op} deverão ser justificados porque sua aplicação corresponde a solicitações mais favoráveis.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	22 de 41

Determinado o carregamento potencial a aplicar, seria necessário conhecer que parcela foi aplicada ao suporte e qual a parcela a aplicar ao conjunto suporte-revestimento. Em vista da dificuldade de se conhecer a primeira parcela, despreza-se esta parcela e aplica-se o carregamento potencial à estrutura permanente constituída pelo suporte e pelo (*). Este procedimento é válido por duas razões principais: o carregamento sobre o suporte em geral é pequeno face ao potencial, o procedimento é desfavorável porque o suporte está solicitado praticamente por forças normais e momentos fletores de pequena monta enquanto no cálculo do conjunto se estará aplicando momentos fletores maiores já que k_{op} é menor do que o valor de k atuante no suporte e a estrutura permanente é mais rígida que o suporte apenas. É possível, que se deva, também, aplicar à estrutura permanente a diferença entre o carregamento potencial e o existente antes de sua construção, superpondo as solicitações do conjunto suporte-revestimento àquelas existentes no suporte, desde que se considere a necessidade de quantificação da segurança; este procedimento é obrigatório se for previsto ou medido carregamento significativo do suporte, a não ser que se demonstre que devido às particularidades do caso específico, o dimensionamento no estado-limite último não dependa do histórico da estrutura.

No caso de túneis construídos pelo Método da Couraça, como o anel, em geral, é semi-rígido, maiores valores de k , e, portanto, maiores valores de tensões laterais somente devem ser adotados com segurança, pois levam a menores solicitações. Quanto mais flexível for o anel - ou as juntas - menor a influência do coeficiente k nas solicitações.

Como existem deslocamentos antes da instalação do revestimento, o valor de k será menor do que k_{og} . Junto à máquina, os anéis recém-instalados estarão praticamente descarregados e após a cura da injeção de preenchimento, e, a uma maior distância da frente, o carregamento irá aumentar e, eventualmente, irá atingir o carregamento potencial. O carregamento lateral será definido, portanto, também através do valor k_{op} .

Em se tratando de revestimentos rígidos, como os cravados, a resistência à flexão é importante, de modo que o valor de k_{op} não poderá ser superestimado.

(*)se a estrutura permanente for constituída pelo suporte e revestimento; no caso dela ser constituída apenas por um deles, o procedimento continua válido.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	23 de 41

O peso próprio do revestimento, na maioria dos casos, apresenta solicitações pouco significativas, exceto no caso de túneis em couraça, durante a montagem e antes do preenchimento do vazio anelar.

O nível estático do lençol freático deve ser adotado levando em conta que, dependendo da forma do túnel, ao maior nível do lençol poderá ou não corresponder a solicitação mais desfavorável, de modo que em certos casos deverá ser considerado o lençol rebaixado, se esta condição se revelar possível. Em determinadas situações poderá haver necessidade de considerar o efeito da percolação de água.

No caso de ser adotada manta impermeabilizante entre o suporte e o revestimento é preciso considerar as hipóteses de eficiência e de ineficiência da manta.

As sobrecargas devidas a veículos, instalações e equipamentos deverão ser consideradas apenas se sua ação corresponder a solicitações significativas.

As ações acidentais deverão ser consideradas nas posições e nas extensões que correspondem a solicitações mais desfavoráveis. Dentre elas, merecem atenção especial as sobrecargas devidas a trens tipo rodoviários e ferroviários^(*) quando o túnel apresenta baixa cobertura. De modo geral, a partir de recobrimentos maiores do que 0,125D e 0,250D respectivamente, estas sobrecargas podem ser adotadas como uniformemente distribuídas; para recobrimentos menores, a estrutura deverá ser calculada considerando o carregamento do trem-tipo. O carregamento lateral mínimo do trem-tipo deve ser compatível com o carregamento vertical adotado.

A sobrecarga mínima a adotar será de 10 kN/m² aplicada na superfície na extensão que corresponder às solicitações mais deformáveis.

As sobrecargas devidas a edificações são as mesmas descritas no item que trata do projeto das obras executadas pelo Método da Trincheira, e devem ser consideradas da mesma maneira, com as devidas adaptações, especialmente no que diz respeito à geometria e ao formulário para obtenção da distribuição. A forma do túnel e sua localização, diferentes da galeria, implicam em tensões normais e tangenciais ao longo do contorno da estrutura do túnel que podem ser obtidas pela Teoria da Elasticidade, levando-se em consideração o fato de ser uma sobrecarga existente ou futura, caso em que a existência da estrutura do túnel influencia a distribuição de tensões.

(*)nas estruturas enterradas deve ser considerada redução do coeficiente de impacto com a profundidade

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	24 de 41

A pressão de ar comprimido a ser considerada no cálculo é a que corresponde ao mais elevado nível de lençol freático, medido desde o nível da geratriz inferior. A pressão de injeção deve ser aquela que consta das especificações.

Esforços de montagem devem-se ao acoplamento forçado dos anéis e ao peso próprio dos segmentos enquanto o revestimento não está em contato com o terreno.

Das deformações impostas merece destaque maior a retração, que diminui os raios de curvatura, podendo assim provocar eventual desconfinamento.

As deformações impostas devidas à retração não são importantes no caso de segmentos pré-moldados; também as variações de temperatura, via de regra, não correspondem a solicitações importantes.

Quanto às ações excepcionais, as solicitações correspondentes deverão ser determinadas em cada caso através de modelos derivados cujas hipóteses simplificadoras sejam julgadas adequadas.

Os macacos de avanço produzem esforços significativos; o valor e a distribuição, assim como seu ponto de aplicação, variam de acordo com o equipamento utilizado.

Em cada caso deverão ser especificadas as ações especiais que porventura existam.

3.3.2- Verificação do Estado-Limite Último

Os esforços resistentes da estrutura, com fatores de minoração das resistências dos materiais, devem equilibrar os esforços solicitantes devidos ao carregamento potencial, com fatores de majoração.

Podem ser utilizados modelos de Ações Impostas, uma vez que o carregamento é o potencial, e, portanto, imposto. A utilização de modelos de Ações Espontâneas também pode ser utilizado desde que o carregamento no revestimento não seja inferior ao potencial; caso se considere a redução no carregamento devida ao arqueamento, pode-se utilizar tais modelos para considerar a interação maciço-revestimento diretamente ou para definir um carregamento reduzido a ser aplicado no modelo do grupo dos MAI.

As solicitações em uma estrutura em equilíbrio com determinado carregamento estarão definidas a partir da representação da estrutura (geometria e vinculação) e por um conjunto de hipóteses necessárias e suficientes para a determinação da solicitação e que referem-se à reologia dos

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	25 de 41

materiais envolvidos, à continuidade da estrutura e ao fato de calcular os esforços solicitantes na estrutura indeformada (linearidade geométrica) ou na estrutura deformada (não-linearidade geométrica).

Representação da Estrutura

A geometria do revestimento é definida pelas suas dimensões e a do maciço pelas suas dimensões e estratificação. Como o suporte está equilibrando o carregamento que atua, a execução do revestimento não o modifica substancialmente, isto é, o revestimento apenas será solicitado por ações adicionais. Quando o carregamento adicional ocorrer - se ocorrer - pelo menos um comprimento substancial do revestimento já estará pronto, de modo que este comporta como uma casca de grande comprimento; se não houver alteração substancial do carregamento e das características geométricas e reológicas do revestimento e do maciço ao longo do túnel pode-se simplificar o cálculo da casca adotando-se estado plano de deformação ou de tensão. É importante ressaltar que o modelo de casca continua válido se o suporte cumprir o papel de revestimento, total ou parcialmente.

No caso de anéis pré-moldados ou metálicos utilizados como revestimento de túneis executados com couraça, a geometria das juntas e dos acoplamentos entre os segmentos e os anéis adquire muita importância, uma vez que o acoplamento implicará em um comportamento de conjunto, diferente do comportamento de cada anel; assim, a representação da estrutura irá depender da representação estrutural da junta (articulada, semi-rígida e rígida), que, por sua vez irá depender da reologia dos materiais que definem o seu comportamento.

A estrutura do revestimento deve ser representada por elementos de casca (segmentos) interligados por elementos de comportamento especificado em cada caso; no caso de não haver alteração significativa de carregamento e propriedades ao longo da casca esta poderia ser representada por uma outra casca constituída de pequeno número de elementos, o suficiente para representação adequada do comportamento da casca.

Podem ser aplicados modelos de cálculo que consideram os esforços na casca descontínua calculando a casca como contínua e aplicando coeficientes aos momentos fletores obtidos em função do número de segmentos e de outras características dos mesmos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	26 de 41

Outros modelos disponíveis para evitar o cálculo da casca descontínua calculam o anel com rigidez reduzida nas seções que apresenta juntas ao longo do comprimento distribuindo o momento fletor obtido em cada junta por esta (com um coeficiente de redução) e pelo anel (com um coeficiente de majoração); os coeficientes e o valor da rigidez reduzida dependem do número e das características das juntas.

Cabe, ainda, lembrar que as solicitações de peso próprio do anel dentro da couraça e durante a sua instalação podem ser importantes porque podem acarretar deformações na extremidade recém-construída da casca, tornando mais difícil a montagem dos anéis seguintes; detalhes construtivos deverão evitar as deformações prejudiciais.

De maneira menos restritiva possível, e ainda operacionalmente viável, o maciço deverá ser representado por meio de comportamento elasto-plástico ou elástico não linear; o comportamento elástico-linear poderá ser adotado apenas para materiais com parâmetros tais que a não plastificação de algumas regiões não altere sensivelmente os resultados. Ao utilizar modelo derivado do grupo MAI devem ser adotados parâmetros tais que o solo na região superior, com ângulo central entre 90° e 100° não colabore com o revestimento, pois reduziria a carga sobre o mesmo.

Em se tratando de tubos cravados a casca é, via de regra, espessa e tem comprimento limitado entre as juntas. Tanto tubos cravados como anéis segmentados devem ser representados como cascas descontínuas (por causa) das juntas quando submetidas aos esforços dos macacos.

Tendo em vista a ausência de forma definida a representação da estrutura de revestimento dos túneis em rocha deve estar associada com o próprio maciço.

A casca está confinada pelo maciço, que deve ser representado por um meio contínuo que é o modelo menos restritivo porque melhor representa as reações do solo aos deslocamentos da estrutura.

O revestimento poderá ser constituído de concreto simples, ligeiramente armado, com fibras ou armado, sendo o concreto ou moldado “in loco” ou projetado.

O concreto simples é um material frágil, cujo principal requisito é o fato de que o aparecimento de fissuras não leva a estrutura ao colapso; em outras palavras, a resistência das peças constituídas de concreto simples depende exclusivamente da resistência do concreto à compressão. Portanto, o

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	27 de 41

concreto simples pode ser utilizado quando o carregamento puder ser equilibrado apenas com tensões de compressão no concreto, considerando os fatores de segurança normatizados.

O concreto ligeiramente armado tem a mesma definição do concreto simples; dele difere apenas pela introdução de uma armadura de pele na face exposta para evitar eventual fissuração exagerada da superfície. Esta armadura de pele é substancialmente inferior à armadura mínima exigida em peças de concreto armado porque não há necessidade de tensões de tração para equilibrar o carregamento externo.

O concreto com fibras é um material que apresenta dutilidade na tração. Neste caso o equilíbrio pode depender de tensões de tração no concreto, desde que em níveis compatíveis com a resistência à tração.

O concreto armado é um material dútil, se a seção for subarmada, ou superarmada com armadura dupla e sua utilização é necessária quando para equilibrar o carregamento são necessárias tensões elevadas de compressão no concreto e de tração na armadura; neste caso é obrigatória a utilização da armadura mínima normatizada, para flexão composta.

Representação da Reologia

O maciço deverá ser representado por um meio contínuo de comportamento reológico o menos restritivo possível, compatível com as informações disponíveis e os resultados. Assim, o comportamento elástico linear poderá ser adotado em casos muito particulares de solos resistentes e quando a não-plastificação de algumas regiões não alterar sensivelmente os resultados. Ao utilizar modelos de Ações Impostas devem ser adotados parâmetros tais que o solo na região superior com ângulo central entre 90° e 100° não colabore com o revestimento, reduzindo a carga sobre o mesmo. Se necessário, a fim de evita efeitos de instabilidade considera-se o solo nesta região com valores muito pequenos de rigidez de modo a não alterar, praticamente, a carga aplicada.

Em geral, a representação da reologia do concreto que constitui o revestimento é pouco refinada, adotando-se o comportamento elástico-linear, o que leva a solicitações tais que podem tornar necessária a colocação de armadura para equilibrar o carregamento. Este comportamento reológico simplificado é aplicado ao revestimento de túneis por semelhança do que se faz no cálculo de outras estruturas, como de pontes e de edificações, para as quais a adoção de

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	28 de 41

comportamento linear ou não linear não conduz a resultados muito diferentes quando se trata de equilibrar o carregamento. Como o revestimento de túneis, entretanto, apresenta interação com o solo, de modo que a reação deste depende dos deslocamentos daquele e, portanto, do comportamento reológico do material do revestimento, a adoção de comportamento não simplificado, não-linear, leva a resultados mais realísticos e menos conservadores.

A partir dos diagramas tensão-deformação médios do concreto e do aço podem ser construídos os diagramas momento-curvatura para diversos valores de forças normais, na faixa de interesse, considerando diferentes taxas de armadura (inclusive com taxas nulas e material não resistente à tração).

Os valores médios de resistência são utilizados para determinar os esforços solicitantes com as ações majoradas por γ_f uma vez que os fenômenos de interação solo-estrutura dependem dos valores médios e não extremos; ademais, à maior rigidez da estrutura correspondem solicitações mais desfavoráveis. Após a determinação dos esforços correspondem solicitações mais desfavoráveis. Após a determinação dos esforços solicitantes elegem-se algumas seções enfraquecendo-as, uma a uma, utilizando-se então as resistências de cálculo na seção enfraquecida.

No caso das juntas conferirem uma flexibilidade elevada ao revestimento, a não-linearidade do concreto deixa de ser uma característica importante, podendo-se representá-lo através do comportamento linear até o limite último.

No caso do revestimento ser metálico, adota-se comportamento linear.

A reologia das juntas irá depender dos materiais empregados.

Continuidade

Ao adotar a elasticidade não linear ao invés da elasto-plasticidade para representar o comportamento reológico do material da estrutura no revestimento considera-se implicitamente sua continuidade; adotando material não resistente à tração, já que no estado-limite último não é possível considerar tensões de tração no concreto simples, diminui-se a rigidez continuamente em certos trechos, ao invés de concentrar esta redução em certas seções, como se faz ao adotar a elasto-plasticidade. A elasticidade não linear deve ser adotada porque corresponde a maior remoção de material não resistente, o que é, geralmente, mais desfavorável. Para validade desta

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	29 de 41

afirmação não se admite, no caso de concreto simples, que a altura da fissura ultrapasse 25% da altura da seção. No estado-limite último, a não ser que a fissura esteja contida em junta articulada, caso em que não há limitação. Ao serem utilizadas fibras de aço no revestimento de concreto é possível considerar resistência à tração compatível com o diagrama tensão-deformação deste material.

Não-Linearidade Geométrica

A necessidade de considerar a não linearidade geométrica prende-se à necessidade de verificação da instabilidade, uma vez que esta é a causa do colapso em estruturas muito flexíveis, lembrando que mesmo cascas com espessuras significativas podem se comportar como flexíveis se ocorrerem plastificações, isto é, a flexibilidade que faz reduzir os momentos fletores não é ditada apenas pela espessura, mas também pela não linearidade física do material. Em virtude da não linearidade física, a rigidez do revestimento se reduz em certos trechos, de modo que passa a ser importante considerar a influência das deformações no cálculo dos esforços solicitantes, porque as forças normais aumentam e os momentos fletores diminuem com o aumento das deformações.

No caso de anéis metálicos ou de concreto formados com flexibilidade elevada em razão do tipo e distribuição de juntas, é obrigatória a consideração da não-linearidade geométrica.

Resolução

As hipóteses acima conduzem a um sistema de equações que deve ser resolvido por qualquer método aplicando-se incrementos até alcançar o carregamento potencial majorado. O grau de convergência da resolução indica a estabilidade. No caso de não haver convergência razoável, deve-se modificar a geometria, aumentar a espessura, ou a taxa de armadura.

Finalmente, cabe salientar que a não linearidade física e geométrica permite justificar o comportamento de revestimento de túneis tipo “tunnel liner” e aqueles com revestimento de pedra, alvenaria, anéis articulados, etc.

Dimensionamento

Para revestimentos de concreto, armado ou não, o valor do fator de majoração a adotar é $\gamma_f = 1,4$, podendo ser reduzido para $\gamma_f = 1,3$ se o carregamento apresentar distribuição truncada.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	30 de 41

Se o valor da força normal em uma seção for independente do valor do momento fletor, esta deve ser multiplicada por 0,9.

As seções enfraquecidas devem ser calculadas com os fatores de minoração de resistência : $\gamma_s = 1,15$ para o aço e $\gamma_c = 1,40$ para o concreto, aplicados a f_{yd} e a $0,85 f_{cd}$ ou a f_{ym} e a $0,85 f_{cm}$, respectivamente, se o mecanismo de ruptura depender dos valores médios e não mínimos dos materiais.

Aplicam-se, aos revestimentos, as prescrições da norma NBR-8681 “Ações e Segurança nas Estruturas” quanto aos coeficientes a serem utilizados para as várias combinações de carregamento.

No caso de anéis metálicos, se o cálculo for realizado com a adoção de linearidade geométrica, é suficiente a aplicação do carregamento potencial, sem incrementos, pois o dimensionamento pode ser realizado pelo método das tensões admissíveis.

Ao tratar de dimensionamento do revestimento dos túneis executados pelo método da couraça é preciso que sejam atendidos os seguintes requisitos:

- resistir às ações principais com segurança adequada (requisito permanente)
- resistir às pressões dos macacos de avanço (requisito temporário)
- ser montado rapidamente e com pouca deformação, para permitir a montagem do anel seguinte (requisito temporário)
- resistir a corrosão (requisito permanente)
- ser impermeável (requisito permanente)

Os fatores de segurança utilizados tradicionalmente no projeto dos anéis segmentados dos túneis executados pelo método da couraça são os seguintes:

Anéis de Aço e Ferro Fundido

Por adotar-se a linearidade física para representar o comportamento dos materiais e, via de regra, também a linearidade geométrica para a estrutura, o dimensionamento de anéis de aço e ferro fundido é utilizado através do método das tensões admissíveis, de modo que não se aplicarão coeficientes de majoração às ações. Serão, então, considerados os seguintes carregamento usuais, lembrando-se que devem ser adotadas as combinações mais desfavoráveis:

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	31 de 41

a. carregamento principal, consistindo na combinação de todas as ações principais.

b. carregamento secundário, consistindo de dois tipos:

b1. ação da pressão de injeção e ar comprimido

b2. ação de tolerâncias de fabricação e de montagem e de deformações impostas

c. carregamento principal (a) + secundário(b1)

d. carregamento principal (a) + secundário (b2)

e. carregamento excepcional, que consiste na aplicação de ações especiais.

- Tensões admissíveis para a combinação (a)

- Ferro fundido GG 25

$\sigma_t = 803 \text{ kgf/cm}^2$ (tração na flexão)

$\sigma_t = 1.606 \text{ kgf/cm}^2$ (compressão na flexão)

$\sigma_t = 1.795 \text{ kgf/cm}^2$ (compressão)

- Ferro fundido GGG 50

$\sigma_t = 2.000 \text{ kgf/cm}^2$ (tração na flexão)

$\sigma_t = 2.400 \text{ kgf/cm}^2$ (compressão na flexão)

$\sigma_t = 2.400 \text{ kgf/cm}^2$ (compressão)

Para as demais combinações as tensões admissíveis são majoradas da seguinte maneira:

combinação b.1 - multiplicar por 1,15

combinação b.2 - multiplicar por 1,3

combinação b.3 - multiplicar por 1,3

combinação c - multiplicar por 1,3

combinação d - multiplicar por 1,3

combinação e - multiplicar por 1,3

Para determinar os tipos de ligações, pode ser necessária a verificação da estabilidade, considerando a não-linearidade geométrica, caso em que aplica-se ao carregamento um

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	32 de 41

coeficiente de majoração de 1,3, obtendo-se, para as tensões características dos materiais as mesmas anteriores, multiplicadas por 1,3, lembrando-se ainda, que o cálculo estático deve ser elaborado com as características médias e apenas o dimensionamento com valores do projeto.

Para o aço, devem ser utilizados os valores normatizados para a combinação (a), com a possibilidade de utilizar $\gamma_f = 1,3$ e com resistências médias dos materiais. Para as outras combinações, utilizar os mesmos multiplicadores.

Anéis de Concreto

Para o dimensionamento de anéis de concreto armado aplicam-se coeficientes de majoração às ações, considerando os seguintes carregamentos usuais e os respectivos coeficientes, lembrando que em cada carregamento somente devem ser consideradas as combinações mais desfavoráveis:

- a. carregamento principal, consistindo da soma de todas as ações principais, multiplicadas pelo coeficiente $\gamma_f = 1,3$
- b. carregamento secundário, consistindo de :
 - b.1. pressão de injeção, multiplicada por $\gamma_f = 1,1$
 - b.2. pressão de ar comprimido, com $\gamma_f = 1,1$ ou $\gamma_f = 0,9$
 - b.3. tolerâncias, montagens, deformações impostas, $\gamma_f = 1,2$
 - b.4. macacos de avanço, $\gamma_f = 1,1$
- c. combinações do carregamento principal com quaisquer ações do carregamento secundário, cada qual multiplicada pelo fator de majoração correspondente.

São válidas, no que for aplicável, as prescrições das normas de concreto simples, armado ou protendido, ressaltando-se que, embora a seção transversal do anel seja dimensionada à flexão composta, não é necessário levar em conta excentricidade adicional. O recobrimento mínimo da face em contato com o solo é 5cm e da face interna é 3cm para as armaduras em zona de tração.

Finalmente, utilizam-se valores médios das resistências do concreto e do aço porque o mecanismo de ruptura envolve grandes regiões, garantindo redistribuição de solicitações e de resistências.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	33 de 41

3.3.3- Verificação das Condições de Utilização

As condições relativas a durabilidade e conforto referem-se, fundamentalmente, aos cuidados impostos pela tecnologia dos materiais. As condições relativas aos aspectos estéticos também dependem dos requisitos impostos pela arquitetura.

As condições relativas a deslocamentos e fissuração, porque não modificam as condições de equilíbrio^(*), devem ser verificadas sob condições de serviço, isto é, sem fatores de majoração ou minoração, com valores prováveis de parâmetros reológicos, e carregamentos prováveis, considerando-se o arqueamento do maciço determinado a partir dos parâmetros médio que o caracterizam; assim, utilizam-se modelos de ações espontâneas para verificar as condições de utilização, sem a restrição do carregamento potencial como mínimo. É também possível aplicar modelo de Ações Impostas reduzindo-se o carregamento.

Os deslocamentos devem ser limitados principalmente em função do acabamento dos túneis e da própria funcionalidade; se não houver outra restrição, considera-se que 3% deva ser o máximo de variação do diâmetro. Deve ser observado que esta limitação refere-se somente à geometria do revestimento (e não à geometria do túnel como um todo, isto é, não considera deslocamentos ocorridos antes da execução do revestimento).

A exigência do não aparecimento de fissuras deve-se à necessidade de evitar falso alarme, desde que a resistência à tração do concreto não seja necessária para equilibrar o carregamento; ela pode ser cumprida, em primeiro lugar, a partir da tecnologia apropriada. De qualquer forma, é preciso verificar, sob as condições de serviço, e considerando as mesmas hipóteses apresentadas no item 3.3.2, se o alongamento de tração em serviço ($\gamma_f = 1,0$) é compatível com a resistência à tração do concreto. É sempre possível, no caso de concreto simples ou ligeiramente armado, aplicar ranhuras nas formas, de modo a induzir fissuras, garantindo sua invisibilidade, efeito este que também pode ser conseguido com a execução de juntas.

A utilização de concreto com fibras poderá melhorar as condições de serviço, ao tornar o concreto mais dútil na resistência à tração.

(*)com exceção dos casos em que os deslocamentos ou fissuras reduzam a capacidade resistente no estado-limite último.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	34 de 41

Se o tipo de concreto ou de concretagem induzir a retração por secagem, que se manifesta por fissuração exagerada da superfície, deve ser colocada uma armadura de pele - que corresponde à armação do concreto ligeiramente armado, dimensionada pela tabela seguinte.

Valores de $\rho_{s, \min.}$ (%)

AÇO	CONCRETO					
	fck(MPa)	15	20	25	30	40
	ftk(MPa)	1.50	1.90	2.20	2.50	3.10
CA-25		0.18	0.23	0.26	0.30	0.37
CA-32		0.14	0.18	0.21	0.23	0.29
CA-40		0.11	0.14	0.17	0.19	0.23
CA-50		0.09	0.11	0.13	0.15	0.19
CA-60		0.08	0.10	0.11	0.13	0.16

Os valores apresentados são coerentes com as exigências internacionais e com a NBR6118 atualmente vigente.

Se houver necessidade do revestimento ser realizado em concreto armado, isto é, se para equilibrar os esforços externos houver necessidade de tensões de tração, devem ser seguidas as prescrições normatizadas, inclusive quanto à armadura mínima na flexão composta. O recobrimento da armadura de tração deverá ser de 5cm na face em contato com o solo e de 3cm na face em contato com o ar; em condições especiais o recobrimento poderá ser reduzido.

Ao concretar o revestimento é preciso verificar se retração provoca desconfinamento lateral, o qual pode não ser significativo, mas pode ser suficiente para gerar momentos fletores (mais precisamente, tensões de tração) necessárias ao equilíbrio do peso próprio. Neste caso pode ser necessário colocar armadura ou impor um método construtivo de concretagem apropriado para evitar o desconfinamento e seu efeito; neste caso, pode ser utilizado $\gamma_f = 1,2$.

Finalmente, deve ser lembrado que todos os elementos de suporte podem participar da estrutura permanente, desde que o projeto e a execução tenham sido realizados de modo a se atribuir fatores de segurança às suas características mecânicas que influenciam a segurança; daí a importância do

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	35 de 41

acompanhamento que possa qualificar o suporte, em termos de dimensões e detalhes de execução, nem sempre instalado com perfeição dadas as condições junto à frente de escavação.

4- PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS A SEREM APRESENTADOS NO PROJETO

Além das dimensões dos elementos de suporte e de revestimento em todas as fases de execução, o projeto deve indicar a sequência de execução e outros procedimentos construtivos necessários; alguns destes têm caráter de sugestão e outros são obrigatórios porque devem ser seguidos para manter premissas de projeto relativas à segurança da escavação e à segurança estrutural.

A sequência construtiva é indicada através de desenhos de método construtivo, que devem se limitar a fornecer as restrições impostas pelas condições adotadas nos cálculos.

Assim, o projeto deve fixar, entre outros, os seguintes procedimentos:

- tipo de parcialização em função dos equipamentos disponíveis, observando-se os problemas estáticos relativos à escavação e ao suporte, considerando dimensões mínimas e máximas.
- comprimentos extremos de avanço nas várias fases de escavação (piloto, calota, rebaixo, etc).
- distâncias mínimas e máximas entre as fases de escavação e execução do suporte, sapatas, arco invertido, e outras.
- espessura e resistência mínima do concreto projetado em função da distância à frente, da distância da bancada e outros, com toda a flexibilidade possível com variantes de execução, se for o caso.

Além das relações de precedência de execução e de geometria, o projeto deve impor procedimentos construtivos, que, apesar de não se ligarem diretamente à estática dos elementos de suporte e de revestimento, são importantes para a verificação das hipóteses de cálculo, tais como:

- controle do fluxo de água de infiltração;
- proteção do piso para evitar erosão ou degradação causadas, principalmente, pelo tráfego de equipamentos;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	36 de 41

- selagem de concreto projetado para proteção de terrenos que se degradam quando expostos;
- utilização de telas ou cambotas para fixação ou aumento de espessura do concreto projetado;
- utilização de tela ou rede de barras para resolver problemas localizados como surgência de água, preenchimento de vazios e outros.

No projeto deve ser ressaltada a necessidade de verificação das condições do solo em função da escavação. Recomenda-se ainda, a verificação “in-loco” ou através de retro-análise dos parâmetros adotados para definir a rigidez do maciço.

Os principais procedimentos construtivos a serem fixados no projeto de túneis em couraça referem-se ao controle do lençol freático, à partida da máquina, ao avanço, ao alinhamento da couraça, à escavação, à injeção de preenchimento do volume anular e a eventual desconfinamento. Destes procedimentos, e eventualmente de outros também necessários, o projeto deve tratar apenas os aspectos que se relacionam às premissas de cálculo e que se não forem obedecidas, implicam em solicitações diferentes daquelas admitidas em projeto.

Nos túneis executados em “Tunnel Liner”, solicita-se, adicionalmente, que sejam apresentados o sistema de preenchimento do volume anelar, utilização de enfilagens (“roof shield”) e escoramento da frente.

Considera-se fundamental a elaboração do desenho de compartimentação que apresenta, juntamente com a locação do túnel no perfil geológico-geotécnico os diferentes métodos construtivos, seções típicas e procedimentos construtivos.

5 - AVALIAÇÃO DOS DESLOCAMENTOS E DANOS NAS UTILIDADES E EDIFICAÇÕES

O modelo para avaliação dos recalques deve ser adotado em função da maior ou menor precisão dos dados disponíveis e dos resultados que se pretende alcançar, face à importância e estado dos edifícios ou utilidades existentes na área de influência da vala. Qualquer que seja o modelo adotado, deve ser garantido que os deslocamentos e as solicitações adicionais nas estruturas lindeiras não causem danos inaceitáveis relativamente aos estados-limite de ruína e de utilização.

O método construtivo adotado, assim como o eventual rebaixamento do nível d’água deve ser compatível com o estado das estruturas adjacentes.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	37 de 41

Em particular, devem ser considerados os principais fatores que influenciam os deslocamentos devidos à execução de túneis.

Nos túneis as variáveis mais significativas referem-se à geometria e reologia do maciço e do revestimento, método construtivo, incluindo-se aí a velocidade de escavação.

Estas variáveis são:

- profundidade do túnel;
- dimensão do avanço real;
- características geológico-geotécnicas do maciço;
- controle do lençol freático;
- características do revestimento primário;
- sequência construtiva;
- fundação da calota;
- geometria do arco invertido provisório ou definitivo e sua distância em relação à frente;
- velocidade de avanço;
- proximidade dos emboques;
- deslocamentos provocados por tratamentos;
- variação dos recalques com o tempo.

Em geral, nos túneis em solo executados com concreto projetado a estabilização dos recalques somente se dá a uma certa distância atrás do arco invertido executado.

Nos túneis em solo executados pelo método da couraça algumas das variáveis mencionadas são aplicáveis, e outras devem ser também consideradas na avaliação dos deslocamentos.

- inclinação do equipamento
- conicidade do equipamento
- sobrecavação
- carregamento

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	38 de 41

- remoção do ar comprimido
- ocupação do volume anelar

Nos túneis em solo executados através do método “Tunnel Liner” devem ser consideradas as variáveis mencionadas que forem aplicáveis.

Nos túneis em rocha, em geral, não existe maior preocupação em termos de deslocamentos à superfície.

Tendo em vista os valores e distribuição dos deslocamentos a avaliação dos danos em edificações e utilidades pode ser realizada através de dois tipos de modelos: os que impõem os deslocamentos nas estruturas das utilidades e das edificações e os que consideram a interação maciço-estrutura, uma vez que a rigidez da estrutura modifica os deslocamentos.

Na ordem de refinamento, para os modelos que impõem os deslocamentos, os critérios são:

- Critério do recalque diferencial admissível
- Critério do recalque em viga ou pórtico com comportamento elástico
- Critério do recalque em viga ou pórtico com comportamento elasto-plástico

Para os modelos que consideram a interação maciço-estrutura, ambos devem ser integrados representando uma só estrutura, aplicando-se deslocamentos ou tensões no contorno do túnel para simular a escavação, de acordo com o método construtivo da escavação e da instalação do suporte.

No caso de túneis em rocha é preciso verificar o efeito das detonações em utilidades e edificações vizinhas.

Finalmente, cabem duas observações importantes as quais referem-se à execução de túneis urbanos.

A primeira observação refere-se à presença de adutoras, galerias de águas pluviais ou outras interferências, as quais podem romper-se porque possuem juntas, porque estão degradadas, ou por qualquer outro motivo, inclusive por causa dos deslocamentos induzidos pelo próprio túnel.

Como o efeito de erosão hidráulica pode conduzir a uma catástrofe, dependendo da geometria e das características do material de cobertura, deverão ser indicados no projeto os mecanismos de controle para evitar vazamentos e rompimentos dessas utilidades.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	39 de 41

A segunda observação refere-se ao fato de que existe uma dose razoável de incerteza em relação ao comportamento do maciço no que diz respeito a suas propriedades mecânicas e a sua geometria. Não houvesse incertezas não teriam havido rupturas de túneis catastróficas pelo seu efeito à superfície.

Assim, somente serão aceitos métodos construtivos que garantam que o volume de material que possa invadir o túnel, no caso de ocorrerem problemas imprevisíveis, não seja significativo a ponto de provocar ocorrências catastróficas à superfície, como a ruptura de galeria de águas pluviais e adutoras, danos irreparáveis nas edificações, acidentes de trânsito e por consequência possibilidade de perda de vidas.

6- PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO

O plano de instrumentação deve ser elaborado em função das peculiaridades da obra e dos resultados que se deseja obter.

Objetivo da instrumentação

A instrumentação de controle é aquela necessária para fazer frente às incertezas dos modelos de cálculo, das cargas e dos parâmetros adotados e também dos desvios de construção. Considere-se como instrumentação de controle também aquela que permite analisar o comportamento para intervenção na própria obra.

Modelos para análise do comportamento

De qualquer maneira, para se chegar à generalização do comportamento, o que permitirá a obtenção de conclusões, na própria obra, a instrumentação deverá necessariamente, estar associada a um modelo de cálculo.

É importante lembrar que as estruturas enterradas têm características especiais em virtude da complexidade da interação maciço-estrutura. As solicitações e deslocamentos de uma estrutura, entendida esta como o conjunto maciço-revestimento dependem das ações, do sistema estrutural e da reologia dos materiais. Se a representação do carregamento, da estrutura e da reologia já é por demais complexa existem ainda problemas nos quais a forma da estrutura passa a ter relevância e a consideração de não linearidade física e geométrica do material de revestimento é fundamental.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	40 de 41

Em consequência desta complexidade, prefere-se a instrumentação que forneça diretamente solicitações e deslocamentos uma vez que o conhecimento isolado, pressuposto exato, de um ou mais dos componentes (carregamento, sistema estrutural ou reologia) não definem esforços solicitantes realísticos.

O modelo associado serve para determinar o comportamento de seção instrumentada, o qual permitirá através da calibração de parâmetros generalizar os resultados, de vez que a instrumentação sempre reflete o comportamento de uma seção específica.

Assim, os requisitos necessários para a escolha do modelo de cálculo são funções da representatividade do modelo (definida como a capacidade do modelo em fornecer diagramas de esforços solicitantes e deslocamentos qualitativamente semelhantes aos fornecidos pela instrumentação), de modo a tornar possível a calibração do próprio modelo.

Para viabilizar a calibração dos parâmetros e a generalização dos resultados de instrumentação a escolha das seções instrumentadas é importante, devendo-se evitar locais com problemas particulares, especialmente aqueles sujeitos a esforços secundários importantes ou de difícil conhecimento em termos de carregamento, reologia ou geometria, principalmente os que podem mascarar o problema, tornando difícil a generalização.

A precisão das medidas deve ser compatível com a potencialidade do modelo de cálculo e das grandezas que se busca controlar.

Finalmente, é fundamental o conhecimento dos conceitos de segurança das funções do suporte associados ao cálculo da estrutura. Assim, se o dimensionamento de determinado elemento de suporte busca equilibrar um carregamento potencial, da constatação de que as tensões atuantes são inferiores às necessárias para tal equilíbrio, não se pode inferir que o elemento está super-dimensionado, o que significa

que este não poderá ter menores dimensões na própria obra e muito menos em obras futuras. É o caso, por exemplo, de armadura de vigas de edifício que poderão trabalhar com tensões até 1/5 das previstas em função do carregamento potencial a ser equilibrado, seja porque este não atua na sua totalidade, seja porque o concreto trabalha à tração, seja porque as solicitações se distribuem diferentemente do previsto em função das características reológicas. Apesar da tensão medida ser menor que a prevista, a armadura não poderá ser reduzida. A instrumentação, no

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3G9-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	41 de 41

caso, poderá servir como controle, a fim de verificar se as tensões não estão ultrapassando os limites. É o mesmo o caso de revestimento de túneis ou de estroncas ou de contenção quando o dimensionamento busca equilibrar um carregamento potencial.

Como a instrumentação é discreta no espaço e no tempo, sua existência não faz prescindir do acompanhamento dos sintomas do comportamento da estrutura e do maciço, estes sim, contínuos no espaço e no tempo. Em vista da falta de continuidade é que o maior benefício da instrumentação é o de aferição das hipóteses de projeto; assim, a partir das diferenças qualitativas de distribuição de deslocamentos, previstas pelos modelos em caso de boa e má performance, é possível exercer o controle através da instrumentação. Por outro lado, quanto mais contínuo for o meio mais os resultados da instrumentação irão expressar o comportamento geral, pois em se tratando de solos com descontinuidades, como os desmoronáveis alguns resultados de instrumentação poderão não fornecer elementos importantes do ponto de vista do controle.

Finalmente, deve ser ressaltado que a experiência de laboratórios de estrutura indicam a ineficácia de utilização de aparelhos que meçam deformações localizadas, principalmente no concreto.

Nos túneis em rocha o efeito das detonações deverá ser controlado através de instrumentação.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	IC-5.00.00.00/3N4-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 13
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
CONTROLE DE IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 13

1. OBJETIVO

O objetivo desta instrução complementar é o de controlar e manter em níveis aceitáveis o impacto ambiental nas áreas externas aos canteiros de obras e as frentes de serviço, causado pela execução das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

As recomendações se aplicam a todas as atividades necessárias para o desenvolvimento das obras, sejam elas no local propriamente dito (frente de serviço), bem como os canteiros de apoio (central de formas, armação e concreto, alojamentos, refeitórios, áreas de bota-fora, armazéns ou jazidas, etc.), incluindo-se os trajetos entre os locais descritos.

Esta instrução se aplica a todas as atividades desenvolvidas nos projetos e obras, seja pela Contratada e suas Subcontratadas, desde sua concepção até a conclusão dos serviços de acabamento e reurbanização, que direta ou indiretamente venham a causar impactos ambientais, em atenção a Constituição da República Federativa do Brasil, na Ordem Social, bem como a Constituição Estadual.

Para o fim de atender aos preceitos constitucionais, está em vigor a Lei Federal 6.938 de 31/08/81, com as alterações introduzidas pelas Leis 7.804 de 18/07/89 e 8.028 de 12/04/90, a qual esta regulamentada pelo Decreto Federal 99.274 de 06/06/90, com redação dada pelos Decretos 99.355 de 27/06/90 e 122 de 17/05/91, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação. No âmbito Estadual, está em vigor a Lei 997 de 31/05/76, regulamentada pelo Decreto 8.468 de 08/09/76, a qual dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente. Da mesma forma no âmbito municipal, tem-se a Lei Orgânica do Município promulgada em 04/04/90, que estabelece as diretrizes básicas para o Meio Ambiente na cidade de São Paulo, bem como a Lei 10.676 de 07/11/88 que aprova a plano diretor, as quais também deverão ser observadas.

2. NORMAS E PROCEDIMENTOS

Para atendimento desta instrução, deverão ser obedecidas as leis federais, estaduais e municipais e seus decretos regulamentadores, ora vigentes, bem como suas eventuais alterações/atualizações, e também as normas especificações e instruções complementares aqui citadas.

Quando as atividades se desenvolverem fora do município de São Paulo, a Contratada deverá atender e apresentar ao Metrô de São Paulo, a legislação local vigente. Na inexistência desta, deverão ser obedecidas as recomendações da PMSP.

3. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Impacto ambiental é a decorrência proveniente de quaisquer atividades, processos, operações ou dispositivos, móveis ou não, que independentemente do seu campo de aplicação, induzam, produzam ou possam produzir alterações nas condições ambientais, tornando-as impróprias,

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 13

nocivas ou ofensivas à saúde; inconvenientes ao bem-estar público; danosos aos materiais, à fauna e à flora; prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

A seguir, classificamos os principais tipos de impactos ambientais e algumas fontes geradoras:

3.1. Atmosférico

Poeira em suspensão e em ressuspensão por demolições, movimento de terra, operações de concretagem, transporte de materiais, explosões, desmonte de rochas.

Gases emanados por equipamentos ou materiais, explosões, desmontes de rocha, geração de tráfego provocado pelos canteiros, execução de atividades de obras em geral.

3.2. Sonoro

Equipamentos em geral, atividades de construção civil em geral, geração de tráfego provocado pelos canteiros.

3.3. Vibração

Movimento de terra, movimentação de materiais, cravação de estacas, desmonte de rochas, circulação e operação de equipamentos pesados.

3.4. No solo

3.4.1. Subsolo

Movimento de terra, tratamento de solo (rebaixamento de lençol freático, congelamento de solo, injeções químicas), lançamento de efluentes, materiais carreados, materiais empregados em sistemas construtivos (bentonita, asfalto e outros), deposição de materiais em geral.

3.4.2. Erosão

Movimento de terra, desmatamento, alterações no sistema de drenagem.

3.4.3. Recalque e deformação

Movimento de terra, tratamento de solo, rebaixamento de lençol freático, execução de obras em geral (túneis, valas, poços, fundações e outros).

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 13

3.5. A vegetação

Remoção ou danos à vegetação de porte existente ou áreas verdes decorrentes de rebaixamento de lençol freático, bota-fora, ocupação de áreas para frentes de serviços, operação de equipamentos que gerem calor, fumaça, poeira e outros.

3.6. Visual

Demolições, canteiros, tapumes, sinalização e comunicação visual, deposição de materiais, obras provisórias.

3.7. Nos Serviços Públicos

Interrupções, contaminações e alterações dos serviços públicos prestados na região, como: fornecimento de água, iluminação, energia elétrica e gás, utilização inadequada de redes de esgoto, sobrecarga da rede de águas pluviais, coleta de lixo, circulação e operação de equipamentos pesados nas vias de acesso, pavimentação, circulação e operação de transporte coletivo.

3.8. No Sistema Viário

Desvios para a implantação da obra, transporte de materiais e pessoal, circulação de equipamentos inadequados ao sistema viário no que se refere a carga e dimensões.

3.9. A higiene e Controle de Pestes e Vetores

Demolições, instalações de canteiros, movimento de terra, depósito de materiais, alteração nas condições de prestação dos serviços públicos.

3.10. Na Segurança Individual e Patrimonial

Alteração do uso e ocupação de áreas, desvios de tráfego, elementos estranhos ao convívio da população local, circulação e operação de equipamentos pesados, degradação na iluminação e limpeza.

3.11. Nas Habitações e Atividades Sócio-Econômicas

Prejuízo aos acessos a edificações lindeiras, implantação de canteiros, desvios de tráfego, interrupção dos serviços de utilidades públicas, alteração no trânsito de veículos e pedestres, prejuízos decorrentes de recalques e vibrações.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Todo o tipo de impacto ambiental deverá restringir-se ao mínimo necessário, atendendo a esta instrução e a legislação vigente.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 13

Para efeito cautelar, vistorias e levantamentos prévios deverão ser efetuadas pela Contratada, antes do início de suas atividades, para os impactos potenciais provenientes da futura obra, obedecendo os critérios estabelecidos no item 5 deste instrução. Especial atenção deverá ser dada aos serviços essenciais e edifícios institucionais.

Durante suas atividades, a Contratada deverá estabelecer programas de monitoramento para aferir os índices poluidores constantes desta instrução.

Todas as medidas mitigadoras deverão ser explicitadas nos procedimentos executivos, considerando a simultaneidade dos serviços, de forma preventiva e deverão ser mantidas durante o decorrer de todas as atividades, visando sempre manter os níveis e padrões exigidos nesta instrução e na legislação vigente.

Quando os níveis de poluição máximos impostos nesta instrução forem ultrapassados, as fontes causadoras destes impactos deverão ser paralisadas até que se tome providências de controle.

Quando as medidas mitigadoras adotadas nos procedimentos executivos se mostrarem ineficientes e/ou insuficientes, todas as providências necessárias à recuperação das condições ambientais originais deverão ser tomadas de forma imediata, na ocorrência do fenômeno, visando a retomada dos serviços nas áreas afetadas.

Ao término dos serviços, a Contratada deverá restabelecer as condições originais do meio ambiente ou as estabelecidas em projeto.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. Atmosférica

Para o controle de poeira e gases, a Contratada deverá considerar nos seus procedimentos executivos que, todas as medidas mitigadoras serão implantadas de forma a não deflagrar ou agravar a qualidade do ar, por poluentes atmosféricos ao longo das diversas épocas do ano, atendendo ao disposto na Resolução CONAMA no 3 de 28/06/90, que estabelece os padrões de qualidade do ar, e a Resolução CONAMA no 5 de 15/06/89 que dispõe sobre o programa nacional de controle da qualidade do ar – PRONAR.

A Contratada deverá controlar a geração de poeira das diversas fontes potenciais.

As fontes estacionárias, geradoras de fumaça e a utilização de materiais geradores de substâncias odoríferas deverão atender aos padrões de emissão, de condicionamento e de projeto estabelecidos no Decreto Estadual 8.468 de 08/09/76, seção II, artigo 33.

Sistemas provisórios de exaustão de túneis, bem como sistemas antipoluentes e procedimentos de controle de poeira, gases, fumaça e odores deverão ser previstos e implantados, quando necessário, para a manutenção dos padrões estabelecidos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 13

A frota de veículos automotores a ser utilizada pela Contratada deverá atender as Resoluções CONAMA no 18 de 06/05/86 e a no 7 de 31/08/93, que instituem o programa de controle da poluição do ar por veículos automotores - PROCONVE e a Lei Federal 8.723 de 28/10/93, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores. Esta frota deverá ser certificada pelo Programa de inspeção e manutenção de veículos em uso - I/M - SP, criado pelo Decreto Estadual no 38.789 de 17/06/94.

5.2. Sonora

A emissão de ruídos deverá restringir-se aos limites estabelecidos na tabela 2, de acordo com a Lei Municipal 8.106 de 30/08/74, que dispõe sobre sons urbanos, fixa níveis e horários em que será permitida a sua emissão nas diferentes zonas de uso e atividades, e dá outras providências, excluindo-se o artigo 6, o seu Decreto Regulamentador 11.467 de 30/10/74, excluindo-se o artigo 14 e atendendo a Lei Municipal de Zoneamento.

A avaliação do ruído deverá ser feita de acordo com a NBR-10151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 13

Tabela 2

ZONA DE USO	das 7h às 16h	das 16h às 19h	das 19h às 7h	DOMINGOS E FERIADOS	
				das 7h às 19h	das 19h às 7h
Estritamente residencial - Z1	75 Db	59 Db	50 Db	55 Db	50 Db
Predominantemente residencial - Z2, Z8(CR1,CR2,CR4)	75 Db	63 Db	50 Db	59 Db	50 Db
Predominantemente residencial, densidade média - Z3	75 Db	67 Db	50 Db	63 Db	50 Db
Mista-densidade média - Z4,Z8 (CR3)	75 Db	71 Db	59 Db	67 Db	59 Db
Mista, densidade alta - Z5	75 Db	75 Db	59 Db	71 Db	59 Db
Predominantemente industrial - Z6	75 Db	75 Db	63 Db	75 Db	63 Db
Estritamente industrial - Z7	79 Db	79 Db	75 Db	79 Db	75 Db
Especial - Z8	75 Db	75 Db	50 Db	63 Db	50 Db

5.3. Vibração

A Contratada deverá desenvolver estudos e análises para definição de parâmetros específicos e suas intensidades limites, visando a preservação de estruturas e conforto humano, considerando a duração e intensidade dos fenômenos vibratórios.

Deverá atender as seguintes normas e especificações:

Norma DIN-4150 part 3.....Structural Vibration in Buildings - Effects on Structures
NBR-9653.....Guia para Avaliação dos Efeitos Provocados pelo
Uso de Explosivos nas Minerações em Áreas Urbanas.
ET-5.00.00.00/3G5-001.....Desmonte de Rocha

5.4. No solo

5.4.1. Subsolo

Não será permitido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos poluentes, em qualquer estado.

Deverão ser adotadas premissas de projeto que não incorram em degradação ao meio ambiente, em todas as atividades de tratamento de solo.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 13

A utilização de áreas para depósito de materiais de qualquer natureza deverá atender a ET-5.00.00.00/3G1-001- Jazidas, Armazéns e Bota-Fora.

Para obtenção da licença para execução de obras em terrenos erodidos e erodíveis, na presença de materiais que possam contaminar o subsolo, exigidas na Lei 11.380 de 17/06/93, deverão ser previstas medidas mitigadoras.

O lançamento de efluentes deverá atender ao capítulo II do decreto estadual 8.466 de 08/09/76, que estabelece os parâmetros de lançamento, de acordo com o meio.

Nas atividades que, potencialmente, venham a afetar as condições do subsolo, a Contratada deverá atender ao disposto na seguinte legislação:

- Lei Estadual 997 de 31/05/76 e seu regulamento, o Decreto 8.466 de 08/09/76, que dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente;
- Lei Estadual 6.134 de 02/06/88 e seu regulamento, o Decreto 32.955 de 07/02/91, que dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo;
- Lei Municipal 11.228 de 25/06/92 Código de Obras Edificações do Município de São Paulo e decreto regulamentador 32329 de 24/09/92;
- Lei Estadual 1.172 de 17/11/76 que delimita as áreas de proteção relativas aos de mananciais, com alterações introduzidas pela Lei 2.442 de 12/09/80.

5.4.2. Erosão

Todas as atividades que possam provocar processos erosivos deverão prever, no seu projeto, as respectivas medidas mitigadoras.

Aos primeiros sinais de ocorrência deste fenômeno, em situações não previstas previamente ou quando as soluções adotadas não se mostrarem eficientes, os serviços deverão ser paralisados para a adoção de medidas mais eficazes, só retornando suas atividades após a eliminação dos riscos.

Além dos cuidados citados, a Contratada deverá atender ao previsto nos seguintes documentos:

- Lei Estadual 1.172 de 17/11/76 que delimita áreas de proteção de mananciais, com alterações introduzidas pela Lei 2.442 de 12/09/80;
- Lei Municipal 11.380 de 17/06/93 que dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre exigências de alvará para movimento de terra.
- Lei Municipal 11.228 de 25/06/92 Código de Obras Edificações do Município de São Paulo e decreto regulamentador 32.329 de 23/09/92
- ET-5.00.00.00/3G1-001 Jazidas, Armazéns e Bota-Fora;
- ET-5.00.00.00/3G6-001 Cortes e Aterros;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 13

- ET-5.00.00.00/3I5-001 Drenagem de Águas Pluviais.

5.4.3. Recalques e Deformações

A Contratada deverá analisar as áreas de risco potencial de recalques e deformações, de acordo com o método construtivo adotado, informando ao Metrô de São Paulo da elaboração de vistorias cautelares.

Deverão ser adotadas premissas que preservem as condições de utilização normal das edificações, vias e redes de utilidades públicas passíveis de serem afetadas pelas obras, que deverão ser conhecidas antes do início dos serviços.

Todas as atividades que venham a causar recalques e deformações deverão ser previstas, monitoradas e acompanhadas a fim de mantê-las dentro dos padrões previstos.

O monitoramento dos recalques e deformações deverão atender aos projetos e as seguintes especificações:

ET-5.00.00.00/3G1-001	Jazidas, Armazéns e Bota-fora
ET-5.00.00.00/3G3-001	Túnel em Shield
ET-5.00.00.00/3G3-002	Túneis em NATM
ET-5.00.00.00/3G6-001	Cortes e Aterros
ET-5.00.00.00/3H1-004	Escavações a Céu Aberto
ET-5.00.00.00/3I7-001	Instrumentação

Na ocorrência de danos às edificações e às utilidades públicas, a recuperação deverá ocorrer de forma imediata.

5.5. Vegetação

A Contratada deverá adotar premissas em seus procedimentos executivos para minimizar os efeitos indesejáveis à vegetação afetada.

Quando da impossibilidade da preservação de espécies vegetais deverão ser obtidas as aprovações de remoção junto aos órgãos competentes (IBAMA, DPRN, CONDEPHAAT e outros), elaborando-se projeto específico, a ser aprovado por essas autoridades, prevendo medidas compensadoras à sua retirada.

