

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS

Revisão	Data	Descrição da revisão	Por	Verificado	Autorização	CE
C	Out/13	Revisão de texto	EDS	EDS	EDS	AP
B	Jun/13	Adequação a alternativa escolhida	EDS	EDS	EDS	AP
A	Mai/12	Emissão inicial	EDS	EDS	EDS	AP

Emissão	Data	Elaborado por	Verificado		Autorizado		Coordenador	CE
C	Out/13	Eng. Edmilson de Souza CREA 27.052/D-PR	Iniciais	Visto	Iniciais	Visto	Eng. Edu José Franco CREA 25.802/D-PR	AP
			EDS	OK	EDS	OK		

CE – Códigos de emissão

AP Para aprovação
CC Como construído
CD Cancelado
CF Como fabricadoCO Para comentários
CP Como comprado
CT Certificado
ES Estudo, preliminarFA Para fabricação
IN Para informação
LC Para construção, instalação
OR Para orçamento, cotaçãoPC P/ compra
PD P/ detalha
PU P/ utilização
RG P/ registro

SUMÁRIO

1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E NORMAS PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS	6
1.1	OBJETO E OBJETIVO	6
1.2	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
1.3	LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	7
1.4	DIRETRIZES BÁSICAS	7
1.5	PRAÇAS DE TRABALHO ESPECÍFICAS AO SERVIÇO	8
1.5.1	Limpeza do Terreno	8
1.5.2	Topografia	8
1.5.3	Escavação e Movimento de Terra	9
1.5.4	Produção e Destino de Resíduos	10
1.6	GALERIAS	11
1.6.1	Estacas	11
1.6.2	Blocos de Apoio	11
1.6.3	Concreto	12
1.6.4	Controle Tecnológico	12
1.6.5	Aditivos de Concreto	12
1.6.6	Transporte	13
1.6.7	Lançamento	13
1.6.8	Vibração	13
1.6.9	Cura	13
1.6.10	Formas	14
1.6.11	Armaduras	14

1.6.12	Execução do Berço.....	15
1.6.13	Execução da Galeria.....	15
1.6.14	Reaterro das Valas	16
1.7	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO	16
1.7.1	Estacas Barrete	16
1.7.2	Conjunto Moto Bombas	21
1.7.3	Grupo Gerador.....	23
1.8	MUROS DE ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA.....	25
1.8.1	Execução.....	25
1.9	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....	25
1.9.1	Terraplenagem.....	25
1.9.2	Pavimentação	25
1.10	MICRODRENAGEM	28
1.10.1	Escavação.....	28
1.10.2	Escoramento.....	29
1.10.3	Embasamento do Tubo – Fundação e Berço.....	29
1.10.4	Assentamento da Tubulação	30
1.10.5	Juntas.....	30
1.10.6	Aterro de Valas	31
1.10.7	Caixa de Ligação/Inspeção.....	31
1.10.8	Bocas de Lobo	32
1.10.9	Esgotamento.....	32
1.11	SINALIZAÇÃO	32
1.12	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	33

1.12.1	Modificações do Projeto.....	33
1.12.2	Planejamento de Execução e Controle da Obra (PECO).....	34
1.12.3	Controle Ambiental	35
1.12.4	Plano Ambiental de Controle de Obras	35
1.12.5	Instalação e Operação do Canteiro de Obra, Pátios, Depósitos de Materiais e Maquinaria ...	35
1.13	ATIVIDADES COMPLEMENTARES GERAIS.....	40
1.13.1	Interrupção e Desvios de Tráfego e Sinalização	40
1.13.2	Paralisação Temporária das Obras	41
1.13.3	Dispositivos para Proteção de Edificações e População Lindeira, Veículos e Pedestres, Sinalização de Advertência	42
1.13.4	Recuperação da Sinalização Afetada.....	43
1.13.5	Gestão das Interferências com o Entorno Urbano	43
1.13.6	Rotas e Horários de Tráfego de Veículos da Obra	44
1.13.7	Transporte de Materiais e Insumos, Circulação de Veículos	46
1.13.8	Transporte de Pessoal.....	47
1.13.9	Transporte de Cargas	47
1.13.10	Recebimento e Inspeção de Peças Pré-Moldadas	47
1.13.11	Descarga e Manuseio das Peças	47
1.13.12	Estocagem das Peças	48
1.13.13	Operação de Maquinaria e Equipamentos	48
1.13.14	Instrumentação, Prevenção de Danos a Edificações Vizinhas	49
1.13.15	Recuperação de Praças de Trabalho	49
1.13.16	Medidas Preventivas.....	50
1.13.17	Medidas Corretivas	51

1.13.18 Educação Ambiental	52
1.13.19 Manual de Operação e Manutenção das Obras.....	54
1.13.20 Treinamento.....	55
1.14 INTERFERÊNCIAS DE CONCESSIONÁRIAS LOCAIS	55
1.14.1 Rede de Energia Elétrica.....	56
1.14.2 Rede de Gás.....	56
1.14.3 Rede de Água e Esgoto.....	57
1.14.4 Rede de Telefonia.....	57
1.14.5 Bloqueio de Vias	57
1.15 RESPONSABILIDADES DA EMPREITEIRA CONTRATADA.....	57



1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E NORMAS PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS

1.1 OBJETO E OBJETIVO

O objeto deste documento são as diretrizes executivas das obras de macrodrenagem (galerias), microdrenagem, pavimentação asfáltica, sinalização, estação de bombeamento e muro de proteção, localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Mathias, pertencente ao Município de Joinville.

O objetivo é descrever os procedimentos que devem ser respeitados para a execução, dentro das normas e da boa técnica. Neste sentido, estas Especificações Técnicas (ET) têm por finalidade fornecer informações a empreiteira contratada que permitam a execução da obra conforme recomendações a serem observadas.

A execução da obra deverá seguir os projetos executivos elaborados pela empresa Paralela – Engenharia Consultiva Ltda (galerias, microdrenagem, pavimentação asfáltica, sinalização, estação de bombeamento e muro de proteção). Para qualquer procedimento ou especificação que não esteja descrito neste documento deverão ser consultados os projetistas, bem como todo o material fornecido pelos mesmos a Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ) quando da elaboração dos projetos executivos.

Ressalta-se que os ANEXOS a estas ET que compõe a concorrência foram fornecidos pela empresa projetista à PMJ. Estes deverão ser utilizados para dirimir qualquer dúvida sobre a realização dos serviços em epígrafe.

1.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Todos os serviços que envolvem os projetos executivos para construção das galerias, microdrenagem, pavimentação asfáltica, sinalização, estação de bombeamento e muro de proteção deverão ser executados de acordo com os projetos específicos e suas especificações e em caso de divergência entre diretrizes, desenhos ou casos omissos, a Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA), deverá ser consultada.

A empreiteira contratada deverá apresentar o Planejamento de Execução e Controle da Obra (PECO), que consiste em determinar como a obra será feita, em que prazo será executada, e como será realizado o controle ambiental, objetivando o estudo prévio da obra e suas peculiaridades, antes da execução.

1.3 LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Todas as obras se desenvolverão ao longo de vias públicas dos bairros Centro e Glória, no Município de Joinville, conforme planta de localização das obras.