5.6. Visual

A Contratada deverá evitar a degradação visual dos locais onde houver interferências das obras e atendendo ao previsto nos seguintes documentos:

ET-5.00.00.00/3F6-001	Sinalização e Desvio de Tráfego
ET-5.00.00.00/3G1-001	Jazidas, Armazéns e Bota-fora
IC-5.00.00.00/3C4-001	Instalação de Canteiros de Obras

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 13

IC-5.00.00.00/3C9-001 Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

Lei Municipal 11.228 de 25/06/92 Código de Obras Edificações do Município de São Paulo e Decreto Regulamentador 32.329 de 23/09/92

5.7. Serviços Públicos

A Contratada deverá prever em todas as suas atividades, a total preservação dos serviços públicos existentes. Na impossibilidade da manutenção das condições originais dos serviços prestados, previamente levantados, deverão ser previstas soluções mitigadoras que atendam às necessidades dos usuários.

A utilização dos serviços públicos, pela Contratada, só será permitida após a aprovação por parte dos órgãos competentes.

Os efluentes lançados nas redes públicas deverão receber o tratamento adequado, visando a preservação do sistema existente e a aprovação dos órgãos envolvidos.

Quando se fizerem necessários remanejamentos de redes existentes, deve ser atendido ao previsto na ET-5.00.00.00/3D2-001 - Remanejamento de Utilidades Públicas e recomendações dos órgãos envolvidos.

Deverá ser atendida a Lei Municipal - 10.315 de 30/04/87 que dispõe sobre limpeza pública do Município de São Paulo, com alterações introduzidas pelas Leis Municipais 10.375 de 22/10/87 e 10.746 de 12/09/89.

Deverá, também, ser atendida a Lei Municipal 10.508 de 04/05/88 que dispõe sobre a limpeza nos imóveis, o fechamento de terrenos não edificadas e a construção de passeios.

5.8. No Sistema Viário

A Contratada deverá seguir a ET-5.00.00.00/3F6-001 - Sinalização e Desvio de Tráfego e ao projeto de desvio de tráfego aprovado pelos órgãos competentes, operando os sistemas implantados visando minimizar os impactos negativos, readequando a operação sempre que se fizer necessário, atendendo as restrições operacionais como gabaritos horizontais e verticais, pavimentação, utilidades públicas, horário estabelecido pela CET, compatibilizando-o com as atividades institucionais com creches, escolas e hospitais e ao zoneamento da área.

Deverão ser assegurados os acessos veicular e de pedestres às edificações lindeiras, através de soluções temporárias.

5.9. Higiene e Controle de Pestes e Vetores

As atividades desenvolvidas pela Contratada não poderão deteriorar as condições de higiene existentes na região, devendo não se ater, apenas, à área interna ao canteiro e sim a toda a área

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	11 de 13

afetada pela obra atuando de forma preventiva, antes do início dos serviços que potencialmente venham a alterar as condições.

A Contratada deverá atender ao especificado nos seguintes documentos:

Lei Municipal 11.228 de 25/06/92 Código de Obras Edificações do Município de São Paulo e Decreto Regulamentador 32329 de 23/09/92;

Lei Municipal-10.315 de 30/04/87 que dispõe sobre limpeza pública do Município de São Paulo, com alterações introduzidas pelas Leis Municipais 10.375 de 22/10/87, 10.508 de 04/05/88 e 10.746 de 12/09/89;

IC-5.00.00.00/3C9-001 Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

5.10. Segurança Individual e Patrimonial

Durante a execução das obras, deverão ser mantidas as condições de segurança para a população, no que se refere a limpeza, iluminação, vigilância, acessos e circulação das áreas internas e externas aos canteiros de obras.

A atuação da engenharia e segurança do trabalho deverá abranger os canteiros de obras, frentes de serviço e seus entornos.

Os procedimentos de segurança das áreas internas deverão atender ao determinado nos seguintes documentos:

Lei Municipal 11.228 de 25/06/92 - Código de Obras Edificações do Município de São Paulo e Decreto Regulamentador 32.329 de 23/09/92;

Lei Municipal 11.368 de 17/05/93 - que dispõe sobre o transporte de produtos perigosos;

Lei Federal 6.514 de 22/12/77 e Portaria 3.214 de 8/06/78 da Segurança e Medicina do Trabalho;

NBR - 7678 Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção;

NBR-9653 Mineração em áreas urbanas com uso de explosivos: redução de riscos;

IC-5.00.00.00/3C4-001 Instalação de Canteiros de Obras;

IC-5.00.00.00/3C9-001 Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

As condições de segurança da população afetada pelas obras deverão ser, onde couber, regidas pelos documentos acima citados, e ao previsto nos seguintes documentos:

Lei Municipal 7.513 de 09/09/70 - Execução de Obras e Serviços nas Vias e Logradouros Públicos do Município

Decreto Federal 55.649 de 28/01/65 que regulamenta o "Serviço de Fiscalização da Importação, Depósito e tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério da Guerra", com alterações introduzidas pelo Decreto 88.113 de 21/02/83;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	12 de 13

ET-5.00.00.00/3C9-001 Demolições;
ET-5.00.00.00/3F6-001 Sinalização e Desvio de Tráfego;

5.11. Habitações e Atividades Sócio-Econômicas

Além dos requisitos previstos nos demais itens desta instrução, no tocante às habitações e às atividades sócio-econômicas, devem ser preservados os hábitos da área afetada, bem como seu valor histórico, cultural, paisagístico e ecológico.

Para a intervenção em áreas tombadas pelo patrimônio histórico, artístico e cultural deverão ser obtidas autorizações junto aos órgãos competentes.

6. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

6.1. Para a Obtenção da Licença Ambiental de Instalação

Os documentos abaixo relacionados deverão ser apresentados pelo proponente, de forma detalhada, nas propostas de licitação, a fim de permitir a respectiva aprovação dos projetos pelas autoridades oficiais e a obtenção da Licença Ambiental de Instalação junto a Secretaria do Meio Ambiente:

- "lay out" das edificações de canteiros de obras, alojamentos e frentes de obras, incluindo-se sua operação;
- "lay out" dos equipamentos e dispositivos antipoluentes, sua operação e eficiência;
- projeto de drenagem e lançamento de efluentes, a jusante e a montante, com a sua caracterização e a disposição do tratamento de efluentes;
- sistema de limpeza de máquinas, equipamentos e frota de veículos automotores;
- localização de canteiros de obras, bota-foras, jazidas e armazéns, de todos os materiais, incluindo planta de situação de entorno e atividades lindeiras, acessos, operação e configuração final da área;
- relação dos equipamentos potencialmente poluidores com suas características operacionais e técnicas indicando os níveis máximos de emissão de ruído, gases, vibrações e outros, quando em operação, incluindo a frota de veículos automotores;
- procedimento para situações emergenciais;
- proposta de desvio de tráfego;
- proposta de remanejamento de infra-estrutura;
- proposta de remoção de vegetação;
- medida de higiene e controle de pestes e vetores;
- medidas de preservação do patrimônio, quando necessárias;
- medidas para recomposição de danos a construções lindeiras, incluindo propostas de seguro e de área a serem elaboradas vistorias cautelares;
- programa de monitoramento físico da qualidade do ar, níveis de ruídos e vibrações, instrumentação de recalques;
- procedimentos para armazenamento e uso de explosivos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IC-5.00.00.00/3N4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	13 de 13

6.2. Antes do Início dos Serviços

Todas as informações, licenças, alvarás, autorizações e demais documentos deverão ser mantidos à disposição do Metrô de São Paulo, durante todo o período do contrato e apresentados, quando solicitados.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	IP-5.00.00.00/3A0-002	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 3
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
“AS BUILT” - COMO CONSTRUÍDO	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IP-5.00.00.00/3A0-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 3

1- FINALIDADE

O acompanhamento à obra e o “As Built” deverão ser feitos pelas projetistas, responsáveis pela elaboração do Projeto Executivo, com a finalidade de:

- colher as informações sobre o desempenho da obra, de maneira a compará-lo com as premissas adotadas no projeto;
- permitir retroanálise do comportamento observado para utilização da experiência adquirida em trechos seguintes;
- analisar o nível de segurança das escavações e antecipar problemas;
- permitir e agilizar eventuais adequações e otimizações do projeto às reais condições locais;
- prestar esclarecimentos e orientações às equipes responsáveis pela execução das obras;
- proceder adequações ao projeto por solicitação dos responsáveis pela execução das obras;
- proceder a revisão dos desenhos do projeto executivo incorporando as adequações feitas durante a execução das obras.

2. ACOMPANHAMENTO À OBRA

Todo o acompanhamento da obra deverá ser registrado. Esses registros, quando não elaborados diretamente em arquivo digital, deverão ser escaneados. O arquivo digital do conjunto de registros deverá estar permanentemente organizado, em ordem cronológica, e disponível para acesso do Contratante a qualquer tempo. Atender IC-5.00.00.00/3G3-001.

2.1. Acompanhamento das Frentes de Escavação dos Túneis

- mapeamento geológico e geotécnico das frentes de escavação, documentando tipos de solo, espessura das camadas e presença de água;
- inspeção visual do contorno de escavação e núcleo à frente, logo após a escavação;
- detecção de qualquer manifestação de instabilidade tais como embarrigamentos e deslocamentos;
- fornecimento de dados complementares para as análises da instrumentação e prever condições dos próximos avanços;
- análise dos dados de avanço do shield, conforme ET-5.00.00.00/ 3G3-001.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		IP-5.00.00.00/3A0-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 3

2.2. Acompanhamento e Interpretação da Instrumentação

- análise dos resultados de instrumentação do túnel durante a construção, relacionando-os ao mapeamento de frente de escavação, eventos ocorridos durante os trabalhos e dados das investigações de sondagens de tal forma a avaliar o comportamento do maciço, para permitir o desenvolvimento seguro da escavação;
- análise dos resultados de instrumentação das estruturas relacionando-os com o comportamento do maciço em escavação e dados obtidos por inspeção das estruturas, para garantir a segurança das edificações, utilidades públicas e demais estruturas dentro da área de influência das obras;
- otimização de produtividade.

2.3. Inspeção de Estruturas Circunvizinhas

Realização de inspeção e avaliação das estruturas lindeiras e utilidades públicas enterradas de forma a detectar eventuais alterações nestas estruturas, que possam ocasionar situações de risco nestas ou na obra em execução.

2.4. Adequações de Projeto na Obra

Estabelecimento de ações e procedimentos específicos, imediatos, pelos responsáveis do acompanhamento à obra, com apoio de pessoal de escritório, documentados como ICS (Instrução Complementar de Serviço), para as adequações de projeto às reais condições da obra.

3. “AS BUILT” - Como Construído

Revisão dos desenhos do projeto executivo incorporando as adequações feitas durante a execução das obras.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3G1-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 4
Contrato		OS-000/E	I-0051

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /
	Sub. Conj.	ART
Objeto		METRÔ
JAZIDAS, ARMAZÉNS E BOTA-FORA		Verificação / / Coord. Téc / /
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 4

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho para utilização de áreas de bota-fora, armazéns, exploração de jazidas e transporte de terra, rocha e materiais remanescentes de demolições, necessários à implantação das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

2.1. Serviço concluído

2.1.1. Percursos de transporte

Ao final das atividades as vias e acessos públicos e/ou privados utilizados, especialmente nas imediações da obra, deverão estar limpos, desimpedidos e perfeitamente trafegáveis, não caracterizando em nenhuma circunstância prejuízos à municipalidade e à sociedade.

2.1.2. Jazidas, armazéns e bota-fora

Nas suas configurações finais, os cortes e/ou aterros deverão se apresentar estáveis, protegidos contra erosões e convenientemente drenados.

Os caminhos e acessos dentro das áreas deverão estar limpos, desimpedidos, transitáveis e o sistema de drenagem em perfeito funcionamento, nas redes de captação e seus efluentes.

2.2. Serviço em andamento

Antes do início de exploração e/ou ocupação das áreas, a contratada deverá verificar a possibilidade de existência de utilidades públicas e demais instalações subterrâneas e em superfície, que possam interferir ou vir a serem afetadas com o desenvolvimento dos trabalhos previstos. Quando constatadas interferências com utilidades públicas deverão ser atendidos os requisitos da especificação técnica de Remanejamentos de Utilidades Públicas.

2.2.1. Transporte de terra

Os veículos/equipamentos deverão estar dimensionados aos tipos de pavimento do percurso.

Os trajetos utilizados deverão estar aprovados por órgão competente, não deverão sofrer prejuízos e/ou danos devido ao tráfego e na ocorrência, deverão receber manutenção imediata quanto à limpeza, pavimentação e outros.

As cargas e descargas de material na obra, armazéns, jazidas e bota-fora deverão ser feitas dentro dos seus respectivos limites geométricos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 4

2.2.2. Jazidas, armazéns e bota-fora

Em todas as etapas executivas de exploração de jazidas deverão ser tomadas precauções com relação à estabilidade do terreno. Deverão estar previstas no projeto de exploração as adequadas proteções contra erosões e deslizamentos.

Nos armazéns e bota-fora, o terreno original deverá ter condições de suporte para receber o carregamento do aterro previsto.

As movimentações de material, veículos e equipamentos em jazidas, armazéns e/ou bota-foras não deverão causar alterações nos sistemas de utilidades públicas e/ou privadas situadas nas proximidades da área.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3D2-001	Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00/3F6-001	Sinalização e Desvio de Tráfego
ET-5.00.00.00/3I5-001	Drenagem de Águas Pluviais
IC-5.00.00.00/3C9-001	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-003	Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001	Controle de Impactos ao Meio Ambiente

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

O projetos de exploração de áreas de jazidas, armazéns e bota-foras deverão ser executados com base em investigações geológico-geotécnicas do terreno a ser utilizado.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

O procedimento executivo a ser emitido pelo construtor deverá descrever a metodologia de execução das etapas referentes aos serviços de exploração de áreas de jazidas, armazéns e bota-fora. Esta descrição deverá conter informações detalhadas sobre o desenvolvimento dos serviços previstos, no que se refere à:

- equipamentos a serem utilizados e suas características técnicas e operacionais;
- sequência executiva de exploração e/ou ocupação das áreas;
- acabamento e proteção final dos cortes e/ou aterros;
- croquis de localização das áreas
- trajetos a serem utilizados para o transporte dos materiais

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 4

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

- procedimento executivo;
- autorização do proprietário da área para exploração da mesma;
- projeto de exploração de jazidas e ocupação de armazéns e bota-fora, constando de: resultados das investigações geológico-geotécnicas, estudos de volumes e estabilidade de cortes e aterros, drenagens provisórias e definitivas, configuração final prevista para o terreno (cotas e inclinações de taludes).

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código		Rev.
ET-5.00.00.00/3G3-001		0
Emissão	Folha	
05 / 09 / 2008	1 de 9	
Contrato	OS-000/E	
	I-0051	

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô		Contratada / Emitente / Metrô Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Departamento de Concepção Civil - CIC		
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor
	Sistema	Coord. Tec. / /
Sub. Trecho	Un. Constr.	Resp. Técnico / /
Sub. Sist. Conj.	Sub. Conj.	ART
Objeto		METRÔ
TÚNEL EM SHIELD		Verificação / / Coord. Téc / /
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Esta folha é de propriedade da Companhia do Metrô e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 9

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho para túneis escavados com Couraça, necessários à implantação das obras da Linha 5 – Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

Avaliação do desempenho deverá ser feita nas etapas do túnel em execução e concluído.

O túnel deverá apresentar as condições mínimas de desempenho estabelecidas a seguir:

2.1. Túnel Concluído

2.1.1. Condições de Acabamento e de Limpeza

O túnel deverá se apresentar isento de restos de materiais de construção de qualquer espécie, sobras de concreto na superfície acabada, pontas de ferro e elementos provisórios de fixação e outros. Deverá se apresentar também, isento de partículas de poeira depositada ou em suspensão.

Os anéis de revestimento deverão se apresentar com coloração homogênea, isentos de fissuras, trincas e reparos aparentes, manchas ou depósitos de materiais de escavação ou reaterro, carbonatos, óxido de ferro e outros.

2.1.2. Condições de Drenagem

A drenagem permanente contida no enchimento do arco invertido 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.

2.1.3. Anéis de Revestimento

Os anéis de revestimento dos túneis, incluindo furos, nichos e elementos embutidos para instalação de equipamentos e fixação da passagem de serviço e do sistema de alimentação elétrica, deverão se apresentar em conformidade com os projetos e isentos de defeitos construtivos.

2.1.4. Condições de Estanqueidade do Revestimento

Os anéis de revestimento dos túneis, incluindo as juntas de vedação, deverão se apresentar isentos de quaisquer infiltrações que se manifestem nas formas de gotejamentos, fluxos constantes ou escorrimentos visíveis, conforme exigências estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 9

Medidas corretivas de eventuais infiltrações, ocorridas durante a execução da obra, não poderão perfurar os segmentos de concreto em toda a sua espessura e não poderão danificar suas juntas de vedação.

2.1.5. Durabilidade dos Elementos Construtivos do Túnel

A superfície dos anéis de concreto do revestimento do túnel deverá se apresentar isenta de lixiviação e de fissuras com percolação de água, em toda sua extensão.

A durabilidade dos elementos de vedação deverá ter sua conformidade comprovada, de acordo com os requisitos da Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

A durabilidade dos anéis de concreto deverá ter sua conformidade comprovada, de acordo com os requisitos da Especificação Técnica de Anéis pré-moldados de Couraça .

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.

2.1.6. Deformações

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.

2.1.7. Geometria das Estruturas

A geometria de todas as estruturas internas do túnel deverá estar em conformidade com o projeto, atendendo aos gabaritos e tolerâncias definidos no item 3.

O nivelamento do enchimento do arco invertido do túnel, medido a cada anel, deverá se apresentar a 850 mm abaixo do topo do boleto de menor cota de cada via , dentro de uma faixa de variação de ± 20 mm.

O nivelamento e alinhamento da borda da passagem de serviço deverá se apresentar em conformidade com o projeto, dentro de uma faixa de tolerância de ± 30 mm.

2.1.8. Nichos

Deverá ser prevista a execução de nichos ao longo do túnel para instalação de máquinas de chave, conforme indicação do projeto básico. Nestas estruturas deverão estar garantidas a estabilidade, a estanqueidade e o gabarito dos segmentos remanescentes do trecho.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 9

2.2. Túnel em Execução

2.2.1. Impacto Ambiental

Todas as atividades relativas à realização das obras do túnel deverão estar em conformidade com a Instrução Complementar de Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

2.2.2. Utilidades Públicas

Todas as redes de Utilidades Públicas que possam ser afetadas ou colocadas em risco pela execução do túnel, ou ainda, oferecer riscos ou prejudicar a execução da obra, deverão ser sustentadas, reforçadas ou remanejadas.

2.2.3. Equipamentos e Operação

A máquina TBM-Couraça , incluindo equipamentos auxiliares e acessórios, e sua operação deverão ser compatíveis com o maciço a ser escavado, com o cronograma da obra, com a Especificação Técnica “ TBM-Couraça e Sistemas auxiliares” e com as condições de deformação estabelecidas no item 2.2.10.

2.2.4. Anéis de Revestimento do Túnel

Os anéis de revestimento do túnel deverão ser fabricados em conformidade com a Especificação Técnica de Anéis pré-moldados de túneis em Couraça.

2.2.5. Poço de Partida de Couraça

As dimensões do poço deverão ser compatíveis com as condições operacionais de montagem ou desmontagem do equipamento e de escavação do túnel, com as condições funcionais do viário local e com a disponibilidade de áreas.

2.2.6. Locação e Gabarito

Os critérios para execução dos serviços topográficos de locação do eixo do túnel e dos anéis montados, assim como os equipamentos topográficos a serem utilizados, deverão estar em conformidade com a Especificação Técnica de Serviços Topográficos.

O eixo do túnel executado deverá estar contido no polígono de tolerância, definido no item 3.

O desalinhamento e o desnivelamento entre dois anéis ou segmentos adjacentes não deverão exceder 5 mm.

A superfície interna do último anel montado e grouteado deverá apresentar todos os seus pontos situados a uma distância igual ao raio interno de projeto, com tolerância construtiva de $\pm 10\text{mm}$, já incluindo a tolerância de desnivelamento de 5 mm definida acima, e medida a partir do eixo teórico do túnel.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 9

A geometria interna de cada "anel de controle" de deformações, conforme definido no item 3, não deverá apresentar nenhum ponto da sua superfície interna dentro de um círculo centrado no eixo teórico do túnel e de raio igual ao raio interno de projeto, descontadas as deformações de trabalho previstas no projeto e a tolerância construtiva de 10mm, definida acima.

O maciço a ser escavado deverá ser previamente conhecido. Em caso de dúvida de suas características geomecânicas ou de comportamento, deverão ser realizadas investigações exploratórias internamente ao túnel.

2.2.7. Montagem dos Anéis de Revestimento

A metodologia de montagem dos anéis deverá ser compatível com as condições de segurança da escavação do túnel e com as condições de deformação estabelecidas no item 2.2.10.

2.2.8. Argamassa de Preenchimento

O traço da argamassa para injeção de preenchimento do vazio anelar, entre o extradorso do anel e o maciço, deverá permitir a trabalhabilidade, ter fluidez compatível com o sistema de injeção e ter exudação $< 2,5\%$, garantindo o perfeito preenchimento do vazio e o confinamento do revestimento, contribuindo com as condições de deformação estabelecidas no item 2.2.10 e às condições de avanço da máquina.

2.2.9. Sistema de Impermeabilização do Revestimento

O sistema de vedação das juntas entre segmentos e anéis do revestimento deverá garantir a estanqueidade do túnel para as condições estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

Os elementos de vedação deverão apresentar características de resistência e 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.

O revestimento do túnel deverá atender às condições das Especificações Técnicas de Concreto pré-moldado, de Anéis pré-moldados de Couraça e de Sistemas Impermeabilizantes.

2.2.10. Deformações

As deformações induzidas pela execução da obra não poderão comprometer a segurança e a funcionalidade das edificações lindeiras 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.

A monitoração das deformações dos edifícios, ou outras estruturas localizados dentro da faixa de influência das obras, incluindo as redes de utilidades públicas, do próprio maciço e da

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 9

estrutura dos túneis, deverá estar em conformidade com a Especificação Técnica de Instrumentação.

As leituras de deformações induzidas na fase de escavação deverão se apresentar estabilizadas, com incremento zero de variação entre leituras efetuadas em intervalos adequados de tempo, em todos os instrumentos de monitoração, excluindo os instrumentos localizados a uma distância máxima de quatro diâmetros da frente de escavação.

2.3. Normas e Especificações Técnicas e serem Atendidas

ET-5.00.00.00/3C2-001 -	Serviços Topográficos
ET-5.00.00.00/3D2-001 -	Remanejamento de utilidades públicas
ET-5.00.00.00/3G1-001 -	Jazidas, Armazéns e Bota-Foras
ET-5.00.00.00/3G3-003 -	TBM-Couraça e Sistemas Auxiliares
ET-5.00.00.00/3G5-001 -	Desmonte de Rocha com Explosivos
ET-5.00.00.00/3H1-002-	Tirantes em Solo
ET-5.00.00.00/3H1-003 -	Tirantes ou Chumbadores em Rocha
ET-5.00.00.00/3F6-001 -	Sinalização e desvio de tráfego
ET-5.00.00.00/3I5-001 -	Drenagem de águas pluviais
ET-5.00.00.00/3I7-001 -	Instrumentação
ET-5.00.00.00/3J4-001 -	Revestimento em Concreto Projetado
ET-5.00.00.00/3J5-001 -	Concreto Pré-Moldado
ET-5.00.00.00/3J5-002 -	Anéis Pré-Moldados de Concreto Para Túneis em Shield
ET-5.00.00.00/3M1-001 -	Sistemas Impermeabilizantes
ET-5.00.00.00/3W9-001 -	Sondagens e Ensaio Geotécnicos
ET-5.00.00.00/3U9-001 -	Superestrutura da via Permanente
IC-5.00.00.00/3C4-001 -	Instalação de Canteiro de Obras
IC-5.00.00.00/3C9-001 -	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002-	Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001 -	Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Além do desempenho anteriormente citado, as seguintes imposições deverão ser obedecidas :

- O concreto de enchimento do arco invertido do túnel deverá ter resistência característica à compressão (fck) maior ou igual a 10 MPa.
- Nos pontos baixos do túnel, os poços de bombeamento deverão ter capacidade de armazenamento diário de uma vazão potencial de 2,0 l/m² de superfície de contribuição de túnel.
- A máquina TBM-Couraça deverá ser projetada sob a responsabilidade da Contratada em conformidade com a ET-5.00.00.00/3G3-003 - TBM-Couraça e Sistema Auxiliares

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 9

- Não será permitida a utilização de equipamentos que necessitem da pressurização do túnel com ar comprimido ou pressurização total da frente da máquina.
- Os anéis segmentados do revestimento do túnel deverão ser de concreto armado ou reforçado com fibras metálicas. Deverá ser prevista uma dosagem mínima de fibras de polipropileno como medida de proteção contra lascamento dos anéis quando em situação de incêndio.
- O diâmetro interno dos anéis deverá ser definido pelo 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 a Especificação Técnica da Superestrutura da Via Permanente e com o gabarito da catenária de alimentação elétrica dos trens e da sinalização. Deverão ser consideradas também, as tolerâncias de montagem dos anéis e de dirigibilidade da máquina e as deformações dos anéis, previstas no projeto, devidas ao carregamento do maciço.
- Deverá ser garantida passagem de serviço em um dos lados do túnel, livre do gabarito dinâmico do carro, em conformidade com a Especificação Técnica da Superestrutura da Via Permanente.
- O vazio anelar, formado entre o extradorso do anel e o solo, deverá ser preenchido simultaneamente ao avanço da escavação, por sistema de injeção de argamassa localizado na cauda da máquina. Deverá ser prevista também a possibilidade de injeção através de bujões nos anéis.
- A fixação dos elementos de vedação entre segmentos e anéis deverá assegurar que não haja sua movimentação, durante as várias etapas de instalação do revestimento.
- Deverão ser estabelecidos "anéis de controle" de deformações, um a cada 100 anéis montados ao longo do túnel. A geometria interna de cada "anel de controle" deverá ser medida, registrada e verificada, uma única vez, além da realizada na sua montagem, quando estiver sendo montado o 100º anel à sua frente. Nestes anéis deverão ser instalados extensômetros de corda vibrante em quantidade e disposição adequadas para permitir o correto entendimento das deformações registradas.

4. REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO EXECUTIVO

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

4.1. Montagem dos Segmentos dos Anéis de Revestimento

Tolerâncias de montagem previstas.

Metodologia e sequência dos serviços de montagem, incluindo sistema de vedação das juntas entre segmentos e anéis.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 9

Metodologia de limpeza das flanges longitudinais e circunferências dos segmentos para garantia da estanqueidade.

Metodologia e equipamentos a serem utilizados no aperto dos parafusos de montagem dos segmentos de concreto.

4.2. Injeção de Argamassa

Metodologias e equipamentos a serem utilizados no preenchimento do vazio anelar.

Relatório contendo as características tecnológicas adotadas e justificadas quanto a:

- traço
- densidade
- viscosidade
- exsudação
- tempo de início e fim de pega
- expansão
- fluidez

4.3. Escavação

- Metodologia de escavação e contenção da face, incluindo a pressão mínima e máxima do cabeçote de corte contra o maciço e os valores de pressões recomendáveis para cada trecho, a estimativa de velocidade de avanço do Couraça, bem como métodos a serem adotados para evitar a perda de estabilidade da face.
- Metodologia para troca das ferramentas de corte do Couraça.

4.4. Procedimentos de Paralisação

Procedimentos a serem adotados nos casos de paralisações da máquina, incluindo os casos de rotina como manutenção.

4.5. Arraste do Couraça nas Estações

Metodologia detalhada do arraste da máquina quando previsto no projeto.

4.6. Controle de Deformações

Metodologia detalhada do controle das deformações externas e internas ao túnel.

4.7. Tratamento do Maciço

Metodologia detalhada de tratamento do maciço executado pela frente do Couraça

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 9

4.8. Nichos para as máquinas de chave

Metodologia detalhada da execução dos nichos para as máquinas de chave contemplando sequência executiva e metodologia de escoramento dos segmentos do trecho afetado.

5. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES AO METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do Início das Atividades

- Procedimento executivo
- Detalhes de todas as medidas necessárias à redução dos impactos ambientais.
- Desenhos e detalhes da estrutura de reação para partida da Couraça.
- Estudo dos traços de argamassa de preenchimento, com os devidos ensaios de caracterização.
- Detalhes do sistema de vedação das juntas entre segmentos e anéis.
- Relatório de ensaios das características físico/químicas dos materiais componentes do sistema de vedação das juntas entre segmentos e anéis.

5.2. Durante a Execução das Atividades

Relatórios diários, com os dados abaixo, para cada avanço do Couraça :

- registro dos parâmetros de direcionamento e controle do Couraça, definidos no item 3;
- avaliação da tendência do alinhamento do eixo do túnel nos futuros avanços e medidas corretivas;
- registro da posição efetiva do eixo do túnel em relação ao alinhamento de projeto, medida a cada anel montado, tanto no plano horizontal, quanto nos vertical e longitudinal (coordenadas X, Y e Z do eixo do túnel);

5.3. Após a Conclusão das Atividades

- Relatório de consolidação do túnel, enfocando todos os parâmetros de direcionamento e controle da máquina: parâmetros de escavação e controle de pressão de frente, parâmetros de montagem dos anéis e de injeção de preenchimento do vazio anelar e parâmetros de dirigibilidade. Deve enfatizar também o atendimento aos requisitos de desempenho, tanto do túnel em execução, como, concluído, além das ocorrências extraordinárias e as respectivas soluções adotadas.

- Manual de Utilização, Inspeção e Manutenção das Estruturas

Este manual deve conter de forma clara e sucinta os pontos básicos para a manutenção preventiva das estruturas e a sua periodicidade ao longo do tempo. Deve, da mesma forma, estabelecer o intervalo de tempo entre as inspeções e monitorações a que deve ser submetida a estrutura, para que seja assegurada a vida útil especificada em projeto.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código		Rev.
ET 5.00.00.00/3G3-002		0
Emissão	Folha	
05 / 09 / 2008	1 de 10	
Contrato	OS-000/E	
	I-0051	

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô		Projetista / Fornecedor		Contratada / Emitente / Metrô	
Departamento de Concepção Civil - CIC				Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART	
Linha 5 - LILÁS	Trecho Sistema Un. Constr. Sub. Conj.	Projeto / Fornecedor		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART	
Objeto		METRÔ		Verificação / / Coord. Téc / /	
Documentos de Referência					
Documentos Resultantes					
Observações					

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Esta folha é de propriedade da Companhia do Metrô e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a projetista de sua responsabilidade sobre o mesmo.

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 10

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho de túneis para estações, ventilações e túneis de via, executados através do NATM (New Austrian Tunneling Method), necessários à implantação das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

A avaliação do desempenho deverá ser feita nas etapas do túnel em execução e concluído.

Os túneis em NATM deverão apresentar as condições mínimas de desempenho estabelecidas a seguir.

2.1. Túnel concluído

2.1.1. Condições de acabamento e limpeza

As estruturas do túnel deverão se apresentar isentas de restos de materiais de construção de qualquer espécie, sobras de concreto na superfície acabada, pontas de ferro e elementos provisórios de fixação e outros. Deverão se apresentar também, isentas de partículas de poeira depositada ou em suspensão.

As superfícies deverão se apresentar isentas de manchas ou depósitos de materiais de escavação ou reaterro, carbonatos, óxido de ferro e outros.

O acabamento do concreto, nas regiões de acesso ao público, sem qualquer revestimento definido pela arquitetura, deverá se apresentar isento de lixiviações, bolhas superficiais aparentes, fissuras aparentes, segregações ou reparos aparentes, devendo apresentar homogeneidade de coloração e textura superficial lisa e compacta tipo “espelho”. Deverá se apresentar também, com aplicação de verniz acrílico puro isento de estireno em dispersão, associado à sistema anti-pichação. Nas demais regiões, o acabamento do concreto deverá se apresentar com aspecto regular, sem saliências e isento de lixiviação, fissuras aparentes e segregações.

2.1.2. Condições de drenagem

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.

2.1.3. Estruturas de concreto

As estruturas do túnel deverão se apresentar conforme as condições de projeto, isentas de defeitos construtivos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 10

Deverão ter sua conformidade comprovada de acordo com os requisitos da Especificação Técnica de Concreto Convencional Armado ou Protendido.

Todos os furos, nichos, embutidos e elementos para fixação de passagem de serviço e de bandejamentos de cabos deverão se apresentar em conformidade com o respectivo projeto e a Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes .

2.1.4. Condições de estanqueidade das estruturas definitivas

As estruturas do túnel, em áreas onde se utiliza geomembrana para impermeabilização, as estruturas deverão se apresentar estanques. Em áreas onde não se utiliza geomembrana plástica para impermeabilização, as estruturas do túnel deverão se apresentar, conforme exigências estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes, da seguinte forma:

- Nos túneis, na meia seção superior, a partir de 2,0 acima do nível do piso das passagens de emergência, e também toda laje de piso entre as canaletas de via, não serão aceitos em hipótese alguma lixiviações, eflorescências, pontos de gotejamento ou escoamento superficial de água sobre a região onde será instalada a via permanente (via + terceiro trilho);
- Para as paredes, tetos e pisos ou revestimento dos túneis fora das regiões citadas anteriormente não serão admitidos lixiviações, eflorescências, gotejamentos e pontos de escoamento superficial sobre regiões onde serão instalados bandejamento de cabos e equipamentos dos sistemas de sinalização;
- Admitem-se áreas de umedecimento na proporção máxima de 1 m² de área umedecida a cada 10,0 m lineares de faixa longitudinal de revestimento, para cada lateral do túnel (a partir da geratriz superior do túnel).

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

2.1.5. Durabilidade dos elementos construtivos do túnel

As estruturas definitivas de concreto do túnel deverão se apresentar isentas de lixiviação e de fissuras com percolação de água, em toda sua extensão.

A durabilidade dos elementos de vedação e do sistema de impermeabilização deverá ter sua conformidade comprovada de acordo com os requisitos da Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

A durabilidade das estruturas de concreto deverá ter sua conformidade comprovada, de acordo com os requisitos da Especificação Técnica de Concreto Convencional Armado ou Protendido e de Concreto Projetado.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 10

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

2.1.6. Deformações

As deformações induzidas pelas escavações 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.

2.1.7. Geometria das estruturas

A geometria de todas as estruturas do túnel deverá estar em conformidade com o projeto, atendendo os gabaritos e tolerâncias definidos no item 3.

O nivelamento e alinhamento da borda da passagem de serviço, nos túneis de via, deverá se apresentar em conformidade com o projeto, dentro de uma faixa de tolerância de ± 30 mm.

O nivelamento e o alinhamento da borda da plataforma acabada, nos túneis de plataformas, deverá se apresentar em conformidade com o projeto, dentro de uma faixa de tolerância de ± 5 mm.

O nivelamento do enchimento do arco invertido dos túneis de via, medido a cada metro, deverá se apresentar a 850 mm abaixo do topo do boleto de menor cota das vias, dentro de uma faixa de variação de ± 20 mm.

2.2. Túnel em execução

2.2.1. Impacto ambiental

Todas as atividades relativas à realização das obras do túnel deverão estar em conformidade com a Instrução Complementar de Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

2.2.2. Utilidades públicas

Todas as redes de Utilidades Públicas que possam ser afetadas ou colocadas em risco pela execução do túnel ou ainda, oferecer riscos ou prejudicar a execução da obra, deverão ser sustentadas, reforçadas ou remanejadas.

2.2.3. Equipamentos e operação

Todos os equipamentos, e respectivas operações, deverão ser compatíveis com o maciço a ser escavado, cronograma da obra e com as condições de deformação estabelecidas no item 2.2.10.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 10

2.2.4. Locação e gabarito

Os critérios para execução dos serviços topográficos de locação do eixo do túnel, da geometria dos revestimentos e estruturas, assim como os equipamentos topográficos a serem utilizados, deverão estar em conformidade com a Especificação Técnica de Serviços Topográficos.

O eixo do túnel executado deverá se apresentar em conformidade com o eixo teórico definido pelo projeto dentro de uma faixa de tolerância de ± 20 mm

A geometria do revestimento primário dos túneis, medida a uma distância de 5 avanços da frente de escavação deverá estar em conformidade com o projeto, dentro da faixa de tolerância definida no item 3.

A geometria interna de cada "seção de controle" de deformações, conforme definido no item 3, não deverá apresentar nenhum ponto da sua superfície interna dentro da geometria teórica de projeto, descontadas as deformações de trabalho previstas no projeto e as tolerâncias construtivas definidas acima.

2.2.5. Escavação e remoção de materiais

As escavações deverão ser executadas em conformidade com o projeto, de forma a atender a locação do eixo e geometria das seções do túnel.

O maciço a ser escavado deverá ser previamente conhecido. Em caso de dúvida de suas características geotécnicas ou de comportamento, deverão ser realizadas investigações exploratórias externas ou internamente ao túnel.

Os desmontes de rocha com explosivos deverão estar de acordo com o projeto e em conformidade com a Especificação Técnica de Desmonte de rocha em explosivos, respeitando todas as etapas previstas nos desenhos de método construtivo.

Neste caso, a verificação sistemática de blocos soltos, "bate-choco", deverá ser realizada após cada desmonte e a remoção completa do material escavado deverá ser feita de modo que a superfície do maciço rochoso fique desimpedida, permitindo a sua inspeção. Após a limpeza, deverá ser realizado o mapeamento geológico-geomecânico sistemático das paredes, do teto e da frente da escavação. No mapeamento deverão ser destacadas todas as características e peculiaridades do maciço, tendo como finalidade a avaliação sistemática do método construtivo aplicado e intervenções específicas.

2.2.6. Controle da água subterrânea

O sistema de controle da água subterrânea, interna e externa ao túnel, deverá ser executado de acordo com o projeto e em conformidade com a Especificação Técnica de Rebaixamento e controle de água subterrânea

A percolação de água através do solo, ou das fraturas da rocha, não poderá prejudicar a qualidade e a segurança do suporte, nem impedir o acesso permanente à obra, seja com equipamento ou não.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 10

Nos trechos em rocha muito alterada e fraturada, nos contatos solo/rocha e em regiões de elevada permeabilidade, deverão ser tomadas medidas, além das previstas em projeto, que evitem as consequências danosas provocadas pela surgência de água tais como: erosões, rupturas, recalques e outras.

2.2.7. Vibrações

No caso de desmonte com uso de explosivos, 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 das Especificações de Controle de impactos ao meio ambiente e Desmonte de rocha com explosivos.

2.2.8. Estruturas de concreto

As estruturas, incluindo o revestimento primário e definitivo do túnel, deverão ser executadas de acordo com o projeto e em conformidade com a Especificação Técnica de Revestimento em Concreto Projetado e de Concreto Convencional Armado ou Protendido.

2.2.9. Sistema de impermeabilização do revestimento definitivo

A impermeabilização das estruturas definitivas deverá ser executada em conformidade com a Especificação Técnica de Sistemas impermeabilizantes.

2.2.10. Deformações

As deformações induzidas pela execução da obra não poderão comprometer a segurança e a funcionalidade das edificações lindeiras 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.

A monitoração das deformações dos edifícios e demais 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 Especificação Técnica de Instrumentação.

As deformações induzidas pelas obras, nas redes de utilidades públicas, deverão respeitar os limites estabelecidos pelas Concessionárias de Serviços Públicos.

As leituras de deformações induzidas na fase de escavação deverão se apresentar estabilizadas, com incremento zero de variação entre leituras efetuadas em intervalos adequados de tempo, em todos os instrumentos de monitoração, excluindo os instrumentos localizados a uma distância máxima de quatro diâmetros da frente de escavação.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 10

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3C2-001	Serviços Topográficos
ET-5.00.00.00/3D2-001	Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00/3G1-001	Jazidas, Armazéns e Bota-Foras
ET-5.00.00.00/3G5-001	Desmonte de Rocha
ET-5.00.00.00/3H1-001	Paredes Diafragma
ET-5.00.00.00/3H1-002	Tirantes em Solo
ET-5.00.00.00/3H1-003	Tirantes em Rocha
ET-5.00.00.00/3I2-001	Rebaixamento e Controle de Água Subterrânea
ET-5.00.00.00/3I3-001	Enfilagens para Túneis
ET-5.00.00.00/3I3-002	Colunas de Solo-Cimento ("Jet Grouting")
ET-5.00.00.00/3I5-001	Drenagem de Águas Pluviais
ET-5.00.00.00/3I7-001	Instrumentação
ET-5.00.00.00/3J4-001	Revestimento em Concreto Projetado
ET-5.00.00.00/3J4-002	Concreto Convencional Armado ou Protendido
ET-5.00.00.00/3J5-001	Concreto Pré-Moldado
ET-5.00.00.00/3M1-001	Sistemas Impermeabilizantes
ET-5.00.00.00/3W9-001	Sondagens e Ensaio Geotécnicos
ET-5.00.00.00/3U9-001	Superestrutura da via Permanente
IC-5.00.00.00/3C4-001	Instalação de Canteiro de Obras
IC-5.00.00.00/3C9-001	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002	Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001	Controle de Impactos ao Meio Ambiente
IC-5.00.00.00/3G3-001	Acompanhamento Técnico de Obra
DECRETO No. 55.649	do Ministério do Exército
NBR-9653	Escavação de Rocha com uso de Explosivos
Norma da CETESB	para Controle de Pedreiras em Áreas Urbanas

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Além do desempenho anteriormente citado, as seguintes imposições deverão ser obedecidas :

O concreto de enchimento do arco invertido do túnel deverá ter resistência característica à compressão (fck) maior ou igual a 10 MPa.

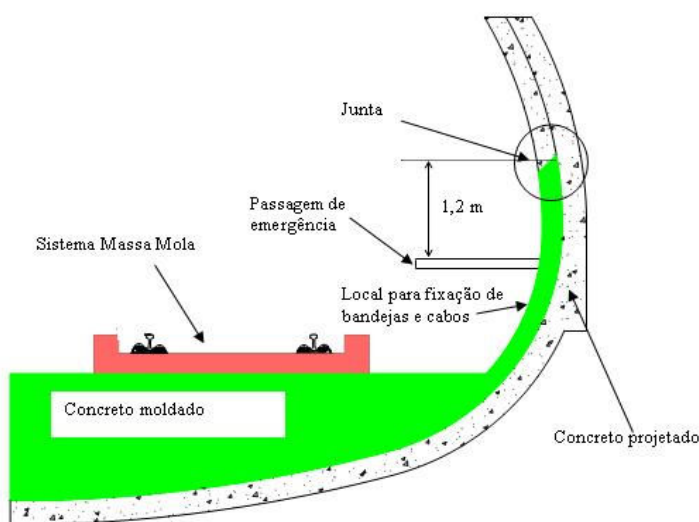
- Nos pontos baixos do túnel, deverão ser instalados poços de bombeamento com capacidade de armazenamento diário de uma vazão potencial de 2,0 l/m² de superfície de contribuição de túnel;
- A geometria das estruturas do túnel deverá ser definida no projeto atendendo aos projetos de arquitetura e acabamento, ao gabarito dinâmico do carro, aos gabaritos da passagem de serviço, ao gabarito das plataformas e da superestrutura da Via Permanente, incluindo o sistema de drenagem, em conformidade com a Especificação Técnica da Superestrutura da Via Permanente, e ao gabarito definido pelo projeto de sistemas como, cabos instalados na parede dos túneis e

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 10

terceiro trilho. Deverá atender também às deformações de trabalho previstas no projeto e às tolerâncias de construção;

- Tolerância de construção das estruturas de revestimento dos túneis, incluindo a locação do eixo, de 150 mm;
- Deverão ser estabelecidas "seções de controle" de deformações, uma a cada 100m de túnel (Túneis de via) e uma a cada 4 diâmetros de túnel. (Estações e Ventilações). A geometria interna de cada "seção de controle" deverá ser medida, registrada e verificada, uma única vez, além da realizada na fase de escavação/revestimento, quando estiver sendo executado o 100º avanço a sua frente (Túneis de via) ou o avanço equivalente a 4 diâmetros de escavação à sua frente (Estações e Ventilações) ;
- Nos túneis de via deverá ser garantida passagem de emergência em conformidade com a Especificação Técnica da Superestrutura da Via Permanente;
- Nos trechos onde se utiliza sistema de impermeabilização com geomembrana plástica para impermeabilização, o revestimento primário dos túneis em concreto projetado, deverá ser considerado provisório, não fazendo parte do dimensionamento da estrutura permanente. O concreto projetado provisório deverá estar em conformidade com a Especificação Técnica de Concreto Projetado. Nestes trechos o revestimento definitivo dos túneis deverá ser em concreto moldado em conformidade com a Especificação de Concreto Convencional Armado ou Protendido.
- Nos túneis de via, com revestimento primário e o secundário em concreto projetado, o invert e as paredes laterais, até a altura de 1,2m acima do piso da passagem de emergência, deverão ser em concreto moldado (ver figura 1).



REVESTIMENTO TIPO PARA OS TÚNEIS DE VIAS

Figura 1- Esquema do revestimento típico dos túneis de via.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 10

4. REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO EXECUTIVO

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

4.1. Escavação e revestimento primário

Metodologia e equipamentos a serem utilizados na escavação, na execução do revestimento primário, nos serviços de tratamentos e drenagem do maciço e na execução dos sistemas de suporte das escavações. Deverá ser previsto ainda plano de contingenciamento para situações de instabilidade no túnel, definindo ações a serem tomadas, bem como a apresentação da lista mínima de materiais de contingenciamento necessários para estas situações.

4.2. Revestimento definitivo

Metodologia e equipamentos a serem utilizados na execução do revestimento secundário.

4.3. Controle das águas drenadas do revestimento primário

Metodologia para medição e para aferição das vazões das águas drenadas do revestimento primário

4.4. Alinhamento do túnel

Metodologia e equipamentos a serem utilizados no controle do alinhamento do túnel, contemplando a monitoração contínua de sua posição em relação ao alinhamento de projeto, nos planos horizontal e vertical, distinguindo claramente os eixos da via e do túnel.

4.5. Controle das deformações e vibrações

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.

4.6. Acompanhamento técnico da obra

Metodologia a ser utilizada no Acompanhamento Técnico da Obra baseada na IC-5.00.00.00/3G3-001 - Acompanhamento Técnico de Obra

4.7. Procedimento de paralisação

Procedimentos a serem adotados nos casos de paralisação dos serviços de escavação.

5. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES AO METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G3-002	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 10

- * Procedimento Executivo;
- * Detalhes de todas as medidas necessárias à redução dos impactos ambientais;
- * Documentação completa dos equipamentos a serem utilizados incluindo os de projeção de concreto.

5.2. Durante a execução das atividades

- * Relatórios mensais com os mapeamentos geológico-geotécnicos das frentes de escavação, as ocorrências extraordinárias e as respectivas soluções adotadas.
- * Relatórios mensais com os dados de locação e gabarito, levantados durante a execução do túnel, conforme item 2.2.4.

5.3. Após a conclusão das atividades

- * Relatório de Consolidação do mapeamento geológico, incluindo vista das paredes, teto e frente de escavação e ocorrências imprevistas.
- * Relatório de Consolidação dos túneis, enfocando todos os requisitos de desempenho exigidos, tanto para o túnel em execução, como concluído.
- Manual de Utilização, Inspeção e Manutenção das Estruturas

Este manual deve conter de forma clara e sucinta os pontos básicos para a manutenção preventiva das estruturas e a sua periodicidade ao longo do tempo. Deve, da mesma forma, estabelecer o intervalo de tempo entre as inspeções e monitorações a que deve ser submetida a estrutura, para que seja assegurada a vida útil especificada em projeto.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3G3-003	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 8
Contrato		OS-000/E	I-0051

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /
	Sub. Conj.	ART
Objeto	METRÔ	
TBM - COURAÇA E SISTEMAS AUXILIARES	Verificação / / Coord. Téc / /	
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-003	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 8

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos exigidos para projeto e fabricação das máquinas TBM em couraça (*Tunnel Boring Machines*), necessárias à construção dos túneis de vias da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. GERAL

A máquina deverá ser projetada para operar em modo fechado de forma a promover um adequado e seguro suporte do maciço, garantindo a estabilidade global e local da escavação, assim como minimizar os recalques induzidos na superfície e nas edificações lindeiras, conforme a Especificação Técnica ET-5.00.00.00/3G3-001 – Túneis em Shield. Deverá ainda permitir a escavação em modo aberto, caso as condições locais do maciço permitam ou requeiram.

As dimensões e pesos dos elementos constituintes da máquina deverão estar de acordo com as normas brasileiras em vigor para o dimensionamento de pavimentos, estruturas e pontes, com vista ao seu transporte. As peças a transportar deverão também ter dimensões compatíveis com os gabaritos do sistema viário da cidade de São Paulo e com as exigências dos órgãos responsáveis pelo gerenciamento do trânsito ao longo do percurso de transporte. Além disso devem estar adaptadas às condições de emboque e desemboque previstas no projeto.

Deverão ser consideradas as peculiaridades do maciço a ser escavado. A contratada deverá confirmar previamente os dados contidos nas informações geológicas e geotécnicas do projeto e assegurar-se de que são suficientes para a elaboração do projeto da máquina e para estabelecer as suas condições operacionais.

O projeto da máquina deve prever a necessidade de arrasto da mesma ao longo de trechos pré executados em NATM ou VCA.

O sistema de controle de pressão de frente recomendado e que tem sido utilizado em situações geomecânicas similares, além de ser o sistema que melhor se adequa às exigências de controle ambientais, é o EPB (*Earth Pressure Balance Machine*), Pressão Balanceada de Terra; entretanto, face à rápida evolução tecnológica, sistemas de igual ou maior eficiência poderão ser utilizados, desde que, respeitando a ET-5.00.00.00/3G3-001, o cronograma da obra e as características locais

3. COURAÇA

A couraça da máquina deverá ser projetada para resistir às pressões totais dos trechos a serem escavados, conforme o projeto, além de incorporar as características abaixo:

- empuxo total de avanço da máquina calculado, para a condição mais crítica dos trechos a serem escavados, acrescido de no mínimo de 20 % de segurança;
- dispositivos adequados, para eventuais tratamentos do maciço e sondagens exploratórias;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-003	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 8

- eclusa de ar comprimido, para acesso à câmara de pressão do cabeçote, para uma pressão de trabalho máxima adequada às solicitações do trecho;
- permitir acesso ao cabeçote para execução de serviços essenciais, referentes a eletricidade, hidráulicas, água e trocas de ferramentas;
- sistemas auxiliares para equilíbrio de pressão e condicionamento de frente como bicos injetores condicionadores de lama e espuma e de ar comprimido no cabeçote.
- dispositivos para controle e medição da pressão de terra e/ou lama e facilidades para a sua manutenção;
- sistema de injeção de graxa para redução de atrito entre a couraça, o terreno e as aduelas, e para auxiliar a vedação dos selos de cauda;
- permitir a execução de túnel com raio mínimo de curvatura horizontal de 250 m.
- pelo mesmo uma articulação da couraça permitindo maior dirigibilidade e reduzindo a excentricidade dos macacos

3.1. Cabeça de Corte

A cabeça de corte deverá ser equipada com uma superfície de dentes raspadores/escarificadores e discos de corte projetados para escavar as formações de solos e rochas identificadas nos dados geológicos do trecho.

Os dentes raspadores/escarificadores e discos cortadores deverão ser fixados em condições de serem trocados, se necessário, de dentro da câmara da cabeça de corte, por razões de segurança.

A cabeça de corte deverá ser provida de uma ferramenta de sobrecorte (*copy cutter*) programável, para efetuar a escavação de perfil elíptico quando isso for exigido, para ajudar o direcionamento do TBM em curvas, com o mínimo de sobrecorte na coroa e no arco invertido, reduzindo recalques dos extratos sobrejacentes e o consumo de argamassa de preenchimento.

A cabeça de corte deverá ter completa operação bidirecional para correção de giro. Sensores de giro deverão ser instalados na couraça para prover proteção contra giro rápido da mesma durante a escavação pelo corte da força da cabeça de corte, em um giro pré-determinado, através de circuito de parada de emergência.

O eixo da cabeça de corte deverá suportar todas as cargas induzidas pela escavação e apoio de face e deve ser particularmente capaz de resistir aos momentos induzidos por cargas de corte excêntricas e pelo peso próprio da cabeça de corte, incluindo o material escavado.

A qualidade de construção da máquina deverá garantir uma vida útil mínima de escavação e sem troca do eixo principal, em condições semelhantes às indicadas nas informações geológicas e geotécnicas disponíveis durante o período da obra

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-003	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 8

3.1.1. Aberturas na Cabeça de Corte

No caso da utilização do sistema EPB onde a superfície aberta na cabeça de corte é de fundamental importância para o adequado funcionamento da máquina, a área da abertura projetada deve ser suficientemente pequena para impedir uma entrada descontrolada de materiais, no caso de terrenos fofos/moles ou com muita água, mas deve ser suficientemente grande para facilitar a entrada do material escavado na câmara a medida que vai sendo cortado pelas ferramentas de corte. Além disso, a estrutura metálica da cabeça deve ser suficiente rígida para suportar os empuxos a que será submetida. Em condições geomecânicas semelhantes, as aberturas situam-se entre 20 e 36 % da área total da cabeça de corte.

3.1.2. Motores da Cabeça de Corte

A potência dos motores da cabeça de corte é uma característica fundamental das máquinas TBM, juntamente com o empuxo horizontal. Portanto, o seu projeto deve se basear em justificativas teóricas da potência, acrescida de fatores de segurança para fazer frente a condições desfavoráveis e não previstas do terreno e desbloqueio eventual das ferramentas de corte.

3.2. Cauda da Couraça

A couraça deverá ser protegida da entrada de água do maciço e da argamassa sob pressão, pela cauda, através de linhas de selos de escovas de aço ou sistema equivalente. Deverá haver acesso para inspeção e troca dos selos.

O projeto deverá prever a injeção de argamassa para preenchimento do espaço anelar, entre o terreno e as aduelas, através da cauda da máquina, de forma contínua, rápida e uniforme, com no mínimo quatro pontos de injeção. Deverá incorporar transdutores de pressão e volume de injeção e estar conectado ao Sistema Geral de Controle da Máquina.

3.3. Sistema de Empuxo

O empuxo total da máquina deverá ser capaz de responder às solicitações de empuxo do terreno sobre a cabeça de corte, de forma a sustentar o terreno, em conformidade com a Especificação Técnica "Túneis em Couraça". Deverá ser capaz, também, de absorver o atrito entre a couraça e o maciço e entre a couraça e as aduelas e dispor de uma reserva de potência para ser utilizada em caso de necessidade de desbloqueio devido à condições adversas não previstas.

Deverá ser calculado por métodos amplamente aceitos pela comunidade técnica ou consultorias reconhecidas. O empuxo total da máquina deverá ser o maior dentre os empuxos obtidos pelos métodos utilizados.

Cada conjunto de cilindros de empuxo deverá ser equipado com uma sapata de poliuretano, ou sistema equivalente, na cabeça do macaco para prevenir danos aos segmentos dos anéis, além de serem montadas nas sapatas com uma junta esférica, ou sistema equivalente, cujo centro geométrico está alinhado com o plano de contato do segmento. Deverão ser previstos no mínimo quatro dos cilindros

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-003	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 8

providos com transdutores de deslocamento e o acionamento dos cilindros em grupos para ajuste de pressão de empuxo e controle direcional.

3.4. Sistema de Retirada de Materiais

No caso de utilização do sistema EPB, para a remoção de material escavado, a máquina deverá ser equipada com um transportador tipo Parafuso Sem Fim, montado sob o módulo de tração, e um sistema de correias transportadoras associado ou não, a transporte ferroviário até o poço de retirada dos materiais. As correias transportadoras devem ter capacidade de transporte e largura suficiente para evitar a queda de material escavado ao longo do percurso.

A máquina deverá possuir correia transportadora secundária equipada com uma balança conectada ao Sistema de Controle Geral da Máquina, item 9, ou sistema a Laser, ultrasônico, ou equivalente, para monitorar efetivamente o material escavado e comparar com os volumes teóricos. Sistema equivalente deverá ser provido no caso de transporte por bombeamento.

Deverão ser providos bicos adicionais de injeção no interior da câmara de pressão e no Parafuso Sem Fim para ajuste do condicionamento do material escavado, quando necessário, tendo em vista o transporte de materiais.

Deverão ser previstos transdutores de pressão, instalados na traseira e na dianteira do parafuso, além de medidores de rotação, pressão de trabalho e abertura de válvulas, conectados ao sistema de controle geral da máquina, item 9.

No caso da utilização do sistema “Slurry”, para balancimento de pressões de frente, quando os maciços a serem escavados, forem predominantemente granulares e o sistema EPB não for aplicável, deverão ser previstos todos os sistema de bombeamento auxiliares, e planta de separação de lama. Além disso deverão ser consideradas todas as implicações decorrentes de área de canterio e ambientais decorrentes do uso de lama bentonítica e sua disposição, em acordo com a IC-4.00.00.00/3N4-001 (CONTROLE DE IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE).

3.4.1. Acionamento do Transportador tipo Parafuso Sem Fim

O sistema de acionamento do transportador tipo Parafuso Sem Fim deve ser projetado para suportar as cargas e esforços abaixo, pelo menos pelo prazo da obra:

- carga radial devido a uma combinação de peso da hélice do parafuso, peso de terra no parafuso e a carga criada pelo torque instalado;
- carga axial devido ao torque instalado;
- momento devido ao peso do parafuso para as condições de apoio.

Em adição às cargas dinâmicas acima, devem ser consideradas as cargas estáticas máximas induzidas pela parada e reinício de operação do parafuso.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-003	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 8

4. SISTEMA DE DIRECIONAMENTO

O projeto deverá incluir o fornecimento do sistema de direcionamento da máquina, automático ou semi automático à laser, que permita avaliação precisa do posicionamento da máquina e de montagem de anéis, em tempo real,. Todos os dados obtidos por este sistema deverão ser registrados de modo contínuo e transmitidos ao Sistema Geral de Controle da Máquina, item 9.

5. SISTEMA DE CONTROLE DE PRESSÃO

A máquina deverá ter capacidade para manter a estabilidade da frente em todas as condições geotécnicas existentes ao longo do traçado. Deverá ter capacidade de balancear a pressão de água e de terra, atendendo as condições extremas possíveis ao longo do trecho, sempre com margem de segurança mínimo de 20%.

Sensores de pressão deverão ser montados na câmara de escavação, adequadamente distribuídos, para promover o monitoramento efetivo do suporte de face durante operação no modo fechado da máquina.

6. SISTEMA DE INJEÇÃO DE ESPUMA/LAMA

A máquina deverá ser equipada com dispositivos que garantam as condições ideais de escavação e transporte de materiais. Como exemplo : um sistema de injeção de espuma, lama ou polímero. O sistema de injeção deverá ser continuamente monitorado através de transdutores de pressão e vazão e acoplado ao Sistema de Controle Geral da Máquina, item 9.

7. ERETOR DE SEGMENTOS

A máquina deverá ser equipada com eretor de segmentos de anel do tipo “anel rotativo” e “pegador de segmentos” a vácuo (*vacuum pick up system*) ou sistema equivalente. O eretor deverá girar em todas as direções permitindo a montagem e desmontagem do anel em qualquer situação. O eretor deverá ter a capacidade de remover o último anel construído.

A montagem dos segmentos dos anéis e suas posições devem ser monitoradas e os dados de locação e posicionamento deverão ser incorporados ao Sistema de Controle Geral da Máquina, item 9.

8. RENDIMENTOS DE AVANÇO

O rendimento de avanço da máquina deverá ser compatível com o projeto, com o cronograma da obra e com as características geomecânicas e geotécnicas do trecho.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-003	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 8

9. SISTEMA DE CONTROLE GERAL DA MÁQUINA

Deverão ser incluídas instalações e dispositivos para monitorar e registrar os principais parâmetros operacionais da máquina:

- movimentos dos cilindros de empuxo, velocidade, pressão e posição;
- posição de cilindro de articulação e pressões;
- potências gerais e torques aplicados;
- pressões de terra no sistema de retirada de material escavado e rotações do parafuso transportador, pressões e vazões da(s) bomba(s) de lama ;
- velocidade da correia transportadora e volumes de material retirado;
- velocidade , direção e torque e penetração da cabeça de corte;
- pressões de terra, ou de lama, na câmara de corte;
- pressões nas câmaras de graxa;
- pressões e volumes de injeção (condicionadores);
- parâmetros de montagem do anel e de injeção de preenchimento do vazio anelar:
- número do anel;
- data e hora do início de montagem do anel;
- data e hora do término de montagem do anel;
- tempo total de montagem do anel;
- tempo total da máquina parada entre cada avanço;
- pressões e volumes de injeção de argamassa de preenchimento.
- parâmetros de dirigibilidade:
- giro;
- inclinação longitudinal;
- valores X e Y da cabeça de corte;
- valores X e Y do alvo;
- coordenadas globais em X, Y e Z.
- níveis de oxigênio, gases tóxicos e inflamáveis.

10. SISTEMAS DE SEGURANÇA

A couraça e os reboques auxiliares assim como, as estruturas de apoio deverão ser equipados com sistema de combate a incêndios, em conformidade com as normas de segurança vigentes. Deverá ser incluído Sistema de Iluminação de Emergência .

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G3-003	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 8

11. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES AO METRÔ DE SÃO PAULO

11.1. Antes do Início das Atividades

O fabricante/executor deverá entregar a documentação necessária para uma melhor compreensão dos componentes da máquina, da sua operação, manutenção e desmontagem, com informações sobre os materiais originais da cabeça de corte, rolamento principal, componentes básicos, planos e especificações dos componentes. Deverá enviar pelo menos a seguinte documentação:

- descrição/especificação geral da máquina, permitindo conhecer a sua concepção, composição, equipamentos e sistemas que a compõem inclusive os diferentes requisitos e condições operacionais de trabalho;
- documentos de desenho e projeto dos equipamentos principais (cabeça de corte, incluída a sua estrutura suporte, rolamento principal e outros);
- resultados das comprovações e dos testes em fábrica.

11.2. Após a Conclusão das Atividades

Relatório de consolidação das atividades de montagem, manutenção e desmontagem da máquina assim como, ocorrências relevantes durante o período de operação da mesma, enfocando todos os parâmetros de adequabilidade, dirigibilidade, escavabilidade, desgaste de ferramentas e controles da máquina.

12. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E SEREM ATENDIDAS

- ET-5.00.00.00/3G3-001 - Túneis em Shield
- ET-5.00.00.00/3J5-002 - Anéis Pré-Moldados de Concreto para Túneis em Shield
- ET-5.00.00.00/3M1-001 - Sistemas Impermabilizantes
- IC-5.00.00.00/3C4-001 - Instalação de Canteiro de Obras
- IC-5.00.00.00/3C9-001 - Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
- IC-5.00.00.00/3C9-002 - Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
- IC-5.00.00.00/3N4-001 - Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3G5-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 5
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
DESMONTE DE ROCHA COM EXPLOSIVO	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G5-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 5

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por finalidade estabelecer os requisitos de desempenho, que deverão ser atendidos durante o desmonte de rocha por explosivos, nas escavações necessárias à implantação das obras da Linha 5 – Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

2.1. Serviço concluído

O desmonte de rocha com explosivos deverá ser executado nos limites estabelecidos no projeto, de forma a atender a locação, gabaritos e geometria das estruturas, sem comprometer o maciço remanescente, o revestimento de concreto, as edificações lindeiras, as redes de utilidades públicas e o conforto da população em relação a ruído, poeira e vibração.

2.2. Serviço em andamento

A utilização de explosivos deverá ser conduzida de maneira sistemática, segundo desenhos de perfuração e fogos pré definidos e adaptados às características do maciço rochoso, ao longo do desenvolvimento dos trabalhos.

A Contratada é a única responsável pelos planos de fogo e, portanto, terá liberdade no seu dimensionamento, respeitados os parâmetros limites de deslocamento de ar e vibrações sobre todas estruturas vizinhas dentro da área de influência.

Deverão ser realizados testes, devidamente monitorados, com pequenas cargas instantâneas de explosivo, para obtenção dos parâmetros a serem utilizados no dimensionamento dos planos de fogo e a "equação" preliminar de propagação de vibrações. Esta "equação" deverá ser ajustada, sistematicamente, ao longo da escavação.

Os planos de fogo deverão ser dimensionados com cargas de explosivo por espera, tempos de retardo e outros parâmetros, devidamente ajustados para minimizar o desconforto causado pela detonação e garantir a segurança das edificações lindeiras às escavações. Os planos de fogo também deverão atender os níveis limites de velocidade de partículas "v", a seguir:

➤ Quanto ao desconforto:

- ➔ Quando há deslocamento de ar evidente (ambiente confinado): $v \leq 0,5 \text{ cm/s}$;
- ➔ Quando não há deslocamento de ar evidente (ambiente a céu aberto): $v \leq 1,0 \text{ cm/s}$.

➤ Quanto à segurança das estruturas:

- ➔ Estruturas sãs (sem quaisquer vestígios de danos estruturais, inclinações ou deslocamentos):

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G5-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 5

- Frequência de vibração natural > 40 Hz: $v \leq 5$ cm/s;
- Frequência de vibração natural entre 10 e 40 Hz: $v \leq 3$ cm/s;
- Frequência de vibração natural < 10 Hz : $v \leq 2$ cm/s.

→ Estruturas com danos (apresentando deformações visíveis, trincas, quedas de revestimento ou outras ocorrências):

- Frequência de vibração natural > 40 Hz: $v \leq 3$ cm/s;
- Frequência de vibração natural entre 10 e 40 Hz: $v \leq 2$ cm/s;
- Frequência de vibração natural < 10 Hz: $v \leq 1$ cm/s.

O sistema de ventilação deverá ter capacidade para restabelecer as condições ambientais mínimas, definidas na Instrução Complementar e Norma de Segurança, após cada desmonte, removendo os gases resultantes das detonações. O sistema de ventilação deverá apresentar as seguintes capacidades mínimas, junto às frentes de escavação:

- 2.5 m³/min.HP para equipamentos;
- 5.0 m³/min para pessoal;
- Velocidade de 0.5 m/s na frente de escavação.

Limites máximos para a concentração de gases nocivos:

- Monóxido de carbono (CO) 100 p.p.m.;
- Gás carbônico (CO₂) 500 p.p.m.;
- Aldeídos 5 p.p.m.;
- Compostos nitrogenados 25 p.p.m..

Destaca-se que os processos de perfuração e o dimensionamento dos planos de fogo deverão ser feitos de forma a minimizar os "overbreaks" e evitar os "underbreaks", para que sejam respeitadas a espessura e o gabarito mínimo previsto no projeto das escavações, como também não danificar o maciço rochoso remanescente.

Os "overbreaks" geológicos deverão ser evitados e minimizados. Quando os mesmos ocorrerem em um avanço, os planos de fogo, os passos de avanço e os tratamentos complementares deverão ser alterados visando a eliminação de tais problemas.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

NBR-9653/93.....Minerações de Áreas Urbanas com Uso de Explosivos: Redução de Riscos
ET-5.00.00.00/3G1-001.....Jazidas, Armazéns e Bota-Fora
ET-5.00.00.00/3C2-001.....Serviços Topográficos
IC-5.00.00.00/3C9-001.....Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002.....Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001.....Controle de Impactos ao Meio Ambiente

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G5-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 5

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Deverão ser utilizados explosivos de menor formação de gases, o que corresponde à classe 1 da classificação adotada pelo Instituto de Fabricantes de Explosivos dos Estados Unidos (Manual de Explosivos Dupont de Nemours, 1966).

Só será admitida a utilização de acessórios de detonação não elétrico e não explosivo, tais como Brinel, Excel, Mantinel ou Nonel.

Deverão ser utilizados métodos de desmonte do tipo fogo cuidadoso, "smooth blasting", de pré corte ou pós corte no contorno das escavações, usando furos adequadamente distribuídos e, consumo de explosivos, devidamente ajustado às condições restritivas de escavações em meio urbano, densamente habitado.

No mínimo 80% das meias canas resultantes das perfurações para colocação dos explosivos, deverão estar visíveis nas paredes da escavação, após a detonação.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

A contratada deverá elaborar a descrição do Procedimento Executivo contemplando os itens:

- Equipamentos de perfuração e para remoção do material da escavação;
- Materiais e acessórios da detonação;
- Tipos de explosivos e acessórios;
- Etapas de escavação, mencionando a sequência construtiva, equipamentos e processos;
- Planejamento e resultado dos testes de desmonte à fogo;
- Dimensionamento dos planos de fogo, devidamente ajustados (geometria, carga, etc);
- "Equações" de propagação de vibrações para cada tipo de maciço;
- Levantamento das interferências importantes para o desmonte à fogo, tipo redes de utilidades públicas, galerias, edificações e outras estruturas relevantes;
- Medidas de proteção das interferências quando necessário;
- Metodologia de controle dos "overbreaks" resultantes da escavação;
- Sistemática para monitoração da escavação e do alerta à população vizinha ou passageira.

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

- Procedimento Executivo.

5.2. Durante a execução das obras

- Projeto executivo e método construtivo detalhado da escavação;
- Planos de fogo detalhados e ajustados, bem como as memórias de cálculo;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G5-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 5

- O projeto e a memória justificativa da instrumentação dos fogos e deformações, mencionando velocidades de vibração de partícula esperadas, faixa das frequências naturais das edificações existentes, análise de probabilidade de ressonância, etc;
- Relatório com análise dos efeitos das detonações nas estruturas e utilidades lindeiras;
- Relatório com o resultado dos testes de campo para ajuste dos planos de fogo;
- Boletins de campo das etapas de escavação;
- Boletins com os resultados das instrumentações de vibrações e deformações;
- Memória de cálculo das obras temporárias;
- Relatório de vistoria das edificações e utilidades lindeiras;
- Apresentar experiência e qualificação da equipe para o trabalho em desmonte de rocha com uso de explosivos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET 5.00.00.00/3G6-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 5
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
CORTES E ATERROS	Verificação / / Coord. Téc. / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G6-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 5

1. OBJETIVO

Esta especificação técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho de movimentos de terra, cortes e aterros, necessários à implantação dos pátios de manobra, manutenção e estacionamento da Linha 5 – Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

Os requisitos de desempenho serão estabelecidos através de padrões executivos e/ou parâmetros técnicos mínimos, para o serviço concluído e em andamento.

2.1. Serviço concluído

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 e deverão se situar dentro da área definida pelo Metrô de São Paulo.

As superfícies acabadas não deverão apresentar depressões ou saliências que propiciem caminho preferencial de percolação ou região de acúmulo de águas, em locais não previstos pelo projeto.

A geometria final da terraplenagem deverá atender os requisitos técnicos e tolerâncias construtivas definidas no projeto.

2.2. Serviço em andamento

Os requisitos técnicos de execução dos cortes e aterros deverão estar definidos no projeto. Durante o desenvolvimento dos serviços deverão ser atendidos os requisitos estabelecidos na especificação técnica de Serviços Topográficos.

A execução dos cortes e aterros deverá ser precedida da execução dos serviços preliminares de limpeza do terreno, remoção de fundações remanescentes, pisos, dutos, raízes e demais estruturas enterradas. Estes serviços deverão ser executados de acordo com os requisitos estabelecidos na especificação técnica de Remanejamentos de Utilidades Públicas.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto esses serviços preliminares, nas frentes de serviço, não tenham sido totalmente concluídos.

Todas as etapas de implantação dos cortes e aterros deverão ser executadas de forma a não comprometer a integridade do maciço, edificações e redes de utilidade pública situadas dentro da área de influência de execução dos serviços. Deverão ser previstas em projeto e serem executadas instrumentações dessas estruturas, de acordo com os requisitos da especificação técnica de Instrumentação.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G6-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 5

As obras de drenagem superficial de proteção de taludes deverão ser executadas simultaneamente à abertura dos cortes e aterros, de acordo com requisitos de projeto e estabelecidos na especificação técnica de drenagem de águas pluviais.

2.2.1. Aterros

2.2.1.1. Materiais

Os materiais destinados ao aterro e que poderão ser provenientes da própria escavação ou de áreas de empréstimos, deverão atender os requisitos técnicos especificados no projeto, quando da sua utilização.

O armazenamento dos materiais deverá ser feito de forma a: evitar a deterioração de suas propriedades devido à umidade, calor etc..., não 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.

2.2.1.2. Fundação do aterro

O terreno de fundação dos aterros deverá atender as características de suporte definidas no projeto, ao longo de toda a sua extensão.

Deverão ser efetuados ensaios "in-situ" específicos que comprovem os parâmetros exigidos no projeto, a cada 500m² de superfície de terreno de fundação. Os tipos de ensaios e normas de execução deverão constar do projeto.

2.2.1.3. Camadas compactadas

As camadas 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 o que segue abaixo:

- um ensaio de compactação, segundo método da NBR-7182, para cada 500m³ de material compactado;
- um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in-situ", segundo NBR-7185, para cada 500 m³ de material compactado, correspondente ao ensaio de compactação referido no item a), acima;
- um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in-situ", segundo NBR-7185, para cada 500 m² de superfície de saia de aterro compactada, correspondente ao ensaio de compactação referido no item a), acima.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G6-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 5

2.2.2. Cortes

As alturas e inclinações de taludes intermediários deverão ser compatíveis com o equipamento utilizado nas operações e garantir a estabilidade dos cortes desta fase. Os taludes de corte deverão apresentar sua superfície final regularizada.

As plataformas intermediárias de corte deverão ser executadas de forma que permitam a sua drenagem natural durante a execução dos serviços.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

NBR7182.....Ensaio de Compactação- Método de Ensaio
NBR7185.....Massa Específica Aparente do Solo "in-situ", com emprego de frasco de areia
NBR8044.....Projeto Geométrico
NBR11682.....Estabilidade de Taludes

ET-5.00.00.00/3D2-001.....Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00/3I7-001.....Instrumentação
ET-5.00.00.00/3G1-001.....Jazidas, Armazéns e Bota-Fora
ET-5.00.00.00/3I5-001.....Drenagem de Águas Pluviais
ET-5.00.00.00/3C2-001.....Serviços Topográficos
IC-5.00.00.00/3C9-001.....Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002.....Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001.....Controle de Impactos ao Meio Ambiente

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

A expansibilidade do material de aterro, medida no ensaio CBR de 5 pontos, na Energia Normal, deverá ser menor ou igual a 2%.

O grau de compactação mínimo das camadas compactadas deverá ser maior ou igual à 98% PN.

O desvio máximo de umidade das camadas compactadas deverá ser menor ou igual à 10% da umidade ótima obtida do ensaio de compactação.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

O Procedimento Executivo a ser emitido pela contratada deverá descrever a metodologia de execução das etapas referentes aos serviços de cortes e aterros. Esta descrição deverá conter informações detalhadas sobre o desenvolvimento e controle dos serviços previstos, no que se refere a:

- * equipamentos a serem utilizados;
- * seqüência executiva dentro da área (frentes de serviços);

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3G6-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 5

- * destino dos materiais remanescentes dos cortes;
- * métodos de esgotamento das águas (drenagem provisória);
- * método de execução nos pontos de transição de cortes para aterros;
- * método de execução das camadas compactadas;
- * ligação entre as camadas;
- * controle geométrico e tecnológico;
- * acabamento e proteção final dos cortes e aterros.

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

- * Procedimento Executivo;
- * relatório técnico sobre os materiais que se pretende utilizar na sua execução: proveniência desses materiais e comprovação de atendimento aos requisitos de projeto e aos desta especificação;
- * resultados de ensaios na fundação do aterro, conforme sub-item 2.2.1.2.

5.2. Durante a execução das obras

- * Resultados das leituras de instrumentação de maciços e/ou edificações;
- * este documento deverá ser fornecido no período máximo de 3 horas após as leituras terem sido efetuadas;
- * resultados dos controle tecnológicos das camadas compactadas, após a conclusão de cada camada.

5.3. Após a conclusão das obras

- * "As-Built" da terraplenagem concluída para seções transversais a cada 10m.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET 5.00.00.00/3H1-004	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 10
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
ESCAVAÇÕES A CÉU ABERTO	Verificação / /			
	Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 10

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho de valas e poços executados pelos métodos de Vala a Céu Aberto (VCA), direto ou invertido e poços circulares para estações, ventilações e túneis de via, necessários à implantação das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

A avaliação de desempenho deverá ser feita nas etapas da obra em execução e concluída

As obras de valas e poços deverão apresentar as condições mínimas de desempenho estabelecidas a seguir:

2.1. Obra concluída

2.1.1. Condições de acabamento e limpeza

As estruturas das valas e poços deverão se apresentar isentas de restos de materiais de construção de qualquer espécie, sobras de concreto na superfície acabada, pontas de ferro, elementos provisórios de fixação e outros.

As superfícies deverão se apresentar isentas de manchas ou depósitos de materiais de escavação ou reaterro, carbonatos, óxido de ferro e outros.

O acabamento do concreto, nas regiões de acesso ao público, sem qualquer revestimento definido pela arquitetura, deverá se apresentar isento de lixiviações, bolhas superficiais aparentes, fissuras aparentes, segregações ou reparos aparentes, devendo apresentar homogeneidade de coloração e textura superficial lisa e compacta tipo “espelho”. Deverá se apresentar também, com aplicação de verniz acrílico puro isento de estireno em dispersão, associado à sistema anti-pichação. Nas demais regiões, o acabamento do concreto deverá se apresentar com aspecto regular, sem saliências e isento de lixiviação, fissuras aparentes e segregações.

2.1.2. Condições de drenagem

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

2.1.3. Estruturas de concreto

As estruturas das valas e poços deverão se apresentar conforme as condições de projeto, isentas de defeitos construtivos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 10

Deverão ter sua conformidade comprovada de acordo com os requisitos da Especificação Técnicas de Concreto Convencional Armado ou Protendido.

Todos os furos, nichos, embutidos e elementos para fixação da passagem de serviço deverão se apresentar em conformidade com o respectivo projeto e a Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

2.1.4. Condições de estanqueidade das estruturas

Em áreas onde não se utiliza de sistema de impermeabilização com geomembrana plástica, as estruturas de poços e valas deverão se apresentar sem gotejamentos ou escorrimentos superficiais. Em áreas onde se utiliza sistema de impermeabilização com geomembrana plástica, as estruturas de poços e valas deverão se apresentar estanques, conforme exigências estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

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 drenantes situadas na lateral da via.

2.1.5. Durabilidade dos elementos construtivos

As estruturas de concreto deverão se apresentar isentas de lixiviação e de fissuras com percolação de água.

A durabilidade dos elementos de vedação e de impermeabilização deverá ter sua conformidade comprovada de acordo com os requisitos da Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

A durabilidade das estruturas de concreto deverá ter sua conformidade comprovada, de acordo com os requisitos das Especificações Técnicas de Revestimento em Concreto Projetado, Concreto Convencional Armado ou Protendido e Concreto Pré- Moldado.

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

2.1.6. Deformações

As deformações induzidas pelas escavações na fase construtiva, tais como, convergência e/ou divergência das estruturas das valas e poços, 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.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 10

2.1.7. Geometria das estruturas

A geometria de todas as estruturas das valas e poços deverá estar em conformidade com o projeto, atendendo aos gabaritos e tolerâncias definidas no item 3.

Nas estações o nivelamento e o alinhamento da borda da plataforma acabada deverá se apresentar em conformidade com o projeto, dentro de uma faixa de tolerância de ± 5 mm.

O nivelamento do enchimento da laje de fundo, medido a cada metro, deverá se apresentar a 850 mm abaixo do topo do boleto de menor cota das vias, dentro de uma faixa de variação de ± 20 mm.

2.2. Obra em execução

2.2.1. Impacto ambiental

Todas as atividades relativas à realização das obras de valas e poços deverão estar em conformidade com a Instrução Complementar de Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

2.2.2. Utilidades públicas

Antes do início de execução de qualquer serviço, a contratada deverá verificar a possibilidade de existência de utilidades públicas e demais instalações subterrâneas que possam interferir fisicamente ou vir a serem afetadas com o desenvolvimento dos trabalhos previstos em conformidade com a Especificação Técnica de Remanejamento de Interferências.

Todas as redes de utilidades públicas que possam ser afetadas ou colocadas em risco pela execução das valas e poços ou ainda, oferecer riscos ou prejudicar a execução da obra, deverão ser sustentadas, reforçadas ou remanejadas.

2.2.3. Equipamentos e operação

Todos os equipamentos, e respectivas operações, deverão ser compatíveis com o maciço a ser escavado, cronograma da obra e com as condições de deformação estabelecidas no item 2.2.10.

2.2.4. Locação e gabarito

Os critérios para execução dos serviços topográficos de locação dos eixos das valas e poços, da geometria das estruturas, assim como os equipamentos topográficos a serem utilizados, deverão estar em conformidade com a Especificação Técnica de Serviços Topográficos.

O eixo das valas e poços executado deverá se apresentar em conformidade com o eixo teórico definido pelo projeto dentro de uma faixa de tolerância de ± 20 mm

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 10

2.2.5. Escavação e remoção de materiais

As escavações deverão ser executadas, em todas as suas fases, de acordo com a seqüência e método construtivo previstos no projeto, respeitando os níveis intermediários de fundo de vala, dimensões de bermas e inclinação de taludes.

Em todas as fases deverão estar garantidas: a estabilidade de todos os elementos constituintes da parede e escoramentos, a estabilidade do fundo de vala assim como, a estabilização do nível do lençol freático previsto para cada etapa. Para garantir essas condições, deverão ser mantidos próximos às frentes, e para uso imediato, materiais de contingenciamento, por exemplo concreto projetado, drenos curtos, etc.

No nível definitivo de implantação da estrutura permanente o terreno deverá ter as condições de suporte requisitadas no projeto. Deverá ser previsto um sistema de drenagem adequado para o fundo da vala, de forma a permitir que a concretagem do lastro se desenvolva sob condição isenta de água.

A pressão admissível do terreno, no nível de implantação da laje de fundo, deverá ser comprovada e liberada por Engenheiro Especialista em Fundações. Em caso de dúvida o terreno de fundação deverá ser submetido à prova de carga sobre placa, de acordo com os requisitos da NBR-6489, devidamente interpretada, de forma a comprovar o parâmetro desejado.

As escavações deverão ser executadas em conformidade com o projeto das valas e poços e das demais estruturas, de forma a atender a locação dos eixos e geometria das seções.

O maciço a ser escavado deverá ser previamente conhecido. Em caso de dúvida de suas características geomecânicas ou de comportamento, deverão ser realizadas investigações exploratórias internamente e/ou externamente às valas e poços.

Os desmontes de rocha com explosivos deverão estar de acordo com o projeto e em conformidade com a Especificação Técnica de Desmonte de Rocha em Explosivos, respeitando todas as etapas previstas nos desenhos de método construtivo.

Uma verificação sistemática de blocos soltos, "bate-choco", deverá ser realizada após cada desmonte e a remoção completa do material escavado deverá ser feita de modo que a superfície do maciço rochoso fique desimpedida, permitindo a sua inspeção.

Após a limpeza, deverá ser realizado o mapeamento geológico-geomecânico sistemático das paredes e fundo da escavação. No mapeamento deverão ser destacadas todas as características e peculiaridades do maciço, tendo como finalidade a avaliação sistemática do método construtivo aplicado e intervenções específicas.

2.2.6. Controle da água subterrânea

O sistema de controle da água subterrânea, previsto para determinada etapa construtiva, deverá estar totalmente implantado, em operação e com a estabilização do nível d'água do lençol,

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 10

conforme definição de projeto e em conformidade com a Especificação Técnica de Rebaixamento e Controle de Água Subterrânea.

A percolação de água através do solo, ou fraturas da rocha, não poderá prejudicar a qualidade e a segurança das paredes de contenção e fundo das valas e poços, nem impedir o acesso permanente à toda a obra, seja com equipamento ou não.

Nos trechos em rocha muito alterada e fraturada, nos contatos solo/rocha e em regiões de elevada permeabilidade, deverão ser tomadas medidas, além das previstas em projeto, que evitem as consequências danosas provocadas pela surgência de água, tais como: erosões, rupturas, recalques e outras.

2.2.7. Vibrações

No caso de desmonte com uso de explosivos, as vibrações deverão ser minimizadas de forma a evitar danos às edificações lindeiras, sistema viário e às redes de utilidades públicas na superfície e enterradas, bem como garantir o bem estar e segurança das pessoas presentes na região no momento da explosão, atendendo aos requisitos das Especificações de Controle de Impactos ao Meio ambiente e Desmonte de rocha com explosivos.

2.2.8. Estruturas de concreto

As estruturas permanentes das valas e poços, deverão ser executadas de acordo com o projeto e em conformidade com as Especificações Técnicas de Revestimento em Concreto Projetado e de Concreto Convencional Armado ou Protendido.

2.2.9. Sistema de impermeabilização

A impermeabilização das estruturas definitivas deverá ser executada de acordo com o projeto e em conformidade com a Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

2.2.10. Deformações

As deformações induzidas pela execução da obra não poderão comprometer a segurança e a funcionalidade das edificações lindeiras 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.

A monitoração das deformações dos edifícios e demais estruturas localizadas dentro da faixa de influência das obras, incluindo as redes de utilidades públicas, o próprio maciço as paredes de contenção e laje de fundo das valas e poços, deverá estar em conformidade com a Especificação Técnica de Instrumentação. Deverá ser previsto no projeto a instrumentação de controle de nivelamento do piso da estrutura permanente. As leituras de controle deverão ser feitas durante todas as etapas construtivas posteriores à execução da estrutura, até a conclusão definitiva dos serviços neste trecho.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 10

As deformações induzidas pelas obras, nas redes de utilidades públicas, deverão respeitar os limites estabelecidos pelas Concessionárias de Serviços Públicos.

As leituras de deformações induzidas na fase de escavação deverão se apresentar estabilizadas, com incremento zero de variação entre leituras efetuadas em intervalos adequados de tempo, em todos os instrumentos de monitoração, imediatamente após a conclusão da escavação.

2.2.11 Paredes de contenção

A execução das paredes de contenção, sejam estas em: estacas escavadas e concreto projetado, paredes diafragma, 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 Especificações Técnicas descritas no item 2.3 desta especificação.

2.2.12. Escoramentos em perfis metálicos e/ou tirantes

A execução de tirantes deverá atender os requisitos da norma brasileira NBR-5629 - Tirantes Injetados no Terreno, Especificação Técnica de Tirantes em Solo e de Tirantes ou Chumbadores em Rocha.

O sistema de escoramento: tirantes, estroncas metálicas e longarinas, deverá ter instrumentação definida em projeto para controle das cargas atuantes sobre o mesmo.

A locação dos diversos elementos que compõe o escoramento deverá ser feita de forma a garantir a perfeita transferência de carga entre eles. Durante as diversas etapas construtivas deverão ser previstas inspeções periódicas das ligações entre esses elementos.

2.2.13. Reaterros

Os materiais de reaterro, deverão atender os requisitos técnicos definidos no projeto.

Os equipamentos de compactação não deverão provocar danos às estruturas permanentes do Metrô e demais estruturas existentes dentro da área de influência de execução deste serviço.

As camadas compactadas deverão ter as características definidas em projeto. A contratada deverá efetuar, simultaneamente com o reaterro, os controles de compactação dessas camadas conforme definições de projeto, e no mínimo atendendo o que segue abaixo:

- um ensaio de compactação, segundo método da NBR-7182, para cada 1000m³ de material compactado;
- um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, “in situ”, segundo NBR-7185, para cada 500 m³ de material compactado, correspondente ao ensaio de compactação referido no item acima.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 10

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3C2-001	Serviços Topográficos
ET-5.00.00.00/3D2-001	Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00/3G1-001	Jazidas e Bota-Foras
ET-5.00.00.00/3G5-001	Desmonte de Rocha
ET-5.00.00.00/3H1-001	Paredes Diafragma
ET-5.00.00.00/3H1-002	Tirantes em Solo
ET-5.00.00.00/3H1-003	Tirantes em Rocha
ET-5.00.00.00/3I1-001	Fundações
ET-5.00.00.00/3I2-001	Rebaixamento e Controle de Água Subterrânea
ET-5.00.00.00/3I5-001	Drenagem de Águas Pluviais
ET-5.00.00.00/3I7-001	Instrumentação
ET-5.00.00.00/3J4-001	Revestimento em Concreto Projetado
ET-5.00.00.00/3J4-002	Concreto Convencional Armado ou Protendido
ET-5.00.00.00/3J5-001	Concreto Pré-Moldado
ET-5.00.00.00/3M1-001	Sistemas Impermeabilizantes
ET-5.00.00.00/3W9-001	Sondagens e Ensaios Geotécnicos
ET-5.00.00.00/3U9-001	Superestrutura da Via Permanente
IC-5.00.00.00/3C4-001	Instalação de Canteiro de Obras
IC-5.00.00.00/3C9-001	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002	Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001	Controle de Impactos ao Meio Ambiente
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

Norma da CETESBpara Controle de Pedreiras em Áreas Urbanas

DECRETO No. 55.649 do Ministério do Exército

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Além do desempenho anteriormente citado, as seguintes imposições deverão ser obedecidas:

- o concreto de enchimento da laje de fundo das valas e poços deverá ter resistência característica à compressão (fck) maior ou igual a 10 MPa;
- os poços de bombeamento de águas deverão ter capacidade de armazenamento diário de uma vazão potencial de 2,0 l/m² de superfície de contribuição;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 10

- a geometria das estruturas das valas e poços que contém as vias permanentes deverá ser definida no projeto atendendo, além das condições acima, ao gabarito dinâmico do carro, aos gabaritos da passagem de serviço e da superestrutura da Via Permanente, incluindo o sistema de drenagem, em conformidade com a Especificação Técnica da Superestrutura da Via Permanente, e ao gabarito definido pelo projeto de sistemas como, cabos instalados na parede dos túneis e catenária;
- tolerância de construção, incluindo a locação do eixo da vala = 150 mm;
- nos trechos de via permanente deverá ser garantida passagem de serviço em conformidade com a Especificação Técnica da Superestrutura da Via Permanente;
- o revestimento primário de valas e poços em concreto projetado, deverá ser considerado provisório, não fazendo parte do dimensionamento da estrutura permanente, com exceção das paredes diafragma que devem ser consideradas como contenção permanente do empuxo do maciço, associado ou não a paredes de concreto convencional armado. O concreto projetado provisório deverá estar em conformidade com a Especificação Técnica de Concreto Projetado;
- o revestimento definitivo das valas e poços deverá ser em concreto moldado em conformidade com a Especificação de Concreto Convencional Armado ou Protendido;
- todas as exigências dos documentos relacionados no sub-item 2.3, desta especificação técnica;
- grau de compactação mínimo de reaterros de 98% do proctor normal e desvio de umidade máximo de 10% da umidade ótima.
- Medidas de contingenciamento durante as escavações.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

O procedimento executivo, a ser emitido pela contratada, deverá descrever a metodologia de execução das etapas referentes aos serviços de implantação das valas e poços. Esta descrição deverá conter informações detalhadas sobre o desenvolvimento e controle dos serviços previstos, no mínimo no que se refere à:

- equipamentos a serem utilizados;
- sequência executiva;
- procedimentos para controle de locação, desvios e prumos;
- métodos de escavação e concretagem das paredes de contenção;
- métodos de escavação interna das valas e poços;
- metodologia de controle das deformações do maciço e estruturas externas e internas aos poços e valas e de controle das vibrações, no caso de uso de explosivos;
- método executivo das drenagens provisórias;
- destino dos materiais remanescentes dos cortes e/ou escavações e origem dos materiais de aterros;
- método executivo dos reaterros e controle tecnológico;
- procedimento executivo a ser adotado nos casos de paralisação dos serviços de escavação;
- demais requisitos constantes das especificações técnicas do sub-item 2.3.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3H1-004	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 10

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

- procedimento executivo;
- detalhes de todas as medidas necessárias à redução dos impactos ambientais;
- documentação completa dos equipamentos a serem utilizados incluindo os de projeção de concreto.

5.2. Durante a execução das atividades

- relatório semanal com dados de execução dos elementos construtivos de contenção das escavações (paredes e escoramentos), dentre estes: volumes escavados, volumes concretados, locação (desvios e prumos), etc;
- relatório semanal com os mapeamentos geológico-geomecânicos, nas faces visíveis das escavações.
- relatório semanal das ocorrências extraordinárias e as respectivas soluções adotadas

5.3. Após a conclusão das atividades

- relatório de consolidação do mapeamento geológico;
- relatório de consolidação das valas e poços e demais estruturas, enfocando todos os requisitos de desempenho exigidos, tanto para as estruturas em execução, como concluídas.
- manual de utilização, inspeção e manutenção das estruturas.

Este manual deve conter de forma clara e sucinta os pontos básicos para a manutenção preventiva das estruturas e a sua periodicidade ao longo do tempo. Deve, da mesma forma, estabelecer o intervalo de tempo entre as inspeções e monitorações a que deve ser submetida a estrutura, para que seja assegurada a vida útil especificada em projeto.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET 5.00.00.00/311-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 8
Contrato		OS-000/E	I-0051

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /
	Sub. Conj.	ART
Objeto		METRÔ
FUNDAÇÕES		Verificação / / Coord. Téc / /
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3I1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 8

1. OBJETIVO

Esta especificação técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho de elementos de fundação de estruturas, necessários à implantação das obras da Linha 5 – Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

O projeto e a execução de fundações deverão atender os requisitos constantes da norma brasileira NBR-6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimento, além dos requisitos estabelecidos nesta especificação técnica.

Os requisitos de desempenho serão estabelecidos através de padrões executivos e/ou parâmetros técnicos mínimos , para o serviço concluído e em andamento.

2.1. Serviço concluído

As fundações executadas deverão resistir aos esforços a que serão submetidas, com deformações compatíveis com as admitidas no cálculo das estruturas, construções e/ou maciços, as quais suportam.

Deverão ser efetuados testes e/ou ensaios sobre os elementos de fundação executados para avaliação do desempenho global do grupo de fundações e, no mínimo atendendo o que segue abaixo:

- para fundações cravadas em estacas de concreto pré-moldadas e/ ou metálicas deverão ser efetuados ensaios dinâmicos sobre estacas devidamente instrumentadas (prova de carga dinâmica) em número mínimo de três;
- para fundações escavadas e moldadas "in loco" deverão ser efetuados testes de verificação da integridade do fuste das estacas, em 20% das estacas executadas.

A escolha das estacas, pelo Metrô de São Paulo, a serem submetidas aos testes e/ou ensaios, será feita em função das condições executivas individuais de cada elemento e condições geológico-geotécnicas do subsolo.

2.2. Serviço em andamento

Durante todo o desenvolvimento dos serviços deverão ser atendidos os requisitos estabelecidos na especificação técnica de topografia.

A execução das fundações deverá ser precedida da execução dos serviços preliminares de limpeza do terreno, remoção de fundações remanescentes, pisos, dutos, raízes e demais estruturas enterradas ou em superfície, que possam interferir ou vir a serem afetadas com o desenvolvimento dos trabalhos previstos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3I1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 8

Os remanejamentos de utilidades públicas deverão atender os requisitos da especificação técnica de Remanejamento de Utilidades Públicas. Nenhuma escavação ou cravação poderá ser iniciada enquanto os serviços preliminares, nas frentes de serviço, não tenham sido concluídos.

Todas as etapas de implantação das fundações deverão ser executadas de forma a não comprometer a integridade do maciço, edificações e redes de utilidades públicas situadas dentro da área de influência de execução dos serviços. Deverão ser previstas em projeto e serem executadas instrumentações dessas estruturas, de acordo com os requisitos da especificação técnica de Instrumentação.

A armadura e concreto dos elementos de fundação rasa e profunda, deverão atender os requisitos de desempenho estabelecidos nas especificações técnicas de Concreto Pré-Moldado e Concreto Convencional Armado e Protendido.

2.2.1. Fundações diretas

2.2.1.1. Escavação da vala

A vala para implantação das fundações deverá ter suas paredes estáveis e protegidas, e todos os trabalhos dentro da mesma deverão ser desenvolvidos sob condição isenta de água. Quando o apoio for sobre solo, deverão ser tomadas providências adequadas para evitar o amolecimento e a deterioração da superfície de assentamento, antes da concretagem da estrutura da fundação.

A cota de assentamento da estrutura de fundação, prevista em projeto, deverá ter sua definição final por ocasião da escavação, de forma a atender as características de suporte do terreno requisitadas no projeto.

2.2.1.2. Reaterro da vala

Deverá ser feito de forma a restabelecer as condições originais do terreno ou atender condições impostas pelo projeto. A sua execução não deverá induzir esforços adicionais aos previstos no projeto, para a estrutura de fundação.

2.2.1.3. Metodologia de Avaliação do desempenho

A pressão admissível do terreno na cota final de assentamento, deverá ser comprovada tecnicamente por engenheiro especialista de fundações. Se o método utilizado para a definição real deste parâmetro não for julgado suficiente pelo Metrô de São Paulo, o terreno de fundação deverá ser submetido à prova de carga sobre placa, de acordo com os requisitos da NBR-6489, devidamente interpretada, de forma a comprovar o parâmetro desejado.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3I1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 8

2.2.2. Fundações profundas cravadas

2.2.2.1. Elemento estrutural

O elemento de fundação deverá ter características estruturais que atendam as cargas admissíveis requisitadas no projeto.

2.2.2.2. Cravação

Deverá ser feita de forma a não provocar danos estruturais no elemento de fundação e de forma a atender as tolerâncias executivas de excentricidade e desvio de inclinação estabelecidos na Norma Brasileira NBR-6122.

Os comprimentos das estacas deverão ser estimados através das sondagens existentes na região de implantação das fundações e deverão constar do projeto.

O comprimento final das estacas deverá ser definido por ocasião da cravação, de forma a atender às solicitações finais sobre a mesma ou seja, cargas admissíveis de projeto e acréscimos de carga devido a desvios construtivos.

2.2.2.3. Metodologia de avaliação do desempenho

A carga admissível sobre as estacas, conforme definição da NBR-6122, para o comprimento final, deverá ser comprovada tecnicamente por engenheiro especialista de fundações. Se o método utilizado para a definição real deste parâmetro não for julgado suficiente pelo Metrô de São Paulo, a fundação deverá ser submetida à prova de carga estática, de acordo com a NBR-6121, devidamente interpretada, para comprovação do parâmetro desejado.

2.2.3. Fundações profundas escavadas

2.2.3.1. Escavação

Os comprimentos das estacas deverão ser estimados através das sondagens existentes na região de implantação das fundações e deverão constar do projeto. O comprimento final deverá ser definido por ocasião da escavação de forma a atender as solicitações finais sobre as estacas, ou seja, cargas admissíveis de projeto e acréscimos de carga devido a desvios construtivos.

Deverá ser garantida a estabilidade das paredes da perfuração, acima e abaixo do lençol freático, no decorrer de todas as fases executivas.

Quando se utilizar de lama bentonítica deverão ser atendidas as exigências da NBR-6122. As características da bentonita deverão ser atestadas por laboratório idôneo. A Contratada deverá manter em campo um laboratório com as condições e aparelhagens necessárias para a realização dos testes de avaliação das características da suspensão, durante a execução das fundações. A frequência de execução destes testes de controle e método de amostragem, deverão ser propostos pela contratada antes de se iniciar os serviços e, no mínimo, serem feitos nas seguintes etapas:

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3I1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 8

- * durante o preparo da suspensão;
- * antes da escavação;
- * antes da concretagem de cada estaca;
- * depois de cada reaproveitamento.

Nos locais de escavação próximos à edificações e passagens de pedestres, deverão ser tomadas providências adequadas para contenção dos materiais oriundos da escavação. Em hipótese alguma é permitido o encaminhamento de materiais escavados ou excessos de lama para galerias de águas pluviais e redes de esgoto.

2.2.3.2. Instalação da armadura

Antes da sua instalação deverão estar garantidas a limpeza do fundo da escavação e homogeneidade da suspensão ao longo de toda a escavação.

Durante a sua instalação deverão ser tomadas as providências necessárias para se garantir as cotas e recobrimentos mínimos requisitados no projeto.

Quando de utilizar de lama bentonítica na escavação, o tempo máximo de permanência da armadura dentro da lama, antes da concretagem, é de 2.0 (duas) horas.

2.2.3.3. Concretagem

Antes da concretagem deverão estar asseguradas as características requisitadas e homogeneidade da suspensão assim como, a limpeza do fundo da escavação. Deverão ser efetuados nesta etapa, testes de controle da densidade, viscosidade e teor de areia da suspensão, em amostra retirada próxima ao fundo (20 cm acima) e à meia altura da escavação.

O teor máximo de areia permitido é de 3% em peso. O percentual de areia é obtido pela relação abaixo, para um volume de aproximadamente 1300 cm³ de amostra de lama.

$$a\% = \frac{\text{peso retido na \# 200}}{\text{peso total da amostra}} \times 100$$

O período de tempo máximo entre o final da escavação e início da concretagem é de 5.0 (cinco) horas.

2.2.3.4. Metodologia de avaliação do desempenho

A carga admissível sobre as estacas, conforme definição da NBR-6122, para o comprimento final, deverá ser comprovada tecnicamente por engenheiro especialista de fundações. Se o método utilizado para a definição deste parâmetro não for julgado suficiente pelo Metrô de São Paulo, a fundação deverá ser submetido à prova de carga estática, de acordo com a NBR-6121, devidamente interpretada, para comprovação do parâmetro desejado.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3I1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 8

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3C2-001.....Serviços Topográficos
ET-5.00.00.00/3D2-001.....Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00/3I7-001.....Instrumentação
ET-5.00.00.00/3J4-002.....Concreto Convencional Armado ou Protendido
ET-5.00.00.00/3J5-001.....Concreto Pré-Moldado
IC-5.00.00.00/3C9-001.....Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002.....Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001.....Controle de Impactos ao Meio Ambiente

NBR-6122Projeto e Execução de Fundações - procedimento
NBR-6121.....Estacas - Prova de Carga Estática - procedimento
NBR 6484.....Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento
NBR-6489Prova de Carga Direta sobre Terreno de Fundação - procedimento
NBR-12131Estacas- Prova de Carga Estática- método de ensaio
NBR 13208.....Estacas – Ensaio de Carregamento Dinâmico
NBR-9061Segurança de Escavações à Céu Aberto

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Todas as exigências estabelecidas nas normas e especificações técnicas do item acima.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

O Procedimento Executivo a ser emitido pela contratada deverá descrever a metodologia de execução das etapas referentes aos serviços de implantação das fundações. Esta descrição deverá conter informações detalhadas sobre o desenvolvimento dos serviços previstos, no mínimo no que se refere à:

- equipamentos a serem utilizados e acessórios;
- seqüência executiva das estacas e ou fundações rasas;
- origem e características dos materiais a serem utilizados;
- procedimentos para controle de locação, desvios e prumos;
- método de escavação da vala e/ou da estaca e/ou cravação;
- método de concretagem;
- controle da carga admissível do terreno e/ou pressão admissível sobre as estacas.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3I1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 8

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

- Procedimento Executivo;
- certificados e atestados do fornecedor de estacas pré-moldadas contendo as características técnicas dos materiais empregados na fabricação das mesmas e características estruturais das estacas;
- características técnicas dos materiais a serem empregados na confecção de estacas escavadas tais como: tipos e marcas de cimento, aço, bentonita e demais materiais.

5.2. Durante a execução das obras

5.2.1. Fundações diretas

Atestados técnicos efetuados por engenheiro especialista de fundações, sobre a liberação da base de assentamento das fundações, antes de iniciada a concretagem do elemento.

5.2.2. Fundações cravadas

Boletim de cravação com os seguintes dados:

- data de cravação;
- número da estaca, bloco, eixo;
- cota de cravação;
- cota de arrasamento;
- suplemento utilizado- tipo e comprimento;
- comprimento cravado com e sem suplemento;
- comprimento final da estaca (entre arrasamento e ponta);
- diagrama de cravação;
- deslocamentos e levantamentos verificados, devido a cravação de estacas vizinhas;
- locação final;
- desaprumo;
- anormalidades de execução.

Atestado técnico efetuado por engenheiro especialista de fundações sobre a liberação do comprimento final das estacas, antes de se iniciar a concretagem dos blocos de fundação ou vigas de coroamento.

5.2.3. Fundações escavadas

Boletim individual de execução com os seguintes dados:

- número da estaca, bloco, eixo;
- data e horário de início e fim de escavação;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET 5.00.00.00/3I1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 8

- diâmetro perfurado;
- locação final e desaprumos;
- comprimento final da estaca (entre arrasamento e ponta);
- cota de arrasamento;
- consumo real de materiais por etapa , real e teórico;
- data e horário de início e fim de cada etapa de concretagem;
- equipamentos e metodologia de limpeza da ponta;

Resultados dos testes efetuados na lama bentonítica, para cada fundação.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/312-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 10
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil – CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
REBAIXAMENTO E CONTROLE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/312-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 10

1. OBJETIVO

Esta especificação técnica tem a finalidade de estabelecer os requisitos de desempenho que deverão atender os projetos, a implantação e a operação dos sistemas de rebaixamento e controle do nível d'água do subsolo, necessários à implantação das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

2.1. Serviço Concluído

Os sistemas de controle e rebaixamento do nível d'água deverão atender as finalidades preconizadas no projeto, principalmente em relação à posição do nível d'água e vazão de água bombeada. Deverão ser executados de forma adequada, auxiliando a escavação e complementando os métodos construtivos propostos.