Nos casos em que se fizer necessário acesso temporário a propriedades particulares, a empreiteira deverá providenciar trâmite necessário para a liberação das áreas, bem como zelar permanentemente para diminuir ao máximo o transtorno aos moradores afetados pela realização das obras, em conjunto com a supervisora das obras, que tem como função exercer os controles gerenciais, visando à melhoria na qualidade de execução das obras de modo a garantir que ela atenda todas as exigências do projeto.

1.4 DIRETRIZES BÁSICAS

Os serviços deverão ser executados de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do Regulamento Operacional do Projeto (ROP) e obedecer as plantas, desenhos e detalhes contidos no projeto executivo, além das normas descritas abaixo:

- NBR 1.367 – Canteiro de Obras – Diretrizes;
- NBR 5.738 – Moldagem e Cura de Corpo de Concreto, Cilíndricos ou Prismáticos;
- NBR 5.739 – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos de Concreto;
- NBR 6.118 – Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 6.119 – Cálculo e Execução de Lajes Mistas;
- NBR 6.120 – Cálculo para Cargas de Estruturas de Edificações;
- NBR 6.122 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6.123 – Forças Devido ao Vento em Edificações;
- NBR 6.501 – Rochas e Solos;
- NBR 7.187 – Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido;
- NBR 7.188 – Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres;
- NBR 7.190 – Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira;
- NBR 7.212 – Execução de Concreto Dosado em Central;
- NBR 7.223 – Concreto – Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone;
- NBR 7.229 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas e Tanques Sépticos;
- NBR 7.480 – Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado;
- NBR 7.481 – Telas de Aço Soldadas para Armadura de Concreto;
- NBR 8.681 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 8.800 – Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios;
- NBR 8.890 – Tubo de Concreto de Seção Circular para Águas Pluviais e Esgotos Sanitários – Requisitos e Métodos de Ensaio;

- NBR 9.061– Segurança de Escavações a Céu Aberto;
- NBR 9.062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado;
- NBR 9.814 – Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário;
- NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação;
- NBR 11.682 – Estabilidade de Encostas;
- NBR 11.904 – Placas de Aço Zincado para Sinalização Viária;
- NBR 12.589 – Proteção de Taludes;
- NBR 12.266 – Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana;
- NBR 12.654 – Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto;
- NBR 12.824 – Geotestes – Determinação da Resistência a Tração Não Confinada;
- NBR 15.952 – Geotestes, Instalação em Trincheiras Drenantes;
- NBR NM 33 – Amostragem de Concreto Fresco;
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

Nos casos de inexistência de normas brasileiras ou quando estas forem omissas, será permitida a utilização de normas estrangeiras, mediante autorização por escrito da SEINFRA.

1.5 PRAÇAS DE TRABALHO ESPECÍFICAS AO SERVIÇO

1.5.1 Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno deve restringir-se ao autorizado pelo órgão ambiental e constante da Licença de Instalação (LI) para cada conjunto de obras. Caso seja necessário a remoção de árvores, arbustos e vegetação rasteira da faixa não constantes na LI, em hipótese alguma deverão ser suprimidos sem a devida autorização ambiental, a ser emitida pela FUNDEMA.

As árvores localizadas fora dos limites da faixa da obra não devem ser cortadas ou podadas visando à obtenção de madeira para a obra.

Os entulhos e materiais não sujeitos a reaproveitamento serão prontamente transportados a bota-foras informados pela empreiteira contratada em consenso com a SEINFRA, estes devidamente credenciados de acordo com a legislação vigente.

Os trabalhos relativos ao movimento de terra englobarão escavação para a implantação das galerias, estação de bombeamento e pavimentação asfáltica, objeto desta concorrência.

1.5.2 Topografia

Os trabalhos topográficos objetivam a fixação das obras no terreno de acordo com os projetos executivos, estes trabalhos dizem respeito à locação e conferência de todas as cotas e medidas.

A empreiteira contratada deverá dispor de equipe topográfica, com profissionais experientes e instrumentos adequados para os serviços de locação e acompanhamento de obra, para que sejam obedecidas às cotas de projeto, quer sejam nos trechos planos, com aclives ou declives.

Caso seja verificada discrepância, entre as reais condições do terreno e os elementos do projeto, deverá ser comunicado, por escrito, à supervisora, que providenciará a solução do problema com anuência da SEINFRA.

Os trabalhos topográficos serão verificados pela supervisora e aprovados pela SEINFRA e aqueles encontrados fora das tolerâncias estabelecidas serão obrigatoriamente refeitos.

A constatação de erro na locação da obra, em qualquer tempo, implicará na obrigação da empreiteira contratada, por sua conta e prazo estipulado, proceder a modificações, demolições e reposições que forem necessárias, a juízo da supervisora e da SEINFRA.

Antes de iniciar a escavação, a empreiteira contratada fará a pesquisa de interferências no local juntamente com o pessoal das concessionárias, a fim de confirmar o posicionamento correto e a compatibilidade das utilidades mostradas nos desenhos de projeto com as demais redes existentes.

1.5.3 Escavação e Movimento de Terra

A escavação compreenderá, a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno até as linhas e cotas especificadas no projeto, e ainda a carga, transporte e descarga do material nas áreas e depósitos previamente aprovados pela SEINFRA.

A escavação poderá ser manual ou mecânica em função das interferências existentes, sendo a extensão máxima de abertura da área de trabalho de acordo com as limitações do local, condições de produção da empreiteira contratada nas operações de assentamento, reaterro e etc.

As interferências subterrâneas devem ser localizadas (tubulações e cabos) e cuidadosamente identificadas, devendo notificar as autoridades envolvidas (concessionárias pertinente).

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingido a cota indicada no projeto, deverá ser feita a regularização e limpeza da área de apoio dos elementos da fundação, contenções, etc. Caso ocorra presença de água em abundância, prejudicando a execução dos serviços, a empreiteira contratada deverá executar sistemas de controle e captação de águas superficiais e subterrâneas convergentes ao curso d'água, para que a área permaneça seca durante a escavação e possam ser feitos os trabalhos.

Se no decorrer da escavação for atingido terreno rochoso, este deverá ser desmontado com emprego de marteletes ou simplesmente retirado.

Em especial, o primeiro metro de profundidade da escavação deverá ser realizada cuidadosamente, para identificação e proteção de interferências não assinaladas em projeto, que deverão ser identificadas e cadastradas em conjunto com a supervisora, atualizando-se os desenhos de projeto.

Para o escoramento e/ou remanejamento das interferências localizadas, deverão ser seguidas as orientações de projeto ou da supervisora em comum acordo com as concessionárias.

Visando a segurança do pessoal de obra e fiscalização dos locais de execução, devem ser permanentemente mantidas a disposição escadas adequadas e seguras junto às praças de obras.

As obras, somente em casos específicos ou quando determinado pela SEINFRA, tiverem que impedir a circulação de pedestres, para que ocorra de maneira segura, devem ser executadas passarelas com no mínimo 1,00 m de largura, providas de guarda-corpo de material adequado.

O acesso às garagens deve ser permanente, a cobertura das valas abertas deve ser feita com chapas de aço, pranchões de madeira ou material adequado.