2.2. Serviço em Andamento

2.2.1. Instalação

O projeto e a implantação dos sistemas de rebaixamento do nível d'água deverão apresentar cuidados que evitem a interferência com as redes de utilidade pública existentes, enterradas ou aéreas e com imóveis na região de influência dos serviços.

As perfurações deverão ser precedidas de poços de prospecção com o objetivo de garantir a integridade das redes de utilidade pública ou estruturas enterradas, bem como utilizar revestimentos superficiais para evitar o desmoronamento das paredes dos furos e infiltrações indesejáveis da água de perfuração, junto à superfície.

Os processos de perfuração para execução dos poços, ponteiras, drenos e instrumentos de monitoração deverão garantir a estabilidade das paredes dos furos, através de revestimento integral, sendo que a lama de perfuração ou o revestimento, não poderão comprometer a entrada de água ou seja; provocar a colmatação das paredes dos poços. Em qualquer tipo de perfuração, a água e o material escavado deverão ser adequadamente removidos.

Ressalta-se também, que os processos de perfuração não poderão comprometer o maciço, especialmente aqueles utilizados para instalação de drenos ou ponteiras a vácuo, internos às escavações subterrâneas.

As perfurações executadas e não concluídas por qualquer motivo, deverão ser preenchidas com solo-cimento até a superfície.

Caso ocorram dúvidas durante a perfuração e instalação dos poços de bombeamento, deverão ser realizadas sondagens complementares para definir o posicionamento correto dos filtros e selos de vedação.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3I2-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 10

Nos locais de perfuração e descarga de materiais, próximos de edificações, passagem de pedestres e vias públicas, deverão ser tomadas providências adequadas para limpeza e contenção de materiais oriundos das perfurações e/ou necessários à execução dos serviços.

Destaca-se que devem ser realizadas limpezas sistemáticas em várias etapas de construção dos poços, ponteiros, drenos verticais ou sub-horizontais, para que sejam removidas todas as partículas finas retidas nas paredes das perfurações ou material filtrante. Esta limpeza deverá ser realizada imediatamente após o término da perfuração e, após a instalação do conjunto de tubos lisos, filtro e material filtrante.

2.2.2. Operação

Diante da sensibilidade e particularidade da operação do sistema de rebaixamento temporário do nível d'água, o acionamento do bombeamento deverá ser automático e contínuo, com painéis de controle e sistema de alarme. Deverão ser previstos esquemas de emergência para suprir situações de colapso da rede elétrica ou de equipamentos e esquemas permanentes e eficientes de manutenção corretiva e preventiva do sistema.

A operação do sistema de rebaixamento deverá ser monitorada através de instrumentos de medidas dos níveis d'água no subsolo e nos poços de bombeamento, vazões de água afluentes do maciço, pressões de injeção de água, pressões de vácuo e outros controles complementares. O início de bombeamento não deverá ocasionar um rebaixamento brusco do nível d'água do subsolo, sendo sua capacidade total de bombeamento acionada gradual e cuidadosamente, evitando o carreamento de finos do filtro ou do maciço para dentro dos poços de bombeamento.

Deverão ser realizados ensaios e testes de bombeamento, devidamente monitorados, para ajustar o projeto dos sistemas de rebaixamento do nível d'água às condições de execução e operação dos mesmos, antes e durante a implantação total do projeto.

Após o desligamento e desmontagem completa do sistema, deverão ser recuperados os materiais aproveitáveis e preenchidos os furos com areia ou mistura de solo cimento.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem Atendidas

ET-5.00.00.00/3C2-001.....Serviços Topográficos
ET-5.00.00.00/3I5-001.....Drenagem de Águas Pluviais
ET-5.00.00.00/3W9-001.....Sondagens e Ensaios Geotécnicos
IC-5.00.00.00/3C9-001.....Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002.....Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00 /3N4-001.....Controle de Impactos ao Meio Ambiente

Normas não citadas nesta especificação poderão ser utilizadas, desde que tenham fé pública, devendo neste caso, serem fornecidas ao Metrô de São Paulo, em português ou inglês. Nos casos de diferenças existentes entre normas, valerá o prescrito nas normas citadas nesta especificação.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3I2-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 10

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Para dimensionar e detalhar os sistemas de rebaixamento, utilizar os processos e recomendações do livro "Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung" de Herth, Walter e Arndts, Erich. (1972).

Os tubos filtros em PVC ou metálico ou espiralado, deverão apresentar ranhuras de 0.75 a 1 mm e área aberta ou vazada mínima de 10%.

O espaço anelar entre a parede do tubo e a do poço, entorno do tubo filtro ou liso, deverá ter espessura compatível com o sistema de limpeza, "desenvolvimento", adotado para a implantação do projeto.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

A Contratada deverá apresentar nos Procedimentos Executivos:

- processos de perfuração, instalação, limpeza e operação, bem como os respectivos equipamentos;
- sequência construtiva detalhada das etapas de implantação;
- descrição dos testes e ensaios de bombeamento a serem efetuados antes e durante a implantação;
- especificação dos materiais e serviços a serem aplicados;
- dimensionamento da potência das bombas de vácuo, submersa, centrífugas para injetores e ejetores e circuito hidráulico;
- esquema detalhado para operação em situações de emergência ou para substituição de bombas;
- equipamentos e itinerário para transporte do material oriundo da perfuração e limpeza, etc.

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1 Antes do Início dos Serviços

- procedimento Executivo;
- projeto do sistema de rebaixamento;
- sequência construtiva e logística de implantação;
- dimensionamento do sistema de bombeamento;

O projeto deverá apresentar o detalhamento dos elementos componentes dos sistemas de rebaixamento do nível d'água, tais como: diâmetro da perfuração, diâmetro do tubo perfurado ou ranhurado e liso, posicionamento do material filtrante, tubo filtro e selo de vedação, cota de instalação, faixa granulométrica do material filtrante, pressão de vácuo mínima necessária, posição desejada do nível d'água rebaixado, etc. Os padrões típicos de instalação e monitoramento dos sistemas de rebaixamento estão apresentados nos anexos desta.

O projeto também deverá contemplar de forma clara e detalhada as condições de operação e desligamento do sistema de rebaixamento do nível d'água.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/312-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 10

5.2. Durante a Execução dos Serviços

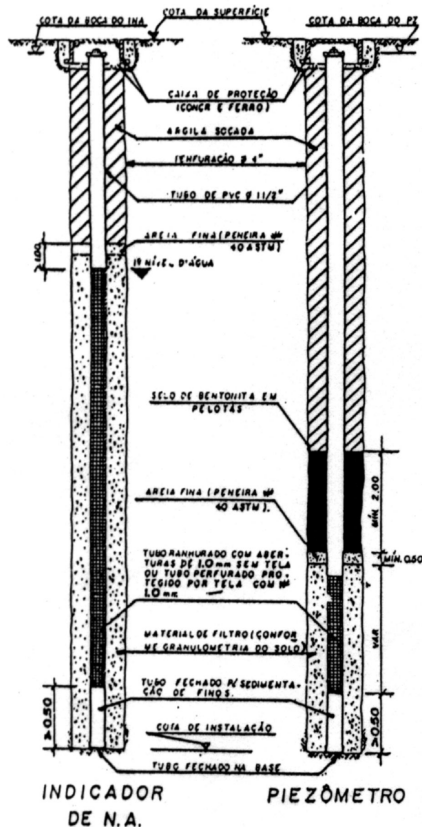
- Relatório completo da instalação dos elementos do sistema de rebaixamento;
- Boletins de instalação de campo de todos elementos;
- Boletins diários contendo as leituras de vazões, posições do nível d'água, pressões de vácuo, pressões de injeção, etc.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/312-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 10

ANEXO 1

MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA WATER LEVEL GAUGES



SIMBOLOGIA A SER UTILIZADA NO PROJETO

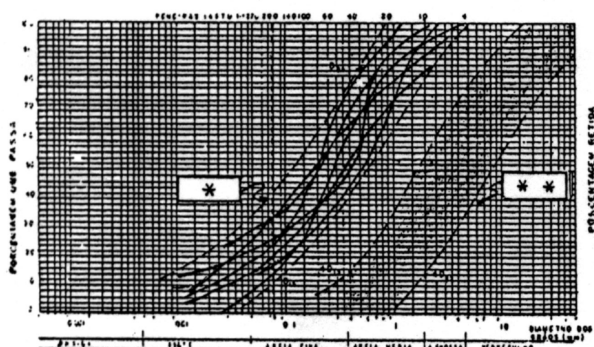
- ⊙ - SONDAGEM (SP/SR/ST/SN)
- + - PIEZÔMETRO (PZM)
- ⊕ - PIEZÔMETRO INSTALADO EM FURO DE SONDAGEM (PZM)
- △ - INDICADOR DE NÍVEL D'ÁGUA (INA)
- ▲ - INA INSTALADO EM FURO DE SONDAGEM (INA)
- ⊖ - POÇO DE BOMBEAMENTO GRAVITACIONAL C/ BOMBA SUBMERSA (PBS)
- ⊙ - POÇO DE BOMBEAMENTO COM APLICAÇÃO DE VÁCUO (PBV)
- ⊙ - POÇO DE BOMBEAMENTO COM INJETOR OU EJETOR (PBI/PBE)
- ⊖ - PONTA FILTRANTE A VÁCUO (PFV)
- ⊖ - DRENO VERTICAL DE AREIA - POÇO DE ALÍVIO (DA)
- ⊖ - DRENO VERTICAL COM TUBO CENTRAL (DT)

OBS: CASO SEJA NECESSÁRIO INDICAR OS JÁ EXECUTADOS (SONDAGENS, POÇOS, ETC.), COLOCAR UM QUADRADO EM VOLTA.

- EX: ⊕ - POÇO EXISTENTE
⊕ - PIEZÔMETRO EXISTENTE

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVES

GRÁFICO DE GRANULOMETRIA PARA MATERIAL FILTRANTE



- * - FAIXA GRANULOMÉTRICA DO SOLO
- ** - FAIXA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FILTRO.

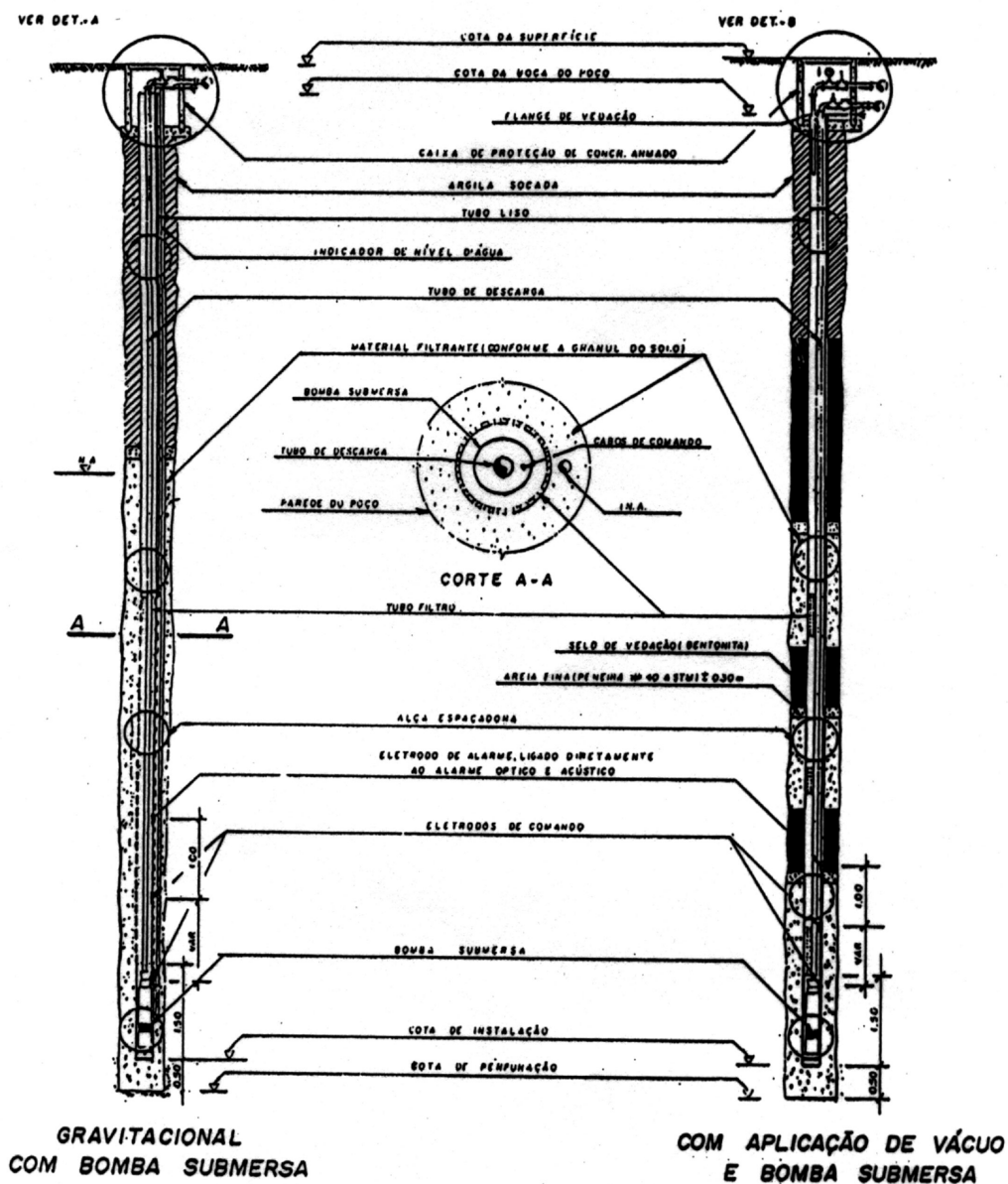
(CRITÉRIO DE FILTRO DE TERZAGHI)

Coordenador Técnico - Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/312-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 10

ANEXO 2

**POÇOS DE BOMBEAMENTO
PUMPING WELLS**

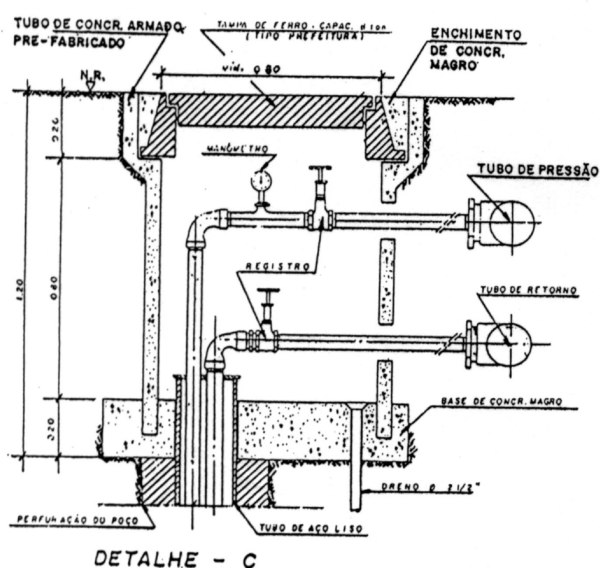
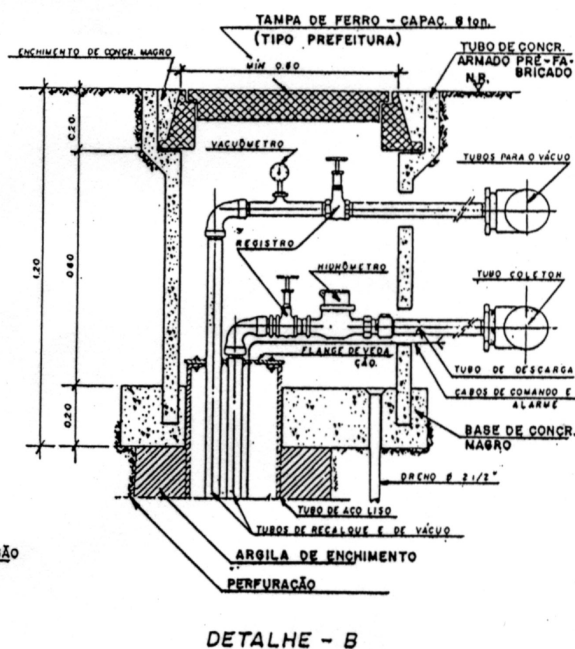
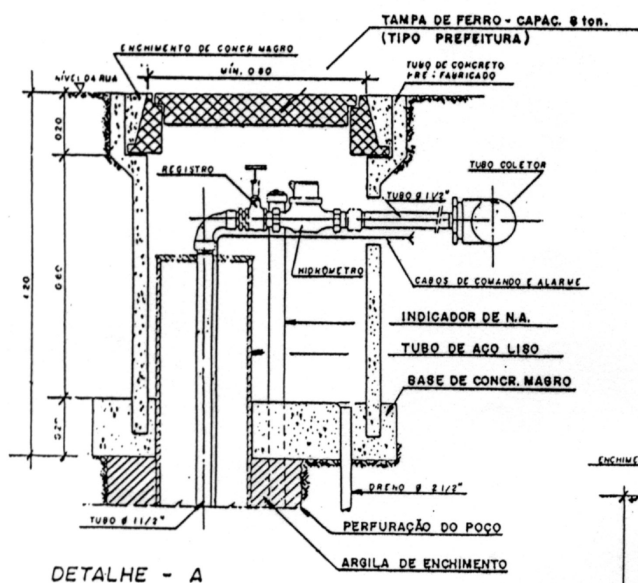


Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/312-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 10

ANEXO 3

**CAIXAS DE PROTEÇÃO
PROTECTIVE CASES**

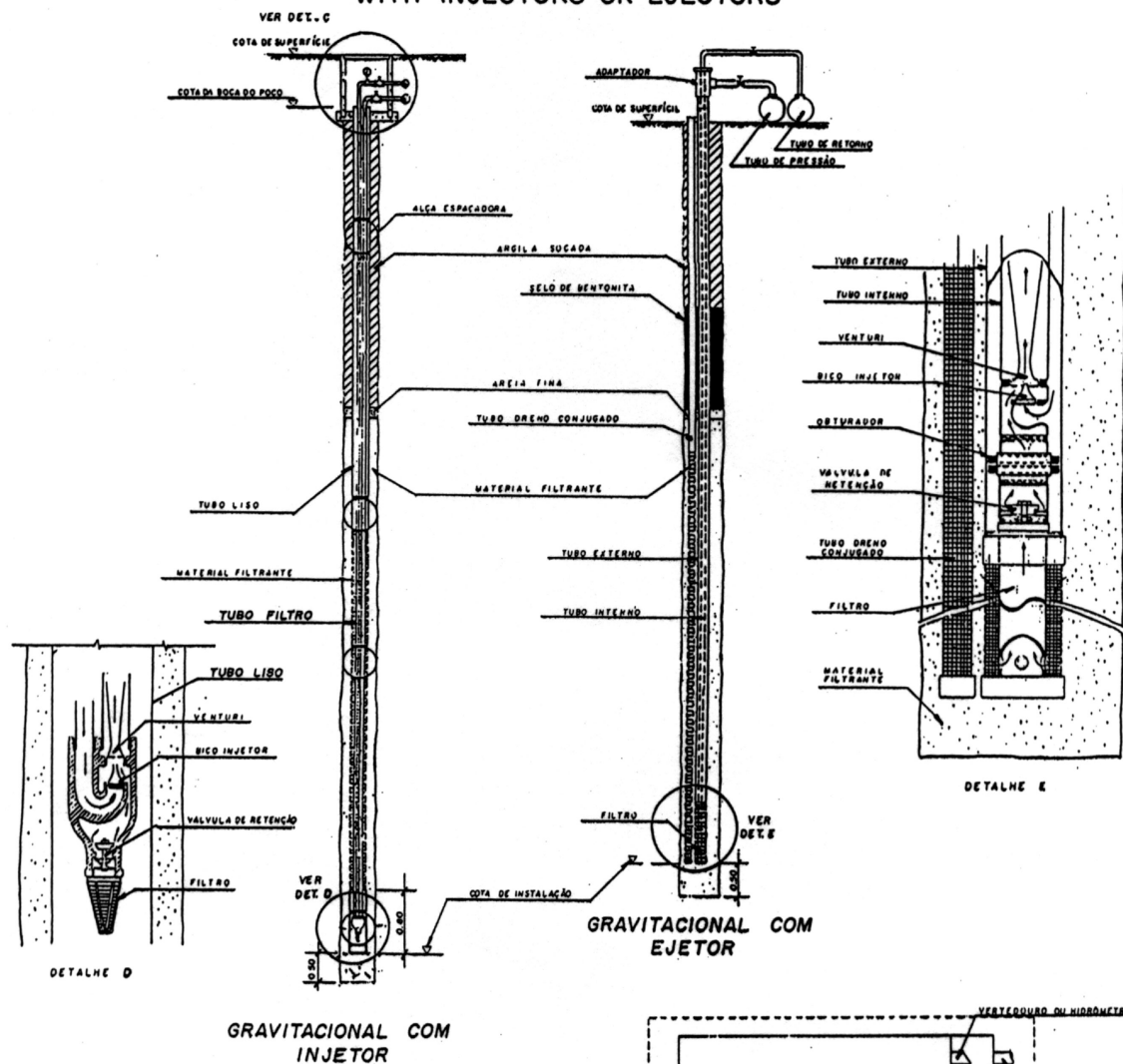


Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação – Metrô	Data
	/ /		/ /

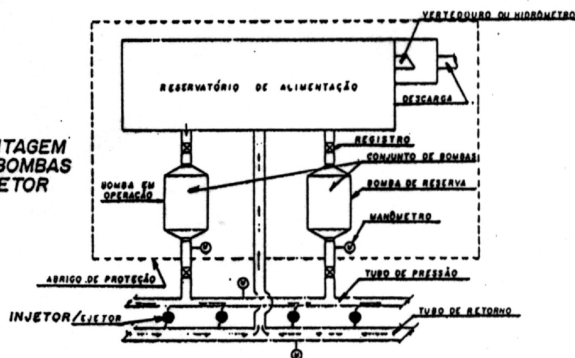
Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/312-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 10

ANEXO 4

**POÇOS DE BOMBEAMENTO
COM INJETORES OU EJETORES
PUMPING WELLS
WITH INJECTORS OR EJECTORS**



**ESQUEMA DE MONTAGEM
DO CONJUNTO DE BOMBAS
PARA INJETOR/EJETOR**

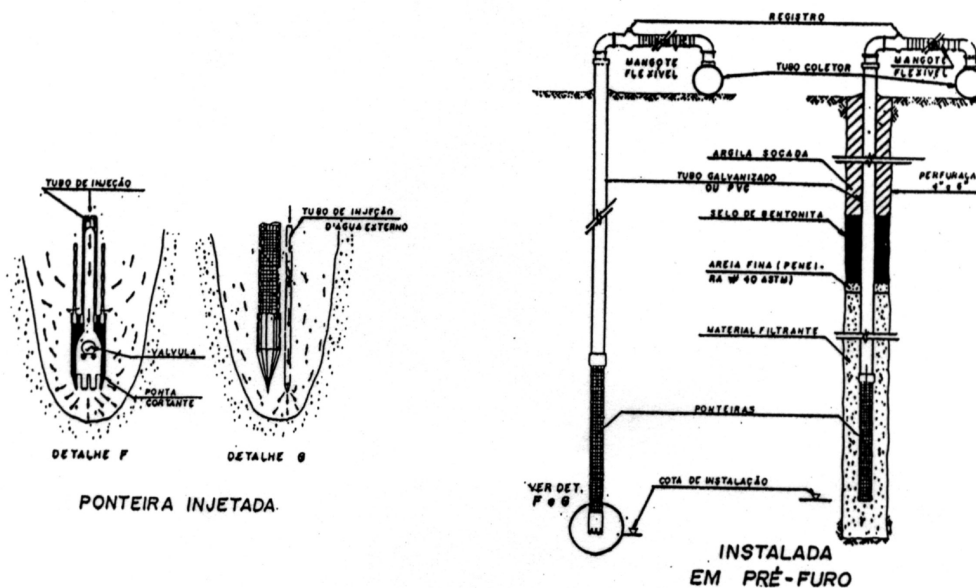


Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

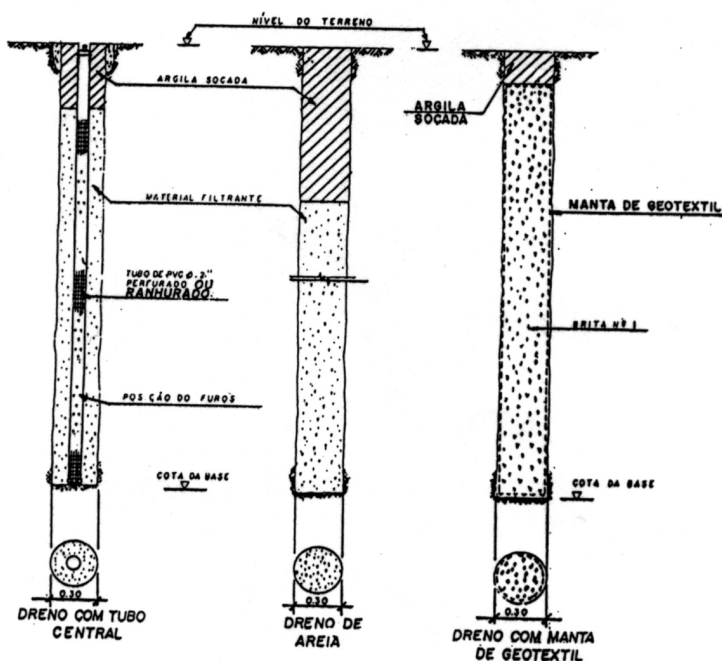
Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/312-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 10

ANEXO 5

PONTEIRAS FILTRANTES A VÁCUO VACUUM WELL POINTS



DRENOS VERTICAIS DE AREIA



Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.0000/3I7-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 8
Contrato		OS-000/E	I-0051

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /
	Sub. Conj.	ART
Objeto		METRÔ
INSTRUMENTAÇÃO		Verificação / / Coord. Téc / /
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3I7-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 8

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por finalidade estabelecer os requisitos técnicos de desempenho para a instalação e operação dos sistemas de instrumentação, necessários à monitoração de maciços e estruturas localizadas dentro da área de influência das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

2.1. Serviço concluído

Os sistemas de instrumentação instalados para medir deslocamentos, deformações, tensões, pressões, vibrações e outras grandezas, devem apresentar desempenhos tais que seus resultados tenham acurácia e precisão necessárias para uma boa interpretação dos fenômenos físicos. As leituras devem ser realizadas e entregues com a frequência exigida em projeto e, no tempo necessário para interpretação simultânea ao andamento da obra.

2.2. Serviço em andamento

2.2.1. Instalação

A instalação de todos os instrumentos, bem como as leituras iniciais ou de "zeragem", deverão ser realizadas em tempo hábil, antes de ser afetada pelo andamento da obra, nas posições e condições previstas em projeto, com identificação no campo de forma clara e inequívoca, durante todo o período de monitoramento.

Os furos para instalação dos instrumentos deverão ser realizados tomando-se os devidos cuidados para evitar danos ou rompimentos de eventuais redes de utilidades públicas enterradas ou aéreas, cadastradas ou não.

Os instrumentos denominados de placas, tassômetros e pinos, destinados para medir recalques de maciços e edificações, deverão ser instalados obedecendo rigorosamente os detalhes apresentados nas folhas 6 a 8. Outros instrumentos não citados, com finalidades similares, poderão ser qualificados após a realização de testes e ensaios que reproduzam resultados com as características de leituras exigidas, nas mesmas condições dos instrumentos usuais.

As perfurações deverão atingir rigorosamente as profundidades ou cotas de instalação previstas no projeto, sendo que as placas, tassômetros e seções de medidas de convergências de túneis não poderão ser instaladas com deslocamentos maiores que 0.5 m, em relação à posição de projeto.

Para instalação de inclinômetros, em maciços e em concreto, deverá ser seguida a posição dos planos ortogonais, conforme orientação do projeto, utilizando-se torpedo com sensibilidade de 0.0001 rad ou menor, de forma que o sistema de leituras tenha precisão de 0.0003 rad ou 0.3

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/317-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 8

mm/m. As leituras de inclinômetros deverão ser realizadas no mínimo 4 vezes em cada profundidade, mudando-se o torpede de plano e sentido de movimentação ao longo do tubo.

Deverá ser verificado o correto funcionamento de todos instrumentos instalados, bem como ser realizada a sua calibração e aferição, segundo os padrões e parâmetros técnicos estabelecidos.

2.2.2. Operação

As leituras do sistema de instrumentação deverão ser realizadas segundo os procedimentos previamente estabelecidos e frequências previstas no projeto e ainda, deverão ser submetidas a procedimentos diários de verificação para eliminação de erros sistemáticos e controle dos erros aleatórios.

Os trabalhos de nivelamento dos aparelhos de medidas de recalque deverão ser realizados utilizando-se nível de precisão, com micrômetro que permita leitura direta de décimos de milímetros e aproximação estimativa dos centésimos de milímetros, ou seja, sensibilidade de 0,01 mm, como também utilizada mira de invar ou trena de aço, sendo permitido erro máximo de fechamento tolerado de 0.5 mm. O sistema de leituras de nivelamento deverá permitir uma precisão de 0.1 mm nas medidas externas de campo e 0.25 mm nas medidas de obras subterrâneas.

As leituras de convergência dos túneis deverão ser realizadas com aparelhos de sensibilidade de 0.01 mm, como também o sistema de leitura deverá permitir precisão de 0.1 mm.

Para leituras de vibrações em estruturas, oriundas de detonação à fogo, deverão ser utilizados geofones tri ortogonais e sismógrafos compatíveis, capacitados para mais de 12 canais, bem como sensores para captação das sobrepressões de ar originadas pelas detonações.

Os serviços de instrumentação deverão ser realizados por equipe qualificada e treinada.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3C2-001..... Serviços Topográficos
IC-5.00.00.00/3C9-001..... Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-002..... Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001..... Controle de Impactos ao Meio Ambiente

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

As seções completas de instrumentação de recalques, para escavações de túneis, deverão ser compostas no mínimo de 3 placas junto à superfície e um tassômetro posicionado no eixo da escavação ou das parcializações quando existam, a cerca de 1.5m da abóbada do túnel. As seções intermediárias deverão ser compostas de 1 placa no mínimo. O espaçamento máximo entre as seções deverá ser de 5 vezes o diâmetro equivalente ao da escavação.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/317-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 8

O revestimento de túneis das estações em NATM deverá ser monitorado através de instrumentos para medição de tensões no revestimento, no mínimo em uma seção. Esta seção interna deverá coincidir com uma seção completa de instrumentação de recalques.

As edificações lindeiras localizadas dentro da área de influência e sujeita aos efeitos da obra deverão ser instrumentadas com o mínimo de 3 pinos de recalques de forma a definir um plano.

Todos emboques dos túneis deverão ser instrumentados através de seções completas.

A frequência de leitura dos instrumentos deverá ser especificada em projeto, para cada tipo de instrumento, em função da distância da frente de escavação, do método construtivo e das condições geológica-geotécnicas do trecho.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

A Contratada deverá apresentar a descrição do procedimento executivo de implantação do projeto de instrumentação, descrevendo a metodologia a ser seguida, a relação de atividades, o detalhamento da instalação dos instrumentos, bem como os detalhes e informações técnicas dos equipamentos de instrumentação e de aferição dos mesmos, destacando os seguintes elementos:

- equipamentos e instrumentos de leituras;
- precisão e acurácia dos aparelhos e sistemas de instrumentação;
- metodologia de processamento e análise dos dados de leituras de campo;
- "softwares" utilizados;
- procedimento de leituras de instrumentação contemplando a sistemática de controle de erros.

Outros instrumentos, ensaios ou montagens especiais poderão ser utilizadas após a qualificação dos mesmos. Assim, deverão ser fornecidas as seguintes informações básicas:

- características físicas dos instrumentos e dispositivos complementares, bem como amostras e projetos de construção;
- parâmetros dos aparelhos e dos sistemas de leitura relacionados com a confiabilidade, durabilidade, robustez, acurácia, precisão, sensibilidade e aplicabilidade;
- procedimentos e condições de instalação, calibração, leitura e cálculo;
- relatos ou artigos técnicos sobre o sistema;
- disponibilidade, restrições legais e patentes sobre o sistema e seus componentes.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/317-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 8

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início dos serviços

- Procedimento executivo;
- projeto completo, incluindo especialmente a consolidação das previsões de grandezas limites ou de alerta, bem como a evolução das mesmas com o tempo e as frentes de escavação;
- relatórios complementares de apresentação dos instrumentos.

5.2. Durante a execução dos serviços

- Relatórios de consolidação de instalação e localização dos instrumentos, "as built", para cada etapa de serviço, contendo gráficos, tabelas, esclarecimentos, comentários e outras informações adicionais.
- Boletins de leituras em forma digital.

A Contratada deverá apresentar as leituras sistemáticas e eventuais de instrumentação, bem como a sua interpretação, de acordo com as frequências de leitura especificadas em projeto, em mídia eletrônica, em tempo hábil para análise após a realização das leituras, dentro do horário comercial do mesmo dia.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

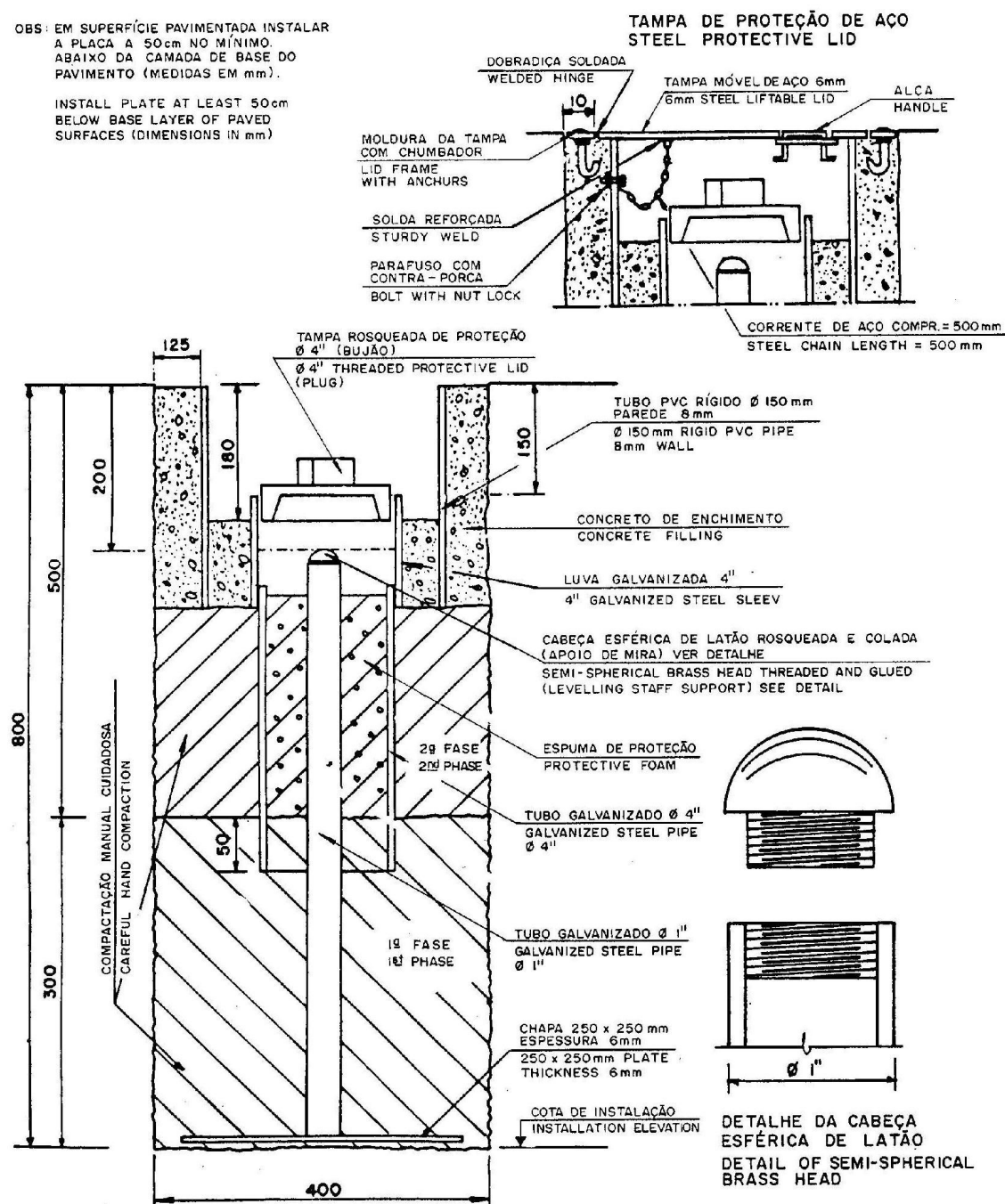
Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data / /		Verificação - Metrô	Data / /
-----------------------------------------------------	-------------	--	---------------------	-------------

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código		Rev.
		ET-5.00.00.00/3I7-001		0
Departamento de Concepção Civil - CIC		Emissão	Folha	
		05 / 09 / 2008	7 de 8	

Placa

OBS: EM SUPERFÍCIE PAVIMENTADA INSTALAR A PLACA A 50cm NO MÍNIMO. ABAIXO DA CAMADA DE BASE DO PAVIMENTO (MEDIDAS EM mm).

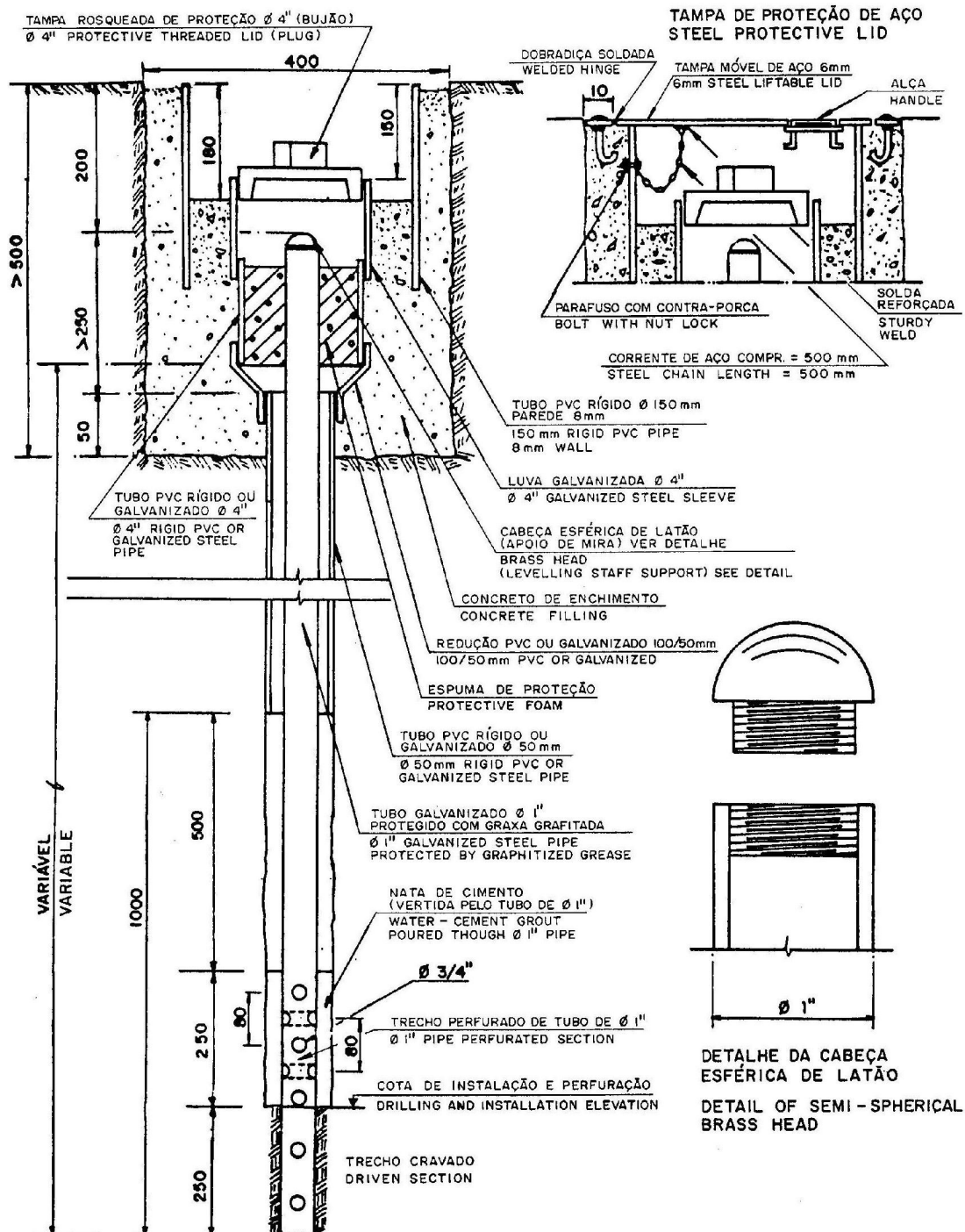
INSTALL PLATE AT LEAST 50cm
BELOW BASE LAYER OF PAVED
SURFACES (DIMENSIONS IN mm)



Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data / /		Verificação - Metrô	Data / /
-----------------------------------------------------	-------------	--	---------------------	-------------

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/317-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 8

Tassômetro



Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3D2-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 4
Contrato		OS-000/E	I-0051

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - LILÁS	Trecho	Projetista / Fornecedor
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /
	Sub. Conj.	ART
Objeto	METRÔ	
REMANEJAMENTO DE UTILIDADES PÚBLICAS		Verificação / / Coord. Téc / /
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3D2-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 4

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características exigíveis para aquisição de materiais, execução, aceitação e aprovação dos serviços de remanejamento das redes de utilidades públicas que interferem direta ou indiretamente com a implantação das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

2.1. Serviço Concluído

As instalações remanejadas deverão atender rigorosamente os projetos aprovados pelas concessionárias e PMSP, incluindo-se também as ações necessárias à realização dos serviços de Remanejamento de Interferências.

Os materiais a serem utilizados deverão ser inspecionados pelas concessionárias e devem vir acompanhados dos respectivos certificados de qualidade.

Os serviços serão considerados concluídos quando da verificação da não existência de defeitos que impeçam a utilização das instalações, aos fins a que se destinam, e da aceitação pelas Concessionárias e PMSP.

Os serviços públicos não poderão ter seu fornecimento interrompido ou restringido (quer em caráter provisório ou permanente) exceto os programados, atendendo autorização da respectiva concessionária.

2.2. Serviço em Andamento

Durante a execução dos serviços, deverão ser preservadas e garantidas a circulação de veículos e pedestres, a segurança das edificações lindeiras às redes de utilidades públicas adjacentes, bem como a regularidade dos serviços prestados por estas.

O cadastro das redes de utilidades públicas, contido no projeto fornecido pela Contratante, não exime a contratada das responsabilidades de eventuais danos que possam ocorrer durante a execução dos serviços, quer em utilidades com locação errônea, ou que não constam do cadastro fornecido pela Contratante. As utilidades posicionadas dentro das bacias de recalques, mesmo que não interfiram fisicamente com as obras, deverão ser monitoradas, e se necessário, reforçadas ou até remanejadas durante os trabalhos.

Os materiais retirados deverão ser disponibilizados para a Contratante, ou poderão ser reutilizados mediante a apresentação do certificado de reclassificação dos materiais, com a anuência da Contratante e da concessionária envolvida.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3D2-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 4

A indução de tráfego por vias públicas, aonde a infra-estrutura em termos de utilidades públicas não esteja dimensionada para tal, deverá ser objeto de avaliação técnica e soluções preventivas que deverão ser submetidas à aprovação das Concessionárias envolvidas e da PMSP.

Deverá ser garantido às concessionárias, através de planejamento de ocupação do solo e subsolo, espaço físico para acesso, manutenção e expansões previstas de seus equipamentos durante o evento obra.

A execução da sustentação provisória das redes de utilidades públicas, deverá garantir o serviço fornecido e a integridade dessas instalações.

2.3. Normas e outras Especificações Técnicas a serem Atendidas

Metrô de São Paulo:

ET-5.00.00.00/3C2-001.....Serviços Topográficos
IC-5.00.00.00/3C9-001.....Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3N4-001.....Controle de Impactos ao Meio Ambiente
IP-5.00.00.00/3I5-001.....Instrução para Elaboração de Projeto de Drenagem Superficial

Outras:

Telefônica - Normas Telefônica, ANATEL, ABNT
Eletropaulo - Normas Eletropaulo, ANEEL, ABNT
Sabesp - Normas Sabesp, SAM, ABNT, ANSI, ASTM, DIN
Comgás - Normas Comgás, ABNT, ANSI, ASTM, API, DIN
Petrobrás - Normas Petrobrás, ABNT, ANSI, API, ASTM, DIN
PMSP - Normas PMSP, ABNT, Leis e Decretos vigentes e Normas para execução de “As Built”

Defesa Civil - Instruções Específicas Próprias

Embratel - Instruções Específicas Próprias
Permissionárias - Instruções Específicas Próprias
Normas para execução do AS BUILT das Concessionárias e Permissionárias

3. IMPOSIÇÕES DO PROJETO

Toda sustentação de rede pública estará condicionada à aprovação do projeto pelo Metrô de São Paulo e pela Concessionária envolvida.

A execução dos serviços de remanejamento deverá ser precedida de prospecções ou detecção por equipamentos que garantam sua locação com exatidão. Os projetos e as alterações deverão ser conduzidas e aprovadas pela Contratada, junto às concessionárias dos Serviços Públicos e aos órgãos Municipais em atendimento ao decreto 27335 de 16/11/1988.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3D2-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 4

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

- sequência e metodologia executiva;
- especificações dos materiais e formas de controle para aceitação dos mesmos.

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS AO METRÔ DE SÃO PAULO**5.1. Antes do Início das Atividades**

- hipóteses de cálculo;
- desenvolvimento da solução;
- unidades e compatibilidades;
- projetos de escoramento de vala/sustentação;
- procedimentos executivos.

5.2. Durante a Execução das Obras

- certificados dos materiais empregados;
- relatório justificativo de eventuais alterações.

5.3. Após a Conclusão das Obras

- termo de Aceitação da Obra, assinado pelas Concessionárias e pela PMSP.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3F6-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 4
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
SINALIZAÇÃO E DESVIO DE TRÁFEGO	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3F6-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 4

1. OBJETIVO

Esta especificação se aplica à sinalização viária provisória, definitiva e desvios de tráfego, com a finalidade de garantir a segurança e a circulação de veículos e pedestres assim como a acessibilidade aos domicílios, em todo o sistema viário municipal interferente com a implantação da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

Os requisitos de desempenho serão estabelecidos através da total implantação dos projetos executivos, atendendo à legislação vigente do órgão municipal tanto para os serviços concluídos, como durante sua execução.

2.1. Serviço concluído

Os desvios de tráfego e a sinalização provisória e definitiva deverão ser implantados pela Contratada e atender os requisitos dos projetos de sinalização horizontal, vertical de orientação, regulamentação e advertência, semaforica e dispositivos de bloqueio e segurança, com a aplicação dos materiais especificados.

Deverão preceder à implantação dos desvios e da sinalização definitiva, a informação e divulgação ao público. Após a implantação haverá monitoração e, caso necessário, seus correspondentes ajustes.

2.2. Serviço em andamento

2.2.1. Desvios de tráfego

A Contratada deverá apresentar em função do método e da sequência construtiva da obra, os projetos de desvio de tráfego e sinalização provisória e definitiva visando a não degradação das condições de tráfego local, garantindo a circulação de pedestres e acesso às edificações lindeiras.

Na fase que antecede o desvio de tráfego, deverão ser criados dispositivos de informação e de divulgação aos usuários da região abrangida, minimizando com isso os problemas decorrentes.

A operacionalização, bem como a manutenção pertinentes ao desvio, deverão ser permanentes de modo a não causar perturbações aos usuários e habitações lindeiras.

Caso seja necessária a construção de novas vias, estas deverão atender as respectivas especificações técnicas e garantir a drenagem e funcionalidade local.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3F6-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 4

2.3. Normas, Especificações Técnicas e Legislação a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3D2-001	Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00 /3F4-001	Pavimentação
ET-5.00.00.00 /3I5-001	Drenagem de Águas Pluviais
IC-5.00.00.00/3N4-001	Controle de Impacto ao Meio Ambiente
IC-5.00.00.00/3C9-001	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho

Deverão ser atendidas as Normas da Prefeitura Municipal de São Paulo e demais Especificações Técnicas dos órgãos relacionados a esses serviços (sub-prefeituras, ABNT, ASTM...) com anuência do Órgão de Trânsito – CET.

Manuais, Especificações, legislações vigentes na época da execução da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo, e Normas não citadas nesta especificação poderão ser utilizadas desde que tenham fé pública, devendo, neste caso, ser fornecidas ao Metrô de São Paulo em português ou inglês.

Nos casos de diferenças existentes entre normas valerá o prescrito nas normas citadas nesta especificação.

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Os projetos de sinalização definitiva, desvio de tráfego e outros necessários para implantação e recomposição das vias públicas, deverão atender às especificações técnicas e normas de cada órgão envolvido e do Metrô de São Paulo.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

Deverá contemplar todas as etapas referentes aos serviços para a implantação de desvios de tráfego bem como da sinalização definitiva, a saber:

- processos executivos e seqüências de implantação;
- operacionalização, monitoração, manutenção e desativação dos desvios de tráfegos provisórios.

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1 Antes do início das atividades

- Procedimento executivo;
- documentação necessária para emissão de autorização visando a execução de obras e serviços nas vias públicas do município de São Paulo, conforme decretos citados nesta especificação e/ou vigentes na época da execução;
- projetos de desvio de tráfego e sinalização definitiva e provisórias;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3F6-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 4

- projetos de adequação geométrica, pavimentação, remanejamento de interferências, drenagem e outros necessários para implantação e recomposição das vias públicas;
- resultados de ensaios de materiais conforme normas.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3G1-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 4
Contrato		OS-000/E	I-0051

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	
	Sub. Conj.	
Objeto	METRÔ	
JAZIDAS, ARMAZÉNS E BOTA-FORA	Verificação / / Coord. Téc / /	
Documentos de Referência		
Documentos Resultantes		
Observações		

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 4

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho para utilização de áreas de bota-fora, armazéns, exploração de jazidas e transporte de terra, rocha e materiais remanescentes de demolições, necessários à implantação das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

2.1. Serviço concluído

2.1.1. Percursos de transporte

Ao final das atividades as vias e acessos públicos e/ou privados utilizados, especialmente nas imediações da obra, deverão estar limpos, desimpedidos e perfeitamente trafegáveis, não caracterizando em nenhuma circunstância prejuízos à municipalidade e à sociedade.

2.1.2. Jazidas, armazéns e bota-fora

Nas suas configurações finais, os cortes e/ou aterros deverão se apresentar estáveis, protegidos contra erosões e convenientemente drenados.

Os caminhos e acessos dentro das áreas deverão estar limpos, desimpedidos, transitáveis e o sistema de drenagem em perfeito funcionamento, nas redes de captação e seus efluentes.

2.2. Serviço em andamento

Antes do início de exploração e/ou ocupação das áreas, a contratada deverá verificar a possibilidade de existência de utilidades públicas e demais instalações subterrâneas e em superfície, que possam interferir ou vir a serem afetadas com o desenvolvimento dos trabalhos previstos. Quando constatadas interferências com utilidades públicas deverão ser atendidos os requisitos da especificação técnica de Remanejamentos de Utilidades Públicas.

2.2.1. Transporte de terra

Os veículos/equipamentos deverão estar dimensionados aos tipos de pavimento do percurso.

Os trajetos utilizados deverão estar aprovados por órgão competente, não deverão sofrer prejuízos e/ou danos devido ao tráfego e na ocorrência, deverão receber manutenção imediata quanto à limpeza, pavimentação e outros.

As cargas e descargas de material na obra, armazéns, jazidas e bota-fora deverão ser feitas dentro dos seus respectivos limites geométricos.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 4

2.2.2. Jazidas, armazéns e bota-fora

Em todas as etapas executivas de exploração de jazidas deverão ser tomadas precauções com relação à estabilidade do terreno. Deverão estar previstas no projeto de exploração as adequadas proteções contra erosões e deslizamentos.

Nos armazéns e bota-fora, o terreno original deverá ter condições de suporte para receber o carregamento do aterro previsto.