As travessias de rua, cortes e/ou escavações que por ventura vierem atrapalhar a circulação e tráfego de pedestres e veículos, devem ser devidamente sinalizadas e protegidas. Devem ser usadas chapas de aço ou material adequado em casos que se preverem circulação de veículos.

1.5.4 Produção e Destino de Resíduos

Durante a fase de implantação do empreendimento, o impacto gerado pelos resíduos prevê, principalmente, a produção de resíduos de construção, na maior parte terra para bota fora, poucos resíduos vegetais e lixo doméstico do canteiro de obras (embalagens, restos de alimentos e outros tipos de lixo doméstico).

As atividades de terraplanagem irão movimentar e transportar, aproximadamente, 65.000 m³ de terra, o que irá gerar um impacto negativo na área diretamente afetada, em função da alteração das camadas superficiais do solo e do volume total movimentado para a construção das galerias.

Os impactos decorrentes da produção de entulhos, gerados pela construção civil, apesar de negativos, são pouco significativos em função da construção ser realizada em estrutura de concreto armado. Os resíduos da atividade serão basicamente materiais inertes, como: calça, tocos de ferro e madeira, classificados como classe III, segundo a norma da ABNT NBR 10.004. O volume total será no máximo de 8 t/semana, ou seja, 2 caçambas de 4,5 m³ cada.

As obras gerarão diferentes tipos de resíduos, que por sua vez terão diferentes destinos finais.

No caso de se constatar na obra materiais Classe II (contaminados), os mesmos deverão ser destinados para um aterro industrial, devidamente licenciado e capacitado para o correto tratamento antes de sua disposição final. O custo decorrente desta deposição ocorrerá por conta da empreiteira contratada.

Os materiais provenientes de demolições de obras civis, muros, pontes, etc. que não puderem ser reaproveitados durante a execução das obras, deverão ir para um aterro de construção civil, devidamente licenciado ou conforme indicação da SEINFRA. Este custo também ocorrerá por conta da empreiteira contratada.

Para os demais resíduos, deverão ou ser reaproveitados conforme indicação da Supervisora ou destinados conforme orientação da SEINFRA.

1.6 GALERIAS

1.6.1 Estacas

As estacas aplicadas nesta obra serão do tipo em profundidade com uso de estacas moldada *in loco* escavada. As resistências características à compressão (F_{ck}) a serem adotadas serão aquelas constantes em projeto bem como os seus recobrimentos das ferragens.

O comprimento das estacas indicado nos desenhos e no quadro de quantidades tem apenas valor informativo aproximado em função dos perfis de sondagem disponíveis. Resultados precisos serão obtidos após a execução das estacas, em cada local. Caberá a supervisora a determinação das metragens finais durante o acompanhamento da execução da fundação, mediante apresentação de relatório de cravação pela empreiteira contratada.

1.6.2 Blocos de Apoio

Os blocos de apoio serão em concreto armado $F_{ck}=35$ MPa, obedecendo as medidas e os posicionamentos indicados no projeto. O cimento utilizado na confecção do concreto será obrigatoriamente do tipo Cimento Portland Composto CP II-E (com adição de escória granulada de alto-forno) resistente a sulfatos.

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da empreiteira contratada pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

O concreto a ser aplicado foi calculado atendendo à norma da ABNT NBR 6.118. As resistências características à compressão (F_{ck}) a serem adotadas serão aquelas constantes em projeto bem como os seus recobrimentos mínimos.

1.6.3 Concreto

Deverá ser imprescindivelmente usinado, com resistências que atendam ao projeto estrutural com batimento 10 +/- 2. Também deverá ser utilizado, sem exceções, cimento resistente a sulfatos, em toda a estrutura.

Classe de Agressividade Ambiental: III – para todos os elementos estruturais. Logo, foi adotado para o cálculo, a resistência característica do concreto a compressão aos 28 dias de 35,0 MPa e recobrimento da armadura de 4,0 cm.

1.6.4 Controle Tecnológico

Do concreto aplicado far-se-ão os ensaios de controle tecnológico, devendo os mesmos ser feitos por empresas ou profissionais especializados no setor e contratado pela empreiteira contratada. O concreto e seus componentes deverão ser ensaiados conforme discriminação abaixo:

- Determinação das propriedades do material inerte, verificando se é adequada à execução do concreto;
- Verificação da qualidade dos componentes do concreto e seus aditivos;
- Determinação, por tentativas, a partir de um traço básico obtido por dosagem racional, das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a trabalhabilidade, a resistência e a durabilidade;
- Controle da constância de qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso dos trabalhos;
- Controle, mediante ensaios em corpos de prova confeccionados durante o curso de obras, de que o concreto tenha os requisitos necessários;
- Determinação das variações das proporções dos materiais que se tornem necessários ou aconselháveis no curso das obras.

A empreiteira contratada providenciará a confecção de uma série de dois corpos de prova, tirado de cada 10,00 m³, conforme norma da ABNT NBR 6.118. Os corpos de prova serão confeccionados e terão sua cura de acordo com o método da norma da ABNT NBR 7.187.

A empreiteira contratada deverá apresentar a supervisora os laudos acima identificando em qual peça estrutural foram utilizados.

1.6.5 Aditivos de Concreto

Os aditivos somente poderão ser empregados por meio de solicitação ou aprovação da SEINFRA. A solicitação deve especificar o tipo, a qualidade, as características do aditivo, as partes da obra em que deverá ser empregado e os motivos que justificam o seu uso.

Podem ser usados a fim de melhorar algumas características do concreto, como por exemplo, a plasticidade, a homogeneidade, o peso específico, a impermeabilidade, etc.

1.6.6 Transporte

Os meios de transporte deverão ser tais que fique assegurado o mínimo tempo de transporte de modo a evitar a segregação apreciável dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura.

1.6.7 Lançamento

A empreiteira contratada deverá comunicar previamente à supervisora o início de qualquer concretagem, e só após a liberação, por escrito, da supervisora e com a presença de seu representante, poderá ser efetuada.

A superfície sobre a qual deverá ser executada a concretagem será submetida a uma limpeza apurada e se for rocha, a uma completa limpeza com água e ar comprimido.

O concreto deverá ser descarregado o mais próximo possível do local de emprego e, o método de descarga não deve causar a segregação dos agregados.

1.6.8 Vibração

O concreto deverá ser vibrado até que se obtenha a máxima densidade possível e que impossibilite a existência de vazios e bolhas de ar.

O concreto deverá adaptar-se perfeitamente a superfície das formas e aderir às peças incorporadas ao concreto. Deverão ser tomadas precauções necessárias para que não se altere a posição da armadura nas formas.

1.6.9 Cura

A cura terá um período mínimo de sete dias, devendo o concreto ser mantido molhado neste período.

As superfícies expostas podem ser cobertas com serragem (cinco centímetros), lona plástica transparente (indicada para tal fim) ou película química.

A desmoldagem das faces laterais ocorrerá em três dias, e das inferiores em quatorze dias. Para as peças escoradas recomenda-se o início da descarga das cunhas aos vinte um dias e progressivamente até vinte e oito dias, ou conforme orientação em projeto.

Após a desforma, o concreto será inspecionado, podendo a empreiteira contratada proceder a reparos em bicheiras. Caso a concretagem ou parte dela não venham a ser aprovados pela

supervisora, a empreiteira contratada procederá a sua imediata remoção e reconstrução, sem ônus para o contratante.

1.6.10 Formas

As formas devem obedecer ao disposto nas normas da ABNT NBR 7.190 e NBR 8.800, devidamente travados com gravatas ou tirantes equivalentes, e escoradas e seu dimensionamento deve procurar evitar deformação por ação ambiental e pela carga do concreto fresco. Em todos os vãos deve ser observada a contra-flexa mínima exigida.

As formas propriamente ditas, poderão ser de madeira, ferro ou outro material aprovado pela supervisora, conforme o grau de acabamento previsto para o concreto.

As áreas em que o concreto for a vista e se optar pela madeira, esta deverá ser em madeirite plastificado, com colagem fenólica 100% à prova d'água, lâminas selecionadas de 1,5 mm de espessura, superfícies revestidas com filme fenólico, liso em ambas as faces, e topos selados com resina impermeabilizante, deverão possuir espessura mínima de 17 mm.

Independente da especificação acima a qualidade do serviço será de responsabilidade da empreiteira contratada, que deverá utilizar os materiais, ferramentas e mão de obra especializada para garantir a boa qualidade de seu produto.

Os pontaletes de escoramento devem possuir resistência adequada, apoiados em cunhas duplas, devidamente pregadas após a verificação das contra-flexas.

As formas deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

No momento da concretagem, as superfícies das formas deverão estar livres de incrustações e outros materiais estranhos e serão convenientemente lubrificadas, de modo a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas do mesmo.

As formas deverão ser retiradas somente quando, a critério da supervisora, o endurecimento do concreto seja tal que garanta uma total segurança da estrutura e de modo algum antes dos prazos estipulados pela norma da ABNT NBR 6.118.

1.6.11 Armaduras

As barras de aço ou as eventuais redes metálicas para armadura de concreto obedecerão à especificação da norma da ABNT NBR 7.480, serão ensaiadas de acordo com os métodos descritos nas normas da ABNT NBR 6.119 e NBR 6.120.

As barras e os fios de aço para as armaduras de concreto devem seguir as disposições da norma da ABNT NBR 7.480.

As barras das armaduras deverão ser depositadas pela empreiteira contratada em áreas adequadas, de modo a permitir a separação das diversas partidas e dos diversos diâmetros e tipos de aço.

As barras da armadura de aço do tipo CA-50 e CA-60 deverão ser aplicadas rigorosamente nas posições indicadas nos desenhos de detalhamento do projeto estrutural, de modo a garantir a integridade das peças estruturais. Antes da colocação, as barras deverão ser cuidadosamente limpas da camada de ferrugem e de resíduos de qualquer natureza que possam reduzir ou prejudicar a aderência do concreto.

Os ferros cujos comprimentos forem superiores a 12,00 m as emendas por transpasse deverão ser alternadas, não se permitindo mais uma barra por seção. Devem ser consideradas como na mesma seção as emendas que de centro estejam afastadas entre si, menos que 15Ø medidos na direção do eixo da barra conforme norma da ABNT NBR 6.118.

Devem ficar solidamente nas posições, por meio de distanciadores ou espaçadores e outras peças de sustentação de tipo aprovado, durante o lançamento do concreto.

Salvo indicações em contrário de projetos e especificações, o número e o espaçamento dos espaçadores deverão obedecer à norma da ABNT 6.118.

Os cobrimentos mínimos deverão ser obedecidos rigorosamente, pois deles depende uma boa parte da durabilidade da estrutura.

1.6.12 Execução do Berço

A empreiteira contratada deverá executar a preparação da base de assentamento, onde promoverá o perfeito nivelamento do canal no trecho a ser implantada a galeria de concreto pré-moldada.

Com base no relatório de sondagem e na cota de nível de assentamento da galeria, definiu-se pela retirada de 60 cm (valor médio) do solo existente, substituindo-o por um agregado com granulometria variada do tipo saibro ou matacão.

Após será executado o lastro de concreto com $F_{ck}=15,0$ MPa, batimento 8 +/- 1, pedra 0 e 1, para perfeita regularização da cota de fundo obedecendo à declividade projetada.

1.6.13 Execução da Galeria

Serão executadas em concreto pré-moldada $F_{ck}=35$ MPa, obedecendo as medidas e os posicionamentos indicados no projeto. O cimento utilizado na confecção do concreto será

obrigatoriamente do tipo Cimento Portland Composto CP II-E (com adição de escória granulada de alto-forno) resistente a sulfatos.

A execução implicará na responsabilidade integral da empreiteira contratada pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

A empreiteira contratada, poderá optar pela execução da galeria pré-moldada protendida, neste caso a empreiteira contratada deverá junto com a supervisora e SEINFRA, solicitar a anuência da projetista.

1.6.14 Reaterro das Valas

Devem ser executados em camadas não superiores a 0,20 m, compactados mecanicamente, de sorte a adquirir uma compactação aproximadamente igual a do solo adjacente, utilizando-se para isto o material da própria escavação quando o mesmo for de boa qualidade ou material transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim. Em ambos os casos, os materiais utilizados e o grau de compactação deverão ser aprovados pela supervisora.

Deve ser realizado até a altura do pavimento existente, ou até a base do pavimento a recompor.

1.7 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO

Na estação de bombeamento será executado reservatório de detenção, junto à foz, do rio Cachoeira, executado em concreto armado, com perímetro externo com estaca barrete.

1.7.1 Estacas Barrete

▪ *Definição e Recomendação da Norma da ABNT NBR 6.122*

A norma NBR 6.122 define estaca escavada como o tipo de fundação profunda executada por escavação mecânica, com uso ou não de lama bentonítica ou uso de revestimento total ou parcial, e posterior concretagem.

A carga admissível de uma estaca escavada com a ponta apoiada no solo deve atender simultaneamente as seguintes condições:

- A resistência de atrito lateral do fuste não pode ser inferior a 80% da carga de trabalho da estaca;
- A resistência total não pode ser inferior a duas vezes a carga de trabalho da estaca.

Quando a estaca tiver a sua ponta embutida em rocha e, que se possa garantir o contato entre o concreto e a rocha, toda carga pode ser absorvida pela resistência de ponta, valendo neste caso um coeficiente de segurança não inferior a três.

Para o cálculo estrutural devemos ter a resistência característica do concreto $f_{ck} \geq 20$ MPa adotando-se um fator de redução de resistência $\gamma_c = 1,9$.