As movimentações de material, veículos e equipamentos em jazidas, armazéns e/ou bota-foras não deverão causar alterações nos sistemas de utilidades públicas e/ou privadas situadas nas proximidades da área.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3D2-001	Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00/3F6-001	Sinalização e Desvio de Tráfego
ET-5.00.00.00/3I5-001	Drenagem de Águas Pluviais
IC-5.00.00.00/3C9-001	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3C9-003	Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
IC-5.00.00.00/3N4-001	Controle de Impactos ao Meio Ambiente

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

O projetos de exploração de áreas de jazidas, armazéns e bota-foras deverão ser executados com base em investigações geológico-geotécnicas do terreno a ser utilizado.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

O procedimento executivo a ser emitido pelo construtor deverá descrever a metodologia de execução das etapas referentes aos serviços de exploração de áreas de jazidas, armazéns e bota-fora. Esta descrição deverá conter informações detalhadas sobre o desenvolvimento dos serviços previstos, no que se refere à:

- equipamentos a serem utilizados e suas características técnicas e operacionais;
- seqüência executiva de exploração e/ou ocupação das áreas;
- acabamento e proteção final dos cortes e/ou aterros;
- croquis de localização das áreas
- trajetos a serem utilizados para o transporte dos materiais

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3G1-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 4

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

- procedimento executivo;
- autorização do proprietário da área para exploração da mesma;
- projeto de exploração de jazidas e ocupação de armazéns e bota-fora, constando de: resultados das investigações geológico-geotécnicas, estudos de volumes e estabilidade de cortes e aterros, drenagens provisórias e definitivas, configuração final prevista para o terreno (cotas e inclinações de taludes).

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3I5-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 7
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/315-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 7

1. OBJETIVO

Esta especificação técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho dos sistemas de drenagem de águas pluviais das áreas de implantação da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo. Estes sistemas têm como função coletar e escoar as águas que:

- precipitem sobre a área do empreendimento e escoem superficial ou sub superficialmente;
- atinjam superficialmente a área e
- atravessem a área através de redes tronco, galerias enterradas e/ou canais a céu aberto.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

2.1. Serviço concluído

Os sistemas de drenagem provisórios e definitivos deverão coletar e escoar convenientemente as águas pluviais precipitadas nas áreas ocupadas pelo empreendimento, as que atinjam estas áreas superficialmente ou as que as atravessem através de redes tronco, galerias enterradas e/ou canais a céu aberto.

Estes sistemas deverão estar compatibilizados com as redes de drenagem da sub-bacia, de maneira que sejam mantidas as condições de funcionamento originais ou redimensionadas para garantir a proteção contra enchentes das áreas do empreendimento e seu entorno, definindo a cota de enchente da área do empreendimento.

Na entrega, para aceitação por parte do Metrô de São Paulo e da PMSP, os sistemas deverão estar totalmente desimpedidos de obstruções de qualquer natureza e livres de danos e avarias.

2.2. Serviço em andamento

Em todas as fases executivas deverão ser respeitados os requisitos constantes na Especificação Técnica de Serviços Topográficos e na Instrução Complementar de Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

2.2.1. Serviços preliminares

Eventuais demolições a serem executadas nas áreas utilizadas para implantação dos sistemas provisórios ou definitivos de drenagem deverão obedecer aos requisitos constantes na Especificação Técnica de Demolições.

Eventuais interferências com utilidades públicas ou outras estruturas enterradas deverão ser levantadas pela Contratada através de prospecções ou detecções por equipamento, orientadas pelo Cadastro Unificado de Utilidades Públicas obtido junto às Concessionárias e Permissionárias.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/315-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 7

Os remanejamentos necessários, definitivos ou provisórios, deverão ser executados conforme projeto. Estes serviços deverão respeitar a Especificação Técnica de Remanejamento de Utilidades Públicas.

Desvios de tráfego deverão ser executados conforme projeto e obedecendo o conteúdo da Especificação Técnica de Sinalização e Desvio de Tráfego.

2.2.2. Sistemas provisórios de drenagem

Deverão ser executados sistemas provisórios de drenagem durante a implantação da Linha 5-Lilás, em locais sujeitos a eventuais fluxos de águas pluviais, causadas ou não pelas obras, de maneira a não prejudicar os trabalhos na Linha 5 - Lilás, não interferir com o trânsito de pedestres e veículos e com atividades da comunidade na região.

Quando um sistema existente for suprimido temporária ou definitivamente, o sistema provisório que o substitua deverá ter capacidade que, no mínimo, corresponda à do sistema substituído, de modo a restabelecer a situação original, e se necessário redimensioná-lo.

Quando a área implicada se restringir ao canteiro de obras, o sistema provisório deverá atender no mínimo a uma vazão provocada por uma chuva de período de retorno de 5 anos ou igual ao seu período de funcionamento, qual for maior.

Obras definitivas poderão ser utilizadas na drenagem do empreendimento, desde que sejam mantidas permanentemente suas plenas condições de funcionamento, sendo sanado imediatamente qualquer tipo de dano, obstrução ou assoreamento.

2.2.3. Materiais e equipamentos

Todos os materiais e equipamentos utilizados durante a execução deverão atender às definições e exigências de projeto, requisitos desta especificação e requisitos ambientais estabelecidos na Instrução Complementar de Controle de Impactos ao Meio Ambiente.

Tubos de concreto, tampões para poços de visita e redes de aço para confecção de gabiões empregados nos sistemas de drenagem deverão atender a:

- NBR 08890-Tubo de Concreto, Seção Circular, para Águas Pluviais, Esgotos Sanitários, Requisitos e Métodos de Ensaio;
- NBR 10160-Tampão Circular de Ferro Fundido;
- NBR 10514-Redes de Aço com Malha Hexagonal de Dupla Torção para Confecção de Gabiões.

Concreto para estruturas moldadas "in loco" e elementos pré-moldados e/ou pré-fabricados de concreto deverão atender às Especificações Técnicas de Concreto Convencional Armado e Protendido e de Concreto Pré-moldado.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/315-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 7

O armazenamento dos materiais deverá ser feito de forma a não interferir com as condições de tráfego, não obstruir acessos a propriedades de terceiros e permitir o acesso e remoção sem riscos às pessoas e danos às estruturas adjacentes.

Materiais não classificados nesta especificação técnica poderão ser propostos com os devidos certificados e documentação técnica.

2.2.4. Valas

As valas para implantação de dispositivos de drenagem deverão garantir durante o decorrer da obra a estabilidade e a integridade de edificações, utilidades públicas e demais estruturas lindeiras, bem como a segurança dentro das mesmas. Para tanto, deverá ser prevista em projeto a necessidade de escoramento e o tipo mais adequado em função das dimensões da vala, profundidade, características do solo, presença de lençol freático e cargas acidentais.

Os recalques admissíveis deverão ser fixados no projeto e deverão ser respeitados durante a execução. Os requisitos para instrumentação estão contidos na especificação técnica de Instrumentação.

A locação, a forma e as dimensões das valas deverão ser previstas em projeto, de modo a promover a trabalhabilidade dentro das mesmas e a mínima interferência com tráfego, edificações, redes de utilidade pública e demais estruturas.

Em valas para assentamento de tubos, deverão ser seguidas as condições contidas na NBR 12266 - Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.

2.2.5. Preparo do fundo, berços e assentamento de tubos

A escavação e a regularização do fundo deverão garantir as cotas definidas em projeto. Deverá ser verificada a capacidade de suporte da camada de solo em que se encontrar o fundo, de modo a se assegurar uma sustentação adequada, seja para assentamento de tubos, de aduelas pré-moldadas ou pré-fabricadas de concreto ou para galeria celular de concreto moldada "in loco".

Deverão ser definidos em projeto os tipos de berço para assentamento de tubos que proporcionem a estabilidade da rede, a manutenção da sua declividade e a sua integridade estrutural, de acordo com o tipo de solo e cargas.

O material de escavação que não for reaproveitado deverá ser disposto em bota-fora conforme Especificação Técnica de Jazidas, Armazéns e Bota-Fora.

2.2.6. Esgotamento de valas/rebaixamento de lençol freático

O projeto deverá definir e detalhar o processo de esgotamento a ser adotado quando necessário.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/315-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 7

O esgotamento da vala deverá ser tal que proporcione condições seguras e adequadas ao trabalho dentro da vala.

O sistema de captação das águas provenientes do sistema de esgotamento deverá estar previsto em projeto e compatibilizado com o sistema de drenagem superficial.

Em caso de rebaixamento de lençol freático, o sistema deverá estar totalmente implantado e em operação antes do início dos serviços da etapa que o requisitar. Piezômetros deverão estar previstos em projeto e ser instalados para o controle de eficiência do rebaixamento e área de influência desse sistema.

As condições e requisitos para rebaixamento estão na Especificação Técnica de Rebaixamento e Controle de Água Subterrânea.

2.2.7. Estruturas de concreto

Para estruturas de concreto deverão ser seguidas as especificações técnicas de Concreto Convencional Armado e Protendido e de Concreto Pré-moldado.

2.2.8. Reaterros

Os reaterros laterais e sobre estruturas permanentes ou tubulações deverão ser projetados e executados de forma a atender os requisitos técnicos definidos no projeto, não danificar, local ou globalmente, as peças estruturais já executadas e não provocar recalques do material de reaterro por adensamento ou por modificação do comportamento hidrológico do maciço.

Para eventual uso de material para reaterro provenientes de jazidas, seguir Especificação Técnica de Jazidas, Armazéns e Bota-Fora.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

ET-5.00.00.00/3C2-001.....	Serviços Topográficos
ET-5.00.00.00/3C9-001.....	Demolições
ET-5.00.00.00/3D2-001.....	Remanejamento de Utilidades Públicas
ET-5.00.00.00/3G1-001.....	Jazidas, Armazéns e Bota-Fora
ET-5.00.00.00/3I2-001.....	Rebaixamento e Controle de Água Subterrânea
ET-5.00.00.00/3I7-001.....	Instrumentação
ET-5.00.00.00/3J4-002.....	Concreto Convencional Armado e Protendido
ET-5.00.00.00/3J5-001.....	Concreto Pré-moldado
IC-5.00.00.00/3C9-001.....	Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
IC-5.00.00.00/3N4-001.....	Controle de Impactos ao Meio Ambiente
IP-5.00.00.00/3I5-001.....	Instrução para Elaboração de Projeto de Drenagem Superficial
NBR-08890	Tubo de Concreto, Seção Circular, para Águas Pluviais, Esgotos e Métodos de Ensaio
NBR-10158.....	Tampão Circular de Ferro Fundido - Dimensões
NBR-10160.....	Tampão Circular de Ferro Fundido

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/315-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 7

NBR-10514..... Redes de Aço com Malha Hexagonal de Dupla Torção, para Confecção de Gabiões

NBR-12266..... Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.

Decreto n. 41.814 de 15 de março de 2002 que regulamenta a Lei n. 13.276 de 04 de janeiro de 2002, que torna obrigatória a execução de reservatórios para águas coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500,00m².

Os projetos e serviços de Desvio e Sinalização de Tráfego devem obedecer às Normas e Especificações da PMSP vigentes no período de execução do serviço.

Normas não citadas nesta Especificação poderão ser utilizadas desde que tenham fé pública, devendo, neste caso, ser fornecidas ao Metrô de São Paulo em português ou inglês.

Nos casos de diferenças existentes entre normas, valerá o prescrito nas normas citadas nesta especificação.

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO

Os requisitos mínimos de projeto, quer de sistemas definitivos ou provisórios, estão estabelecidos na Instrução para Elaboração de Projeto Executivo de Drenagem Superficial.

4. REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

Deverá ser elaborado um procedimento executivo relativo às obras de drenagem, contendo:

- sequência de implantação;
- métodos construtivos detalhados.

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

Procedimento executivo.

5.2. Durante execução das obras

- documentos técnicos do projeto executivo elaborados conforme orientação constante na Instrução para Elaboração de Projeto Executivo de Drenagem Superficial;
- resultados de ensaios de materiais e peças pré-fabricadas ou certificados emitidos por empresas de tecnologia de materiais;
- resultados das leituras de instrumentação, quando utilizada;
- resultados das leituras de piezômetros, quando houver rebaixamento de lençol.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/315-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 7

5.3. Após a conclusão das obras

Desenhos "as built", retratando fielmente as características do sistema de drenagem implantado, com locação dos dispositivos em coordenadas padrão Metrô de São Paulo.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /



Código	ET-5.00.00.00/3J4-001	Rev.	0
Emissão	05 / 09 / 2008	Folha	1 de 24
Contrato	OS-000/E I-0051		

DOCUMENTO TÉCNICO

Contratada / Emitente / Metrô	Projetista / Fornecedor	Contratada / Emitente / Metrô		
Departamento de Concepção Civil - CIC		Coord. Tec. / / Resp. Técnico / / ART		
Linha 5 - Lilás	Trecho	Projetista / Fornecedor		
Sub. Trecho	Sistema	Coord. Tec. / /		
Sub. Sist. Conj.	Un. Constr.	Resp. Técnico / /		
	Sub. Conj.	ART		
Objeto	METRÔ			
Revestimento em Concreto Projetado	Verificação / / Coord. Téc / /			
Documentos de Referência				
Documentos Resultantes				
Observações				

REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ	REV	COORD.CONTRATADA	VERIFICAÇÃO/METRÔ	COORD.TÉC./METRÔ

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	2 de 24

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos de desempenho para os revestimentos em concreto projetado simples, armado ou reforçado com fibras metálicas, a serem empregados na construção de túneis e estações executados pelo método NATM, bem como para poços, contenção de taludes e na abertura de valas associadas a estacas ou estações, necessárias à implantação das obras da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO

O concreto projetado poderá ser empregado como revestimento provisório ou definitivo (incorporado como camada definitiva da estrutura).

Para cada finalidade apresentam-se, a seguir, os parâmetros a serem controlados nas etapas dos serviços concluídos e em andamento.

2.1. Serviço concluído

2.1.1. Concreto projetado provisório

O concreto projetado provisório será controlado durante o serviço em andamento.

2.1.2. Concreto projetado definitivo (incorporado à estrutura)

2.1.2.1. Parâmetros e valores de resistência e de durabilidade

Abaixo são apresentados os parâmetros e os valores mínimos que os corpos-de-provas, obtidos da estrutura e de placas, conforme o tipo de parâmetro, devem atender à idade de 28 dias.

Caso a contratada opte por uma idade de controle diferente de 28 dias, esta deverá ser justificada, cabendo à responsável pelo projeto executivo emitir relatório técnico específico, propondo os limites de resistência do concreto na idade de controle, tomando como referência a resistência aos 28 dias especificada no projeto básico e resultados experimentais da evolução da resistência do concreto até a idade de controle ou, caso esta seja inferior a 28 dias, até a idade de 28 dias.

2.1.2.1.1. Concreto projetado simples ou armado

Todos os requisitos abaixo devem ser atendidos simultaneamente:

- Resistência básica à compressão axial (Método de Ensaio NBR-5739): a resistência média, aqui denominada de f_{cm} , deve ser igual ou superior a 30 MPa. O valor de f_{cm} será calculado através da média aritmética de seis corpos-de-prova, sendo que nenhum valor individual deve apresentar valor inferior a 23 MPa;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	3 de 24

- Absorção de água por imersão e fervura (Método de Ensaio NBR-9778): deve ser menor ou igual a 8 %. A absorção de água será calculada através da média aritmética de seis corpos-de-prova, sendo que nenhum valor individual deve apresentar valor superior a 10 %;
- Penetração de água sob pressão (Método de Ensaio NBR-10787): deve ser menor ou igual a 50 mm. A penetração de água será calculada através da média de três corpos-de-prova, sendo que nenhum valor individual deve apresentar valor superior a 70 mm;
- No caso de projeção sobre maciço rochoso, a aderência mínima (determinada de acordo com método de ensaio conforme item 10.6 da EFNARC) deverá ser de 1,0 MPa entre camadas de concreto e de 0,5 MPa entre o concreto projetado e o substrato rochoso;
- A espessura será avaliada através de corpos-de-prova extraídos da estrutura e nenhum deles pode apresentar valor inferior ao determinado em projeto. Todos os corpos-de-prova extraídos da estrutura servirão de fonte para a análise da espessura do revestimento.
- Absorção capilar (SIA 162/1): determinar o coeficiente de absorção angular para a idade de ensaio de 24 horas obtido do gráfico da curva de desempenho da absorção capilar versus tempo, para o período mínimo de duração do ensaio de 15 dias. Os corpos-de-prova devem ter seus ensaios iniciados à idade de 28 dias. O limite de aceitação dado pelo coeficiente de absorção capilar para a idade de ensaio de 24 horas é de: $a_{24} \leq 15,0 \text{ g/m}^2/\text{s}^{1/2}$.
- Resistividade Elétrica - volumétrica (NBR-9204):
 - Revestimento de primeira fase: maior ou igual a 15.000 ohm.cm, para a umidade do corpo-de-prova entre 4 e 4,5%;
 - Revestimento de segunda fase: maior ou igual a 60.000 ohm.cm, para umidade do corpo-de-prova entre 4 e 4,5%.
- Desempenho da Estrutura:
 - Nenhuma armadura estrutural pode estar exposta, e todas as partes metálicas devem possuir um cobrimento mínimo de 30 mm;
 - Estanqueidade, para as estruturas onde não se utiliza membrana plástica para impermeabilização, conforme exigências estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes:
 - Na meia seção superior, a partir de 2,0 m acima do nível do piso das passagens de emergência, e também toda laje de piso entre as canaletas de via, total isenção de lixiviações, eflorescências, pontos de gotejamento ou escoamento superficial de água sobre a região onde será instalada a via permanente (via + terceiro trilho);
 - Para as paredes, tetos e pisos ou revestimento dos túneis fora das regiões citadas anteriormente, total isenção de eflorescências, gotejamentos e pontos de escoamento superficial sobre regiões onde serão instalados bandejamentos de cabos e equipamentos do sistema de sinalização;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	4 de 24

- Admitem-se áreas de umedecimento na proporção de 1 m² de área umedecida a cada 10,0 m lineares de faixa longitudinal de revestimento, para cada lateral do túnel (a partir da geratriz superior do túnel);
- Estanqueidade, nas estruturas impermeabilizadas com membrana plástica, conforme exigências estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes:
 - Nenhuma infiltração através da estrutura de concreto, principalmente àquelas com mecanismo de lixiviação;
- As águas drenadas do revestimento primário, caso existam, deverão estar adequadamente conduzidas para drenos permanentes embutidos nas lajes de fundo ou para canaletas drenantes situadas na lateral da via;
- Todas as fissuras com infiltração de água ou com abertura superior a 0,3 mm deverão ser consolidadas com resinas duráveis;
- Nenhuma segregação ou juntas frias no concreto deve ser verificada na análise visual da estrutura;

2.1.2.1.2. Concreto Projetado Com Fibras

Além dos limites estabelecidos para o concreto projetado simples ou armado (com exceção da resistividade elétrica), o concreto projetado com fibras deverá atender aos seguintes limites adicionais:

- Teor de fibras incorporado (DIN EN 14488-7): o valor do teor de fibras do revestimento endurecido, obtido através da média aritmética de seis corpos-de-prova, não deve ser inferior a $V_f - 10\%$ (em kg/m³ de concreto), onde V_f é o consumo de fibras especificado através de estudo de dosagem realizado antes da execução do revestimento, conforme item 5.1 desta especificação técnica;
- Resistência à tração na flexão (ASTM C-78-02): a resistência à tração na flexão deve ser maior ou igual ao valor especificado em projeto e nunca inferior a 4 MPa. A resistência à tração na flexão deverá ser calculada através da média de seis corpos-de-prova, sendo que nenhum valor individual deve apresentar valor inferior à 75 % da resistência especificada em projeto e nunca inferior a 3 MPa;
- Resistência Residual (Fator de Tenacidade - Método Japonês JSCE SF4): a resistência residual deve ser maior ou igual ao valor especificado em projeto e nunca inferior a 3,0 MPa. A resistência residual deverá ser calculada através da média aritmética de seis corpos-de-prova, sendo que nenhum valor individual deve apresentar valor inferior à 75 % da resistência especificada em projeto e nunca inferior a 2,3 MPa;
- Capacidade de Absorção de Energia (Método de ensaio DIN EN 14488-5) a capacidade de absorção de energia, para um deslocamento vertical (deflexão) de 25 mm, deve ser maior ou igual a 1000 J, em pelo menos dois de três corpos-de-prova ensaiados.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	5 de 24

2.1.3. Critérios de amostragem

2.1.3.1. Formação de um lote

Para túneis de via, um lote será composto por, no máximo, 50 metros lineares de estrutura. Quando o revestimento for constituído por fases, cada fase será um lote, isto é, estas exigências, no caso de revestimento de túneis de via, se aplicam, separadamente, para o revestimento primário e para o revestimento secundário.

Para poços e estações, um lote será composto por, no máximo, 50 m³ de estrutura.

Para estruturas de contenção, um lote será composto por, no máximo, 80 m³ de concreto projetado aplicado.

2.1.3.2. Localização dos corpos-de-prova extraídos da estrutura para um lote

Os locais de extração deverão obedecer a seguinte distribuição:

Os corpos-de-prova extraídos da estrutura devem ser distribuídos, homogeneamente, entre as paredes laterais, teto e laje de fundo;

Os corpos-de-prova destinados ao local parede lateral, deverão ser subdivididos em aproximadamente metade na altura entre 0,5 a 1,5 m e o restante na altura entre 1,5 a 2,5 m;

Adicionalmente, quando o túnel for confeccionado por cambotas metálicas, os corpos-de-prova destinados a cada local devem estar localizados 50% entre cambotas e os 50% restantes, a uma distância máxima de 15 cm destas.

As condições de cura dos corpos-de-prova deverão ser equivalentes às condições impostas ao revestimento.

A Tabela 1 mostra a formação de um lote e os ensaios que deverão ser realizados em testemunhos extraídos das estrutura.

2.1.3.3. Localização das placas para a formação de um lote

Os corpos-de-prova obtidos de placas para a formação de um lote deverão coincidir com os lotes formados por corpos-de-prova extraídos.

2.2. Serviços em andamento

Caberá à Contratada, através de seu Procedimento Executivo, especificar os parâmetros e limites que adotará durante a obra em andamento, para assegurar o atendimento à todos os parâmetros especificados para o serviço concluído.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	6 de 24

Para assegurar uma adequada interação do revestimento primário com o maciço, de modo a prover efetivo e imediato suporte, durante a escavação de um túnel NATM, a Contratada, através do Projeto Executivo, deverá especificar os parâmetros e limites para a resistência à baixa idade (até 24 horas) do concreto projetado. Para tanto, o concreto deverá ter sua evolução de resistência especificada conforme a classificação J1, J2 ou J3, de acordo com a Figura 1. A Classe J1 é definida por pelo menos três pontos (resistência à compressão x idade) delimitados na área entre as linhas “A” e “B”; A Classe J2 é definida na área entre as linhas “B” e “C”; e a Classe J3 na área acima da linha “C”.

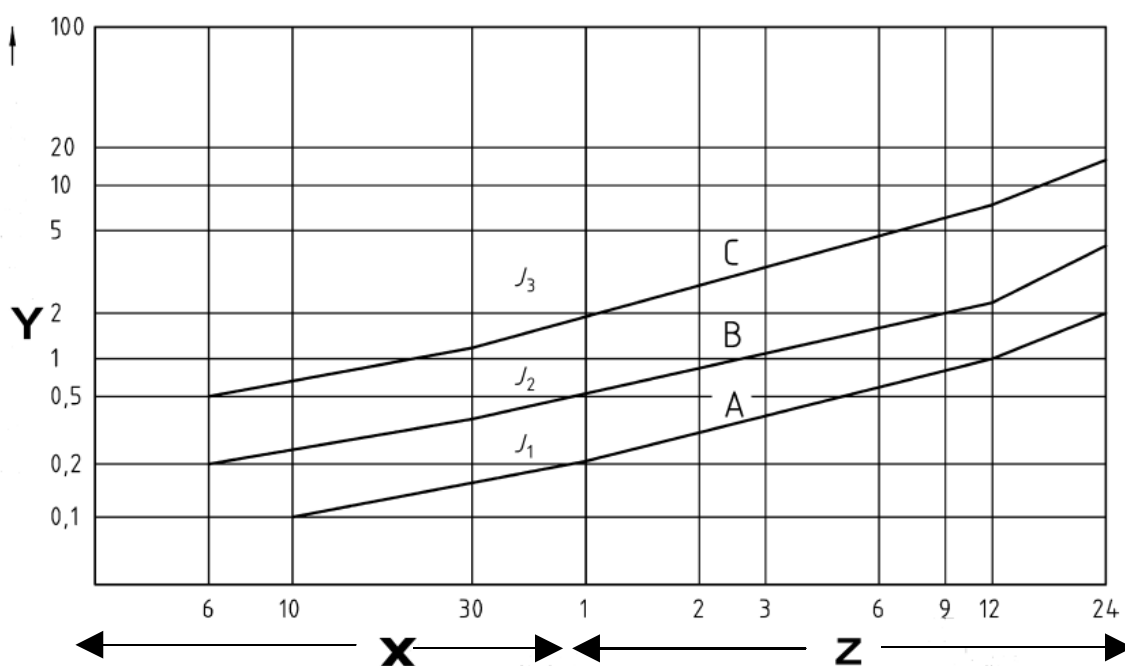


Figura 1

Legenda: Y : Resistência à compressão f_c em N/mm²
X : Minutos
Z : Horas

Os parâmetros citados a seguir são os mínimos exigidos pelo Metrô de São Paulo, aos quais a Contratada deverá manter controle dentro do serviço em andamento.

2.2.1. Parâmetros e amostragem mínimos

2.2.1.1. Concreto projetado provisório

- Antes da projeção

Deve ser realizado em todo caminhão betoneira:

- abatimento (via úmida) (NBR NM-67)

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	7 de 24

- Após a projeção

Deve ser realizada pelo menos uma determinação por período de 4 horas:

- relação a/c real na estrutura (via seca);

Deve ser realizada pelo menos uma determinação para cada 250 m² de revestimento ou período de 15 dias:

- Resistência à baixa idade: evolução da resistência com três determinações de resistência do concreto jovem:
 - Aos 30 minutos de idade;
 - Entre 4 e 6 horas de idade; e
 - Entre 12 e 24 horas de idade.

A evolução da resistência deverá ser determinada através do penetrômetro de profundidade constante – PPC (Método A da EN 14488-2), para resistências entre 0,2 MPa e 1,2 MPa e pelo método de cravação de pinos (Método B da EN 14488-2), para resistências acima do limite superior da sensibilidade do PPC (entre 2 e 16 MPa). Como alternativa ao Método B da EN 14488-2, pode-se utilizar o penetrômetro de energia constante – PEC.

- Concreto endurecido obtido de placas de controle:

Deve ser realizada pelo menos uma determinação a cada 3 dias ou 80 m³ de produção:

- Resistência à compressão axial a 24 horas, 3 dias, 7 dias e 28 dias de idade em corpos-de-prova extraídos de painéis moldados (NBR 13070).

2.2.1.2. Concreto projetado definitivo

Materiais

- Cimento: conforme a norma brasileira NBR 5737.
Os parâmetros a serem controlados estão apresentados na Tabela 2.
- Agregados: conforme a norma brasileira NBR 7211.
Os parâmetros a serem controlados estão apresentados na Tabela 3.
- Aditivos: conforme a norma brasileira NBR 11768.
Os parâmetros a serem controlados estão apresentados na Tabela 4.
- Água: conforme a norma NM 137.
- Fibras: conforme a norma NBR 15530.
- Tempo de início e fim de pega (ASTM C-403-99).

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	8 de 24

- Adições

Sílica ativa:

A composição química e os requisitos físicos a serem controlados e atendidos pela sílica ativa deverão estar de acordo com a norma ASTM C-1240-04.

- Aço: em conformidade com as normas NBR 7480 e NBR 7481.

A metodologia de controle deverá considerar os ensaios feitos pela contratada ou laboratório contratado, bem como os ensaios de controle feitos pelos próprios fornecedores de materiais.

A cada 6 meses ou quando os valores dos ensaios nos diferentes laboratórios diferirem mais que 10% (em qualquer dos ensaios) entre os resultados dos ensaios, deverá ser feita uma campanha inter-laboratorial, com amostras irmãs, para efeito de comparação e identificação de eventuais distorções.

A sistemática do controle tecnológico para cada material está apresentada na Tabela 5.

Concreto

- Antes da projeção:

Para todo caminhão betoneira controla-se no mínimo:

- relação água-cimento real (via seca) (método da “frigideira” com teor de cimento corrigido);
- abatimento (via úmida) (NBR NM 67);

- Após a projeção:

Para cada período de 4 horas de produção controla-se no mínimo:

- a relação a/c real na estrutura (NBR 13044);

Para cada 250 m² de revestimento ou período de 15 dias:

- a resistência à baixa idade, conforme EN 14488-2.

Pelo menos uma vez a cada 80 m³ controla-se:

- a reconstituição do concreto na estrutura nas seguintes posições da seção do túnel “invert”, paredes laterais e abóbada (NBR 13044).

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	9 de 24

Concreto endurecido

Todos os ensaios abaixo discriminados serão efetuados em corpos-de-prova obtidos de placas:

- Concreto projetado simples:
 - resistência à compressão axial (NBR-5739), a 10 horas, 24 horas, 3 dias, 7 dias e 28 dias, com no mínimo 2 corpos-de-prova por idade;
 - absorção por imersão e fervura (NBR-9778) aos 28 dias, com no mínimo 2 corpos-de-prova;
 - penetração de água sob pressão (NBR-10787), aos 28 dias com no mínimo 2 corpos-de-prova;

Obs.: a execução de controle da resistência à compressão a idade de 28 dias será feita apenas quando o concreto não atingir a resistência especificada de 30 MPa aos 7 dias;

- Concreto projetado com fibras:
 - Teor de fibras incorporado (DIN EN 14488-7), com seis corpos-de-prova;
 - Resistência Residual (Fator de Tenacidade - JSCE SF4), na idade de 28 dias, com seis corpos-de-prova;
 - Capacidade de Absorção de Energia (Método de ensaio DIN EN 14488-5), na idade de 28 dias, com três corpos-de-prova ;
 - Resistência à tração na flexão (ASTM C-78-02), aos 28 dias de idade, com seis corpos-de-prova ;
 - todos os demais ensaios determinados no item 2.1.2.1.1. Concreto Projetado Simples, no mínimo para a idade de 28 dias, com no mínimo 2 corpos-de-prova.

2.3. Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas

2.3.1. Especificações Técnicas da Linha 5 - Lilás do Metrô de São Paulo

ET-5.00.00.00/3M1-001 – Sistemas Impermeabilizantes

2.3.2. Especificações de órgãos normativos

Normas ABNT / MERCOSUL

NBR NM 137 - Argamassa e Concreto – Água para Amassamento e Cura de Argamassa e Concreto de Cimento Portland;

NBR 5737 - Cimento Portland Resistente a Sulfatos;

NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento;

NBR 7211 - Agregado para Concreto;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	10 de 24

NBR 7480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado;
 NBR 7481 - Telas de Aço Soldadas para Armadura de Concreto;
 NBR 9935 - Agregados - Terminologia;
 NBR 11172 - Aglomerantes de Origem Mineral;
 NBR 11768 - Aditivos Para Concreto de Cimento Portland;
 NBR 12317 - Verificação de Desempenho de Aditivos para Concreto - Procedimento;
 NBR 12654 - Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto - Procedimento;
 NBR 12655 - Preparo, Controle e Recebimento de Concreto - Procedimento;
 NBR 13070 - Moldagem de Placas para Ensaio de Argamassa e Concreto Projetados - Procedimento;
 NBR 13597 - Procedimento para qualificação de mangoteiro de concreto projetado aplicado por via seca;
 NBR 15530 – Fibras de aço para concreto – especificação.

Normas ASTM

C-823-00 - Standard Practice for Examination and Sampling of Hardened Concrete in Constructions;
 C-1116-03 - Standard Specification for Fiber-Reinforced Concrete and Shotcrete;
 C-1140-03a - Standard Practice for Preparing and Testing Specimens from Shotcrete Test Panels;
 C-1141-01 - Standard Specification for Admixtures for Shotcrete;
 C-1240-04 - Standard Specification for Silica Fume used in Cementitious Mixtures

Normas ACI

ACI 212.3R-91 - Chemical Admixtures for Concrete;
 ACI 506.R-90 - Guide to Shotcrete;
 ACI 506.1R-84 - State of the Art Report on Fiber Reinforced Shotcrete;
 ACI 506.2R-90 - Specification for Materials, Proportioning, and Application of Shotcrete;

Outros Órgãos

European Standard EN 14487-1 – Sprayed concrete – Part 1: Definitions, specifications and conformity;
 European Standard EN 206-1 – Concrete – Part 1: Specification, Performance, Production and Conformity;
 European Federation of Producers and Applicators of Specialist Products for Structures (EFNARC)
 - European Specification for Sprayed Concrete.

2.3.3. Métodos de ensaio de órgãos normativos

Normas ABNT / MERCOSUL

NBR NM 9 - Concreto e argamassa - Determinação dos tempos de pega por meio de resistência à penetração;
 NBR NM 30 - Agregado miúdo - Determinação da absorção de água;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	11 de 24

NBR NM 33 - Concreto – Amostragem de concreto fresco;
 NBR NM 52 - Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente;
 NBR NM 53 - Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água;
 NBR NM 67 - Concreto - Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone;
 NBR NM 68 - Concreto - Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff;
 NBR NM 248 - Agregados - Determinação da Composição Granulométrica;
 NBR 5739 - Ensaio de Compressão de Corpos-de-Prova Cilíndricos de Concreto;
 NBR 5754 - Cimento Portland - Determinação de teor de escória granulada de alto-forno por microscopia;
 NBR 7215 - Cimento Portland – Determinação da Resistência à Compressão;
 NBR 7218 - Agregados - Determinação do Teor de Argila em Torrões e Materiais Friáveis;
 NBR 7389 - Apreciação petrográfica de materiais naturais, para utilização como agregado em concreto;
 NBR 8522 - Concreto - Determinação do Módulo de Deformação Estática e Diagrama Tensão e Deformação;
 NBR 8548 - Barras de Aço Destinadas a Armadura para Concreto Armado com Emenda Mecânica ou por Solda - Determinação da Resistência à Tração;
 NBR 9204 - Concreto Endurecido - Determinação da Resistividade Elétrica - Volumétrica;
 NBR 9773 - Agregado - Reatividade potencial de álcalis em combinações cimento-agregado;
 NBR 9775 - Agregados - Determinação da umidade Superficial em Agregados Miúdos por meio do Frasco de Chapman;
 NBR 9778 - Argamassa e Concreto Endurecidos - Determinação da Absorção de Água por Imersão - Índice de Vazios e Massa Específica;
 NBR 9833 - Concreto Fresco - Determinação da Massa Específica e do Teor de Ar pelo Método Gravimétrico;
 NBR 9936 - Agregados - Determinação do teor de partículas leves;
 NBR 10786 - Concreto Endurecido - Determinação do Coeficiente de Permeabilidade à água;
 NBR 10787 - Concreto Endurecido - Determinação da Penetração de Água sob Pressão;
 NBR 10908 - Aditivos para Argamassa e Concreto - Ensaios de Uniformidade;
 NBR 11579 - Cimento Portland - Determinação da finura por meio da peneira 0,075mm (nº 200);
 NBR 11582 - Cimento Portland - Determinação da Expansibilidade de Le Chatelier;
 NBR 13044 - Concreto Projetado - Reconstituição da Mistura Recém Projetada;
 NBR 13069 - Concreto Projetado - Determinação dos Tempos de Pega em Pasta de Cimento Portland, com ou sem Utilização de Aditivo Acelerador de Pega;
 NBR 15577-1 - Agregados - Reatividade álcali-agregado - Parte 1: Guia para avaliação da reatividade potencial e medidas preventivas para uso de agregados em concreto;
 NBR 15577-2 - Agregados - Reatividade álcali-agregado - Parte 2: Coleta, preparação e periodicidade de ensaios de amostras de agregados para concreto;
 NBR 15577-3 - Agregados - Reatividade álcali-agregado - Parte 3: Análise petrográfica para verificação da potencialidade reativa de agregados em presença de álcalis do concreto;
 NBR 15577-4 - Agregados - Reatividade álcali-agregado - Parte 4: Derterminação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado;
 NBR 15577-5 - Agregados - Reatividade álcali-agregado - Parte 5: Determinação da mitigação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	12 de 24

NBR 15577-6 - Agregados - Reatividade álcali-agregado - Parte 6: Determinação da expansão em prismas de concreto;
 NBR NM 10 - Cimento Portland - Análise química - Disposições gerais;
 NBR NM 11-2 - Cimento Portland - Análise química - Método optativo para determinação de óxidos principais por complexometria - Parte 2: Método ABNT;
 NBR NM 14 - Cimento Portland - Análise química - Método de arbitragem para determinação de dióxido de silício, óxido férrico, óxido de alumínio, óxido de cálcio e óxido de magnésio;
 NBR NM 15 - Cimento Portland - Análise química - Determinação de resíduo insolúvel;
 NBR NM 16 - Cimento Portland - Análise química - Determinação de anidrido sulfúrico;
 NBR NM 18 - Cimento Portland - Análise química - Determinação de perda ao fogo;
 NBR NM 20 - Cimento Portland e suas matérias-primas - Análise química - Determinação de dióxido de carbono por gasometria;
 NBR NM 22 - cimento Portland com adições de materiais pozolânicos - Análise química - Método de arbitragem;
 NBR NM 23 - Cimento Portland e outros materiais em pó - Determinação de massa específica;
 NBR NM 46 - Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 micrometros por lavagem;
 NBR NM 47 - Determinação do teor de ar em concreto fresco – Método Pressométrico;
 NBR NM 49 - Agregado miúdo - Determinação de impurezas orgânicas;
 NBR NM 65 - Cimento Portland - Determinação do tempo de pega;
 NBR NM 76 - Cimento Portland - Determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (Método de Blaine);

Normas ASTM

C-78-02 - Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (using Simple Beam with Third-Point Loading);
 C-227-03 - Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Cement - Aggregate Combinations (Mortar-Bar Method);
 C-266-03 - Standard Test Method for Time of Setting of Hydraulic - Cement Paste by Gillmore Needles;
 C-403-99 - Standard Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance;
 C-1018-97 - Standard Test Method for Flexural Toughness and first-crack Strength of Fiber-reinforced Concrete (using beam with third-point loading);
 C-1117-89 - Standard Test Method for Time of Setting of Shotcrete Mixtures by Penetration Resistance.
 C-1260-05 - Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method)

Outros órgãos

SIA Standards V 198/7 - Switzerland- Resistência "in-situ" pela Agulha Meynadier;
 CETESB L1.007/88 - Determinação da Agressividade da Água ao Concreto;

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	13 de 24

SNCF - Método Francês desenvolvido por FFCC Alpes Essais para verificar absorção de energia;
 JSCE SF 4 e 5 - Japan Society of Civil Engineers;
 R. Torrent, Holderbank Management and Consulting Ltd, Switzerland;
 H.S.E. - Guidance Notes EH40: Occupational Exposure Levels;
 EH44 Dust: - General Principals of Protections - Classifications, packin, labeling of Danerous Substances Regulations;
 BS6164:1990 - Safety in Tunnelling in the Construction Industry;
 European Standard EN 14488 (all parts) – Testing Sprayed Concrete;
 European Federation of Producers and Applicators of Specialist Products for Structures (EFNARC).

3. IMPOSIÇÕES DE PROJETO E EXECUÇÃO

Este capítulo fixa um padrão mínimo exigido da Contratada pelo Metrô de São Paulo para elaboração do projeto executivo e execução dos revestimentos definitivos de poços, túneis, estações e estruturas de contenção em concreto projetado das obras metroviárias.

Nos trechos onde for verificado um micro-clima mais agressivo, com CAA superior a III (NBR 6118), ou em casos específicos de presença de sulfatos, águas muito agressivas, solos muito agressivos ou hidrocarbonetos em contato com o revestimento, o f_{cm} deverá ser majorado e a relação água/cimento deverá ser minorada, para atender os requisitos de durabilidade do concreto frente ao ataque de agentes químicos agressivos. Os critérios de majoração do f_{cm} e minoração da relação água/cimento devem seguir ao que estabelece os itens 5.2.2.2, 5.2.2.3 e 5.2.2.4 da NBR 12655:2006 e itens 4.1, 5.3 e Anexo F da Norma EN 206-1: 2000.

3.1. Vida útil

Devem ser tomadas todas as medidas tecnológicas para assegurar vida útil mínima de 100 anos.

3.2. Resistência à compressão axial

O valor mínimo da resistência média do concreto à compressão (f_{cm}), determinada conforme item 2.1.2.1.1. desta especificação técnica, deverá ser de 30 MPa, aos 28 dias de idade. O limite superior do f_{cm} será de 80 MPa.

3.3. Durabilidade

3.3.1. Absorção de água por imersão e fervura (NBR-9778)

O revestimento deverá ser projetado para valores de absorção máximos de 8%.

3.3.2. Penetração de água sob pressão (NBR-10787)

O projeto deverá fixar valor máximo de 5 cm.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	14 de 24

3.3.3. Resistividade elétrica volumétrica (NBR-9204)

O revestimento deverá ser projetado para atender aos seguintes valores de resistividade elétrica - volumétrica do concreto:

- concreto entre terra externo e terra do túnel: maior ou igual a 15.000 ohm.cm;
- concreto entre terra do túnel e terra da via: maior ou igual a 60.000 ohm.cm.

3.4. Concreto Reforçado com Fibras

O valor mínimo da resistência média à tração na flexão do concreto reforçado com fibras, determinada conforme item 2.1.2.1.2. desta especificação técnica, deverá ser de 4 MPa, aos 28 dias de idade.

O valor mínimo da resistência residual média do concreto reforçado com fibras, determinada conforme item 2.1.2.1.2. desta especificação técnica, deverá ser de 3 MPa, aos 28 dias de idade.

O valor mínimo da capacidade de absorção de energia do concreto reforçado com fibras, determinada conforme item 2.1.2.1.2. desta especificação técnica, deverá ser de 1000 J, aos 28 dias de idade.

3.5. Tipo e consumo de cimento

Deve-se empregar cimento Portland resistente à sulfatos (NBR5737). O consumo mínimo de cimento deverá ser igual ou superior a 300 kg/m³ de concreto e o consumo máximo deverá ser de 500 kg/m³ de concreto.

3.6. Relação água/cimento

A relação água /cimento real na estrutura para concreto projetado via seca ou via úmida deverá ser, no máximo, de 0,55.

3.7. Concreto como sistema impermeabilizante

Caso o revestimento de concreto projetado tenha participação como elemento de estanqueidade à água, deverá ser empregado o concreto projetado de baixa permeabilidade, conforme definições estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

3.8. Distância máxima da armadura ao substrato

As irregularidades do revestimento devem ser preenchidas com concreto projetado de modo que sejam evitadas sombras de projeção, sendo a distância máxima de fixação da armadura em relação à superfície do substrato de 8 cm.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	15 de 24

3.9. Colocação da barra chata - drenagem elétrica

A colocação da barra chata deverá ser feita na posição e em dimensões tais que não provoque sombra durante a projeção formando vazios ao seu redor. O concreto em volta destes deve ser compacto.

3.10. Armação das telas

As telas metálicas deverão apresentar uma bitola máxima estrutural de 12,5 mm, com espaçamento mínimo de 12,5 cm, em pelo menos uma direção de armadura.

Não será permitida a projeção de concreto sobre armadura montada com vergalhões (armadura convencional para concreto moldado in loco).

Nos casos de emendas por traspasses e/ou quando da utilização de armadura ou tela nas duas faces do revestimento, a projeção deverá ser executada em camadas sucessivas, de modo a evitar sombras e vazios entre as telas. Nos traspasses, as barras das telas deverão estar coincidentes.

3.11. Limpeza antes da aplicação do concreto projetado

Toda vez que se reiniciar a projeção de concreto dentro de uma mesma camada dentro uma mesma fase de concreto projetado deve-se proceder a limpeza com jato de ar e água a uma pressão mínima de 6 Kgf/cm².

3.12. Aditivos aceleradores

Somente serão permitidos o emprego de aditivos não alcalinos (teor de álcalis inferior a 1 % sobre a massa de aditivo). Para definição do teor de aditivo deverão ser realizados estudos de dosagem e de compatibilidade cimento-aditivo para assegurar os parâmetros especificados de resistência à baixa idade e resistência final.

3.13. Adições

O consumo de adições (sílica ativa ou metacaolim), em relação ao peso de cimento, não deverá ser superior a 8%. Polímeros acrílicos poderão ser adicionados em teor mínimo que garanta uma melhoria significativa quanto à redução de permeabilidade. O limite máximo para o teor exige estudos de dosagem para assegurar os parâmetros mínimos de resistência e módulo de elasticidade.

3.14. Teor máximo de partículas em suspensão do processo via seca ou úmida

Em conjunto com a atual legislação brasileira deve-se seguir também as recomendações preconizadas pelas diretrizes inglesas da H.S.E. Guidance Notes EH40: Occupational Exposure Levels - EH44 Dust: General Principles of Protections - Classifications, packin, labeling of Danerous Substances Regulations. Adicionalmente temos os critérios estabelecidos BS6164:1990 Safety in Tunnelling in the Construction Industry.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	16 de 24

3.15. Cobrimento das cambotas ou qualquer armadura

As cambotas ou armaduras deverão apresentar um cobrimento mínimo de concreto projetado de 3 cm para serem consideradas como elementos colaborantes definitivos na estabilidade do túnel.

3.16. Instalação de chumbadores e insertos - etapa em execução e obra concluída

Deverá ser previsto pelo Projeto a delimitação de áreas para a instalação de chumbadores.

É vedado, tanto na etapa durante a execução como na etapa concluída, o emprego de insertos que comuniquem o concreto projetado de primeira fase com o concreto (projetado ou convencional) de segunda fase, integrantes do revestimento do túnel, de tal modo que um dos revestimentos (primário ou secundário) tenha sua seção totalmente transpassada pelo inserto.

No caso de túneis em rocha em que tenhamos apenas uma fase de revestimento o chumbador poderá atravessar o revestimento e se apoiar dentro da rocha.

Em qualquer caso, os chumbadores ou insertos não poderão induzir falhas de estanqueidade (gotejamento ou escorrimento superficial) no revestimento. Em caso de falha de estanqueidade na região dos insertos, estes deverão ser tratados com sistema vedante de infiltrações (injeções com resinas duráveis).

3.17. Resistência ao Fogo

Quando o concreto projetado for empregado como estrutura definitiva, o projeto executivo deverá apresentar o dimensionamento estrutural do revestimento em situação de incêndio, de maneira que este tenha tempo requerido de resistência ao fogo – TRRF superior ao TRRF exigido pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, conforme Decreto Estadual 46.076/2001.

O projeto executivo também deverá prever medidas tecnológicas do concreto, com relação à dosagem e materiais constituintes (por exemplo, fibras poliméricas), de maneira a evitar o lascamento explosivo - *spalling* – do revestimento, quando submetido à ação do fogo, em situação de incêndio.

4. REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO EXECUTIVO

Os procedimentos executivos deverão constituir-se num conjunto de documentos informativos sobre as diretrizes a serem seguidas e os objetivos a serem alcançados pela Contratada no que diz respeito às fases de projeto executivo e produção, bem como contemplar os seguintes itens:

- **Estratégia de suprimentos**
- **Materiais**

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	17 de 24

A caracterização prévia dos materiais deverá apresentar marcas, tipos, procedência, fornecedores e as características físicas e químicas requeridas.

- **Dosagem**

Deverão ser detalhados todos os dados de entrada a serem considerados e as características finais do concreto que se visa obter. O estudo deverá ser feito em laboratório idôneo e os resultados deverão ser apresentados com uma antecedência mínima de 30 dias do início da aplicação do concreto em estudo.

- **Estocagem e movimentação de materiais**

- **Produção**

- Mistura

A Contratada deverá descrever o procedimento que será adotado para execução da mistura do concreto, definindo se a mistura será feita em central instalada no próprio canteiro ou se será utilizada usina externa de terceiros. Neste último caso, a Contratada deverá informar:

- descrição das instalações e equipamentos;
 - sistemática de controle de qualidade próprio da usina.

- equipe de concreto projetado

Deverão ser apresentados os atestados de certificação técnica dos capatazes e dos mangoteiros da equipe, de acordo com os critérios da NBR-13597, antes do início dos trabalhos de projeção.

- Descrição dos equipamentos e procedimentos

- preparo do concreto
 - transporte
 - projeção

- Etapas para execução do revestimento de concreto projetado

Camada de revestimento definitivo

- sob o ponto de vista estrutural:
 - revestimento primário (1ª fase);
 - revestimento secundário (2ª fase);
 - sob o ponto de vista de estanqueidade:

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	18 de 24

- sistema impermeabilizante primário;
- sistema impermeabilizante principal.

- **Procedimentos de controle da agressividade ambiente**

- água: agressividade medida pela norma L1.007 da CETESB
- solo: agressividade medida pela norma L1.007 da CETESB
- atmosfera.

- **Técnicas de aplicação**

A Contratada deverá explicitar os procedimentos mínimos que serão adotados para garantir o atendimento ao desempenho do serviço concluído especificado.

Especial atenção deverá ser dada aos procedimentos de preenchimento de furos no revestimento causados por extrações de testemunhos.

- Controle tecnológico - plano de amostragem

5. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES PARA O METRÔ DE SÃO PAULO

5.1. Antes do início das atividades

- Procedimento executivo
- Relatório de estudo de dosagem

Antes do início das atividades deverá ser emitido o relatório completo de estudo de dosagem. Este relatório deverá ser fornecido ao Metrô de São Paulo com uma antecedência, mínima, de 30 dias do início efetivo de aplicação do concreto projetado para a execução de revestimento provisório ou definitivo.

Este estudo deverá ser confirmado em no máximo 30 dias de produção da estrutura, através dos ensaios exigidos no item 2.1. desta Especificação.

A itemização básica deste relatório deverá ser:

- Objetivo
- Dados de entrada para o estudo de dosagem;
- Metodologia adotada;
- As dosagens experimentais (executadas em laboratórios idôneos, levando em consideração a agressividade do meio determinada por ensaios laboratoriais normalizados);
- Dados obtidos durante o estudo (relação água-cimento real para cada mistura experimental aprovada para utilização, tempo de início e fim de pega do concreto projetado (NBR NM-9), com curvas de evolução de resistência à penetração, etc);
- Traços experimentais aprovados para utilização.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Contratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	19 de 24

5.2. Durante a execução

- Relatórios Periódicos de Controle da Obra em Andamento

Ao serem iniciadas as atividades de execução do revestimento de concreto projetado deverão ser enviados ao Metrô de São Paulo os Relatórios Periódicos de Controle da obra em execução, com frequência mínima mensal.

Nestes relatórios periódicos da obra em andamento deverão ser fornecidos todos os dados do controle exercido pela Contratada conforme definido nesta Especificação Técnica com uma sistemática tal que permita ao Metrô de São Paulo, de forma ágil, o conhecimento detalhado e atualizado da situação da qualidade da obra.

A itemização básica deste tipo de relatório deverá conter:

- Objetivo;
- Controle efetuado no período;
- Concreto projetado (ensaios com corpos-de-prova extraídos da estrutura);
- Verificações no revestimento concluído;
- Análise e interpretação dos resultados;
- Aceitação ou rejeição do lote.

Quanto a apresentação das informações os relatórios periódicos deverão conter tabelas e gráficos de consolidação para uma melhor visualização da situação da qualidade dos serviços.

Estes gráficos deverão ser anexados ao relatório e contemplarão todos os resultados obtidos nos ensaios de controle das etapas em andamento. Deverão ser apresentados no mínimo os gráficos (placa e estrutura):

- crescimento da resistência versus tempo;
- resistência versus avanço do túnel;
- parâmetros de durabilidade versus avanço do túnel.

5.3. Após o serviço concluído

- Relatório do concreto projetado concluído

Ao término do processo deverão ser compilados e consolidados todos os dados obtidos nas etapas serviço em andamento e serviço concluído, bem como os gráficos de situação da qualidade. De posse destes dados a Contratada deverá formular um relatório técnico final de consolidação dos resultados de controle obtidos no revestimento. Este relatório técnico será conclusivo e avaliará a estrutura executada sob os aspectos de estabilidade e durabilidade, com a utilização da totalidade dos valores obtidos para a estrutura, podendo esta consolidação e análise ser feita por trechos claramente definidos da estrutura.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	20 de 24

Quanto a apresentação das informações neste relatório deverão ser apresentados tabelas e gráficos consolidados para uma melhor visualização global da qualidade dos serviços.