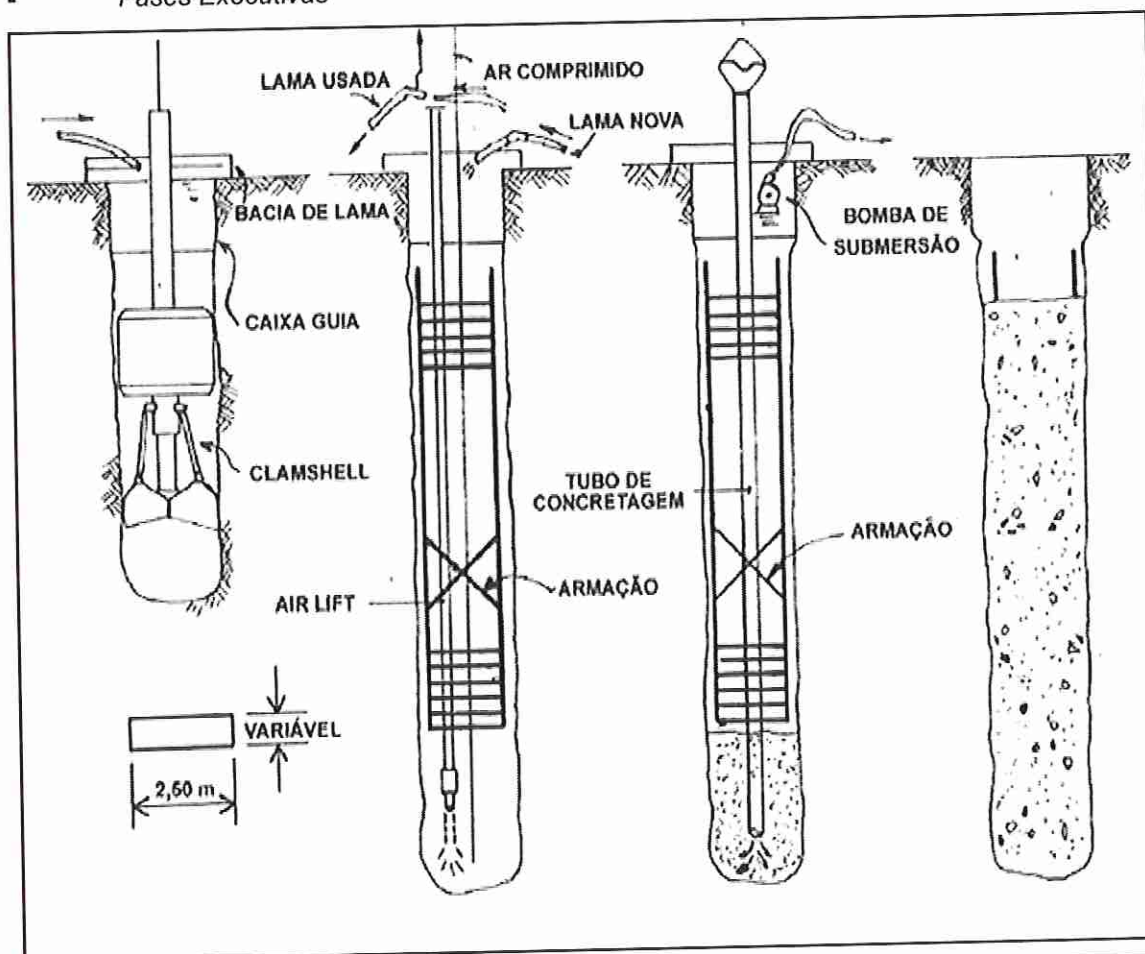
Para as estacas submetidas apenas a compressão, se a tensão média de compressão for $\sigma_c \leq 5$ MPa a estaca só precisa ser armada no trecho superior com uma armadura mínima de $A_s = 0,5\%$ da área de concreto.

▪ Vantagens

A utilização das estacas escavadas oferece as seguintes vantagens:

- Execução sem vibração e ruídos;
- Possibilidade de atravessar camadas do solo de grande resistência devido às ferramentas de escavação;
- Execução rápida;
- Possibilidade de atingir grandes profundidades;
- Possibilidade de resistir a grandes cargas com um único elemento de fundação, reduzindo deste modo o volume dos blocos;
- Executada com ferramenta mecânica *clam-shell*.

▪ Fases Executivas



1. Colocação da camisa guia escavação com *clam shell*, completando com lama o volume escavado;
2. Atingida a profundidade prevista, coloca-se a armadura e o *air-lift* ou bomba de submersão para a troca de lama usada por nova;
3. Colocação do tubo de concretagem e da bomba de submersão início da concretagem submersa com concreto plástico;
4. Terminada a concretagem, procede-se o aterro da parte superior e ao arrancamento da camisa guia.

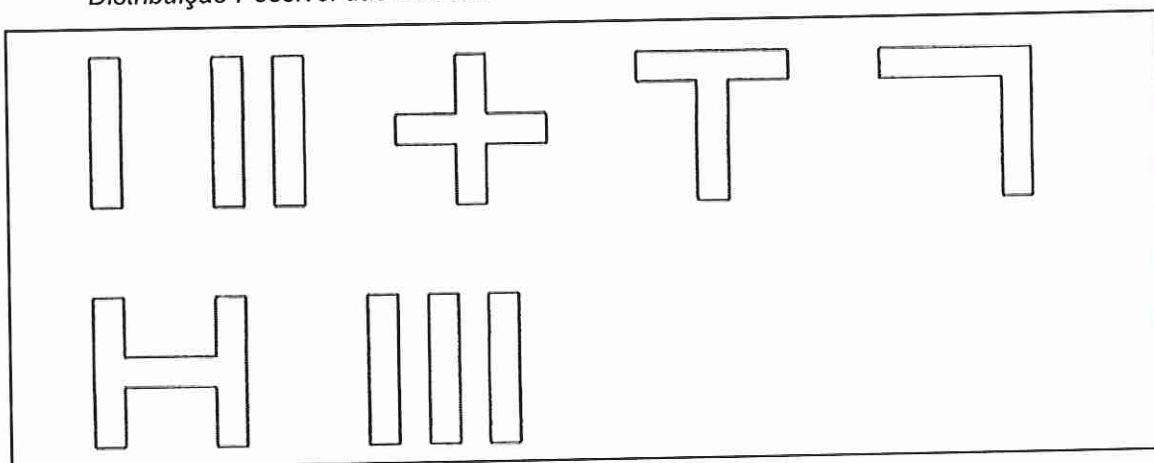
▪ Camisa Guia

As principais funções da camisa guia são as seguintes:

- a. Local a posição da estaca a ser escavada;
- b. Guiar a ferramenta de escavação;
- c. Conter o solo no trecho inicial da escavação devido a grande variação do nível de lama pela entrada e saída da ferramenta de escavação;
- d. Garantir uma altura de lama compatível com o nível do lençol freático – mínimo de 2,00 m.

A camisa guia normalmente é de concreto armado. A altura da camisa varia entre 1,50 m e 2,00 m.

▪ Distribuição Possível das Estacas



▪ Uso da Lama Betonítica

A lama betonítica é uma mistura de betonita com água pura em misturador de alta turbulência, com a concentração variável em função da viscosidade e da densidade que se pretende obter.

Tabela 1 – Parâmetros para a lama betonítica.

PARÂMETROS	VALORES	EQUIPAMENTOS PARA O ENSAIO
Densidade	1,025 G/CM³ a 1,10 G/CM³	densímetro
Viscosidade	30 S a 90 S	funil marsh
PH	7 a 11	papel de ph
Cake	1,0 MM a 2,0 MM	filter press
Teor Da Areia	até 3%	baroid sand content ou similar

Notas:

- A espessura do cake deve ser determinada pelo menos uma vez por batida de betonita.
- Os demais parâmetros devem ser determinados em amostras retiradas do fundo de cada estaca, imediatamente antes da concretagem.
- Em casos especiais, pode ser necessária adicionar produtos químicos à lama betonítica, destinados a melhorar suas condições, corrigindo a acidez da água, aumentando a densidade de massa, etc.