Estes gráficos deverão ser anexados ao relatório e contemplarão todos os resultados obtidos nos ensaios de controle. Deverão ser apresentados no mínimo os gráficos (placa e estrutura):

- resistência (média, maior, menor e característica) mensal versus tempo de obra;
- parâmetros de durabilidade (maior, menor e médio) mensal versus tempo de obra.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	21 de 24

TABELA 1- FORMAÇÃO DE UM LOTE DE ENSAIOS A SEREM REALIZADOS EM TESTEMUNHOS EXTRAÍDOS DA ESTRUTURA

CONCRETO PROJETADO DEFINITIVO - ETAPA CONCLUÍDA - 1 LOTE - IDADE 28 DIAS												
LOCAIS DA SEÇÃO (4)	VERIFICAÇÃO DE ESPESSURA	COMPRESSÃO (NBR-5739)	SEGREGAÇÃO VERIFICAÇÃO	ABSORÇÃO DE ÁGUA E DENSIDADE (NBR-9778)	PENETRAÇÃO DE ÁGUA SOB PRESSÃO (NBR-10787)	ABSORÇÃO CAPILAR (SIA 162/1)	RESISTIVIDADE ELÉTRICA VOLUMÉTRICA (NBR-9204)	VERIFICAÇÃO DO MONOLITISMO	ADERÊNCIA (ITEM 10.6 DA EFNARC) (5)	TEOR DE FIBRAS INCORPORADO(DIN EN 14488-7)	RESIST. RESIDUAL (JSCE SF4) E TRAÇÃO NA FLEXÃO(ASTM C78) (3)	ENERGIA (DIN EN 14488-5) (3)
ABOBADA	2 (I)	2 (IV)	2 (III)	-	-	-	-	2 (II)	-	2 (V)	-	-
PAREDE LATERAL	2 (I)	2 (IV)	2 (III)	-	-	-	-	2 (II)	-	2 (V)	-	-
PISO DEFINITIVO (1)	2 (I)	2 (IV)	2 (III)	-	-	-	-	2 (II)	-	2 (V)	-	-
ABOBADA	1 (I)	-	1 (III)	1 (IV)	-	-	-	1 (II)	-	-	-	-
PAREDE LATERAL	1 (I)	-	1 (III)	1 (IV)	-	-	-	1 (II)	-	-	-	-
PISO DEFINITIVO (1)	1 (I)	-	1 (III)	1 (IV)	-	-	-	1 (II)	-	-	-	-
ABOBADA	1 (I)	-	1 (III)	-	1 (V)	1 (IV)	-	1 (II)	-	-	-	-
PAREDE LATERAL	1 (I)	-	1 (III)	-	1 (V)	1 (IV)	-	1 (II)	-	-	-	-
ABOBADA	1 (I)	-	1 (III)	-	-	-	1 (IV)	1 (II)	-	-	-	-
PISO DEFINITIVO (1)	1 (I)	-	1 (III)	-	-	-	1 (IV)	1 (II)	-	-	-	-
ABOBADA	2 (I)	-	2 (III)	-	-	-	-	2 (II)	2 (IV)			
PAREDE LATERAL	2 (I)	-	2 (III)	-	-	-	-	2 (II)	2 (IV)			
PLACAS (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 (I)	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (I)
TOTAL CP's SIMPLES	17	6	17	3	2	2	2	17	4	0	0	0
TOTAL CP's COM FIBRAS	17	6	17	3	2	2	2	17	4	6	6	3

Observações da Tabela 1:

- (1) - Quando o lote não apresentar piso definitivo os corpos-de-prova devem ser igualmente distribuídos entre a abóbada e a parede lateral;
- (2) - A seqüência de ensaios para um mesmo corpo-de-prova é obtida através da leitura na horizontal da Tabela. Os algarismos romanos entre parênteses indicam a seqüência em que os ensaios deverão ser realizados;
- (3) - Ensaios adicionais para Concreto Projetado com Fibras – CP's extraídos de placas moldadas simultaneamente à projeção do revestimento;
- (4) - Os locais da seção para extração referem-se a estruturas de túneis e estações. Para estruturas de contenção e poços, os locais de extração deverão ser definidos pela Contratada;
- (5) - Ensaios adicionais no caso de projeção sobre maciço rochoso.

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	22 de 24

TABELA 2 - CIMENTO / CONTROLE

FREQÜÊNCIA	ENSAIO	MÉTODO
Ver Tabela 5	Finura de peneira 0,075mm	NBR 11579
	Área específica	NBR NM-76
	Tempos de inicio fim de pega	NBR NM 65
	Expansibilidade à quente	NBR 11582
	Resistência à compressão	NBR 7215
Ver Tabela 5	Perda ao fogo	NBR NM 18
	Resíduo Insolúvel	NBR NM 15 (1) NBR NM 22 (2)
	Trióxido de enxofre (SO ₃)	NBR NM 16
	Óxido de magnésio (Mg) (3)	NBR NM 11-2 NBR NM 14
	Anidrido Carbônico (CO ₂)	NBR NM 20
	Teor de escória (4)	NBR 5754
	Atividade pozolânica (2)	NBR 5753
	Compostos de Bougue (5)	NBR NM 11-2 NBR NM 10

Notas:

- (1) exceto cimento CP IV
- (2) para o cimento CP IV
- (3) exceto cimento CP III
- (4) para os cimentos CP III e CP II E
- (5) para o cimento CP V

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	23 de 24

TABELA 3 - AGREGADOS / CONTROLE

FREQÜÊNCIA	ENSAIO	MÉTODO
Ver Tabela 5	Determinação da composição granulométrica	NBR NM-248
	Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis	NBR-7218
	Determinação do teor de materiais pulverulentos	NBR NM-46
	Determinação do teor de partículas leves	NBR-9936
	Determinação de impurezas orgânicas	NBR NM-49
A CADA 2 H	Determinação da umidade superficial	NBR-9775
A cada 3 meses	Reatividade álcali-agregado - Análise petrográfica para verificação da potencialidade reativa de agregados em presença de álcalis do concreto	NBR 15577-1 NBR 15577-3
A cada 6 meses	Reatividade álcali-agregado - Determinação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado	NBR 15577-1 NBR 15577-4
A cada 6 meses	Reatividade álcali-agregado - Determinação da mitigação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado	NBR 15577-1 NBR 15577-5
Ver Tabela 5	Determinação da massa específica na condição saturada superfície seca - miúdo	NBR NM-52
	Determinação da absorção de água	NBR NM-30
	Determinação da massa específica na condição saturada - superfície seca	NBR NM-53
	Determinação da absorção de água	NBR NM-53

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

Con tratada / Emitente / Metrô	Fornecedor / Projetista	Código	Rev.
Departamento de Concepção Civil - CIC		ET-5.00.00.00/3J4-001	0
		Emissão	Folha
		05 / 09 / 2008	24 de 24

TABELA 4 - ADITIVOS / CONTROLE

FREQÜÊNCIA	ENSAIO DE RECEBIMENTO	OBSERVAÇÃO
Ver Tabela 5	Tempo de Início e Fim de Pega	ASTM C 266-03 (a)
	Desempenho	NBR-12317
	Espectro de Absorção de Infravermelho	ASTM C 494
	Uniformidade	NBR-10908

Obs.: a) Aditivo para concreto projetado

TABELA 5 – FREQÜÊNCIAS DOS ENSAIOS DOS MATERIAIS

Material	Local de Amostragem	Responsável	Frequência	Local de Ensaio
Cimento (por tipo)	Fábrica	Fabricante	Diária	Fábrica
	Silo da central	Fornecedor do concreto	Quinzenal	Laboratório da concreteira
	Silo da central	Contratada	Mensal	Laboratório Contratada
Agregado miúdo (por fornecedor)	Estoque da central	Fornecedor do concreto	Semanal	Laboratório da concreteira
	Estoque da central	Contratada	Quinzenal	Laboratório Contratada
Agregado graúdo (por D _{max.} e por fornecedor)	Estoque da central	Fornecedor do concreto	Semanal	Laboratório da concreteira
	Estoque da central	Contratada	Quinzenal	Laboratório Contratada
Aditivo	Fábrica	Fabricante	por fornecimento (ou partida)	Fábrica
	Canteiro de obras	Contratada	por fornecimento	Laboratório Contratada
Água	Central	Fornecedor do concreto	Semestral	Laboratório da concreteira
Aço	Fábrica	Fabricante	por partida	Fábrica

Coordenador Técnico – Contratada / Emitente / Metrô	Data	Verificação - Metrô	Data
	/ /		/ /

1.5. TERMOS DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

1.5.1. TR para Contratação do Gerenciamento da Obra

TERMO DE REFERÊNCIA CONCORRÊNCIA Nº 41029212

OBJETO:

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO, BEM COMO ASSESSORIA NA APROVAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS E ASSESSORIA NO GERENCIAMENTO DE OBRAS CIVIS E SISTEMAS, INCLUÍDO OBRA BRUTA, ACABAMENTO, VIA PERMANENTE, IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS, SERVIÇOS E FORNECIMENTOS E GESTÃO AMBIENTAL - DO TRECHO ENTRE O POÇO LARGO TREZE E O POÇO DIONÍSIO DA COSTA, DA LINHA 5 - LILÁS, PARA A COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A linha 5 - Lilás foi projetada para estabelecer a ligação metroviária entre Capão Redondo, a Sul, e Chácara Klabin no Centro Expandido, passando pelo subcentro de Santo Amaro, importante pólo regional. Esta linha tem papel fundamental na estruturação da rede de transporte público metropolitano, conectando-se com as seguintes linhas do sistema metroferroviário: Linha 9 - Esmeralda da CPTM, na Estação Santo Amaro; Linha 1 - Azul da COMPANHIA DO METRÔ, na Estação Santa Cruz e Linha 2 - Verde da COMPANHIA DO METRÔ, na Estação Chácara Klabin.

A linha já está operacional no trecho que liga o extremo sul da cidade (Capão Redondo) ao subcentro de Santo Amaro e estabelece integração com a Linha 9 - Esmeralda da CPTM. Sua conclusão incorpora o prolongamento até a Chácara Klabin, ligando amplas áreas do sul e do sudoeste às demais regiões da metrópole, através da ampliação da integração com a rede metropolitana de transporte sobre trilhos, assim como com os corredores de ônibus estruturais, municipais e metropolitanos.

O presente Termo de Referência tem como objetivo fornecer informações sobre o empreendimento, necessárias à formulação de propostas, por parte das PROPONENTES, para prestação de serviços de aprovação e validação de projetos e de Assessoria para o gerenciamento das obras civis e sistemas -contemplando obra bruta, acabamento, via permanente, implementação de sistemas, serviços e fornecimentos, apoio técnico-administrativo e gestão ambiental - do trecho entre o poço Largo Treze e o poço Dionísio da Costa, da Linha 5 - Lilás, a serem contratados pela COMPANHIA DO METRÔ.

2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS PRINCIPAIS OBRAS, SISTEMAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

A execução do empreendimento do Trecho entre o Poço Largo Treze (exclusive) e o Poço Dionísio da Costa, incluindo as Estações Adolfo Pinheiro, Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin/Campo Belo, Água Espraiada, Ibirapuera, Moema, Servidor, Vila Clementino, Santa Cruz e Chácara Klabin da linha 5 - Lilás, da Companhia do Metropolitano de São Paulo, compreende:

2.1 OBRA CIVIL

LOTE 1: Trecho entre o Poço Largo Treze e a Vala a Céu Aberto - "VCA" de partida das tuneladoras (Inclusive), compreendendo:

- Túnel em NATM duplo situado entre o Poço Largo Treze e a Estação Adolfo Pinheiro com extensão de 400m;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Delmiro Sampaio;
- Estação Adolfo Pinheiro;
- Túnel em NATM duplo situado após a Estação Adolfo Pinheiro, com extensão de 100,0m;
- Poço Conde de Itú;
- Superestrutura de Via Permanente (via dupla) do Largo Treze até 65m após a cabeceira norte da Estação Adolfo Pinheiro.

LOTE 2: Trecho entre a Vala a Céu Aberto - "VCA" de partida das tuneladoras (exclusive) e a Estação Borba Gato (Inclusive), compreendendo:

- Estação Alto da Boa Vista;
- Estação Borba Gato;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Paulo Eiró;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Alexandre Dumas.

LOTE 3: Trecho entre a Estação Borba Gato (exclusive) e a Estação Água Espraiada (exclusive) compreendendo:

- Estação Brooklin/Campo Belo;
- Túnel Singelo 1 em Shield com extensão de 4,5 km;
- Túnel Singelo 2 em Shield com extensão de 4,5 km;
- Túnel em NATM duplo com extensão de 270m;
- Vala a Céu Aberto - "VCA" de enlace com a Linha Vila Maria – Campo Belo, com extensão de 175m;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência São Sebastião;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Roque Petrella;
- Superestrutura de Via Permanente (via dupla) com início 65 m após a cabeceira norte da Estação Adolfo Pinheiro (exclusive) até o Poço Bandeirantes (exclusive);
- Interligações entre o Túnel Singelo 1 e o Túnel Singelo 2;
- Vala a Céu Aberto - "VCA" de partida das tuneladoras, com extensão de 112m.

LOTE 4: Trecho entre a Estação Água Espraiada (Inclusive) e o Poço Bandeirantes (inclusive), compreendendo:

- Estação Água Espraiada;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Jesuíno Maciel;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Bandeirantes;
- Viaduto rodoviário de transposição da Av. Jornalista Roberto Marinho, no eixo da Av. Santo Amaro.

LOTE 5: Trecho entre o Poço Bandeirantes (exclusive) e a Estação Moema (inclusive), compreendendo:

- Estação Ibirapuera;
- Estação Moema;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Iraúna;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Rouxinol;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Jandira.

LOTE 6: Trecho entre a Estação Moema (exclusive) e a Estação Vila Clementino (inclusive), compreendendo:

- Estação Servidor;
- Estação Vila Clementino;
- Estacionamento de Trens Servidor;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Chibará;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Indianópolis;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Olímpico;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Magalhães.

LOTE 7: Trecho entre a Estação Vila Clementino (exclusive) e o Poço Dionísio da Costa (inclusive) e o Túnel de Via do trecho entre o Poço Bandeirantes (exclusive) e o Poço Dionísio da Costa (inclusive), compreendendo:

- Estação Santa Cruz;
- Estação Chácara Klabin;
- Túnel para Via Dupla em Shield com extensão de 6,0 km;
- Superestrutura de Via Permanente (via dupla) entre o Poço Bandeirantes (inclusive) e o Poço Dionísio da Costa (inclusive);
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Botucatu;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Joel J. Meio;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Maurício Klabin;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Profa Carolina Ribeiro;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Dionísio da Costa.

LOTE 8: Pátio de Manutenção e Estacionamento de Trens Guido Caloi, compreendendo:

- Edifícios Administrativos e Oficinas do Pátio de Manutenção e Estacionamento de Trens;
- Acesso ao Pátio;
- Superestrutura de Via Permanente do Pátio de Manutenção e do Estacionamento de Trens e seus acessos.

2.2 SISTEMAS

• Sistemas Eletrônicos e Telecomunicações

Sinalização convencional e CBTC

Sonorização:

- Gabinete
- Sonofletores
- Sensores

- Módulo SSO

- **Sistema de Comunicação e Controle e Interface – ICCS**

- Gabinetes
- Bloqueios

Telefonia

- DGE/DGO - Distribuidor Geral Elétrico / Ótico
- AT - Armário de Terminação de Distribuição
- Central Telefônica
- Pontos Telefônicos Estação
- Pontos de rede Estação

SCAP

- Sistema de Controle de Arrecadação e de Passageiros
- CCO - Centro de Controle Operacional

- **Sistemas Elétricos**

Subestação Elétrica Primária

Subestação Retificadora

- Trafo Retificador 22/0,8 kV
- Trafos Auxiliares 22/0,46 kV
- Cubículos dos disjuntores e Medição 22 kV
- Cubículo do retificador e disjuntores de saída
- Cubículos dos seccionadores
- Cubículos dos contadores
- Cubículos dos sistemas digitais

Subestação Auxiliar

- QPD (Quadro principal de distribuição, 460V)
- QDER (Quadro de distribuição E.R., 460V)
- QCB (Quadro Comando Bombas, 460V)
- Trafos de B.T., 460V/220V
- QGD (Quadro Geral de distribuição, 220V)
- PVST (Painel de Ventilação Salas Técnicas, 220V)
- QDFE (Quadro de distribuição de feiras e eventos, 220V)
- QFCh (Quadro de Força de chuveiros, 220V)

Sistema de Iluminação

- PL (P
- ainel de Luz)
- Luminárias

Sistema DI - Detecção de Incêndio

- PCA - Painele Controle de Alarme
- Detetores
- Acionadores Manuais
- Indicadores

Sistema de Bandejamento/Caminhamento

Bandejas

- Caminhamentos de infraestrutura = eletrodutos de 3/4" à 4"

Vias

- Bandejamento para cabos
- Caminhamento de cabos 22 kV
- Cabos de 22 kV
- Iluminação e tomadas
- Bombas
- Ventilação
- Seccionadoras de Vias
- Contadoras de Vias

• **Sistemas Mecânicos**

Sistema de Portas de Plataforma

Sistema de Ventilação Principal

- Jato-Ventiladores de Exaustão
- Jato-Ventiladores de Insuflação

Sistema de Detecção de Incêndio

Bilheterias e SSOs

Equipamentos de Infra-estrutura (Pátio)

- Ponte Rolante
- Monta Cargas
- Torno Rodeiro
- Máquina de Lavar Trens
- Balança Rodoviária
- Aquecedor de Água
- Posto de Abastecimento
- Ar Comprimido
- Elevadores

Veículos Auxiliares

- Trator de Manobra Terra-Trilho
- Vagão Plataforma
- Trole de Transporte de Trilhos

- Trem Esmerilhador
- Veículo de Socorro Rodoferroviário
- Caminhão Rodoferroviário
- Caminhão Baú Rodoferroviário
- Caminhoneta Ferroviária com Plataforma
- Veículo para Rede Aérea

- **Sistema de Via Permanente**

Trilhos e suas Fixações.

Vias em Lastro e massa-mola.

Barreiras, Fechamentos e Revestimentos Acústicos.

Nota: Os itens acima mencionados são meramente orientativos e não contemplam a totalidade dos sistemas/equipamentos objeto da presente licitação.

2.3 PROJETO CIVIL

Os projetos executivos serão desenvolvidos em 12 lotes, por projetistas Contratadas pela COMPANHIA DO METRÔ, compreendendo as estações, poços intermediários, os túneis e pátio.

2.4 PROJETO DA VIA PERMANENTE

Os projetos de Via Permanente serão executados pelas Construtoras dos 4 Lotes (1, 3, 7 e 8).

2.5 PROJETO DE SISTEMAS

Os projetos executivos serão desenvolvidos pelos fornecedores contratados pela COMPANHIA DO METRÔ, compreendendo os principais sistemas e equipamentos acima relacionados, entre outros.

3 ESCOPO

- Serviços de verificação, validação e assessoria à aprovação dos projetos;
- Serviços de Assessoria ao gerenciamento do empreendimento, de responsabilidade da COMPANHIA DO METRÔ, relacionados no item 2 e compreendendo, sem a elas se limitar, o planejamento, a programação e controle físico-financeiro do empreendimento, análise de riscos e proposição de medidas mitigadoras para a conclusão nos prazos e datas pré-estabelecidas, com custos e metas de qualidade e gestão de contratos.

Estes serviços são de alta complexidade, e serão executados por profissionais experientes que fornecem avaliações e verificações independentes e objetivas dos processos de implementação e do desempenho das áreas intervenientes no

empreendimento. O objetivo desse serviço é garantir que os custos, os prazos e as metas de qualidade sejam atingidos.

O Modelo de Gerenciamento a ser implantado pela COMPANHIA DO METRÔ será estruturado em Coordenadorias de Apoio à Gestão Técnica e Administrativa, de Projeto Civil e Via Permanente e de Sistemas.

Na operação deste Modelo a CONTRATADA deverá levar em consideração todas as áreas de conhecimento envolvidas e estar capacitada para lidar com diferentes naturezas de serviços a serem prestados, as peculiaridades e complexidades próprias do empreendimento e os relacionamentos internos e externos das equipes com as projetistas, empreiteiras, fornecedores, laboratórios de controle tecnológico, topografia, instrumentação, concessionárias de serviços públicos, outros órgãos públicos e privados, entre outros.

A empresa CONTRATADA deverá fornecer e implantar um software/hardware de gerenciamento de empreendimento, consagrado no mercado e aprovado pela COMPANHIA DO METRÔ.

3.1 PRINCIPAIS ATIVIDADES:

As principais atividades da PROPONENTE, a serem consideradas, sem a elas se limitar, são:

3.1.1 Coordenadoria de Assessoramento à Gestão Técnica e Administrativa

3.1.1.1 Serviços de Assessoramento à Gestão Técnica e Administrativa

Gerir recursos, informações, pessoas e conhecimentos das normas, documentos e procedimentos pertinentes, no seu nível de competência.

- 1) Acompanhar os cronogramas físico e econômico de execução dos projetos e obras.
- 2) Verificar as medições, dentro dos critérios estabelecidos nos contratos, respeitando normas e instruções da COMPANHIA DO METRÔ e emitir os respectivos Atestados de Medição.
- 3) Preparar e/ou consolidar as informações requeridas para determinação da evolução das obras, inclusive disponibilizando as informações por meio digital via WEB.
- 4) Analisar e controlar os documentos gerados/recebidos durante as fases de projetos e implantação de obras e serviços;
- 5) Assessorar na interação com o Governo do Estado, a Prefeitura Municipal e demais Instituições para equacionar a integração urbana dos projetos e obras, especialmente acessos viários, remanejamentos de interferências, reurbanização, paisagismo, circulação no entorno entre outros;

- 6) Assessorar na Gestão de Risco, Qualidade e Meio Ambiente, com base em documentos específicos (IC-5.00.00.00/3AO-002 e IC-5.00.00.00/3AO-001 e NOR-00-201 - Revisão 00 - Diretrizes Ambientais para Contratações);
- 7) Assessorar nos programas sócio ambientais, apresentando os impactos gerados, avaliando resultados e indicando as medidas mitigadoras e compensatórias implementadas.
- 8) Elaborar o Relatório de Comissionamento no término dos serviços, registrando os principais aspectos da implantação das Obras, os resultados alcançados e recomendações pertinentes a operação e manutenção dos equipamentos civis e de sistemas, recomendações para emissão dos Termos de Aceitação Definitivos (TAD's) contendo no mínimo: Relação de Projetos; Planilhas de Quantidades; Cronogramas Físico (previsto e realizado); Controle de Qualidade; Relatórios de Ensaios.

Para as atividades dos itens 1 a 7 será elaborado relatório mensal contendo o detalhamento de todas as ações desenvolvidas.

Além deste relatório, deverão ser apresentados relatórios específicos solicitados pela COMPANHIA DO METRÔ quando se tratar de assuntos relevantes afetos à implementação do empreendimento.

Será emitida uma Ordem de Serviço para cada Etapa de Obra.

3.1.2 Coordenadoria de Projeto Civil e Via Permanente

Gerir recursos, informações, pessoas e conhecimentos das normas, documentos e procedimentos pertinentes, no seu nível de competência.

3.1.2.1 Atividades de planejamento e controle do desenvolvimento do Projeto Civil e Via Permanente

- 1) Planejar e controlar as metas e diretrizes;
- 2) Gerir o desenvolvimento dos projetos;
- 3) Acompanhar o desenvolvimento e aprovação de projetos junto aos órgãos e demais instâncias necessárias;
- 4) Coordenar as interfaces entre projetos;
- 5) Coordenar as atividades de validação, verificação e assessoria à aprovação de documentos técnicos emitidos por terceiros e a verificação e validação de documentos emitidos pela própria CONTRATADA;
- 6) Controlar a documentação técnica e administrativa, utilizando o software GED da COMPANHIA DO METRÔ;
- 7) Assessorar nas interfaces projeto/obra, compreendendo:

7.1 A verificação dos documentos de "as built", relatórios técnicos elaborados pelo ATO das projetistas, relatórios de retroanálise e vistoria cautelar. Esta verificação

tem seu custo diluído na atividade de assessoramento das interfaces projeto/obra, não prevendo remuneração por documento aprovado;

7.2 Análise e interpretação das leituras relativas à instrumentação das obras e manifestação, junto às projetistas, sobre os pareceres e providências cabíveis, quando necessário. Este trabalho será realizado com utilização de software fornecido pela COMPANHIA DO METRÔ;

7.3 Assessoramento especializado à implementação da obra e outros serviços de engenharia;

7.4 Implantação de um sistema de informações geo-referenciadas, com dados sobre as vistorias prévias cautelares, e os resultados das instrumentações, para o acompanhamento do comportamento das edificações na faixa de influência da obra, permitindo todas as avaliações necessárias, inclusive o controle dos laudos e das indenizações propostas;

8) Assessorar nas interfaces projeto/implantação de acabamento, paisagismo e comunicação visual, bem como verificação de documentos "as built" e assessoramento à sua aprovação. Esta verificação tem seu custo diluído na atividade de assessoramento das interfaces projeto/implantação de acabamento, não prevendo remuneração por documento aprovado;

9) Assessorar nas interfaces projeto/implantação da via permanente, bem como verificação de documentos "as built" e assessoramento à sua aprovação. Esta verificação tem seu custo diluído na atividade de assessoramento das interfaces projeto/implantação de via permanente, não prevendo remuneração por documento aprovado;

Os profissionais envolvidos nas atividades de 7 a 9 serão substituídos em função das fases da obra e consequente competência profissional, mantendo constante o dimensionamento da equipe.

Será elaborado relatório mensal contendo o detalhamento de todas as atividades desenvolvidas.

Será emitida uma Ordem de Serviço para cada etapa de obra.

3.1.2.2 Atividades de análise e validação do projeto executivo civil

1) Analisar criticamente o projeto básico aprovado pela COMPANHIA DO METRÔ, em função dos dados complementares obtidos após o desenvolvimento deste projeto (topografia, sondagens e outros), e emitir relatório conclusivo.

2) Analisar e validar cada estrutura de contenção e suporte, provisória e definitiva, estabelecidas no projeto executivo, que será obtido através da elaboração das memórias de cálculo das respectivas unidades construtivas.

As memórias de cálculo serão entregue à COMPANHIA DO METRÔ concluídas e aprovadas, acompanhadas de relatório informando os softwares utilizados, fundamentando e interpretando os parâmetros geotécnicos, o partido estrutural adotado, os resultados encontrados e as considerações técnicas de defesa e justificativa da solução e métodos de cálculo adotados, bem como sua aderência ao projeto básico.

Esta atividade deverá ser desenvolvida com a participação, no local de desenvolvimento dos trabalhos, de toda a equipe prevista para tal, e deverá contar com um supervisor técnico de projeto, que será o responsável técnico pela memória de cálculo apresentada.

O prazo para conclusão desta etapa de trabalho deverá ser compatível com o de emissão dos documentos, pela projetista, para análise da supervisora, e também com o cronograma de ataque de obras.

Será elaborado relatório mensal contendo o detalhamento de todas as atividades desenvolvidas.

Será emitida uma Ordem de Serviço, por Lote de Projeto Civil (1 ao 12).

3.1.2.3 Atividade de verificação e assessoria à aprovação do projeto executivo civil e de via permanente

Verificar e assessorar a aprovação dos relatórios técnicos e desenhos, emitidos por terceiros. A atividade deve considerar os aspectos de engenharia intrínsecos a cada disciplina, o projeto básico aprovado pela COMPANHIA DO METRÔ, todas as informações complementares desenvolvidas na etapa básica ou executiva, a compatibilidade com as demais disciplinas, e ainda o projeto de sistemas em desenvolvimento.

Deve também considerar os entendimentos mantidos com concessionárias e outras empresas envolvidas neste processo, bem como atender as exigências ligadas ao meio ambiente.

A aprovação do desenho inclui todos os demais documentos a ele relacionados, como memória de cálculo, planilha de quantidades e outros. Será considerado verificado o documento original assinado pelo especialista da disciplina em questão e pelo coordenador do projeto.

Para desenvolver esta atividade, a empresa deverá alocar a força de trabalho prevista na planilha da COMPANHIA DO METRÔ, sendo que para cada disciplina deverá ser indicado um supervisor técnico de projeto, que será necessariamente engenheiro, arquiteto ou geólogo, dependendo da disciplina. As especialidades deverão ser organizadas, no mínimo em quatro áreas: estruturas e edificações, geotecnia, arquitetura e via permanente.

No caso dos relatórios técnicos, a verificação de documentos de terceiros prevista poderá eventualmente ser substituída por emissão de relatórios próprios, que poderão ser solicitados pela COMPANHIA DO METRÔ para embasar avaliação técnica de alguma alternativa construtiva.

O prazo para análise de cada documento técnico é de até 14 dias corridos. Será elaborado relatório mensal contendo o detalhamento de todas as atividades desenvolvidas.

Será emitida uma Ordem de Serviço, por Lote de Projeto Civil (1 ao 12) e por Lote de Via Permanente (1 ao 4).

3.1.3 COORDENADORIA DE PROJETO DE SISTEMAS

Gerir recursos, informações, pessoas e conhecimentos das normas, documentos e procedimentos pertinentes, no seu nível de competência, e desenvolver ações necessárias para a execução de serviços especializados de engenharia para análise do projeto executivo e acompanhamento da implementação dos Sistemas da Linha 5 - Lilás.

Os serviços em questão deverão ser realizados por meio de equipes técnicas devidamente qualificadas.

Será elaborado relatório mensal correspondente a cada Ordem de Serviço emitida, contendo o detalhamento de todas as atividades desenvolvidas.

3.1.3.1 Atividades de planejamento e controle do desenvolvimento do Projeto de Sistemas

- 1) Planejar e controlar as metas e diretrizes;
- 2) Gerir o desenvolvimento dos projetos;
- 3) Acompanhar o desenvolvimento e aprovação de projetos junto aos órgãos e demais instâncias necessárias;
- 4) Coordenar as interfaces entre projetos;
- 5) Coordenar as atividades de verificação e assessoria à aprovação de documentos técnicos de terceiros;
- 6) Controlar a documentação técnica e administrativa, utilizando o software GED da COMPANHIA DO METRÔ;
- 7) Assessorar nas interfaces projeto/obra, como também nos serviços especializados na implementação de Sistemas e outros serviços de engenharia;

Será emitida uma Ordem de Serviço para cada sistema/subsistema em cada Etapa do Empreendimento.

3.1.3.2 Atividades de análise, verificação e assessoria à aprovação do projeto executivo e de documentos técnicos de sistemas

- 1) Analisar a arquitetura dos Sistemas e suas interfaces, especificações técnicas e demais documentos com o objetivo de verificar sua conformidade com os requisitos técnicos e normas especificados no projeto básico;
- 2) Analisar o projeto executivo dos Sistemas, verificando a sua conformidade com as especificações técnicas, requisitos funcionais, operacionais e de interfaces, avaliando a compatibilidade nas interfaces com outros sistemas, propondo alterações sempre que necessário. Os serviços abrangem a análise dos seguintes tipos de documentos:
 - Índices de documentos;
 - Projeto de hardware e software; v Projeto de fabricação;

- Projeto de instalação;
 - Dossiês e memoriais descritivos de hardware e software;
 - Dossiês e memoriais descritivos de interfaces e interoperabilidade; v Memoriais de cálculo;
 - Estratégias de implantação;
 - Manuais de Manutenção e Operação;
 - Procedimentos de Testes;
 - Revisão de documentação do projeto após implantação.
- 3) Analisar e verificar os projetos executivos de fabricação;
 - 4) Analisar e verificar os projetos executivos de instalação;
 - 5) Elaborar a análise e a verificação dos manuais de operação e manutenção;
 - 6) Elaborar a análise e a verificação de procedimentos e demais documentos técnicos necessários à implantação dos Sistemas;

Será emitida uma Ordem de Serviço para cada sistema/ subsistema em cada Etapa do Empreendimento.

3.1.3.3 Atividades de acompanhamento de fabricação, montagem e instalação dos Sistemas

Será emitida uma Ordem de Serviço para cada sistema/ subsistema em cada Etapa do Empreendimento.

3.1.3.4 Atividades de acompanhamento dos testes de aceitação e comissionamento dos Sistemas

Testes em campo

- instalação
- pré-comissionamento
- comissionamento

Será emitida uma Ordem de Serviço para cada sistema/ subsistema em cada Etapa do Empreendimento.

3.1.3.5 Atividades de acompanhamento do projeto de Sistemas em campo

- 1) Retirada de pendências de projeto;
- 2) Análise dos projetos em caráter "as built" (conforme construído).

3) Avaliação de desempenho e operação assistida.

Será emitida uma Ordem de Serviço para cada sistema/ subsistema em cada Etapa do Empreendimento.

3.1.4 CONSULTORIA

3.1.4.1 A CONTRATADA deverá manter em seu quadro três consultores, aprovados pela COMPANHIA DO METRÔ, que participarão de uma equipe permanente de avaliação mensal, de aspectos críticos e estratégicos no desenvolvimento do empreendimento, principalmente em relação a obras enterradas e subterrâneas.

A CONTRATADA deverá manter uma consultoria permanente - BOARD - para avaliação mensal do desenvolvimento do empreendimento sob seus aspectos críticos, principalmente em relação a obras enterradas e subterrâneas.

3.1.4.2 A CONTRATADA deverá prever consultoria especializada, aprovada pela COMPANHIA DO METRÔ, relativos a todas as matérias de engenharia, e para os quais necessite de um parecer.

Será emitida Ordem de Serviço para cada atividade de consultoria.

ANEXO XV A

Características Gerais da Linha 5

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LINHA 5

Subtrecho Largo Treze - Estação Adolfo Pinheiro

o traçado em planta deste subtrecho acompanha o eixo da Rua Adolfo Pinheiro localizando a Estação Adolfo Pinheiro em segmento de tangente entre as ruas Isabel Schmidt e Padre José de Anchieta. O traçado em perfil tem rampa ascendente posicionando esta estação em cota menos profunda para facilitar a sua construção por meio de Escavação a Céu Aberto "VCA".

A estação deverá ter acessos em ambos os lados para integrar com as linhas de passagem pelas ruas Adolfo Pinheiro e Antônio Bento, que formam o binário de circulação dos ônibus oriundos dos corredores que cruzam o centro de Santo Amaro, já que esta estação poderá oferecer maior comodidade para integração com algumas linhas de passagem do que a Estação Largo Treze.

Este subtrecho com 400m, será construído pelo método NATM em túnel duplo para instalação de AMVs nas aproximações da Estação Adolfo Pinheiro. Esta estação terá plataformas laterais e sua construção será realizada por meio de escavação a céu aberto necessitando de projeto de desvio de tráfego no período de obras. Neste subtrecho será implantado o Poço Voluntário Delmiro Sampaio de ventilação e saída de emergência.

São propostas desapropriações nas quadras adjacentes ao segmento da estação para desvio de tráfego, apoio à obra e implantação dos acessos.

Subtrecho Estação Adolfo Pinheiro - Estação Alto da Boa Vista

O traçado neste subtrecho apresenta uma transição em planta ao deixar de acompanhar o leito da Rua Adolfo Pinheiro para prosseguir pelo leito da Avenida Santo Amaro. Entre as estações Adolfo Pinheiro e Alto da Boa Vista o traçado em planta contempla 210m a ser construído em NATM implantando-se túnel duplo para instalação do segundo aparelho de AMV junto à Estação Adolfo Pinheiro e para implantação de segmento de transição para o início da utilização de 2 shields singelos em uma extensão de 3244m de túneis sendo 620m ao longo deste subtrecho.

A Estação Alto da Boa Vista será implantada na Avenida Santo Amaro, envolvendo desapropriações em sua margem oeste para que seja construída em Vala a Céu Aberto sem que haja obstrução do trânsito do Corredor Santo Amaro. O traçado em perfil apresenta rampa ascendente e pouco acentuada, posicionando-se a estação em profundidade favorável à sua construção por meio de escavação a céu aberto.

A Estação Alto da Boa Vista ficará localizada entre a Rua Irineu Marinho e a Rua da Fraternidade em local próximo ao ponto de convergência da Avenida João Dias com a Av. Santo Amaro e da Rua Adolfo Pinheiro com a Av. Vereador José Diniz. Esta estação estará circundada por trânsito de grande volume de ônibus, uma vez que essas vias compõem os corredores de ônibus que atendem o subcentro de Santo Amaro. Em ambas as vias deverão ser adequados os pontos de parada existentes para a integração de passagem de linhas de ônibus destes corredores com a Linha 5 - Lilás, observando que nesse local há um conjunto maior de linhas, sendo que algumas são distintas daquelas que passam pelas estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro.

Neste subtrecho, será implantado o Poço Conde de Itu para servir de apoio às frentes de escavação de túneis de via singela pelo método shield.

Subtrecho Estação Alto da Boa Vista - Estação Borba Gato

A partir deste subtrecho passa a acompanhar o leito da Avenida Santo Amaro, mantendo-se em toda sua extensão de 995m a continuidade da construção por SHIELD implantando-se os dois túneis singelos e a Estação Borba Gato com plataforma central. O traçado em perfil apresenta inclinação descendente com baixa declividade localizando a Estação Borba Gato, já na bacia do vale onde se insere a Av. Professor Vicente Rao, com profundidade adequada à sua construção por meio de escavação à céu aberto. Será construída no local de convergência da Rua Adolfo Pinheiro com a Av. Santo Amaro em área a ser desapropriada que situa-se entre estas duas vias e a Praça Augusto Tortorelo de Araújo, viabilizando sua execução sem prejuízos operacionais ao trânsito geral e aos corredores de ônibus Santo Amaro e Adolfo Pinheiro. Para esse local convergem as linhas de ônibus desses corredores sendo por isso necessário prover o local com pontos de paradas adequados à integração com a COMPANHIA DO METRÔ.

No ponto médio desse subtrecho será implantado o Poço Alexandre Dumas para ventilação e saída de emergência.

Subtrecho Estação Borba Gato - Estação Brooklin-Campo Belo

A partir da Estação Borba Gato o traçado em planta prossegue acompanhando o eixo da Av. Santo Amaro. Neste subtrecho de 743m, propõe-se também a continuidade do método construtivo implantando-se dois túneis singelos com a máquina Shield

considerando a Estação Brooklin-Campo Belo com plataforma central. Esta estação está projetada junto à margem oeste da Av. Santo Amaro, para que o traçado da COMPANHIA DO METRÔ não inviabilize no futuro o projeto de um viaduto sobre a Av. Vicente Rao.

O traçado em perfil apresenta rampa descendente próxima ao limite de declividade para cruzar em subterrâneo o fundo de vale onde se insere a Av. Vicente Rao. A Estação Brooklin-Campo Belo será implantada próxima a esta avenida na margem oeste da Avenida Santo Amaro em área a ser desapropriada para implantação através de escavação a céu aberto sem que ocorra a obstrução do tráfego geral e do corredor de ônibus. Neste subtrecho será implantado o Poço São Sebastião para ventilação e saída de emergência.

Na Estação Brooklin-Campo Belo haverá a integração física da Linha 5 - Lilás com o corredor de média capacidade Diadema - Brooklin que está sendo implantado ao longo das avenidas Roque Petroni Junior e Professor Vicente Rao. Portanto será implantado um acesso pela extremidade norte das plataformas da estação para que ocorra a integração física com o referido corredor através de passarela de acesso ao ponto de parada.

Subtrecho Estação Brooklin-Campo Belo - Estação Água Espreiada

O subtrecho Estação Brooklin-Campo Belo - Estação Água Espreiada tem extensão de 1036m sendo que para os 518m iniciais propõe-se a continuidade do método construtivo dos subtrechos anteriores que preconiza a utilização de Shield para implantação de dois túneis singelos. Os 370m seguintes do subtrecho, próximos à Estação Água Espreiada, serão construídos em NATM e parte em VCA para implantação do enlace com a linha 15 - Vila Maria-Água Espreiada, um segmento de transição para o arrastamento da máquina Shield ao trecho seguinte até o Poço Bandeirantes, e para a instalação de um conjunto de AMVs e do enlace, e ainda, implantação do Poço Roque Petrella.

Após este segmento, na aproximação das plataformas da Estação Água Espreiada os túneis da linha 5 - Lilás voltarão a ser implantados com dois Shields singelos para se obter condições mais seguras para as obras subterrâneas sob o leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho. Desta forma as vias permanentes da Linha 5 ficarão externas às duas plataformas previstas para a Estação Água Espreiada, criando condições para que as vias permanentes da Linha 15 Vila Maria - Água Espreiada possam ser implantadas internamente a estas plataformas para viabilizar no futuro a integração "porta a porta" dos maiores fluxos de transferência entre estas duas linhas de Metrô.

A Estação Água Espreiada será implantada próxima ao leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho para aproximá-la do traçado da Linha de Metrô Leve São Judas / Aeroporto / Morumbi. Será construída em vala a céu aberto, necessitando de amplo espaço para abertura da vala e para desvio do tráfego geral e das linhas de ônibus do corredor Santo Amaro, utilizando para isso das desapropriações propostas para a construção do viaduto. Os projetos, de estrutura da estação e do viaduto, serão compatibilizados de forma que possam ser correlacionadas as suas interferências físicas, as suas etapas de implantação e as soluções de desvio de tráfego para o período de obras. O projeto deverá contemplar o ponto de parada do Corredor Santo Amaro considerando que será necessária a integração de passagem das linhas de ônibus desse corredor com a Linha de Metrô Leve São Judas / Aeroporto / Morumbi e principalmente com a Linha 5 - Lilás em sua fase operacional Estação Água Espreiada.

O acesso da demanda lindeira para a linha São Judas / Aeroporto / Morumbi será realizado através de uma passarela a ser implantada sobre o leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho atendendo ambos os lados dessa avenida. A mesma passarela será utilizada para a integração dessa linha com as linhas 5 - Lilás e 15 - Vila Maria - Água Espraiada e para acesso da demanda lindeira da margem sul da Avenida Jornalista Roberto Marinho.

Subtrecho Estação Água Espraiada - Estação Ibirapuera.

No ponto intermediário deste subtrecho será implantada a Subestação Primária Bandeirantes. No segmento de 952m, compreendido entre a Estação Água Espraiada e o Poço Bandeirantes, prosseguirá a utilização de shield para implantação de dois túneis singelos. Estes dois túneis estarão afastados entre si para inserção interna das vias permanentes da Linha 15 - Vila Maria/Água Espraiada cujo traçado acompanha o leito das avenidas Brigadeiro Luiz Antônio e Santo Amaro e passa sob a via permanente de sentido centro-bairro da Linha 5 - Lilás, nivelando-se ao traçado desta linha na Estação Água Espraiada. Estão previstas a implantação do Poço Jesuíno Maciel de ventilação e saída de emergência e Poço Bandeirantes para saída de emergência.

O poço a ser implantado na mesma área da Subestação Primária Bandeirantes poderá ser utilizado para entrada de máquina shield para início de escavação a partir desse ponto até o final do Trecho da segunda etapa, após Estação Chácara Klabin. Este trecho soma 5976m de extensão para o qual está proposto como método construtivo, a implantação de túnel duplo através de shield, incorrendo nos projetos das estações com plataformas laterais. Este método construtivo foi adotado na elaboração dos estudos do projeto funcional e estará sujeito a revisões e alterações no desenvolvimento do projeto Básico e Executivo.

o traçado em planta neste subtrecho é composto por curvas reversas efetuando-se a transição de mudança da diretriz da Av. Santo Amaro para a Av. Ibirapuera, passando sob quadras edificadas nas imediações da Av. Bandeirantes. O traçado em perfil do subtrecho é aprofundado em relação às cotas das estações Água Espraiada e Ibirapuera para cruzar em subterrâneo o leito da Av. Bandeirantes. Ao aproximar da Av. Ibirapuera o traçado foi projetado em segmento de tangente, para a inserção da estação nas áreas frontais dessa avenida a serem desapropriadas. Assim, localizada fora do eixo da avenida, proporciona condições para sua construção por meio de escavação a céu aberto, sem que ocorram interferências com o corredor de ônibus e o tráfego geral.

O projeto dos acessos à estação deve contemplar a necessidade de integração com o corredor de ônibus da Av. Ibirapuera, adequando-se o ponto de parada à esta função.

Subtrecho Estação Ibirapuera - Estação Moema.

Logo em seguida à Estação Ibirapuera o traçado em planta tem um segmento em curva leito desta avenida, com traçado em perfil praticamente plano, até a Estação Moema, próxima do Largo Moema.

Esta estação está projetada em segmentos de tangente e deverá ser construída por meio de escavação a céu aberto. Para reduzir interferências com a circulação do tráfego geral e dos ônibus no Corredor Ibirapuera, está prevista a desapropriação de áreas edificadas situadas na margem leste da avenida como apoio à obra e para implantação dos acessos.

Da mesma forma que a Estação Ibirapuera, a Estação Moema deverá ter seus acessos compatibilizados com o corredor de ônibus pois a partir desta estação há linhas de ônibus que se destinam a outras regiões do centro expandido, e tomam direções divergentes da diretriz da Linha 5 - Lilás.

Subtrecho Estação Moema - Estação Servidor

Após a Estação Moema, o traçado prossegue em túnel sob a Av. Ibirapuera até o "Conjunto Poliesportivo do Ibirapuera", onde está prevista a implantação do estacionamento de trens Moema em área pertencente ao citado centro esportivo, adjacente à Av. Ibirapuera, livre de interferências e possibilitando sua implantação por meio de escavação a céu aberto.

Logo após o estacionamento de trens, o traçado em planta tem segmento em curva à direita, passando em túnel sob o pavilhão poliesportivo, para tomar a diretriz da Rua Pedro de Toledo. Neste segmento, o projeto do traçado em planta e em perfil fica delimitado pela necessidade de se evitar interferências com as edificações deste conjunto Poliesportivo.

Na Rua Pedro de Toledo o traçado prossegue na margem direita do eixo da via para não interferir com os pilares do viaduto existente sobre a Av. Rubem Berta. A Estação Servidor está projetada em local situado antes do cruzamento com a Av. Rubem Berta, em frente ao Hospital Servidor e ao "Conjunto Poliesportivo do Ibirapuera". A Estação Servidor também será implantada em área pertencente a este equipamento urbano, junto à Rua Pedro de Toledo, possibilitando sua construção por meio de escavação a céu aberto.

Dentre os acessos previstos para esta estação deve estar contemplada no projeto a integração com as linhas de ônibus da Av. Rubem Berta, e com o futuro corredor de ônibus previsto no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo para esta mesma avenida. Deve ser considerada também a existência em seu entorno de instituições de atendimento a pessoas portadoras de deficiência física, com ênfase para equipamentos e sinalização especial nas travessias de pedestres.

Subtrecho Estação Servidor - Estação Vila Clementino

Após a Estação Servidor, o traçado em perfil cruza em subterrâneo o leito da Av. Rubem Berta, passando a ter declividade máxima ascendente até a Estação Vila Clementino, projetada na meia encosta do espigão da Av. Domingos de Moraes e em profundidade maior do que as demais estações. Em planta, o traçado volta a posicionar-se simetricamente em relação ao eixo da Rua Pedro de Toledo, localizando a Estação Vila Clementino em segmento de tangente na quadra compreendida entre as ruas Leandro Dupré e dos Otonis. Devido a sua localização no eixo da via, à sua profundidade e à falta de espaço livre na superfície, a Estação Vila Clementino deverá ser construída utilizando método não destrutivo.

Subtrecho Estação Clementino - Estação Santa Cruz

Após a Estação Vila Clementino o traçado em planta prossegue sob o leito da Rua Pedro de Toledo até a Estação Santa Cruz. O traçado em perfil é projetado em rampa

ascendente buscando o espigão da Av. Domingos de Moraes, de forma a passar sob o traçado da Linha 1 - Azul. A nova Estação Santa Cruz da Linha 5 - Lilás estará anexa à estação da Linha 1 - Azul para promover a integração prevista.

A localização da nova estação, recuada do cruzamento da Av. Domingos de Moraes, é necessária para se obter suficiente extensão de trecho até a Estação Chácara Klabin de forma que o traçado em perfil cruze em subterrâneo o vale onde situa-se a Rua Embuaçu, em rampa descendente dentro dos limites técnicos de declividade.

No recuo da futura estação em relação ao eixo da Av. Domingos de Moraes é também conveniente para que seja construída sem a necessidade de se obstruir a Rua Tenente Godói Ribeiro e para manter uma distância de percurso para o usuário que permita dispersar a concentração de grande demanda que irá transferir-se entre as duas linhas de metrô. As obras da estação deverão ser executadas utilizando método não destrutivo.

Subtrecho Santa Cruz - Estação Chácara Klabin

Após a Estação Santa Cruz o traçado em planta se desenvolve em longa curva para tomar a direção da Estação Chácara Klabin, situada na Rua Vergueiro próximo à Rua Desembargador Aragão, já na bacia do Rio Ipiranga canalizado sob o leito da Av. Ricardo Jafet. O traçado em perfil tem rampa descendente com inclinação próxima do limite técnico para passar sob áreas edificadas sem comprometer as fundações das edificações e evitar afloramento do traçado no vale onde se situa a Rua Embuaçu.

Esta estação terá a função de promover a integração com a Linha 2 - Verde e sua construção deverá utilizar métodos não destrutivos.

Após a Estação Chácara Klabin o túnel estende-se por cerca de 500 m, ainda passando sob quadras edificadas, para implantação do Terminal de Manobras que deverá ser executado também com shield duplo, que será posteriormente retirado pelo poço de alívio no final do trecho.

ANEXO XVI

CRITÉRIO PARA ENQUADRAMENTO NAS CATEGORIAS PROFISSIONAIS

CARGO	FORMAÇÃO PERTINENTE E COMPATÍVEL COM A ATIVIDADE A SER DESENVOLVIDA	EXPERIÊNCIA PERTINENTE E COMPATÍVEL COM A ATIVIDADE A SER DESENVOLVIDA
COORDENADOR DE APOIO À GESTÃO TÉCNICA E ADMINISTRATIVA	Curso Superior de Engenharia ou Arquitetura, com experiência em gerenciamento de empreendimentos de grande porte, em área urbana.	10 (dez) anos de experiência na função descrita.
COORDENADOR DE PROJETO CIVIL E VIA PERMANENTE	Curso Superior de Engenharia Civil, com habilitação legal e experiência em coordenação de projetos de obras civis de grande porte, em área urbana.	10 (dez) anos de experiência na atividade de projetos civis e 5 (cinco) anos de experiência na função descrita.
SUPERVISOR TÉCNICO DE PROJETOS DE ESTRUTURAS E EDIFICAÇÕES	Curso Superior de Engenharia Civil, com habilitação legal e experiência em elaboração, como responsável técnico, de projetos de obras civis de grande porte, em área urbana, enterrada ou subterrânea.	7 (sete) anos de experiência na atividade de projetos civis e 3 (três) anos de experiência na função descrita.
SUPERVISOR TÉCNICO DE PROJETOS DE GEOTECNIA	Curso Superior de Engenharia Civil, com habilitação legal e experiência em elaboração, como responsável técnico, de projetos de geotecnia de obras civis de grande porte, em área urbana, enterrada ou subterrânea.	7 (sete) anos de experiência na atividade de projetos civis e 3 (três) anos de experiência na função descrita.
SUPERVISOR TÉCNICO DE PROJETOS DE ARQUITETURA	Curso Superior de Arquitetura, com habilitação legal e experiência em elaboração, como responsável técnico, de projetos de arquitetura de grande porte, em área urbana.	7 (sete) anos de experiência na atividade de projetos de arquitetura e 3 (três) anos de experiência na função descrita.
SUPERVISOR TÉCNICO DE PROJETOS DE VIA PERMANENTE	Curso Superior de Engenharia Civil, com habilitação legal e experiência em elaboração, como responsável técnico, de projetos de via permanente atividade de projetos de via sobre lastro e de via permanente em fixação direta sobre trilhos com utilização de sistema de amortecimento de vibrações.	7 (sete) anos de experiência na atividade de projetos de via permanente e 3 (três) anos de experiência na função descrita.

CARGO	FORMAÇÃO PERTINENTE E COMPATÍVEL COM A ATIVIDADE A SER DESENVOLVIDA	EXPERIÊNCIA PERTINENTE E COMPATÍVEL COM A ATIVIDADE A SER DESENVOLVIDA
COORDENADOR DE PROJETOS DE SISTEMAS	Curso Superior de Engenharia Eletrotécnica, com habilitação legal e experiência em coordenação de projetos de sistemas de grande porte.	10(dez) anos de experiência na atividade de projetos de sistemas e 5 (cinco) anos de experiência na função descrita.
SUPERVISORES TÉCNICOS DE PROJETO ELETROTÉCNICO	Curso Superior de Engenharia Eletrotécnica, com habilitação legal e experiência em desenvolvimento de projetos de sistemas de grande porte.	7(sete) anos de experiência na atividade de projetos de sistemas eletrotécnico e 3 (três) anos de experiência na função descrita.
SUPERVISORES TÉCNICOS DE PROJETO ELETRÔNICA	Curso Superior de Engenharia eletrônica com habilitação legal e experiência em desenvolvimento de projetos de sistemas de grande porte.	7(sete) anos de experiência na atividade de projetos de sistemas eletrônico e 3 (três) anos de experiência na função descrita.
SUPERVISORES TÉCNICOS DE PROJETO MECÂNICA	Curso Superior de Engenharia Mecânica com habilitação legal e experiência em desenvolvimento de projetos de sistemas de grande porte.	7(sete) anos de experiência na atividade de projetos de sistemas mecânico e 3 (três) anos de experiência na função descrita.
ASSESSOR TÉCNICO	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal e especialização nas disciplinas específicas requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	Acima de 5(cinco) anos de experiência na função descrita.
ENGENHEIRO SENIOR	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	5(cinco) anos de experiência na função descrita.
ENGENHEIRO DE PROJETOS SENIOR	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	5(cinco) anos de experiência na função descrita.
ENGENHEIRO DE PROJETOS PLENO	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	De 2 (dois) à 5(cinco) anos de experiência na função descrita.
ENGENHEIRO DE PROJETOS JUNIOR	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	2 (dois) anos de experiência na função descrita.
ANALISTA DE CONTRATOS SENIOR	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	5(cinco) anos de experiência na função descrita.
ANALISTA DE PLANEJAMENTO SENIOR	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	5(cinco) anos de experiência na função descrita.