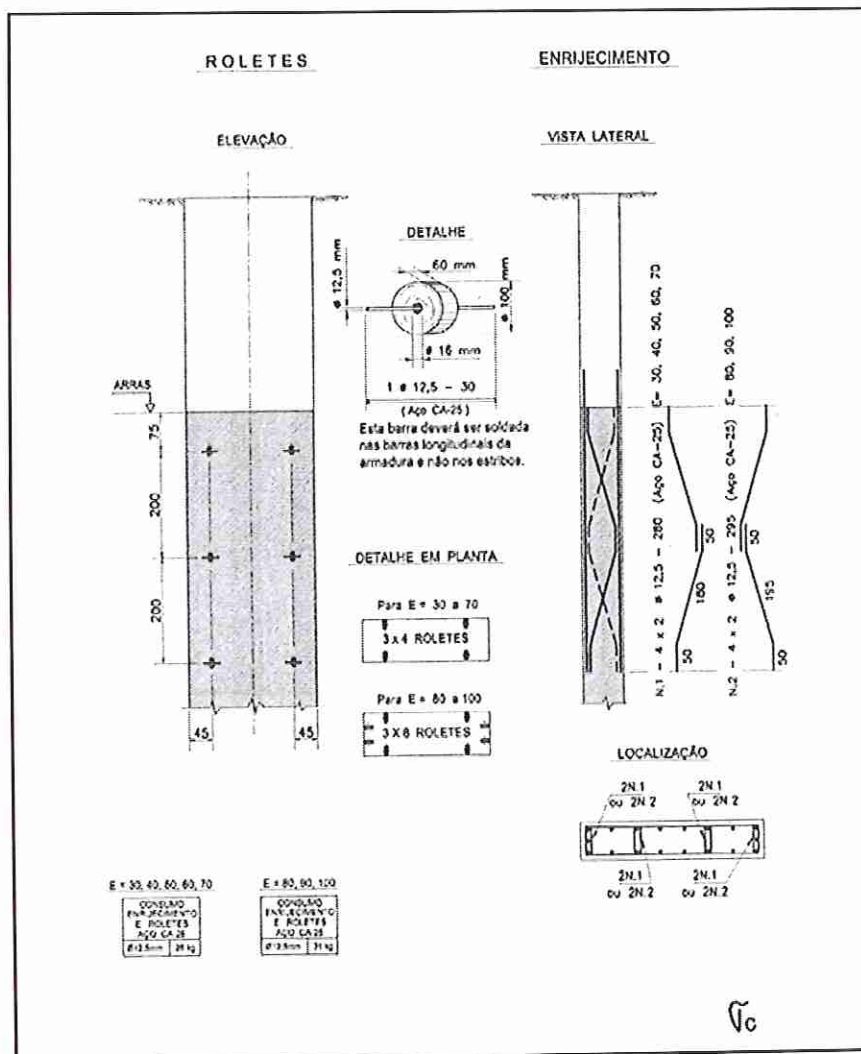
▪ *Dados para o Projeto*

DIMENSÃO S (cm x cm)	ÁREA A (m²)	PERÍMETRO (m)	SUBIDA DO CONCRETO PARA 1m³ (m)	CARGA NA ESTACA (kN)				
				PARA TENSÃO DE COMPRESSÃO DO CONCRETO σ_c (MPa)				
				3,00	3,5	4,00	4,5	5,0
30 x 250	0,75	5,60	1,33	2250	2630	3000	3380	3750
40 x 250	1,00	5,80	1,00	3000	3500	4000	4500	5000
50 x 250	1,25	6,00	0,80	3750	4380	5000	5630	6250
60 x 250	1,50	6,20	0,67	4500	5250	6000	6750	7500
70 x 250	1,75	6,40	0,57	5250	6130	7000	7880	8750
80 x 250	2,00	6,60	0,50	6000	7000	8000	9000	10000
90 x 250	2,50	7,00	0,40	7500	8750	10000	11250	12500
100 x 250	2,50	7,00	0,40	7500	8750	10000	11250	12500
120 x 250	3,00	7,40	0,33	9000	10500	1200	13500	1500

▪ *Armaduras das Estacas*

A armadura é constituída por barras longitudinais e estribos montados em forma de gaiolas. Em função da operação de manobra e içamento é indispensável que a gaiola da armadura tenha ferros de enrijecimento para garantir a sua rigidez, bem como alças de içamento e posicionamento da mesma após o mergulho na escavação.

Para as estacas com a tensão de compressão média no concreto $\sigma_c \leq 5$ MPa a armadura é colocada apenas no trecho superior da estaca com detalhe típico conforme segue:



Para as estacas com a tensão de compressão média no concreto $\sigma_c \geq 5 \text{ MPa}$ o trecho armado é aquele necessário à transferência para o solo - pelo atrito lateral da estaca - da parcela de carga que excede a tensão média de 5 MPa na seção transversal da estaca.

Quando as estacas estão submetidas a esforços tais como momentos fletores e esforços horizontais, a armadura e o comprimento da mesma são os obtidos no cálculo estrutural.

▪ Concreto

O concreto utilizado na concretagem submersa tem como característica principal uma alta plasticidade – *slump test* entre 18 e 22. O consumo de cimento mínimo é de 400 kgf/m^3 e os agregados utilizados são areia e brita 1. Normalmente se utiliza um aditivo – plastiment VZ – cuja finalidade é dar maior trabalhabilidade ao concreto e retardar o início da pega do concreto.

O traço normalmente utilizado do concreto para o rendimento de 1,0 m³ é o seguinte:

COMPONENTES	EM PESO	EM VOLUME
Cimento Portland	400 kgf	290,0 litros
Areia	720 kgf	570,0 litros
Brita N.º1	980 kgf	630,0 litros
Água	240 litros	240,0 litros
Plastiment Vz	1,2 litros	1,2 litros

1.7.2 Conjunto Moto Bombas

Conjunto moto-bomba submersível axial, própria para operar nas condições exigidas pelo projeto, DN 1400 mm, impulsor de 1100 mm de diâmetro com 12,2° de inclinação, motor de 280, 0kW / 368, 0cv, tensão de ligação 380 V, 450 rpm, IV pólos, trifásico, 60 Hz, Classe "H", IP 68. Sua alimentação será:

- Parâmetros de tensão: 90 a 240 Vac;
- Tolerância de ruídos: IEC 61000-4-4; IEC 61000-4-5; IEC 61000-4-11;
- Corrente máxima: 10 A; Consumo máximo: 3 watts;
- Temperatura de operação: 0 a 50° C; Distância máxima operação: 100 metros;
- Painel: Display de cristal líquido – LCD.

▪ Proteções Internas

Sensores térmicos no enrolamento do motor (três bimetálicos – TCS de contatos fechados, sendo um por fase), no Rolamento Superior e Rolamento Inferior. Sensores de umidade "sistema DI" no Depósito de óleo, Compartimento do Motor e na Caixa de Ligação.

▪ Sistema de Falha e Advertência

Os conjuntos de moto bombas deverão ser providos de uma sonda elétrica instalada na câmara de óleo de selagem, outra na câmara de motor e ainda outra na câmara de conexão elétrica, sua função será a de detectar a presença de água.

O fornecedor deverá prover dispositivo montados no painel de controle de bomba que deverá receber o sinal de baixa voltagem, baixo sinal de amperagem para as sondas.

Se água entrar nas câmaras monitoradas, a sonda sinalizará enviando sinal para o painel, esta luz de advertência ou sinal de paralisação do equipamento protegendo o conjunto.

▪ *Proteção Térmica*

Os conjuntos deverão ser providos de sistema de proteção instalados em cada fase do motor, contendo um monitor de temperatura bi-metálico na parte superior do estator. Estes interruptores térmicos serão conectados em série e serão fixados para abrir a $140^{\circ}\text{C} + / - 5^{\circ}\text{C}$. Eles serão conectados ao painel de controle, usado para proteção de sobrecarga de motor.

O motor também deverá ser provido com sensor bi-metálico para monitorar a temperatura dos mancais - rolamentos superiores e inferiores. Estes sensores serão conectados ao painel de controle e proverão advertência de temperatura alta.

▪ *Cabos de Energia e Comando*

Os cabos de energia deverão ser dimensionados/classificados segundo os dados elétricos operacionais, de acordo com padrões de CSA – H07RN-F, com comprimento suficiente alcançar a caixa de junção sem emendas.

A capa exterior do cabo será borracha com alta resistente, e será capaz de operação submersa contínua, para uma profundidade de 20 metros.

▪ *Central Eletrônica*

Para controle e proteção, deverá ter sistemas eletrônicos, uma por conjunto moto bomba. Cada central irá monitorar todos os térmicos e dieletrodos instalados no conjunto moto bomba, devendo ser instalados no painel central de comando das bombas.

▪ *Painel de Comando*

Painel de comando para acionamento de quatro bombas 380V, 705A, com lógica de comando para funcionamento em modo alternado, PCx E IHM PCxop na porta do painel.

Painel para acionamento de quatro bombas VUPX de 280 kW cada – contendo cinco colunas uma para cada bomba, coluna de comando e entrada de energia, dimensões totais 1900 x 3600 x 800 mm;

Tensão de alimentação 380 Vca, 60 Hz Instalação: abrigada, grau de proteção do painel IP55, com ventilação forçada em cada porta.

Número de bombas: três, que deverão operar simultaneamente.

Dados do motor bomba: Corrente a considerar para cada bomba 565 A – Corrente da SOFTSTARTER 604A.

Partida: softstarter, com chaveamento nas três fases, fusíveis ultra-rápidos – Soft Starter WEG SSW0606042257 + fusíveis ultra rápidos.

Medição de nível: chaves-bóia.

Controle de nível: PLC, com lógica de alternância, alarmes, etc. – CLP WEG TPW03 40HRA 24 entradas e 16 saídas a relê.

Proteções: chave bóia de nível baixo, chave bóia de nível alto (fornecido juntamente com as bomba).

Proteções para as bombas: CEM (uma por bomba).

Chave MAN-DESL-AUTO e botões Liga/Desliga para cada bomba, botão de emergência, Chave MAN DESL-AUTO para gerador de energia, com botões Liga/Desliga.

Sinalizadores luminosos de falha em cada bomba, bomba funcionamento, gerador funcionando, etc.

Protetores contra surtos, transformador de comando, iluminação e tomada.

Chave geral com manopla na porta.

Chave seccionadora ABB 1800^a com manopla na porta do painel.

Ligação dos cabos no painel, ligação dos cabos de alimentação de energia (vindos do gerador), serviço de start up – considerar dois dias de trabalho em Joinville.

Considerado dois dias com despesas de viagem, alimentação e hospedagem.

1.7.3 Grupo Gerador

Grupos Geradores a diesel desenvolvendo a potência nominal de 500 kW (625 kVA) em regime *Standby* ou 455 kW (565 kVA) em regime *Prime Power* totalizando um fornecimento total de 1500 kW (1875 kVA), conectado na tensão de 380/220 Vac composto de:

- *Motor Diesel*

Motor Diesel, refrigerado por radiador, turbo-alimentado, 06 cilindros em LINHA, desenvolvendo 766 de potência bruta a 1800 RPM, construção específica para acionamento de alternadores elétricos, sistema de injeção do combustível com gerenciador eletrônico de rotação do motor, com baixos índices de emissões e máximo de aproveitamento do combustível.

- *Painel de Controle e Sincronismo do Grupo Gerador*

Painel de comando e controle, montagem compacta individual para cada grupo motor gerador, à prova de vibrações, com todas as funções para supervisão de partida, funcionamento e parada do grupo gerador. O sistema de controle com configurações para operação singela, provendo funções de governo de RPM do grupo gerador, regulação de tensão e monitoramento em nível superior aos

parâmetros estabelecidos pela norma NFPA 110 nível 1. Seu padrão de construção excede as especificações técnicas IEC Standards 801.2, 801.3, 801.4, 801.5 e Mil-Std 461, Parte 9.

▪ *Container Abrigo de Gerador*

Os geradores são implantados em containers isolados acusticamente ao nível de 85 Db, medidos à 1,50 m da fonte.

A operação dos geradores e das bombas é feita por central eletrônica programável (CLP), acionada a partir do sinal das chaves de bóia. O CLP manterá rotinas de operação teste e envio de mensagens de rotina para o encarregado de supervisão.

▪ *Tanque de Combustível*

Tanque de combustível capacidade para 2.000 litros de diesel, com barreira de contenção incorporada, bocal de enchimento, dreno, respiro e conexões apropriadas para alimentação do tanque diário.

Classificação:

- Armazenamento aéreo de líquidos cuja densidade relativa não exceda em 110% a da água;
- Parede em aço carbono ASTM-A36 ou ASTM A 283 Graus C/D;
- Pressão de trabalho: Operar de -3,4 kPa (-0.5 psig) até 6,8 kPa (1 psig).

A matéria prima empregada no tanque:

- Fabricação do tanque em aço carbono. Costado, tampos e acessórios em chapa de aço carbono ASTM A 36 ou ASTM A 283 graus C e D.

Revestimento externo do tanque (pintura):

- Jateamento abrasivo ao metal branco padrão SA3 ou limpeza mecânica;
- Aplicação de primer anti-corrosivo alquídico espessura mínima de 150 micrômetros;
- Aplicação de acabamento em esmalte sintético industrial em aspecto brilhante.

Garantias:

- 60 meses contra defeitos de fabricação 24 meses na pintura.

1.8 MUROS DE ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

Serão executadas com o uso de pedras de granito bruto de forma aproximada de um paralelepípedo de 20 x 20 x 20 cm com volume aproximado de 0,08 m³ ou quantidade aproximada de 125 unidades por metro cúbico.

As pedras utilizadas devem ser de boa qualidade, não se admitindo o uso de material em estado de decomposição ou proveniente de capa de pedreira.