CARGO	FORMAÇÃO PERTINENTE E	EXPERIÊNCIA PERTINENTE E
-------	-----------------------	--------------------------

	COMPATÍVEL COM A ATIVIDADE A SER DESENVOLVIDA	COMPATÍVEL COM A ATIVIDADE A SER DESENVOLVIDA
ANALISTA DE PLANEJAMENTO PLENO	Curso Superior de Engenharia com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	De 2 (dois) à 5(cinco) anos de experiência na função descrita.
TÉCNICO DE PLANEJAMENTO	Curso de nível médio, com formação técnica com habilitação legal nas disciplinas específicas, requeridas no desenvolvimento dos trabalhos.	4 (quatro) anos de experiência na função descrita.

1.5.2. TR para Contratação da Supervisão Ambiental da Obra

TERMO DE REFERÊNCIA CONCORRÊNCIA Nº XXXXXXXX

OBJETO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA ASSESSORIA À FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS, SERVIÇOS E GESTÃO AMBIENTAL, CONSIDERANDO OBRA BRUTA E ACABAMENTO, DIVIDIDO EM DOIS LOTES (UM PARA OS LOTES DE OBRAS 1,2,4,5,6 e 8 – SUPERVISORA I, E OUTRO PARA OS LOTES DE OBRAS 3 e 7 – SUPERVISORA II), ENTRE O POÇO LARGO TREZE (EXCLUSIVE) E O POÇO DIONÍSIO DA COSTA, DA LINHA 5 – LILÁS, PARA A COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ.

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A linha 5 – Lilás foi projetada para estabelecer a ligação metroviária entre Capão Redondo, a Sul, e Chácara Klabin no Centro Expandido, passando pelo subcentro de Santo Amaro, importante pólo regional. Esta linha tem papel fundamental na estruturação da rede de transporte público metropolitano, conectando-se com as seguintes linhas do sistema metroferroviário: Linha 9 – Esmeralda da CPTM, na Estação Santo Amaro; Linha 1 - Azul do Metrô, na Estação Santa Cruz e Linha 2 - Verde do Metrô, na Estação Chácara Klabin.

A linha já está operacional no trecho que liga o extremo sul da cidade (Capão Redondo) ao subcentro de Santo Amaro e estabelece integração com a Linha 9 – Esmeralda da CPTM. Sua conclusão incorpora o prolongamento até a Chácara Klabin, ligando amplas áreas do sul e do sudoeste às demais regiões da metrópole, através da ampliação da

integração com a rede metropolitana de transporte sobre trilhos, assim como com os corredores de ônibus estruturais, municipais e metropolitanos.

O presente Termo de Referência tem como objetivo fornecer informações sobre o empreendimento, necessárias à formulação de propostas, por parte dos proponentes, para prestação de serviços técnicos especializados de engenharia para Assessoria à fiscalização das obras, serviços e gestão ambiental, considerando obra bruta e acabamento, dividido em dois lotes (um para os lotes de obras 1,2,4,5,6 e 8 – Supervisora I, e outro para os lotes de obras 3 e 7 – Supervisora II), entre o Poço Largo Treze (exclusive) e o Poço Dionísio da Costa, da Linha 5 – Lilás, para a COMPANHIA DO METRÔ.

2 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS PRINCIPAIS OBRAS, SISTEMAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

A execução do empreendimento do Trecho entre o Poço Largo Treze (exclusive) e o Poço Dionísio da Costa, incluindo as Estações Adolfo Pinheiro, Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin/Campo Belo, Água Espraiada, Ibirapuera, Moema, Servidor, Vila Clementino, Santa Cruz e Chácara Klabin da linha 5 – Lilás, da Companhia do Metropolitano de São Paulo, compreende:

LOTE 1: Trecho entre o Poço Largo Treze e a Vala a Céu Aberto – "VCA" de partida das tuneladoras (exclusive), compreendendo:

- Túnel em NATM duplo situado entre o Poço Largo Treze e a Estação Adolfo Pinheiro com extensão de 400m;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Delmiro Sampaio;
- Estação Adolfo Pinheiro;
- Túnel em NATM duplo situado após a Estação Adolfo Pinheiro, com extensão de 100,0m;
- Superestrutura de Via Permanente (via dupla) do Largo Treze até 65m após a cabeceira norte da Estação Adolfo Pinheiro.

LOTE 2: Trecho entre a Vala a Céu Aberto – "VCA" de partida das tuneladoras (exclusive) e a Estação Borba Gato (Inclusive), compreendendo:

- Estação Alto da Boa Vista;
- Estação Borba Gato;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Paulo Eiró;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Alexandre Dumas.

LOTE 3: Trecho entre a Estação Borba Gato (exclusive) e a Estação Água Espraiada (exclusive) compreendendo:

- Estação Brooklin/Campo Belo;
- Poço Conde de Itu;
- Túnel Singelo 1 em Shield com extensão de 4,5 km;
- Túnel Singelo 2 em Shield com extensão de 4,5 km;
- Túnel em NATM duplo com extensão de 270m;
- Vala a Céu Aberto – “VCA” de enlace com a Linha Vila Maria – Campo Belo, com extensão de 175m;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência São Sebastião;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Roque Petrella;
- Superestrutura de Via Permanente (via dupla) com início 65 m após a cabeceira norte da Estação Adolfo Pinheiro (exclusive) até o Poço Bandeirantes (exclusive);
- Interligações entre o Túnel Singelo 1 e o Túnel Singelo 2;
- Vala a Céu Aberto – “VCA” de partida das tuneladoras, com extensão de 112m.

LOTE 4: Trecho entre a Estação Água Espraiada (Inclusive) e o Poço Bandeirantes (inclusive), compreendendo:

- Estação Água Espraiada;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Jesuíno Maciel;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Bandeirantes;
- Viaduto rodoviário de transposição da Av. Jornalista Roberto Marinho, no eixo da Av. Santo Amaro.

LOTE 5: Trecho entre o Poço Bandeirantes (exclusive) e a Estação Moema (inclusive), compreendendo:

- Estação Ibirapuera;
- Estação Moema;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Iraúna;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Rouxinol;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Jandira.

LOTE 6: Trecho entre a Estação Moema (exclusive) e a Estação Vila Clementino (inclusive), compreendendo:

- Estação Servidor;
- Estação Vila Clementino;
- Estacionamento de Trens Servidor;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Chibará;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Indianópolis;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Olímpico;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Magalhães.

LOTE 7: Trecho entre a Estação Vila Clementino (exclusive e o Poço Dionísio da Costa (inclusive) e o Túnel de Via do trecho entre o Poço Bandeirantes (exclusive) e o Poço Dionísio da Costa (inclusive), compreendendo:

- Estação Santa Cruz;
- Estação Chácara Klabin;
- Túnel para Via Dupla em Shield com extensão de 6,0 km;
- Superestrutura de Via Permanente (via dupla) entre o Poço Bandeirantes (inclusive) e o Poço Dionísio da Costa (inclusive);
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Botucatu
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Joel J. Melo;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Maurício Klabin;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Profª Carolina Ribeiro;
- Poço de Ventilação e Saída de Emergência Dionísio da Costa.

LOTE 8: Pátio de Manutenção e Estacionamento de Trens Guido Caloi, compreendendo:

- Edifícios Administrativos e Oficinas do Pátio de Manutenção
- Estacionamento de Trens e obras de acesso ao Pátio;

3 ESCOPO

Os trabalhos a serem contratados referem-se a Serviços Técnicos Especializados de Engenharia para Assessoria à Fiscalização de obras civis.

Entende-se por Fiscalização todas as ações de supervisão, verificação e acompanhamento dos serviços desenvolvidos pelo Construtor, por meio de atuação direta e permanente no campo, nos laboratórios e em fábricas, emitindo Boletins de Inspeção de Materiais (BIM's) e Fichas de Verificação (conformidade e não-conformidade) em relação à Qualidade das Obras, Meio Ambiente, Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, Gestão de Riscos, Instrumentação, Tecnologia de Materiais, Cronograma Físico-Financeiro e Controle de Distribuição de Projetos e Documentação Técnica.

A ação fiscalizadora deve-se estender, também, à análise e verificação de todas as medições apresentadas pela Construtora, cuja evolução deverá estar em sintonia com o cronograma físico-financeiro geral do empreendimento.

Também, sem a isso se limitar, refere-se ao acompanhamento dos processos administrativos e executivos que integram a implantação do empreendimento e ao relacionamento da obra com a comunidade.

Para tanto a COMPANHIA DO METRÔ exigirá à Contratada a apresentação do Modelo de Assessoria à Fiscalização e sua Metodologia de Execução para a implementação das obras da Linha 5, estruturado em Supervisões Técnicas e Administrativas, com as

equipes de fiscalização posicionadas em diversas frentes de trabalho nos Lotes de obras civis.

Essas equipes devem estar aptas a lidar com diferentes naturezas das obras, relacionando-se de forma integrada e eficaz com as projetistas, empreiteiras, fornecedores, laboratórios de controle tecnológico, empresas de instrumentação, empresas de assessoria ao gerenciamento e supervisão, concessionárias de serviços públicos, outros órgãos públicos e privados, e em particular com a COMPANHIA DO METRÔ.

3.1 PRINCIPAIS ATIVIDADES DE ASSESSORIA À FISCALIZAÇÃO

As principais atividades a serem consideradas no programa das Supervisoras I e II são:

3.1.1 SUPERVISORA I

3.1.1.1 Assessoria à Gestão Técnica e Administrativa dos Contratos dos Lotes de Obra 1, 2, 4, 5, 6 e 8.

a) Atividades Técnicas e Administrativas

- ✓ Acompanhar e controlar a distribuição dos projetos executivos e demais documentos técnicos nas frentes de obras com emissão de relatórios mensais;
- ✓ Analisar os relatórios mensais, relativos à Qualidade, ao Meio Ambiente, Risco, Controle Tecnológico, Instrumentação, Segurança e Medicina do Trabalho, Desenvolvimento das obras de acordo com o Cronograma Físico-Financeiro, e demais documentos técnicos relacionados com o empreendimento, encaminhados pela Construtora, e emitir o seu parecer para cada um deles;
- ✓ Gerir o banco de dados de informações de obras, conforme critério estabelecido pela COMPANHIA DO METRÔ;
- ✓ Elaborar a documentação para subsídio aos processos de licitação do fornecimento de serviços de apoio às obras civis e eventuais aditivos;
- ✓ Analisar o mérito, apresentado pela Contratada, dos serviços adicionais e eventuais, decorrentes de condições imprevistas;
- ✓ Coordenar as interfaces entre as empresas contratadas, entidades públicas e áreas internas da COMPANHIA DO METRÔ, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento das obras.

b) Acompanhamento Físico e Econômico

- ✓ Acompanhamento dos cronogramas, físico e econômico, de execução das obras considerando os serviços realizados pela Construtora;
- ✓ Verificação das medições dentro dos critérios estabelecidos nos contratos,

respeitando normas e instruções da Companhia do Metrô, em particular os critérios de medição e outras pertinentes, obedecendo a preceitos legais, utilizando-se inclusive de levantamentos topográficos, diligenciamentos e outras ações necessárias, quando for o caso.

- ✓ Preparação e consolidação das informações requeridas para determinação da evolução das obras, inclusive disponibilizando as informações por meio digital via WEB.

c) Gestão Ambiental

Caberá à Supervisora apoiar a Gestão Ambiental da COMPANHIA DO METRÔ e zelar pelo cumprimento, por parte da empreiteira e fornecedores, dos aspectos ambientais inerentes à execução das obras e serviços, de acordo com as normas e especificações ambientais. Essas ações deverão ser implementadas em sintonia com as recomendações contidas na NOR-00-201 - Revisão 00 – Diretrizes Ambientais para Contratações. As seguintes atividades, sem a elas se limitar, serão desenvolvidas:

- ✓ Interação com os órgãos ambientais;
- ✓ Preparação dos documentos necessários para a obtenção das licenças de instalação e operação requeridas;
- ✓ Implementação do Programa de Interação e Comunicação Social;
- ✓ Implementação e Controle do Programa de Desapropriação, Indenização e Reassentamento de populações de baixa renda;
- ✓ Interação com a Prefeitura Municipal e órgãos setoriais para equacionar a integração urbana dos projetos e obras, especialmente acessos viários, reurbanização, paisagismo, circulação no entorno entre outros;
- ✓ Implementação da reposição de vegetação e eventuais compensações requeridas nas licenças ambientais;
- ✓ Monitoramento dos impactos do Empreendimento;
- ✓ Preparação de relatórios periódicos de acompanhamento da execução dos programas sócio ambientais, apresentando os impactos gerados, avaliando resultados e indicando as medidas mitigadoras e compensatórias implementadas.

3.1.1.2 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 1

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não Conformidade), e no

relacionamento da obra com a comunidade;

- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;
- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;
- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento;
- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas e Especificações de Serviços da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.1.3 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 2

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não Conformidade), e no relacionamento da obra com a comunidade;
- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;
- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;
- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento;
- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas de Serviço da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.1.4 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 4

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não Conformidade), e no relacionamento da obra com a comunidade;
- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;
- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;
- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento;
- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas de Serviço da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.1.5 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 5

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não Conformidade), e no relacionamento da obra com a comunidade;
- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;
- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;
- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e

recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento;

- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas de Serviço da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.1.6 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 6

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não Conformidade), e no relacionamento da obra com a comunidade;
- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;
- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;
- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento.
- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas de Serviço da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.1.7 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 8

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não Conformidade), e no relacionamento da obra com a comunidade;
- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;

- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;
- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento.
- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas de Serviço da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.1.8 Assessoria à Fiscalização dos Serviços de Topografia, Controle Tecnológico da Qualidade e Instrumentação dos Lotes de Obra 1, 2 e 8

a) Topografia

- ✓ Analisar e aprovar o Procedimento Executivo apresentado pela Contratada quanto aos equipamentos a serem utilizados, à metodologia de execução dos vários serviços de locação e ao transporte de altitudes, direção e nivelamento;
- ✓ Verificar a qualificação da equipe;
- ✓ Analisar o relatório de aferição dos medidores eletrônicos e de classificação para os teodolitos e níveis;
- ✓ verificar em campo da implantação das poligonais e redes de RNs, bem como de suas manutenções e respectivas memórias de cálculo das poligonais e dos transportes de RNs;
- ✓ Verificar em campo da locação das obras e dos levantamentos de as built e respectivas memórias de cálculo;

b) Controle tecnológico e Inspeção de materiais a serem aplicados

- ✓ Todos os materiais aplicados deverão ser avaliados e validados em função dos resultados de ensaios fornecidos pela Construtora, bem como os ensaios e avaliações geológicas e geotécnicas, e outros controles necessários;
- ✓ Inspeccionar todos os materiais a serem aplicados nas obras, de forma a garantir que atenda às especificações técnicas de projeto e às Normas Técnicas de qualidade, por meio de atuação direta e permanente no campo, nos laboratórios e em fábricas, emitindo Boletins de Inspeção de Materiais (BIM's) e Fichas de Verificação (conformidade e não-conformidade).

c) Instrumentação

- ✓ Acompanhar as ações da ATO e da Construtora sobre o desempenho da obra, movimentações do maciço de terra e das edificações, nível de lençol freático, convergência e divergência dos túneis, em função das leituras e dados de instrumentações fornecidas pela Instrumentadora.
- ✓ Observar permanentemente a eficácia das ações mitigadoras realizadas pela Construtora e seu relacionamento com os moradores e usuários dos imóveis afetados pela obra, independentemente do grau de intensidade registrado nas instrumentações.

3.1.1.9 Assessoria à Fiscalização dos Serviços de Topografia, Controle Tecnológico da Qualidade e Instrumentação dos Lotes de Obra 4, 5 e 6.

a) Topografia

- ✓ Analisar e aprovar o Procedimento Executivo apresentado pela Contratada quanto aos equipamentos a serem utilizados, à metodologia de execução dos vários serviços de locação e ao transporte de altitudes, direção e nivelamento;
- ✓ Verificar a qualificação da equipe;
- ✓ Analisar o relatório de aferição dos medidores eletrônicos e de classificação para os teodolitos e níveis;
- ✓ Verificar em campo a implantação das poligonais e redes de RNs, bem como suas manutenções e suas memórias de cálculo;
- ✓ Verificar em campo a locação das obras e dos levantamentos as built e respectivas memórias de cálculo;
- ✓ Verificar e liberar em campo a locação dos túneis em NATM a cada 5 cambotas e em túnel em shield a cada instalação de palanque da poligonal.

b) Controle tecnológico e Inspeção de materiais a serem aplicados

- ✓ Todos os materiais aplicados deverão ser avaliados, se necessários validados, em função dos resultados de ensaios fornecidos pela Construtora, bem como os ensaios e avaliações geológicas e geotécnicas, e outros controles necessários.
- ✓ Inspeccionar todos os materiais a serem aplicados nas obras, de forma a garantir que atenda às especificações técnicas de projeto e às Normas Técnicas de qualidade, por meio de atuação direta e permanente no campo, nos laboratórios e em fábricas, emitindo Boletins de Inspeção de Materiais (BIM's) e Fichas de Verificação (conformidade e não-conformidade).

c) Instrumentação

- ✓ Acompanhar as ações da ATO e da Construtora sobre o desempenho da obra, movimentações do maciço de terra e das edificações, nível de lençol freático,

convergência e divergência dos túneis, em função das leituras e dados de instrumentações fornecidas pela Instrumentadora.

- ✓ Observar permanentemente a eficácia das ações mitigadoras realizadas pela Construtora e seu relacionamento com os moradores e usuários dos imóveis afetados pela obra, independentemente do grau de intensidade registrado nas instrumentações.

3.1.2 SUPERVISORA II

3.1.2.1 Assessoria à Gestão Técnica e Administrativa dos Lotes de Obra 3 e 7;

a) Atividades Técnicas e Administrativas

- ✓ Acompanhar e controlar a distribuição dos projetos executivos e demais documentos técnicos nas frentes de obras com emissão de relatórios mensais;
- ✓ Analisar os relatórios mensais, relativos à Qualidade, ao Meio Ambiente, Risco, Controle Tecnológico, Instrumentação, Segurança e Medicina do Trabalho, Desenvolvimento das obras de acordo com o Cronograma Físico-Financeiro, e demais documentos técnicos relacionados com o empreendimento, encaminhados pela Construtora, e emitir o seu parecer para cada um deles.

b) Acompanhamento Físico e Econômico

- ✓ Acompanhamento dos cronogramas, físico e econômico, de execução das obras considerando os serviços realizados pela Construtora;
- ✓ Verificação das medições dentro dos critérios estabelecidos nos contratos, respeitando normas e instruções da Companhia do Metrô, em particular os critérios de medição e outras pertinentes, obedecendo a preceitos legais, utilizando-se inclusive de levantamentos topográficos, diligenciamentos e outras ações necessárias, quando for o caso.
- ✓ Preparação e/ou consolidação das informações requeridas para determinação da evolução das obras, inclusive disponibilizando as informações por meio digital via WEB.

c) Gestão Ambiental

Caberá à Supervisora apoiar a Gestão Ambiental da COMPANHIA DO METRÔ e zelar pelo cumprimento, por parte da empreiteira e/ou fornecedores, dos aspectos

ambientais inerentes à execução das obras e serviços, de acordo com as normas e especificações ambientais. Essas ações deverão ser implementadas em sintonia com as recomendações contidas na NOR-00-201 - Revisão 00 - Diretrizes Ambientais para Contratações. As seguintes atividades, sem a elas se limitar, deverão ser desenvolvidas:

- ✓ Interação com os órgãos ambientais;
- ✓ Preparação dos documentos necessários para a obtenção das licenças de instalação e operação requeridas;
- ✓ Implementação do Programa de Interação e Comunicação Social;
- ✓ Apoio na implementação do Programa de Desapropriação, Indenização e Reassentamento de populações de baixa renda;
- ✓ Interação com a Prefeitura Municipal e órgãos setoriais para equacionar a integração urbana dos projetos e obras, especialmente acessos viários, reurbanização, paisagismo, circulação no entorno entre outros;
- ✓ Implementação da reposição de vegetação e eventuais compensações requeridas nas licenças ambientais;
- ✓ Monitoramento dos impactos do Empreendimento;
- ✓ Preparação de relatórios periódicos de acompanhamento da execução dos programas sócio ambientais, apresentando os impactos gerados, avaliando resultados e indicando as medidas mitigadoras e compensatórias implementadas.

3.1.2.2 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 3

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não Conformidade), e no relacionamento da obra com a comunidade;
- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;
- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;

- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento.
- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas de Serviço da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.2.3 Assessoria à Fiscalização de Obra Civil do Lote de Obra 7;

- ✓ Assegurar que as obras sejam executadas dentro da qualidade, prazos, custos e escopo contratados, com foco especial nos aspectos ambientais, na arqueologia, no patrimônio histórico, na segurança, higiene e medicina do trabalho, por meio de emissão de Fichas de Verificação (Conformidade/Não-Conformidade), e no relacionamento da obra com a comunidade;
- ✓ Exigir das Contratadas o atendimento às obrigações contratuais e legais referentes às gestões de riscos, ao meio ambiente, à segurança e à medicina e higiene do trabalho, bem como às normas e legislação vigente;
- ✓ Garantir que as recomendações definidas no Comitê de Análise do Empreendimento sejam implementadas e controladas;
- ✓ Cuidar para que as obras sejam realizadas dentro dos padrões técnicos esperados de acordo com a legislação, projetos, especificações técnicas e normas pertinentes;
- ✓ Emitir relatórios de fiscalização das obras com parecer conclusivo e recomendações ao Comitê de Análise do Empreendimento.
- ✓ Verificar e acompanhar o atendimento às normas de segurança do Ministério do Trabalho, Normas Ambientais e às Normas de Serviço da Companhia do Metrô, bem como outras aplicáveis, comunicando imediatamente à Companhia do Metrô, quaisquer irregularidades observadas durante a execução das obras e serviços.

3.1.2.4 Assessoria à Fiscalização dos Serviços de Topografia, Controle Tecnológico da Qualidade e Instrumentação dos Lotes de Obra 3 e 7.

a) Topografia

- ✓ Analisar e aprovar o Procedimento Executivo apresentado pela Contratada quanto aos equipamentos a serem utilizados, à metodologia de execução dos vários serviços de locação e ao transporte de altitudes, direção e nivelamento;
- ✓ Verificar a qualificação da equipe;
- ✓ Analisar o relatório de aferição dos medidores eletrônicos e de classificação para

os teodolitos e níveis;

- ✓ Verificar em campo a implantação das poligonais e redes de RNs, bem como suas manutenções e suas memórias de cálculo;
- ✓ Verificar em campo a locação das obras e dos levantamentos as built e respectivas memórias de cálculo;
- ✓ Verificar e liberar em campo a locação dos túneis em NATM a cada 5 cambotas e em túnel em shield a cada instalação de palanque da poligonal.

b) Controle tecnológico e Inspeção de materiais a serem aplicados

- ✓ Todos os materiais aplicados deverão ser avaliados, se necessários validados, em função dos resultados de ensaios fornecidos pela Construtora, bem como os ensaios e avaliações geológicas e geotécnicas, e outros controles necessários.
- ✓ Inspeccionar todos os materiais a serem aplicados nas obras, de forma a garantir que atenda às especificações técnicas de projeto e às Normas Técnicas de qualidade, por meio de atuação direta e permanente no campo, nos laboratórios e em fábricas, emitindo Boletins de Inspeção de Materiais (BIM's) e Fichas de Verificação (conformidade e não-conformidade).

c) Instrumentação

- ✓ Acompanhar as ações do ATO e da Construtora sobre o desempenho da obra, movimentações do maciço de terra e das edificações, nível de lençol freático, convergência e divergência dos túneis, em função das leituras e dados de instrumentações fornecidas pela Instrumentadora.
- ✓ Observar permanentemente a eficácia das ações mitigadoras realizadas pela Construtora e seu relacionamento com os moradores usuários dos imóveis afetados pela obra, independentemente do grau de intensidade registrado nas instrumentações.

ANEXO AO TERMO DE REFERÊNCIA

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LINHA 5

Subtrecho Largo Treze – Estação Adolfo Pinheiro

O traçado em planta deste subtrecho acompanha o eixo da Rua Adolfo Pinheiro localizando a Estação Adolfo Pinheiro em segmento de tangente entre as ruas Isabel Schmidt e Padre José de Anchieta. O traçado em perfil tem rampa ascendente posicionando esta estação em cota menos profunda para facilitar a sua construção por meio de Escavação a Céu Aberto “VCA”.

A estação deverá ter acessos em ambos os lados para integrar com as linhas de passagem pelas ruas Adolfo Pinheiro e Antônio Bento, que formam o binário de circulação dos ônibus oriundos dos corredores que cruzam o centro de Santo Amaro, já que esta estação poderá oferecer maior comodidade para integração com algumas linhas de passagem do que a Estação Largo Treze.

Este subtrecho com 400m, será construído pelo método NATM em túnel duplo para instalação de AMVs nas aproximações da Estação Adolfo Pinheiro. Esta estação terá plataformas laterais e sua construção será realizada por meio de escavação a céu aberto necessitando de projeto de desvio de tráfego no período de obras. Neste subtrecho será implantado o Poço Voluntário Delmiro Sampaio de ventilação e saída de emergência.

São propostas desapropriações nas quadras adjacentes ao segmento da estação para desvio de tráfego, apoio à obra e implantação dos acessos.

Subtrecho Estação Adolfo Pinheiro – Estação Alto da Boa Vista

O traçado neste subtrecho apresenta uma transição em planta ao deixar de acompanhar o leito da Rua Adolfo Pinheiro para prosseguir pelo leito da Avenida Santo Amaro. Entre as estações Adolfo Pinheiro e Alto da Boa Vista o traçado em planta contempla 210m a ser construído em NATM implantando-se túnel duplo para instalação do segundo aparelho de AMV junto à Estação Adolfo Pinheiro e para implantação de segmento de transição para o início da utilização de 2 shields singelos em uma extensão de 3244m de túneis sendo 620m ao longo deste subtrecho.

A Estação Alto da Boa Vista será implantada na Avenida Santo Amaro, envolvendo desapropriações em sua margem oeste para que seja construída em Vala a Céu Aberto sem que haja obstrução do trânsito do Corredor Santo Amaro. O traçado em perfil apresenta rampa ascendente e pouco acentuada, posicionando-se a estação em profundidade favorável à sua construção por meio de escavação a céu aberto.

A Estação Alto da Boa Vista ficará localizada entre a Rua Irineu Marinho e a Rua da Fraternidade em local próximo ao ponto de convergência da Avenida João Dias com a Av. Santo Amaro e da Rua Adolfo Pinheiro com a Av. Vereador José Diniz. Esta estação estará circundada por trânsito de grande volume de ônibus, uma vez que essas vias compõem os corredores de ônibus que atendem o subcentro de Santo Amaro. Em ambas as vias deverão ser adequados os pontos de parada existentes para a integração

de passagem de linhas de ônibus destes corredores com a Linha 5 – Lilás, observando que nesse local há um conjunto maior de linhas, sendo que algumas são distintas daquelas que passam pelas estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro.

Neste subtrecho serão implantados o Poço Conde de Itu para saída de emergência e o Poço São José, para ventilação e saída de emergência.

Subtrecho Estação Alto da Boa Vista – Estação Borba Gato

A partir deste subtrecho passa a acompanhar o leito da Avenida Santo Amaro, mantendo-se em toda sua extensão de 995m a continuidade da construção por SHIELD implantando-se os dois túneis singelos e a Estação Borba Gato com plataforma central. O traçado em perfil apresenta inclinação descendente com baixa declividade localizando a Estação Borba Gato, já na bacia do vale onde se insere a Av. Professor Vicente Rao, com profundidade adequada à sua construção por meio de escavação à céu aberto. Será construída no local de convergência da Rua Adolfo Pinheiro com a Av. Santo Amaro em área a ser desapropriada que situa-se entre estas duas vias e a Praça Augusto Tortorelo de Araújo, viabilizando sua execução sem prejuízos operacionais ao trânsito geral e aos corredores de ônibus Santo Amaro e Adolfo Pinheiro. Para esse local convergem as linhas de ônibus desses corredores sendo por isso necessário prover o local com pontos de paradas adequados à integração com a COMPANHIA DO METRÔ.

No ponto médio desse subtrecho será implantado o Poço Alexandre Dumas para ventilação e saída de emergência.

Subtrecho Estação Borba Gato – Estação Brooklin-Campo Belo

A partir da Estação Borba Gato o traçado em planta prossegue acompanhando o eixo da Av. Santo Amaro. Neste subtrecho de 743m, propõe-se também a continuidade do método construtivo implantando-se dois túneis singelos com a máquina Shield considerando a Estação Brooklin-Campo Belo com plataforma central. Esta estação está projetada junto à margem oeste da Av. Santo Amaro, para que o traçado da COMPANHIA DO METRÔ não inviabilize no futuro o projeto de um viaduto sobre a Av. Vicente Rao.

O traçado em perfil apresenta rampa descendente próxima ao limite de declividade para cruzar em subterrâneo o fundo de vale onde se insere a Av. Vicente Rao. A Estação Brooklin-Campo Belo será implantada próxima a esta avenida na margem oeste da Avenida Santo Amaro em área a ser desapropriada para implantação através de escavação a céu aberto sem que ocorra a obstrução do tráfego geral e do corredor de ônibus. Neste subtrecho será implantado o Poço Milton Campos para ventilação e saída de emergência.

Na Estação Brooklin-Campo Belo haverá a integração física da Linha 5 – Lilás com o corredor de média capacidade Diadema – Brooklin que está sendo implantado ao longo das avenidas Roque Petroni Junior e Professor Vicente Rao. Portanto será implantado um acesso pela extremidade norte das plataformas da estação para que ocorra a integração física com o referido corredor através de passarela de acesso ao ponto de parada.

Subtrecho Estação Brooklin-Campo Belo – Estação Água Espreiada

O subtrecho Estação Brooklin-Campo Belo – Estação Água Espreiada tem extensão de 1036m sendo que para os 518m iniciais propõe-se a continuidade do método construtivo dos subtrechos anteriores que preconiza a utilização de Shield para implantação de dois túneis singelos. Os 370m seguintes do subtrecho, próximos à Estação Água Espreiada, serão construídos em NATM e parte em VCA para implantação do enlace com a linha 15 – Vila Maria-Água Espreiada, um segmento de transição para o arrastamento da máquina Shield ao trecho seguinte até o Poço Bandeirantes, e para a instalação de um conjunto de AMVs e do enlace, e ainda, implantação do Poço Dias Velho.

Após este segmento, na aproximação das plataformas da Estação Água Espreiada os túneis da linha 5 – Lilás voltarão a ser implantados com dois Shields singelos para se obter condições mais seguras para as obras subterrâneas sob o leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho. Desta forma as vias permanentes da Linha 5 ficarão externas às duas plataformas previstas para a Estação Água Espreiada, criando condições para que as vias permanentes da Linha 15 Vila Maria – Água Espreiada possam ser implantadas internamente a estas plataformas para viabilizar no futuro a integração “porta a porta” dos maiores fluxos de transferência entre estas duas linhas de Metrô.

A Estação Água Espreiada será implantada próxima ao leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho para aproximá-la do traçado da Linha de Metrô Leve São Judas / Aeroporto / Morumbi. Será construída em vala a céu aberto, necessitando de amplo espaço para abertura da vala e para desvio do tráfego geral e das linhas de ônibus do corredor Santo Amaro, utilizando para isso das desapropriações propostas para a construção do viaduto. Os projetos, de estrutura da estação e do viaduto, serão compatibilizados de forma que possam ser correlacionadas as suas interferências físicas, as suas etapas de implantação e as soluções de desvio de tráfego para o período de obras. O projeto deverá contemplar o ponto de parada do Corredor Santo Amaro considerando que será necessária a integração de passagem das linhas de ônibus desse corredor com a Linha de Metrô Leve São Judas / Aeroporto / Morumbi e principalmente com a Linha 5 – Lilás em sua fase operacional Estação Água Espreiada.

O acesso da demanda lindeira para a linha São Judas / Aeroporto / Morumbi será realizado através de uma passarela a ser implantada sobre o leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho atendendo ambos os lados dessa avenida. A mesma passarela será utilizada para a integração dessa linha com as linhas 5 – Lilás e 15 – Vila Maria – Água Espreiada e para acesso da demanda lindeira da margem sul da Avenida Jornalista Roberto Marinho.

Subtrecho Estação Brooklin - Estação Água Espreiada – Estação Ibirapuera.

No ponto intermediário deste subtrecho será implantada a Subestação Primária Bandeirantes. No segmento de 952m, compreendido entre a Estação Água Espreiada e o Poço Bandeirantes, prosseguirá a utilização de shield para implantação de dois túneis singelos. Estes dois túneis estarão afastados entre si para inserção interna das vias permanentes da Linha 15 – Vila Maria/Água Espreiada cujo traçado acompanha o leito das avenidas Brigadeiro Luiz Antônio e Santo Amaro e passa sob a via permanente de sentido centro-bairro da Linha 5 - Lilás, nivelando-se ao traçado desta linha na Estação Água Espreiada. Estão previstas a implantação do Poço Demóstenes de ventilação e saída de emergência e Poço Bandeirantes para saída de emergência.

O poço a ser implantado na mesma área da Subestação Primária Bandeirantes poderá ser utilizado para entrada de máquina shield para início de escavação a partir desse ponto até o final do Trecho 2, na Estação Chácara Klabin. Este trecho soma 5976m de

extensão para o qual está proposto como método construtivo, a implantação de túnel duplo através de shield, incorrendo nos projetos das estações com plataformas laterais. Este método construtivo foi adotado na elaboração dos estudos do projeto funcional e estará sujeito a revisões e alterações no desenvolvimento do projeto Básico e Executivo.

O traçado em planta neste subtrecho é composto por curvas reversas efetuando-se a transição de mudança da diretriz da Av. Santo Amaro para a Av. Ibirapuera, passando sob quadras edificadas nas imediações da Av. Bandeirantes. O traçado em perfil do subtrecho é aprofundado em relação às cotas das estações Água Espriada e Ibirapuera para cruzar em subterrâneo o leito da Av. Bandeirantes. Ao aproximar da Av. Ibirapuera o traçado foi projetado em segmento de tangente, para a inserção da estação nas áreas frontais dessa avenida a serem desapropriadas. Assim, localizada fora do eixo da avenida, proporciona condições para sua construção por meio de **escavação a céu aberto**, sem que ocorram interferências com o corredor de ônibus e o tráfego geral.

O projeto dos acessos à estação deve contemplar a necessidade de integração com o corredor de ônibus da Av. Ibirapuera, adequando-se o ponto de parada à esta função.

Subtrecho Estação Ibirapuera – Estação Moema.

Logo em seguida à Estação Ibirapuera o traçado em planta tem um segmento em curva leito desta avenida, com traçado em perfil praticamente plano, até a Estação Moema, localizando esta estação próxima do Largo Moema.

Esta estação está projetada em segmentos de tangente e deverá ser construída por meio de **escavação a céu aberto**. Para reduzir interferências com a circulação do tráfego geral e dos ônibus no Corredor Ibirapuera, está prevista a desapropriação de áreas edificadas situadas na margem leste da avenida como apoio à obra e para implantação dos acessos.

Da mesma forma para a Estação Ibirapuera, a Estação Moema deverá ter seus acessos compatibilizados com o corredor de ônibus pois a partir desta estação há linhas de ônibus que se destinam a outras regiões do centro expandido, e tomam direções divergentes da diretriz da Linha 5 – Lilás.

Subtrecho Estação Moema – Estação Servidor

Após a Estação Moema, o traçado prossegue em túnel sob a Av. Ibirapuera até o "Conjunto Poliesportivo do Ibirapuera", onde está prevista a implantação do estacionamento de trens Moema em área pertencente ao citado centro esportivo, adjacente à Av. Ibirapuera, livre de interferências e possibilitando sua implantação por meio de **escavação a céu aberto**.

Logo após o estacionamento de trens, o traçado em planta tem segmento em curva à direita, passando em túnel sob o pavilhão poliesportivo, para tomar a diretriz da Rua Pedro de Toledo. Neste segmento, o projeto do traçado em planta e em perfil fica delimitado pela necessidade de se evitar interferências com as edificações deste conjunto Poliesportivo.

Na Rua Pedro de Toledo o traçado prossegue na margem direita do eixo da via para não interferir com os pilares do viaduto existente sobre a Av. Rubem Berta. A Estação Servidor está projetada em local situado antes do cruzamento com a Av. Rubem Berta, em frente ao Hospital Servidor e ao "Conjunto Poliesportivo do Ibirapuera". A Estação Servidor também será implantada em área pertencente a este equipamento urbano, junto à Rua Pedro de Toledo, possibilitando sua construção por meio de **escavação a céu aberto**.

Dentre os acessos previstos para esta estação deve estar contemplada no projeto a integração com as linhas de ônibus da Av. Rubem Berta, e com o futuro corredor de ônibus previsto no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo para esta mesma avenida. Deve ser considerada também a existência em seu entorno de instituições de atendimento a pessoas portadoras de deficiência física, com ênfase para equipamentos e sinalização especial nas travessias de pedestres.

Subtrecho Estação Servidor – Estação Vila Clementino

Após à Estação Servidor, o traçado em perfil cruza em subterrâneo o leito da Av. Rubem Berta, passando a ter declividade máxima ascendente até a Estação Vila Clementino, projetada na meia encosta do espigão da Av. Domingos de Moraes e em profundidade maior do que as demais estações. Em planta, o traçado volta a posicionar-se simetricamente em relação ao eixo da Rua Pedro de Toledo, localizando a Estação Vila

Clementino em segmento de tangente na quadra compreendida entre as ruas Leandro Dupré e dos Otonis. Devido a sua localização no eixo da via, à sua profundidade e à falta de espaço livre na superfície, a Estação Vila Clementino deverá ser construída utilizando método não destrutivo.

Subtrecho Estação Clementino – Estação Santa Cruz

Após a Estação Vila Clementino o traçado em planta prossegue sob o leito da Rua Pedro de Toledo até a Estação Santa Cruz. O traçado em perfil é projetado em rampa ascendente buscando o espigão da Av. Domingos de Moraes, de forma a passar sob o traçado da Linha 1 – Azul. A nova Estação Santa Cruz da Linha 5 – Lilás estará anexa à estação da Linha 1 – Azul para promover a integração prevista.

A localização da nova estação, recuada do cruzamento da Av. Domingos de Moraes, é necessária para se obter suficiente extensão de trecho até a Estação Chácara Klabin de forma que o traçado em perfil cruze em subterrâneo o vale onde situa-se a Rua Embuaçú, em rampa descendente dentro dos limites técnicos de declividade.

No recuo da futura estação em relação ao eixo da Av. Domingos de Moraes é também conveniente para que seja construída sem a necessidade de se obstruir a Rua Tenente Godói Ribeiro e para manter uma distância de percurso para o usuário que permita dispersar a concentração de grande demanda que irá transferir-se entre as duas linhas de metrô. As obras da estação deverão ser executadas utilizando método não destrutivo.

Subtrecho Santa Cruz – Estação Chácara Klabin

Após a Estação Santa Cruz o traçado em planta se desenvolve em longa curva para tomar a direção da Estação Chácara Klabin, situada na Rua Vergueiro próximo à Rua Desembargador Aragão, já na bacia do Rio Ipiranga canalizado sob o leito da Av. Ricardo Jafet. O traçado em perfil tem rampa descendente com inclinação próxima do limite técnico para passar sob áreas edificadas sem comprometer as fundações das edificações e evitar afloramento do traçado no vale onde se situa a Rua Embuaçu.

Esta estação terá a função de promover a integração com a Linha 2 – Verde e sua construção deverá utilizar métodos não destrutivos.

1.5.3. TR para Contratação do Estudo dos Impactos da Expansão ao da Linha 5-Lilás (trechos Largo Treze – Adolfo Pinheiro e Adolfo Pinheiro – Chácara Klabin) nas Condições de Vida e de Viagem das Populações de suas Áreas de Influência

TERMO DE REFERÊNCIA

1. APRESENTAÇÃO

Apresenta-se a seguir o Termo de Referência para a elaboração de proposta de execução da Pesquisa de Avaliação dos Impactos da Linha 5 nas Condições de Vida e de Viagem das populações residentes em suas áreas de influência, com um recorte específico para as famílias pobres.

Visa-se com o mesmo estabelecer diretrizes, normas e condições gerais para o desenvolvimento das atividades necessárias à implementação da referida pesquisa.

2. HISTÓRICO

É de importância estratégica para a Cia do Metrô a avaliação constante de sua **efetividade social**, com o conhecimento minucioso dos impactos que a implantação de suas linhas vem provocando em todas as esferas da vida urbana – no uso do solo, na localização das atividades econômicas, na qualidade ambiental, nas condições de vida da população e no quadro de oportunidades sociais dos indivíduos urbanos.

O monitoramento desses impactos permite subsidiar as estratégias de ação da Cia, com relação às políticas de controle dos mesmos e ao planejamento dos futuros investimentos, à concepção de políticas que capitalizem as externalidades geradas; e às negociações com os agentes internacionais de financiamento que, atualmente, exigem a delimitação precisa da **natureza social dos investimentos**.

O reconhecimento da natureza social de uma obra como uma linha de metrô possibilita checar o alcance de objetivos implícitos à grande parte das políticas sociais no país - e dentro das quais, atualmente, as políticas de transporte coletivo se inserem – e que se referem à capacidade de **provocar mudanças nas condições de vida**, particularmente nos níveis de **equidade social**. E isso, não apenas por seus efeitos diretos no aumento da acessibilidade urbana, e na mobilidade da população, mas também por seus efeitos

indiretos – e aqui falamos não apenas de metrô mas também em trens metropolitanos e corredores de ônibus - no dinamismo econômico das áreas que recebem o investimento, gerando melhoria do habitat, ampliação das oportunidades sociais, de emprego, educação, lazer, etc. Isto é, o foco recai aqui sobre o exame das condições em que se dá a efetiva apropriação e distribuição dos benefícios gerados pelos investimentos entre os diferentes segmentos das populações afetadas.

No caso da expansão da Linha 5 – Lilás, cuja execução contará com o financiamento do BID e do BIRD, a preocupação com a avaliação desses impactos urbanos e sociais demonstra a importância que estes organismos tradicionalmente conferem aos objetivos do projeto relacionados com a **melhoria da acessibilidade** das populações mais pobres atingidas pelo investimento - particularmente a acessibilidade aos polos de emprego e aos serviços de saúde e educação da metrópole”; e a **minimização do custo generalizado da viagem** (equação envolvendo tarifa, tempo de viagem, confiabilidade e segurança) para os usuários de baixa renda do sistema, particularmente aqueles das regiões periféricas do sudoeste e sul da metrópole - Itapecerica da Serra, Embu, Taboão da Serra, etc.

Visando conhecer e avaliar os impactos dessa linha nos diversos segmentos da população afetada, e também, mensurar a consecução dos objetivos acima descritos com relação às populações pobres, a Cia do Metrô, através de sua Gerência de Planejamento de Transporte - GPM - fará realizar, durante os períodos de pré e pós implantação, **um estudo sobre os impactos da Linha 5 nas condições de vida e no padrão de viagens das populações residentes nas áreas de influência da linha, englobando os segmentos de renda média residentes no entorno do traçado dos novos trechos, e os de baixa renda residentes na área de influência regional desta linha - que engloba a periferia sul e sudoeste da metrópole .**

3. OBJETIVOS DO ESTUDO PROPOSTO

Com esse estudo pretende-se:

- conhecer o impacto da Linha 5 nas condições de vida e na mobilidade e padrões de viagem de dois dos segmentos sociais residentes em suas áreas de influência lindeira e regional – o segmento de renda média e o segmento de baixa renda - visando identificar o grau de equidade na distribuição dos benefícios deste importante investimento de infraestrutura pública .
- Acompanhar, através de técnicas de “painel”, a trajetória das **famílias pobres** residentes no vetor sul e sudoeste da área de influência regional desta linha, pesquisando a evolução de seu quadro de vida urbano, as condições de seu habitat e seu padrão de mobilidade antes e depois da linha; e checando, através da comparação com um grupo de controle, também de baixa renda (mas residente fora da área de influência da linha) se a implantação da mesma trará efetivamente benefícios concretos para suas condições de vida.

O estudo deverá checar hipóteses referentes aos impactos das condições de transporte no quadro de vida das populações urbanas e mais especificamente da pobreza, tal como expostas no documento do anexo 1⁴ deste Termo de Referência.

Especificamente, serão checados os seguintes objetivos do Projeto, que funcionam, para o estudo, como hipóteses de trabalho:

- **melhoria da qualidade de vida urbana** das populações residentes nas áreas de influência da linha que se tornaram usuárias da mesma, com destaque para o entendimento dos diferentes efeitos que o metrô pode provocar nas condições de vida de diferentes grupos sociais. A percepção da variação e do poder de captação dos benefícios do investimento público entre os grupos de média e baixa renda pode ajudar a direcionar estratégias específicas dirigidas aos segmentos menos privilegiados
- **melhoria da acessibilidade aos polos de emprego, educação, serviços e demais equipamentos coletivos**, para as populações afetadas pela nova linha, com o mesmo recorte para as duas populações – média e baixa renda;
- **redução do “custo generalizado da viagem”**, principalmente para as populações pobres usuárias da nova linha.

Respeitando exigências metodológicas de qualquer estudo de avaliação de impactos, serão usados, no estudo, métodos próprios da pesquisa social, qual seja :

- levantamento de dados secundários, com base principalmente nas Pesquisas Origem / Destino do Metrô;
- pesquisa de campo com coleta de informações domiciliares por amostragem;
- pesquisa com técnicas qualitativas (“painel” e entrevistas em profundidade e/ou história de vida).

A mensuração dos efeitos da linha na vida das populações será feito através de métodos experimentais comparativos:

- de uma mesma situação em diferentes períodos do tempo (antes e depois da implementação da linha)
- e da comparação de duas populações similares, passíveis de serem comparadas (duas populações alvo – renda média e baixa renda) que sofre a influência da linha, versus grupos de controles contendo populações de perfil idêntico às primeiras mas que não sofram a influência da linha).

Assim sendo, o **recorte espacial** de estudo será composto pelas seguintes áreas :

- entorno da linha, num raio de aproximadamente mil metros do traçado ;

⁴ Anexo 1 :“Avaliação dos Impactos Urbanos dos Investimentos em Transporte de Alta e Média Capacidade - Quadro Conceitual e Metodológico” – 1998 - CEU/PML/GPM/DM.

- área de influência regional - definida pela bacia de ônibus integrados à linha
- área de controle, com características urbanas e sociais idênticas à

área de influência regional, mas sem se situar dentro dela.

No que se refere à **periodização**, o estudo levantará dados sobre as populações alvo em **momentos específicos**, característicos do antes e do depois da operação da linha, a saber:

- **período pré implantação do primeiro novo trecho (Largo Treze – Adolfo Pinheiro):**
- coleta de dados secundários, através dos dados das Pesquisas OD para os anos de **1997 e 2007** e outras (Censo, estatísticas vitais, dados da ocupação do solo urbano e da dinâmica imobiliária) nas áreas de estudo com o objetivo de se criar um diagnóstico sobre a evolução e características das condições de vida e de viagem das populações residentes no entorno da linha e em sua área de influência regional ;
- coleta de dados em campo, através de pesquisas domiciliares, nas áreas de estudo do entorno, regional e de controle, 6 meses antes da inauguração do primeiro novo trecho ;
- painel com uma amostra de famílias pobres (também 6 meses antes da inauguração), que seguirão sendo entrevistadas em mais 2 tomadas, no período pós implantação do segundo novo trecho (Adolfo Pinheiro – Chácara Klabin);
- **período pós implantação dos novos trechos da Linha 5 :**
- nova coleta de dados domiciliares nas áreas de estudo do entorno, regional e de controle (6 meses após a inauguração do segundo novo trecho) ;
- duas novas tomadas junto ao painel de famílias pobres, usuárias e não usuárias dos novos trechos da Linha 5 - com um espaçamento de 6 meses entre as coletas, possibilitando captar a evolução de suas condições de viagem, a comparação entre famílias usuárias e não usuárias dos novos trechos e as repercussões em suas condições de vida. Assegura-se, assim, o conhecimento dos impactos da linha a curto, médio e longo prazo.
- Atualização do estudo urbano da área na fase pós implantação

4. OBJETO DA LICITAÇÃO

Este Termo de Referência visa a contratação dos seguintes serviços:

4.1 Pesquisa de dados secundários sobre as condições de vida e de viagem das áreas de estudo visando um diagnóstico do perfil urbano das áreas em estudo no período – 1997 a 2007 .

4.2 Pesquisa domiciliar, sobre as condições de vida e de viagem das populações residentes nas áreas de estudo acima determinadas contendo:

- caracterização das **condições de vida** incluindo perfil demográfico e sócio - econômico, condições do domicílio, condições de vida no bairro, migração intraurbana, escolaridade, trabalho e renda;

- caracterização das **condições de viagem** - origem / destino dos deslocamentos; frequência de viagens; uso dos modos e motivações das escolhas modais; tempos e custos dos deslocamentos;
- avaliações sobre as condições atuais de vida e de viagem da área de residência .

4.3 Painel com as famílias pobres residentes na área de influência regional

Pesquisa de painel, periódica e qualitativa, junto a uma subamostra fixa de famílias pobres moradoras na área de influência regional, com um levantamento mais detalhado de vários dos itens da pesquisa anterior - condições de vida urbana, estratégias de sobrevivência na área, estratégias familiares relativas ao uso do transporte e ao gasto com o transporte, mobilidade residencial e motivações desta dinâmica, perfil de emprego e renda, padrões de viagem, O/D, mobilidade, motivações de escolha de modos, tempo e custo das viagens, avaliações sobre as condições de vida e de viagem, e a influência das condições de deslocamento na inserção desta população no mercado de trabalho.

4.4 Estudo de diagnóstico urbano das áreas de influência da Linha, antes e depois da operação comercial dos novos trechos.

5. ESCOPO

O escopo dos serviços a serem contratados é constituído das seguintes atividades:

- **quanto ao estudo de diagnóstico urbano das áreas em estudo:**
 - seleção e priorização das fontes de dados
 - seleção dos itens de abordagem
 - elaboração de mapas gráficos e tabelas analíticas
 - pré-análise, análise e edição de relatório
- **quanto às pesquisas domiciliares**
 - Elaboração dos **questionários** domiciliares, a partir das áreas de abordagem definidas abaixo;
 - Teste piloto com os questionários;
 - Definição das **margens de erro** mais adequadas de acordo com as variáveis que se vai investigar, e da **grandeza amostral** resultante, para cada universo;
 - Planejamento de campo – envolvendo planilha e coleta, procedimentos padronizados e fluxograma de atividades;
 - Treinamento dos entrevistadores;
 - Aplicação dos questionários domiciliares;
 - Checagem dos trabalhos de campo e conferência dos questionários preenchidos;
 - Codificação e digitação dos questionários;
 - Testes de consistência;
 - Expansão, plano amostral e tabulação dos dados;
 - Montagem do arquivo de dados, das tabelas e dos questionários e remessa ao Metrô.
 - Pré-análise, análise e edição de relatório

- **quanto à pesquisa painel**

- elaboração dos **roteiros** das pesquisas qualitativas, a partir das áreas de abordagem definidas abaixo;
- sorteio da amostra;
- treinamento dos entrevistadores;
- aplicação das entrevistas;
- transcrição das fitas;
- montagem do arquivo de dados e remessa ao Metrô
- Pré-análise, análise e edição de relatório .

6. PERFIL DAS PESQUISAS A SEREM CONTRATADAS

6.1 Quadro Metodológico e Conceitual

A coleta de dados deverá ser feita através de questionários estruturados, aplicados a cada um dos membros da família dos domicílios da amostra. As **bases metodológicas** que orientam as pesquisas a serem desenvolvidas são as seguintes:

- os estudos sobre impactos urbanos em transporte, já desenvolvidos na GPM, com relação a indicadores de impacto e metodologias de coleta⁵;
- a Pesquisa de Condições de Vida da FSEADE, no que se refere a indicadores de condições de vida urbana;
- a Pesquisa O/D da CMSP, no que se refere aos indicadores de padrão de viagem;
- a modalidade de pesquisa por “**painel de usuários**”, tal como sugerida pelo Banco Mundial;
- o quadro conceitual sobre pobreza urbana e uso de transporte tal como desenvolvido por estudos da Gerência de Planejamento.

A Pesquisa por Painel

A técnica da pesquisa evolutiva por painel longitudinal envolve a delimitação de uma amostra **permanente** de famílias, permitindo que a coleta de dados acompanhe um mesmo grupo da população alvo, durante um certo período de tempo, dentro do qual se imagina que os indicadores de interesse possam evoluir.

⁵ Vide documento já citado, do anexo 1 - “Avaliação dos Impactos Urbanos dos Investimentos em Transporte de Alta e Média Capacidade - Quadro Conceitual e Metodológico” /1998 - PML/GPM Cia do Metrô de São Paulo.

No caso do estudo em questão, o que se pretende é acompanhar as evoluções nas condições de vida e de viagem das famílias pobres que serão afetadas pela implantação da Linha 5, checando as alterações e possíveis melhorias na sua qualidade de vida urbana e no seu habitat, em função dos ganhos previstos para esse segmento, e para sua área de moradia, com relação a indicadores como acessibilidade e custo generalizado da viagem, e com relação ao aumento do leque de oportunidades urbanas decorrentes dessa melhoria da acessibilidade.

A técnica de pesquisa por painel é um método largamente utilizado em marketing de produtos e começa, agora, a ser aplicada no setor de serviços sendo um exemplo de sua utilização a pesquisa por painel junto aos usuários da RATP francesa. A pesquisa mensal de emprego do IBGE (PME) também vem utilizando esta técnica.

O índice de renovação da amostra permanente da população alvo, periodicamente pesquisada, costuma ser de cerca de 25%, mas o mesmo deverá ser adequado ao perfil de nosso grupo alvo – que são as famílias pobres da região oeste e sudoeste da metrópole.

O Conceito de Pobreza Adotado

Conceitualmente o estudo se apoia na definição de pobreza como um fenômeno multidimensional que hoje, no Brasil, tem características predominantemente urbanas, e que inclui não apenas a insuficiência de renda mas também a privação de uma série de serviços urbanos básicos - trabalho, educação, habitação, saneamento e transporte público, entre outros - que moldam as condições de vida urbana das populações pobres.

Transporte Público como Estratégia de Inclusão Social

O conceito de transporte público como estratégia de inclusão social se fundamenta nas reflexões expostas a seguir:

- As análises sobre os resultados do Censo de 2000, recém divulgados, mostram que embora na última década, indicadores sociais tradicionalmente relacionados com a pobreza brasileira (taxa de mortalidade, falta de saneamento, analfabetismo) tenham acusado sensível melhora, as taxas de incidência da pobreza e da desigualdade social no país, medidas pelo montante e diferencial da renda média familiar per capita, se mantiveram com mínimas modificações. Este descolamento do fenômeno com relação aos indicadores tradicionais vem nos indicar que a pobreza, hoje, no país possui um novo perfil e que são outros os fatores que a produzem.
- De outro lado, uma série de estudos realizados ao longo das últimas décadas sobre as metrópoles brasileiras mostram que hoje elas são o foco preponderante do crescimento da pobreza no país, concentrando 1/3 da população pobre brasileira. Este novo perfil metropolitano da pobreza é hoje produzido pelo desemprego, pelos baixos rendimentos, e também pela expulsão dos municípios centrais e isolamento nos municípios metropolitanos periféricos, pela baixa mobilidade e falta de

acessibilidade dessas populações aos polos de emprego, fatores que se repetem nas várias metrópoles brasileiras.

- Análises mais acuradas mostram que o avanço da pobreza urbana se prende não apenas aos efeitos desfavoráveis das políticas de emprego e renda, mas também a problemas na política de ordenação do uso do solo urbano (que causam a expulsão da pobreza para as periferias) e a deficiências na oferta de transporte coletivo, que inviabilizam, para essas populações pobres, o acesso ao emprego e às demais facilidades e serviços da cidade. Forma-se assim aquilo que estudiosos já chamam de “exílio nas periferias”, com populações excluídas dos serviços de transporte e do usufruto da multiplicidade de oportunidades que a vida urbana oferece.
- Desse modo, investir no sentido de diminuir os déficits na oferta de transporte público para os pobres, apresenta-se, atualmente, como uma das estratégias mais eficazes de inclusão social dessas populações.

Linha de pobreza

Existem várias possibilidades metodológicas utilizadas pelos especialistas que se dedicam aos estudos de mensuração da pobreza. Para o presente estudo, foi adotada a linha de pobreza desenvolvida nos estudos da Dra. Sonia Rocha, pesquisadora do IPEA, e atualmente na FGV/Rio. Essa linha combina dados de renda familiar per capita advindos das várias PNAD's com indicadores relativos à estrutura de consumo efetivo das famílias (a partir da base de dados fornecidas pelas pesquisas POF e ENDEF, ambas do IBGE). Para maiores detalhes vide os estudos da pesquisadora nas seguintes fontes: TD nº 721, do IPEA (para as linhas de pobreza em 1997), e Revista Economia, Niterói/RJ, vol2,nº1, jan/jun de 2001(para as de 1999).

A variável utilizada nos estudos sobre pobreza dessas fontes mencionadas é a **renda familiar per capita**, que leva em conta todos os rendimentos dos membros da família, seu tamanho e seu papel como unidade redistributiva da renda. Já a opção para o presente estudo, que relaciona pobreza e transporte foi o de trabalhar não apenas com a renda per capita mas também com a **renda familiar como um todo**, em função de dois fatores: primeiramente, porque estudos sobre o setor já demonstraram que decisões sobre uso e despesa com transporte emergem de uma estratégia familiar de enfrentamento da realidade cotidiana nas grandes cidades; e depois porque a maioria dos dados disponíveis das pesquisas na área de transporte, como as pesquisas de Origem /Destino, trabalham com a renda média familiar e não a per capita. Desse modo, as linhas de pobreza adotadas para o presente estudo são as que se seguem.

Como exemplo desta metodologia, explicita-se que o corte para a linha de pobreza **per capita** na RMSP, para o ano de 2008, foi fixado em 0,72 salários mínimos ou **R\$300,78** de renda familiar per capita mensal ou US\$ 5,25 day/capita. De acordo com esse corte, a população abaixo da linha de pobreza na metrópole paulista, em 2008, chega a cerca de 5,5 milhões de pessoas, ou 29% do total da metrópole (segundo cálculos de Sonia Rocha.) .

Os cálculos da **linha de pobreza familiar** resultam no corte de R\$1.140,00 de renda familiar ou cerca de 3 sm mensais).

Na época da coleta de dados estas linhas de pobreza deverão ser atualizadas.

6.2 Recorte Espacial

A área de pesquisa, mostrada no mapa do anexo 1, corresponde às áreas de influência da Linha 5, no que se refere à **área** do entorno à linha e à **área de influência regional**, tal como definidas pelas projeções de demanda realizadas pelo PML.

A **área do entorno** corresponde ao conjunto de zonas O/D que compõem o entorno da Linha, zonas cujos limites distam, em média, um km da linha de metrô.

A **área de influência regional** corresponde a um conjunto de zonas OD dos vetores periféricos sul e sudoeste da metrópole, servidos pela bacia de ônibus que se integra ou se integrará à Linha por ocasião dos novos trechos.

6.3 Amostra

- **Pesquisa Domiciliar**
- Amostra – 1000 domicílios para cada uma das áreas de estudo - entorno, regional e controle, garantindo uma representatividade estatística adequada **para cada uma delas**.
- **Painel de Famílias Pobres**
- Amostra - Famílias pobres residentes na **área de influência regional** - cerca de 30 famílias dos vetores sul e sudoeste da metrópole, que serão acompanhadas e pesquisadas durante o período de duração do estudo .

6.4 Temas de Abordagem

A determinação primeira e central a ser considerada é a de que a implantação de uma linha de metrô corresponde a uma alteração do conjunto da matriz de acessibilidade do espaço urbano, na medida em que ela altera o tempo de acesso de inúmeras localidades em suas áreas de influência. Essa melhoria de acessibilidade, que acontece com maior intensidade no entorno da linha, mas não deixa de ser registrado nas outras áreas de influência, desencadeia uma gama diversificada de impactos na esfera da população, do espaço construído, da localização das atividades econômicas, na estruturação urbana, na formação de centralidades, etc.

O presente estudo enfocará as mudanças na **esfera da população**, e dentro desta esfera deverá privilegiar os seguintes temas:

- **mobilidade urbana** – analisando os indicadores apontados pelo Appraisal do Banco Mundial, com relação à mobilidade diária das populações pobres (custo generalizado da viagem, ganhos de acessibilidade, etc.), expandindo tais indicadores para os demais segmentos de população residentes nas áreas afetadas pela nova linha e complementando-os com outros atributos dessa mobilidade (motivos, modos, frequência, microacessibilidade, uso de subsídios tarifários, condições de viagem, affordability, etc.);
- **mobilidade residencial**, mostrando as mudanças no perfil da população da área, que se referem aos movimentos de população entendidos como mudanças intraurbanas compulsórias (ou expulsão), e a dinâmica de atração de novos segmentos, envolvendo dados sócio-econômicos e demográficos (perfil da população residente, estrutura familiar, densidade demográfica e domiciliar, tempo de residência, trajetória residencial e suas motivações; infraestrutura e condição de ocupação do imóvel, etc.);
- **mobilidade ocupacional**, mostrando as mudanças na acessibilidade aos polos de emprego (perfil ocupacional da população pesquisada antes e depois da implantação da linha; localização dos empregos da população residente, antes e depois da linha 5; mudança nos locais de procura de emprego; interferência das condições de viagem nas oportunidades de colocação profissional / dificultando ou facilitando a obtenção do emprego, etc).

Também serão enfocados **indicadores qualitativos** de impactos, através de avaliações com relação às condições de vida e de viagem na área, antes e depois da implantação da linha.

6.4.1 Indicadores

Conceituamos a seguir os principais indicadores que serão usados como medida para checar o alcance dos objetivos do investimento, no que se refere aos impactos nas condições de vida e de viagem das populações.

- **Acessibilidade** - este indicador se refere a um atributo do espaço, em relação a um ponto de referência, dimensionado pelo tempo e custo necessário para

- acessar este ponto. No nosso estudo se refere à acessibilidade aos locais de emprego, de atendimento de saúde, de consumo, de lazer, escolas etc.
- **Mobilidade** - se refere a um atributo da população, caracterizado pelo deslocamento de uma pessoa com ponto de origem e destino, e com propósito determinado;
 - **Taxa de mobilidade** - refere-se ao número de viagens por pessoa;
 - **Custo generalizado da viagem** - definido pela equação que envolve o valor das tarifas dos modos utilizados transformado em tempo, o tempo total das viagens realizadas, o valor desse tempo, e a confiabilidade do modo em utilização; trata-se de um indicador por passageiro/viagem;
 - **Affordability** (capacidade familiar de pagamento) - definido como a proporção de renda familiar per capita que deveria ser gasta com despesas com transporte público, por membros de uma família padrão de renda baixa, com um padrão de viagens mensal.
 - **Indicadores de qualidade de vida urbana** – envolvem variáveis que compõem o “núcleo duro” das condições de vida em uma metrópole – além daquelas habituais, que podem ser checadas através de pesquisa de dados secundários (**cobertura de infraestrutura urbana** (rede da água/luz/saneamento básico), **disponibilidade de equipamentos coletivos no entorno** (creches, escolas, centros esportivos e de lazer), **qualidade ambiental**, etc., a contratada deverá sugerir outros indicadores para compor o questionário, com base em estudos já realizados e consagrados a respeito.
 - **Indicadores qualitativos de impacto** – referem-se às avaliações da população sobre as condições de vida e de viagem na área e sobre as mudanças advindas com a implantação da linha.

Estes indicadores deverão orientar os itens de abordagem do questionário.

6.4.2 Itens de Abordagem do Questionário

Cada um dos temas e itens apontados abaixo deverão fazer parte das duas pesquisas – domiciliar e painel; o que diferencia uma e outra será o nível de aprofundamento de alguns desses itens, maior para a pesquisa junto às famílias pobres (Painel).

Domicílio e Família

- tipo de domicílio (particular / coletivo / favela)
- tipo de edificação
- condição de ocupação (própria/ alugada/cedida/outro)
- valor do aluguel hoje / no início da locação
- se alugasse/vendesse a casa, qual seria o valor do aluguel / da venda, hoje
- total de famílias residindo no domicílio
- número de moradores da família /domicílio
- cobertura do domicílio por infraestrutura urbana (água/luz/esgoto/lixo)
- itens de conforto da família
- renda familiar / patrimônio

- participação da família em algum programa público de complementação de renda (só para o Painel)

Mobilidade Residencial da Família

- tempo de residência no município/no bairro/na rua
- (Se menos de 5 anos), veio de que município / bairro / rua
- mudança de domicílio
- tempo no domicílio
- motivo da última mudança
- fatores para a escolha do bairro
- pretende se mudar breve / quando / porque

Perfil dos Residentes, Trabalho e Renda

- idade/sexo/relação com o chefe;
- estuda regularmente / grau de instrução / endereço da escola / tipo de escola
- se criança até 6 anos – frequenta alguma creche/ tipo /endereço da creche
- condição de atividade/ ocupação principal/setor de atividade / endereço 1º / 2º trabalho / quanto tempo nesse trabalho / porque procurou trabalho nesse local / trabalho na residência/ vínculo empregatício / tipos de benefícios/ subsídios que recebe;
- se está procurando emprego/ ou estava até pouco tempo/ em que locais da cidade procura/procurava / porque escolhe/escolheu estes locais e não outros / as condições de deslocamento teve influência nessa definição;
- condição de renda / renda mensal e rendimento do trabalho individual e familiar / pessoas em casa que recebem rendimentos

Qualidade de Vida Urbana

- itens a serem definidos com a contratada

Padrão de Viagens

- estratégias de decisão familiar quanto a questões de transporte
- origem / destino da viagem realizada
- motivo da viagem
- modo/modos/local de transferência
- motivo da escolha do modo/da viagem a pé
- tempo de viagem
- tempo de acesso até a condução / andando ou não
- tempo de espera
- custo da viagem / soma das tarifas/ custo per capita
- quem paga a viagem /ganha Vale Transporte/usa Vale Transporte

Avaliação da área

Avaliação da área de estudo no que se refere à acessibilidade às outras áreas da metrópole; à oferta de TP; viário; condições de circulação; avaliação das condições de viagem atual quanto a tempo/modo/integração / custos.

- Avaliação da área quanto a - oferta de transporte coletivo/condições atuais de viagem por TC na área (em termos de tempo/custo/conforto); trânsito / viário / corredores / microacessibilidade ao transporte público / poluição / ruído;
- Acessibilidade da área em relação às outras áreas da metrópole – além das viagens habituais, faz outras viagens / para outros destinos da metrópole/ à destinos habituais para lazer / saúde / escolas (como cinema / ao HC / á escola/faculdade / outros lugares chaves da metrópole) / quanto tempo leva para acessar estes locais;
- Avaliação da qualidade de vida na área, conforme os indicadores selecionados no estudo;
- Como acha que a área vai ficar com o Metrô / expectativas quanto a - densidade de pessoas na área/ oferta de equipamentos urbanos / rede de serviços essenciais.

7. PRODUTOS

7.1 Cada pesquisa ou estudo deverá ter um produto final na forma de um relatório, do qual constará:

- questionário ou roteiro;
- critérios de **seleção** da amostra e grandeza amostral;
- arquivo de dados na forma de tabelas excel, ou relatório de transcrição (para as qualitativas);
- arquivo com os microdados e os questionários preenchidos
- análise

8. CUSTOS

Com base em pesquisas similares, foram projetados os custos das pesquisas e atividades a serem contratadas :

R\$ 500.000,00 – para as atividades pré implantação

R\$ 700.000,00 – para as pesquisas e atividades pós implantação

totalizando um CUSTO FINAL para a execução dos serviços deste Termo de Referência de R\$ 1.200,00, a preços de julho de 2008 .

(Tais custos deverão ainda ser melhor especificados por tarefa, período e área de estudo).

ANEXO 1

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS URBANOS DOS INVESTIMENTOS EM TRANSPORTE DE ALTA E MÉDIA CAPACIDADE - QUADRO CONCEITUAL E METODOLÓGICO

1 INTRODUÇÃO

Este estudo reúne os principais conceitos e premissas metodológicas adotadas no projeto: “IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DAS POLÍTICAS DE TRANSPORTES SOBRE AS CONDIÇÕES DE VIDA DA POPULAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO” – coordenado pelo Metrô de São Paulo. Este projeto teve por finalidade montar um quadro metodológico de avaliação da efetividade social das políticas de transporte adotadas pela Cia do Metrô de São Paulo.

2 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE SOCIAL DAS POLÍTICAS

Este tipo de avaliação, que trata dos impactos das políticas implementadas, se reveste de um significado particularmente estratégico na área de transporte urbano.

Primeiramente porque seu desenvolvimento permite esboçar com clareza a **natureza social** efetiva (e não apenas a pretendida) dos investimentos em transportes, retraduzindo as ações públicas do setor enquanto componentes do núcleo de políticas sociais que moldam a qualidade de vida nas cidades de hoje - juntamente com as políticas de habitação, saúde, educação, etc.

E isso, não apenas por seus efeitos diretos no aumento da acessibilidade urbana, e na mobilidade da população, mas também por seus efeitos indiretos - e aqui falamos principalmente dos investimentos em média e alta capacidade (corredores de ônibus, trens e metrô) - no dinamismo econômico das áreas que recebem o investimento, gerando melhoria do habitat, ampliação das oportunidades sociais, de emprego, educação, lazer, etc.

Também, porque possibilita checar propósitos implícitos à grande parte das políticas sociais no país e que se referem a capacidade de **provocar mudanças nas condições de vida**, particularmente nos níveis de **equidade social**. Isto é, o foco recai aqui sobre o exame das condições em que se dá a efetiva apropriação e distribuição dos benefícios

gerados pelos investimentos entre os segmentos da população - particularmente as classes menos favorecidas.

Alguns pressupostos com relação à avaliação da efetividade social devem ser lembrados aqui. Há que se considerar, por exemplo, que :

- O enquadramento, ainda bastante recente, do setor de transporte, no conjunto das políticas sociais implica na necessidade de uma ênfase especial na **avaliação de sua efetividade social** ou seja dos impactos dos investimentos do setor sobre o meio urbano e a população alvo. A demanda atual crescente, dos agentes de financiamento internacional, por esse tipo de avaliação, evidencia essa importância.
- Dado que se trata de uma avaliação que afere basicamente mudanças em fenômenos sociais, as quais implicam, quase sempre, em um timing bastante longo (médio e longo prazo), essa é necessariamente uma **avaliação ex-post**, isto é, realizada quando o investimento já foi implantado e os impactos efetivamente já aconteceram.
- Mas a análise das mudanças é apenas um primeiro passo, já que esse tipo de avaliação envolve a intenção de se estabelecer uma relação de causalidade entre as políticas e as mudanças nas condições sociais (fugindo das tradicionais avaliações de custo-benefício), buscando checar se os objetivos dessas políticas foram alcançados. Para essa análise, são necessários a definição operacional desses objetivos (nem sempre claros ou explicitados), dos critérios de sucesso dos mesmos, das medidas de aferição desse sucesso, e dos métodos de análise que permitam responder a essa condição de causalidade.
- Trata-se de uma avaliação bastante complexa, já que para se aferir a efetividade, é necessário também uma **avaliação política dos princípios que regem esses programas**. Isto é, não basta avaliar o impacto dos resultados mas é preciso avaliar se a nova situação gerada é positiva à luz de alguns princípios de equidade e justiça social minimamente aceitos e que estão na base de qualquer política social. Trata-se, portanto, de uma avaliação **política** das mudanças e que, no fundo consiste em atribuir **valor** aos programas analisados, a suas conseqüências, ao aparato institucional que lhes dá fundamento, etc.

3 DESAFIOS METODOLÓGICOS

Existe um certo consenso, na literatura, sobre a dificuldade em se determinar o impacto de um investimento em transporte sobre o meio urbano. Seja pela heterogeneidade dos impactos, por sua multideterminação ou pelo alcance espacial dos mesmos, seja porque a dinâmica urbana (embora bastante sensível em relação ao transporte, sendo imediatamente impactada por alterações desses sistemas) não gira unicamente em torno dessa questão, já que depende também de outras ações e políticas no campo social, infra-estrutural etc.

Assim sendo, tais impactos são, ao mesmo tempo, bastante imediatos mas de difícil identificação. Como a estrutura urbana é um corpo vivo, em constante transformação, a grande dificuldade é, sem dúvida a de isolar os efeitos causados pelo transporte dos efeitos de uma série de outros fatores que atuam conjuntamente, e desenvolver uma relação clara entre política e mudanças.

Esse é o primeiro desafio metodológico que se impõe a esse tipo de estudo, e as ferramentas exigidas para contorná-lo, das quais se falará mais adiante, devem dar conta dessa multidimensionalidade das mudanças analisadas. Para tanto, essa avaliação deve necessariamente usar métodos analíticos experimentais (séries temporais ou grupos de controle) com o enfrentamento de todos os problemas metodológicos aí implicados, como a dificuldade de controle das variáveis sociais e ambientais, por exemplo, ou a delimitação espacial das áreas afetadas por um fenômeno, que, por princípio, é de difícil delimitação.

Um segundo desafio se refere ao fato de que tal pesquisa se centra na análise dos impactos, devendo basicamente medir trajetórias e evolução de uma série de aspectos que conformam a vida das populações urbanas. Isso condiciona o uso de critérios de aferição de mudanças, de técnicas de coleta de dados históricos com periodizações ajustadas a cada tipo de impacto analisado, e a captação de trajetórias de vida através de métodos qualitativos específicos, cruzados com informações secundárias que garantam a fidedignidade de dados que não podem se fundamentar apenas em dados de memória dos entrevistados.

O terceiro desafio metodológico refere-se ao fato de que esta é necessariamente uma pesquisa “policy-oriented”, no sentido de que ela existe enquanto uma ferramenta para se avaliar políticas e portanto é “orientada para tal finalidade”. Isso tem repercussões metodológicas significativas, já que o levantamento dos impactos é um primeiro passo do projeto, e deve portanto, estar ajustado aos passos seguintes, que envolvem a análise do

conteúdo das políticas e programas analisados, seus princípios, objetivos; a avaliação da coerência entre os tais objetivos e os efeitos alcançados; e, finalidade última desse estudo, a proposição de recomendações para projetos futuros.

Assim sendo, todas as etapas de realização da pesquisa de impactos devem estar orientadas pelos critérios de aferição da efetividade. Isso significa, por exemplo, que os indicadores selecionados para a mensuração dos diversos tipos de impacto devem coincidir ou pelo menos permitir comparações com os indicadores que traduzem os objetivos dos programas em foco. Significa, ainda que as generalizações e proposições, resultantes dessa avaliação de políticas já implementadas, em que pese seu caráter expost e sua base advinda de estudos de caso (por contingências relativas ao caráter experimental do método adotado), devem estar todas orientadas para o futuro, visando se constituir em diretrizes para as tomadas de decisão com relação a prioridades, estratégias e projetos a serem implantados.

4 A PROPOSTA METODOLÓGICA

De maneira geral, a avaliação de políticas sociais usa os métodos próprios da pesquisa social: levantamento de dados secundários e a pesquisa de populações por amostragem, para a pesquisa de impactos, e a análise de conteúdo para a avaliação das políticas propriamente dita. Assim, o caminho metodológico a ser seguido é aquele tradicional das pesquisas sociais. Entretanto, as especificidades do setor em estudo, no caso, o de transportes, trazem exigências de adequações que desenham particularidades seja no encadeamento das etapas a serem seguidas, seja no conteúdo das mesmas.

Os debates havidos ajudaram a desenhar uma proposta metodológica que fosse adequada para a avaliação das políticas de transportes. Tal metodologia contém os seguintes passos essenciais:

- **com relação à pesquisa de impactos** : a) estabelecimento de premissas teóricas que orientem os princípios metodológicos; b) escolha de um universo de análise (o meio urbano, a população residente no entorno, a população usuária) que dê conta da abrangência dos impactos sociais dos investimentos ; c) delimitação de um modelo analítico de causalidade; d) estabelecimento de uma tipologia de impactos, com a seleção do conjunto de indicadores apropriados à especificidade de cada tipo, e das formas particulares de avaliação para cada um deles; e) configuração dos recortes

espaciais e temporais de análise, com a escolha das áreas de estudo, e as periodizações adequadas a cada dimensão de impacto analisada; f) seleção de técnicas complementares de coleta de dados, que respondam às exigências de avaliação da efetividade em suas diferentes dimensões (efetividade objetiva, subjetiva e substantiva); g) escolha dos métodos de análise dos dados que permitam responder aos desafios relacionados ao estabelecimento das relações de causalidade.

- **com relação ao processo de avaliação das políticas propriamente dito:** a) especificação das múltiplas dimensões implícitas em cada um dos objetivos das políticas enfocadas; b) transformação do rol de objetivos especificados em indicadores operacionais e mensuráveis; c) seleção dos métodos de análise da coerência entre tais objetivos e os impactos constatados (análise do custo-efetividade, análise de congruência, etc) ; d) determinação das escalas que dão significado aos resultados aferidos para cada indicador (faixa de variação aceitável, ponderação dessa escala), e que permitem estabelecer o grau de alcance dos objetivos propostos; e) ponderação dos resultados obtidos face aos critérios de sucesso já especificados para cada um dos objetivos analisados; f) finalmente, a definição de parâmetros externos aos programas, relacionados com princípios sociais consensualmente aceitos (de justiça e equidade social, por exemplo), que permitam que se proceda a uma avaliação política dos resultados alcançados (em termos dos impactos sócio-econômicos aferidos), e por consequência, a uma avaliação política dos princípios e objetivos das políticas implementadas.

Para efeito desse trabalho, destacamos as particularidades de apenas alguns dos itens elencados acima, que mereceram adequações mais significativas. Os comentários se restringem ao primeiro bloco metodológico, relativo à pesquisa de impactos.

Premissas Teóricas Iniciais

Em primeiro lugar, a complexidade do objeto de estudo exige a identificação prévia de um corpo de premissas teóricas, das quais decorrem os princípios metodológicos a serem adotados. Tais premissas devem expressar as concepções mais modernas vinculadas aos estudos de avaliação de políticas e de pesquisa urbana, e para o nosso caso, elas devem se referir, ao menos, aos seguintes pontos :

1) **o caráter sistêmico das políticas públicas** - a concepção moderna na área de estudos de avaliação de políticas preconiza que o caráter integrado e sistêmico das diversas políticas públicas é essencial para sua efetividade.

Tal afirmação tem por base a constatação de que os fatores que estruturam as condições de vida são multifacetados e interrelacionados, e requer que os investimentos em transportes coletivos urbanos sejam compreendidos de forma integrada às outras dimensões das políticas sociais. Pelos seus efeitos sinérgicos positivos, estes investimentos são capazes de impactar poderosamente as condições de vida das populações, principalmente as de baixa renda, ao aumentar sua mobilidade residencial, acesso a mercados de trabalho, acesso a ocupações, acesso aos equipamentos sociais de educação, saúde, lazer, cultura. Por esta razão, a metodologia de avaliação de impactos e os focos de análise devem buscar apreender a amplitude destes efeitos.

2) **as tendências atuais de estruturação econômico-espacial** - há hoje a consciência crescente de que processos de reestruturação produtiva impactam de forma acentuada as economias urbanas das grandes metrópoles.

Estes fenômenos trazem consigo mudanças estruturais no mercado de trabalho, como sua flexibilização, a criação de novos espaços de atração, novas exigências de qualificação, e também mudanças nos padrões de mobilidade espacial. É neste contexto que uma política de transporte de massas mostra-se crucial. Ela, além de configurar um dos instrumentos do núcleo básico das políticas sociais, atende requisitos associados ao quadro de descentralização do emprego, de maior mobilidade ocupacional e de reestruturação urbana, habilitando novas áreas como *locus* de serviços e comércio.

Assim, a metodologia adequada para a avaliação de políticas de transporte deve ser capaz de captar fenômenos como o “arraste social” ou o dinamismo econômico decorrente do investimento e desenhar uma prospecção dos impactos dos futuros investimentos inseridos nesse contexto de reestruturação econômica e urbana da RMSP.

3) **a necessária ênfase na equidade social** - Um dos objetivos implícitos de qualquer política pública é o alcance da equidade social, o que significa que não é suficiente apenas suprir a população com um dado serviço, mas é preciso garantir que a distribuição dos benefícios gerados seja justa e equitativa entre todos os segmentos da

população. Nas condições de rápida mudança tecnológica e econômica, com o aumento das exigências de qualificação e da competição, as tendências espontâneas são de agravamento das desigualdades.

Para enfrentar estas tendências e sustentar um processo de reversão gradual das disparidades sociais, cada uma das políticas setoriais que conformam condições de vida devem desenvolver estratégias específicas de alcance desses objetivos, até porque as tendências mais comuns são as da apropriação seletiva dos resultados dos programas implementados. E as avaliações pretendidas devem reservar um espaço específico para a checagem do alcance de objetivos relativos a essa esfera, indicando correções de rumo ou medidas mitigadoras.

A Definição do Modelo Analítico

Políticas públicas, em geral, tem sempre como fundamento, uma proposta de intervir em processos sociais. Assim sendo, revelam uma concepção **causal** da história cotidiana, que tem como argumento a idéia de que o futuro tende a se reproduzir com uma certa inércia social, e que a decisão de intervir para alterar uma situação implica em introduzir uma variável exógena no sistema. No caso do setor de transportes, os investimentos implantados tem esse papel.

Ora, a avaliação da efetividade consiste justamente em medir o peso da variável transporte sobre a determinação de uma nova situação constatada, comparativamente a uma situação antiga. Essa mensuração se configura através de métodos experimentais comparativos de uma mesma situação em diferentes períodos (antes e depois da implementação) ou de duas situações similares, passíveis de serem comparadas. Se a diferença resultante dessa comparação puder ser atribuída ao fator transporte e se ela estiver dentro dos parâmetros desejados (objetivos da política) conclui-se pela sua

efetividade e pelo sucesso do empreendimento. Em outras palavras, diz-se que as políticas tiveram sucesso quando se pode imputar a elas a causa necessária, quando não suficiente, de uma mudança observada, e quando tais mudanças coincidem com os objetivos desejados pela ação proposta.

Para percorrer esses passos, impõe-se uma abordagem ampla, com um enfoque histórico- evolutivo, das alterações no ambiente urbano e nas condições de vida da população, que evidencie, de um lado, as determinações múltiplas dos processos em

curso, e de outro, sua integração em uma conjuntura maior de evolução da metrópole.

A forma de se construir um arcabouço compreensivo destas determinações é partir do que se considera central - os investimentos e suas decorrências na acessibilidade - , desdobrando, na análise concreta, os diversos efeitos urbanos dessa alteração da acessibilidade, e incorporando as mediações necessárias. O importante é evidenciar que esta rede de determinantes interage não de forma aleatória, mas estruturada segundo **relações de causalidade** definidas, em que uns se sobrepõem aos outros.

Assim, a lógica de aferição da efetividade implica na construção de um **modelo analítico causal**, que venha hierarquizar as distintas ações a serem analisadas, distinguir a diversidade de conseqüências de cada uma delas, delimitar as variáveis chaves passíveis de serem mensuradas e identificar as mediações a serem consideradas, de tal modo que sirvam de roteiro ao conjunto das pesquisas de campo e à tabulação de fontes já existentes.

A partir destes modelos e da compreensão de que o fundamental é ater-se aos impactos mais relevantes, capazes de alavancar a melhoria nas condições de vida pelos seus aspectos estruturais, tem-se como resultado uma tipologia básica dos principais impactos, sendo que a abordagem metodológica é necessariamente distinta em cada um dos campos em que se subdivide a análise.

Tipologia de Impactos

A determinação primeira e central a ser considerada é a de que o investimento em transporte, por definição, corresponde a uma alteração do conjunto da matriz de acessibilidade ⁽⁶⁾ do espaço urbano, na medida em que altera o tempo de acesso de inúmeras localidades, em especial quando referido a modos de média e alta capacidade e a um sistema de transporte integrado.

Assim, a análise de impactos deve se iniciar, quase sempre, pelos efeitos dos investimentos sobre a **acessibilidade** das áreas a serem estudadas, checando-se a

⁶ (□) O conceito de acessibilidade, tal como utilizado em estudos sobre transportes, é aqui entendido como um atributo do espaço, em relação a um ponto de referência, e dimensionado pelo tempo necessário para acessar este ponto.

seguir, toda a gama diversificada de impactos sócio-econômicos e urbanos que essa melhoria de acessibilidade provoca. Essa lógica de análise nos leva ao privilegiamento de alguns tipos de impactos, comentados a seguir, cada um com suas respectivas mediações, e que se referem aos efeitos na esfera da **população** - evolução da mobilidade urbana, da mobilidade residencial (incluindo o perfil social e demográfico dos residentes) e da mobilidade ocupacional; e na esfera relativa ao **espaço construído** - evolução das atividades econômicas, dinâmica de valorização imobiliária, alterações no uso do solo e efeitos na estrutura urbana.

Além disso, como as alterações que efetivamente ocorrem não podem ser apreendidas como decorrência única de mudanças na acessibilidade, é preciso considerar, para cada um desses conjuntos, toda uma série de múltiplos determinantes que deverão ser tomados na análise como mediações relevantes - renda e perfil distributivo, dinâmica espacial das atividades econômicas e emprego, regulação do uso do solo, distribuição espacial dos equipamentos públicos, além, obviamente, da característica modal do investimento (alta ou média capacidade, por exemplo) e da especificidade de cada área de estudo.

Impactos na mobilidade urbana - A melhoria na acessibilidade abre a possibilidade de modificações nos padrões de mobilidade urbana (entendida aqui como um atributo da população), na medida em que reduz o tempo de acesso entre diversas localidades, facilitando os deslocamentos.

Mas é relevante salientar que a determinação da mobilidade, enquanto fato social, não se prende exclusivamente à dimensão da acessibilidade. Ela é antes de tudo, um função direta da renda disponível das famílias, além de outras mediações: as necessidades de deslocamento em função da distribuição da população e das atividades no espaço, as estratégias familiares, a mobilidade residencial e ocupacional dos usuários, etc.

Sem esquecer as determinações relativas ao conjunto das políticas de transporte como um todo : valor das tarifas, grau de integração do sistema, e os atributos de viagem : tempo, custo e condições. Desses últimos, saliente-se a importância do levantamento do custo social das viagens, que é o valor monetário dos benefícios e prejuízos advindos do aumento ou redução no tempo de deslocamento.

Finalmente, saliente-se a importância de indicadores qualitativos dos efeitos sinérgicos dos investimentos em transporte para a população urbana, que devem ser levantados

através de avaliações retrospectivas dessa população sobre o impacto do corredor nos seus hábitos de viagens, no acesso a empregos e equipamentos sociais, no alargamento de suas oportunidades de inserção urbana, etc.

Impactos na mobilidade residencial - Um outro conjunto de impactos relevantes diz respeito às mudanças nos perfis das populações das áreas em estudo, e que podem ser apreendidos através do estudo de dinâmica da mobilidade residencial nessas áreas e suas conseqüências.

Assim sendo, o impacto a ser analisado é referido aos movimentos de população, entendidos quer como mudanças compulsórias ou expulsão, quer como a dinâmica de atração de novos segmentos, o que poderá derivar uma sensível modificação do perfil sócio-econômico e demográfico da população residente.

Desse modo, as dimensões a serem consideradas são de dois tipos: **demográficas** (a estrutura etária e familiar, a densidade demográfica e domiciliar, o tempo de residência, a trajetória residencial e as motivações subjacentes às decisões tomadas nesse âmbito); e **sócio-econômicas** (infra-estrutura básica da área; a condição de ocupação do imóvel; a renda média familiar; o perfil ocupacional dos moradores). E as mediações se referem aos distintos modos de transporte; à dinâmica imobiliária (legislação de uso e ocupação do solo, dinâmica econômica da área afetada, disponibilidade de solo, características dos lotes, padrão construtivo, etc.); e às características da área de influência no que se refere às condições de propriedade dos imóveis por parte das famílias residentes, distinguindo proprietários e locatários.

Impactos sobre a atividade econômica - Aqui, o enfoque recai nas condições de “arraste” criadas a partir dos investimentos em transporte na região diretamente afetada, em razão de sua maior atratividade - isto é, os efeitos de médio e longo prazo sobre o perfil regional da atividade econômica, emprego e renda, derivados da melhoria no sistema de transporte.

O determinante central desta alteração do perfil econômico está ligado à melhoria da acessibilidade, mas é preciso evidenciar que um conjunto de outros elementos, grande parte decorrentes da reestruturação da economia metropolitana, também co-determinam estas transformações, e precisam ser considerados como mediações relevantes (tendências gerais de incremento nos serviços, de redução do emprego fabril e maior informalidade, por exemplo, além de alterações na renda média familiar e no perfil

distributivo da renda).

É importante reter, neste caso, que se busca enfatizar o ganho sistêmico da metrópole e das áreas de impacto afetadas, pela maior atratividade de novas atividades e pela capacidade de arraste que estas iniciativas tem. Assim, não é apenas o balanço líquido da criação/destruição de postos de trabalho que é relevante, mas o ganho do conjunto da metrópole, ao desenvolver atividades industriais ou de serviços assentadas sobre padrões de elevada produtividade, com todas suas conseqüências indiretas sobre a circulação de renda .

Impactos na dinâmica do mercado imobiliário - Todos os modelos de análise são unânimes em apontar uma forte correlação entre valores de imóveis e a acessibilidade, em decorrência da relevância do componente diferencial intra-urbano como predominante na formação dos preços imobiliários. Há contudo, como nos demais casos, de se ressaltar também a influência da legislação de uso e ocupação do solo, da renda média familiar da área ou do dinamismo econômico local, que alteram as condições de valorização dos imóveis, mesmo em caso de não haver melhora na acessibilidade.

Em paralelo, esta avaliação deve considerar as qualificações assinaladas no item anterior (atividade econômica), salientando as interrelações entre a valorização imobiliária e as alterações entre oferta e demanda de residências/postos de trabalho na área, bem como as características que afetam o solo estocado e a renovação de edificações (disponibilidade, características dos lotes, lei de zoneamento, padrão construtivo, renda média familiar).

Um aspecto importante desse impacto diz respeito à sua evolução diferenciada ao longo das diversas “etapas” do empreendimento, o que acaba requerendo a definição de uma temporalidade adequada para a análise. De fato, ainda que a valorização da terra urbana possa se manifestar antes mesmo da conclusão dos investimentos, seus resultados podem se mostrar distintos ao longo do tempo, com potencial retenção especulativa nos momentos iniciais, enquanto a prazo mais longo sobressaem efeitos de outra natureza, como consolidação de ganhos patrimoniais e alteração no padrão construtivo, associados por vezes à descaracterização do patrimônio cultural e histórico.

Impactos na estrutura urbana - Neste caso a questão remete às alterações nos padrões vigentes de uso e ocupação do solo, decorrentes da maior acessibilidade e que podem derivar tendências de incremento no uso misto, adensamento e verticalização,

mesmo sem correspondente alteração na legislação e formas de regulação pertinentes, ainda que esta legislação desempenhe um papel extremamente importante na caracterização destes impactos. Em paralelo, a análise deste impacto deve associar estas mudanças às que se verificam também nas relações funcionais entre as diversas regiões da cidade (sub-centros, novos pólos de atração de investimentos, nova localização de comércio e serviços, novas áreas residenciais adensadas, etc.).

Evidentemente, estas alterações estão fortemente correlacionadas às mudanças do perfil econômico apontadas no conjunto de impactos anterior. Contudo, vale a pena distinguir estas facetas do mesmo processo, na medida em que, no primeiro caso, busca-se chamar atenção sobre as características econômicas dos impactos, enquanto aqui o predominante é a dimensão urbanística do fenômeno.

Os demais condicionantes deste impacto se referem a mediações que incorporem os padrões de renda vigentes, a legislação urbanística e os próprios impactos sobre atividade econômica e mercado imobiliário mencionados acima. Também neste caso, é preciso distinguir os diferentes modos principais e as respectivas capacidades, porque os investimentos em transporte tendem muitas vezes a correr atrás da demanda, atenuando seu impacto na reestruturação do espaço, apenas sancionando tendências de expansão e crescimento urbano, por vezes sem interferir diretamente em seu dinamismo, como no caso de alguns corredores de ônibus.

Espaço e Tempo do Estudo

Duas questões essenciais, que permeiam as análises a serem esboçadas, referem-se à determinação do espaço e tempo que devem ser considerados para que a aferição dos impactos possa refletir as principais e mais relevantes alterações impostas ao meio urbano pelo investimento avaliado.

Com relação à **dimensão espacial**, há que se fazer referência, em primeiro lugar, às dimensões da área de influência. Parte-se da constatação de que alterações da acessibilidade em qualquer área da metrópole impactam a totalidade do espaço metropolitano, dada a existência de uma matriz de acessibilidade que interliga de modo relativo, todos os pontos da metrópole. Entretanto, em função dos diferenciais intra-urbanos, tais impactos acontecem em graus diferenciados de uma região para outra.

Como é importante para o estudo considerar os impactos mais relevantes, inclusive em

termos de intensidade, há a necessidade de recortá-lo espacialmente em termos de áreas de influência, o que pode ser feito a partir da consideração de um raio de distância do corredor, ou através do uso de uma matriz de viagens que explicita a influência do modo de transporte sobre os deslocamentos de cada zona, respeitando-se, finalmente, os contornos impostos pelas unidades de coleta das fontes de dados. Considere-se, entretanto, que cada tipo de impacto pode apresentar áreas de influência diferentes, o que impõe muitas vezes recortes específicos para cada um deles.

A **dimensão temporal** do estudo é influenciada pelos próprios objetivos da avaliação. Se o interesse é avaliar alterações nas condições de vida e a capacidade de arraste dos investimentos, os fenômenos a serem mensurados exigem um tempo de maturação longo, geralmente a médio e longo prazo, o que impõe uma temporalidade coerente com esses prazos. A isso se somam as necessidades de temporalidades diferenciadas para cada tipo de impacto considerado, ou ainda a consideração de que impactos negativos a curto prazo, numa determinada esfera (atividade econômica no entorno das linhas, por exemplo) podem se transformar em positivos num prazo mais longo. Também aqui, as temporalidades definidas devem levar em conta as periodizações das fontes de dados utilizadas. De qualquer modo, os critérios para a delimitação da periodização básica devem seguir diretrizes de temporalidades específicas das seguintes dimensões: dinâmica econômica (trajetória cíclica, recessão e recuperação), condições de vida (especialmente evolução da renda média familiar), política setorial de transportes coletivos (marcos setoriais) e tendências da urbanização e da estruturação do espaço intra-metropolitano.

Mas o problema da delimitação espacial e territorial deste tipo de estudo não se esgota com a determinação das áreas de influência e de uma temporalidade específica, uma vez que a aferição de impactos induz a um enfoque comparativo, dado seu caráter metodológico experimental. Para tanto, é importante que além das áreas de influência, sejam também pesquisadas áreas que atuem como "controle" (sem o investimento, mas com características semelhantes) de forma a isolar o máximo possível os demais condicionantes dos impactos dos investimentos em transportes. Assim o estudo comporta três grupos de áreas relevantes, a saber: áreas de influência dos investimentos, áreas de controle, e a área metropolitana como um todo.

Há, no entanto, outra forma de se avaliar os impactos dos investimentos que não necessariamente a comparação entre a área de influência e a área de "controle". De fato,

uma alternativa à contraposição de sub-espacos seria a análise diacrônica das características das áreas de influência a partir do uso de séries temporais. Assim, uma vez elencadas as variáveis de interesse, haveria que decidir quais os "momentos" mais convenientes para apreendê-las, de forma a captar com maior eficácia os efeitos dos investimentos estudados. Dado que o interesse principal são os impactos do investimento pós-operação, haveria, simplificada, dois momentos significativos - antes e depois da operação - distantes o suficiente para garantir a apreensão das diferenças entre as variáveis no que se refere ao timing de modificação de cada uma delas no período posterior ao início da operação do sistema.

Tendo em vista a eficácia comprovada dos dois métodos comparativos - sincrônico (área de influência x áreas de controle) e diacrônico (área de influência antes e depois da obra), a análise pode se utilizar dos dois de forma complementar, o primeiro privilegiando a visão do momento e o segundo a do processo. Evidentemente, para equacionar a questão da multideterminação das variáveis propostas, de forma a isolar o efeito transporte, esses procedimentos comparativos devem ser complementados com métodos de análise apropriados, tais como a análise de variância multivariada (técnica mais indicada para este tipo de análise) ou a regressão múltipla.

Técnicas de Coleta e Fontes de Dados

De modo geral, os estudos de avaliação da efetividade social das políticas públicas usam uma série de técnicas e fontes complementares de coleta. Essa diversidade se impõe, dadas as várias dimensões da efetividade a serem avaliadas - a efetividade objetiva, que é o critério de aferição de mudanças quantitativas no meio urbano e nas condições de vida; a efetividade subjetiva, se referindo à aferição da percepção da população sobre a adequação dos resultados objetivos dos programas a suas necessidades e expectativas; e a efetividade substantiva, critério de aferição de mudanças qualitativas nas condições de vida.

Primeiramente, o caráter do estudo, centrado na evolução e trajetórias de fenômenos sociais e urbanos com um tempo de maturação longo, faz com que se privilegie as **fontes de dados secundários**. No caso do setor de transportes, elas se referem, basicamente, aos Censos Demográficos e à Pesquisa Origem e Destino, eficazes pela desagregação que possibilitam, pelas séries temporais disponíveis e pela cobertura

ampla de dados de perfil de população, de ocupação e de mobilidade. Também importantes são as fontes cadastrais (fiscais ou de concessionárias de serviços públicos), úteis para os dados econômicos, de estruturação urbana e uso do solo. No caso da dinâmica imobiliária, o estudo pretende testar a utilização do ITBI (Imposto Intervivos sobre Transações Imobiliárias), fonte pouco usada, mas que pode oferecer vantagens quanto à ampla cobertura de dados, longas séries históricas, etc.

A **pesquisa de campo por amostragem**, por sua vez, preenche os requisitos para a obtenção de um retrato das condições de vida **atualizado**, possibilitando a complementação dos dados secundários quanto ao perfil populacional, habitacional, ocupacional e de mobilidade e além disso permite desenhar trajetórias, detectar alterações nas oportunidades de inserção urbana, e captar percepções do grau de influência do investimento nas modificações havidas e na delimitação dessas trajetórias.

Finalmente, para cobrir as exigências da avaliação da efetividade subjetiva (detectando satisfações e expectativas) e para levantar as motivações e lógicas inerentes às distintas trajetórias de vida, é recomendável a utilização de técnicas de **pesquisa qualitativa** - painéis de discussão ou histórias de vida .

5 COMENTÁRIOS FINAIS

Destaca-se, aqui, em primeiro lugar, a importância de, no balanço final dos resultados, se generalizar conclusões aplicáveis a novos projetos. Isto significa que as questões relevantes da análise devem ser formuladas, levando-se em conta o desafio de responder acerca das implicações gerais dos investimentos em transporte, mesmo que as respostas exijam as qualificações impostas pelas inúmeras mediações mencionadas.

Também, é de grande relevância para essa generalização que ela se baseie em um corpo teórico consistente, muitas vezes inexistente para algumas das dimensões enfocadas. Assim, é do interesse desse projeto de avaliação criar, paralelamente, condições para que tal deficiência teórica deixe de existir.

Finalmente, os produtos concretos esperados de tal projeto incluem : a) um conjunto de estudos de casos com as avaliações de impactos de investimentos em média e alta capacidade; b) uma avaliação da efetividade social das políticas de investimento, com propostas de correção de rumos e medidas mitigadoras; c) recomendações para a política de transporte, que possam ser incorporadas pelas

empresas do setor em seu planejamento geral e à definição de projetos de futuros investimentos. Tais recomendações devem sugerir, inclusive, integração de políticas setoriais e reformulação de intervenções, não apenas na dimensão dos projetos específicos, mas igualmente no que se refere às alterações do quadro legal e aspectos da política urbana que potencializem os efeitos sociais das intervenções em transporte.

1.6. AUTORIZAÇÕES ESPECÍFICAS

Tendo em vista as características do empreendimento, prevê-se que a necessidade das seguintes anuências, autorizações e/ou licenças ambientais para a implantação da Linha 5-Lilás:

- Licença de Instalação a ser emitida pela Secretaria do Meio Ambiente, conforme exigido pelo Decreto Federal nº99.274/90 e Resolução CONAMA nº237/97, após comprovação de que todas as medidas mitigadoras propostas no EIA e medidas complementares que venham a ser solicitadas no Parecer Técnico da CETESB/EM ou pelo CONSEMA através de Deliberação, e incorporação no Projeto Executivo, nos planos e programas detalhados de execução, nos documentos de licitação / contratação das obras, ou em outros instrumentos específicos segundo aplicável.
- Autorização da CETESB/DEPRN para a supressão de vegetação necessária e para as intervenções em áreas de preservação permanente - APP.
- Licença específica da CETESB/DEPRN, segundo pertinente, para utilização de bota-foras, áreas de empréstimo, canteiros de obra e instalações industriais e/ou administrativas de apoio às obras.
- Licença de Instalação da CETESB para as instalações industriais provisórias caso estas venham a ser instaladas (usinas de concreto), mediante encaminhamento dos respectivos Memoriais de Caracterização (MCE's).
- Outorga do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), nos termos da Portaria DAEE nº717/96, para todas o uso da água e perfuração de poços artesianos. Não há necessidade de autorizações para o rebaixamento do lençol freático, visto a dispensa do DAEE (documento apresentado a seguir).
- Licença de Operação, a ser emitida pela Secretaria do Meio Ambiente, também de acordo com o Decreto Federal nº99.274/90 e Resolução CONAMA nº237/97, após comprovação, no final das obras, de que todas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias preconizadas foram devidamente implementadas durante o

período de construção e/ou encontram em fase de implementação de acordo com cronogramas previamente aceitos.

Sem prejuízo do exposto, o licenciamento de todas as áreas de apoio, caso sejam necessárias, deverá ser objeto de consultas formais junto à Prefeituras do Município de São Paulo, para verificar eventuais exigências específicas de licenciamento da esfera municipal e/ou restrições pontuais decorrentes da legislação de uso e ocupação do solo aplicáveis em cada local.

PRELIMINAR



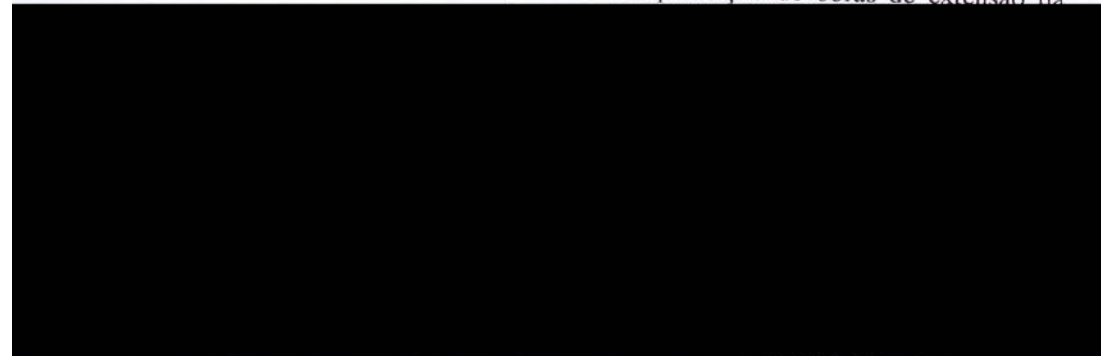
SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
R. Boa Vista, 170/175 ☎ 3293 8200/3293-8201-CEP 01014-000 - SP
www.daee.sp.gov.br

São Paulo, 18 de dezembro de 2008

OFÍCIO DPO nº 5067 / 08

Prezado Senhor:

Em resposta a seu questionamento através do Ofício DM 66 de 17/11/2008, sobre a necessidade de Outorga de Uso da Água para rebaixamento do lençól freático com a finalidade de permitir a implantação de obras de extensão da



o Metrô, com o lançamento da água na rede de águas pluviais, informamos que, de acordo com a legislação de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, a Lei Estadual nº 12.329/06 e seus regulamentos, aí incluída a Portaria do DAEE 717/96, que estabeleceu os procedimentos para Outorga, o simples rebaixamento do lençól freático, sem a necessidade de Outorga de Uso da Água, não é objeto de Outorga.

Sendo o que se apresenta para o momento, aproveitamos a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria, os protestos de nossa estima e respeito.

Eng^a. LEILA DE CARVALHO GOMES

Diretora da Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização

Linha 5 da
que pela L
7.663/91 e
os proced
utilização c

a oportuni
consideraçã