1.8.1 Execução

A construção de muro de pedra argamassada consiste no prolongamento (altura), sobre o muro existente, ao longo do Rio Cachoeira, conforme projeto específico

As pedras devem ser colocadas em camadas horizontais, ladeadas por uma camada de 1,5 cm de argamassa com o traço, em volume, 1:4 de cimento e areia, em toda a largura e comprimento do muro, lançando-se em seguida novamente a argamassa sobre a superfície das mesmas, de modo a possibilitar a aderência com a camada subsequente.

Assim, em camadas sucessivas, o muro deve ser executado até atingir a altura prevista no projeto. Antes da colocação as pedras deverão ser umedecidas.

1.9 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

1.9.1 Terraplenagem

▪ *Serviços Preliminares*

Os serviços deverão iniciar com o destocamento e remoção de pavimento em asfalto e paralelepípedo existentes ao longo do traçado, localizadas dentro da área a ser trabalhada, de modo que a execução desenvolva-se sem interferências.

1.9.2 Pavimentação

▪ *Regularização de Subleito*

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da rua a pavimentar. Regularização é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes e aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento. Os cortes e aterros, além de 20 cm máximos, serão executados de acordo

com as especificações de terraplenagem. Não será permitida a execução dos serviços destas Especificações em dias de chuva.

▪ **Sub-base**

Esta especificação se aplica à execução de sub-bases granulares constituídas de camadas de solos, misturas de solo e materiais britados, ou produtos totais de britagem. Os materiais a serem empregados em sub-bases devem apresentar um índice suporte Califórnia, igual ou superior a 20% e expansão máxima de 1%, determinados segundo método DNER-ME 49-64, e com energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64. De acordo com a especificação DNER-ES 301/97.

▪ **Base**

Se aplica à execução de bases granulares, constituídas de camadas de solos, misturas de solos e materiais britados, ou produtos totais de britagem. As bases constituídas de solo e materiais britado são comumente designadas de "solo-brita", e as constituídas exclusivamente de produto de britagem, bases de brita graduada. A base será executada com materiais que preencham os seguintes requisitos:

a) Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas da tabela abaixo:

PENEIRAS		FAIXAS			
	mm	A	B	C	D
2"	50,80	100	100	-	-
1"	25,40	-	-	100	100
3/8"	9,50	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
n. 4	4,80	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
n. 10	2,00	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
n. 40	0,42	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
n. 200	0,074	2 - 5	5 - 15	5 - 15	10 – 25

b) A fração que passa na peneira N.º 40 deverá apresentar limite inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%;

c) A porcentagem do material que passa na peneira N.º 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira N.º 40;

d) O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, determinadas segundo o método do DNER-ME 49-64 e com a energia do método DNER-ME 48-64. Para rodovias em que o tráfego previsto para o período de projeto ultrapassar o valor $N = 5 \times 10^6$, o Índice de Suporte Califórnia do material da camada de base não deverá ser inferior a 80%, neste

caso, se for necessário, as especificações complementares poderão fixar a energia de compactação do método T-180-57 da AASHO;

e) O agregado retido na peneira N.º 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isenta de fragmentos moles, alongados ou achatados, isentos de matéria vegetais ou outra substância prejudicial. Quando submetido ao ensaio de Los Angeles, não deverá apresentar desgaste superior a 55%.

Devem ser atendidos todos os requisitos de acordo com especificação DNER-ES 303/97.

▪ *Imprimação*

Consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) Impermeabilizar a base.

De acordo com a especificação DNER-ES 306/97.

▪ *Pintura de Ligação*

Consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente. De acordo com especificação DNER-ES 307/97.

▪ *Concreto Asfáltico*

Concreto Asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente. Sobre a base imprimida, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto. Deverá ser executado com a de acordo com especificação DNIT-ES 031/06.

▪ *Obras Complementares*

Os serviços de obras complementares e sinalização deverão ser iniciados imediatamente após a conclusão da pavimentação.

1.10 MICRODRENAGEM

1.10.1 Escavação

A escavação compreenderá a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno até as linhas e cotas especificadas no projeto e ainda a carga, transporte e descarga do material nas áreas e depósitos previamente aprovados pela SEINFRA. As valas, para receberem os tubos, deverão ser escavadas respeitando o alinhamento e cotas indicadas no projeto.

A escavação poderá ser manual ou mecânica em função das interferências existentes. A extensão máxima de abertura da vala deverá observar as limitações do local de trabalho, condições de produção da empreiteira contratada nas operações de assentamento, reaterro, etc.

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingido a cota indicada no projeto, deverá ser feita a regularização e limpeza do fundo da vala. Caso ocorra presença de água em abundância, prejudicando a execução dos serviços, a empreiteira contratada deverá executar sistemas de controle e captação de águas superficiais e subterrâneas convergentes às valas abertas, para que a vala permaneça seca durante a escavação e as juntas possam ser mantidas limpas antes de sua ligação além de manter a segurança e estabilidade da vala.

Se no decorrer da escavação for atingido terreno rochoso, este deverá ser desmontado com emprego de marteletes ou simplesmente retirado.

Em especial no primeiro metro de profundidade da escavação, esta deverá ser realizada cuidadosamente para identificação e proteção de interferências não assinaladas em projeto. Todas as interferências localizadas deverão ser identificadas e cadastradas, atualizando-se os desenhos de projeto. Deverão ser seguidas as orientações de projeto ou da supervisora para escoramento e/ ou remanejamento das interferências localizadas.

A largura mínima da vala será igual ao diâmetro externo do coletor, acrescido de 0,20 m para cada lado do coletor, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

A profundidade da vala deve ser determinada a partir das cotas de projeto hidráulico e acrescida da espessura dos eventuais elementos necessários ao apoio da tubulação.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com rachão ou metaquartzito, aprovado pela supervisora.

Visando a segurança do pessoal de obra e o acesso da supervisora e ou da SEINFRA aos locais de execução das canalizações, devem ser permanentemente mantidas escadas adequadas e seguras junto às praças de obras.

As valas não devem impedir a circulação de pedestres. Quando determinado pela supervisora, para que isso ocorra de maneira segura, devem ser executadas a cada 100 m passarelas com no mínimo 1,00 m de largura, providas de guarda-corpo de material adequado.

O acesso às garagens deve ser permanente. A cobertura das valas abertas deve ser feita com chapas de aço, pranchões de madeira ou material adequado.

As travessias de rua, quando houver necessidade de manter as valas abertas e com tráfego de veículos, devem ser cobertas com chapas de aço ou material adequado.

1.10.2 Escoramento

Conforme Portaria N.º 46 do Ministério do Trabalho, será obrigatório o escoramento de valas com profundidade superior a 1,50 m, para tanto, propõe-se à utilização dos sistemas práticos convencionais descritos a seguir, cuja aplicação dependerá das características observadas em cada situação em particular.

▪ Escoramento Metálico

O escoramento metálico será constituído por perfil do tipo macho e fêmea, baseando-se nas ET definidas pela norma da ABNT NBR 9.814.

1.10.3 Embasamento do Tubo – Fundação e Berço

Completado o serviço de escavação, deverá ser inspecionada a superfície de escavação para verificar sua adequabilidade conforme diretrizes de projeto. Nos locais em que o solo de fundação não apresente condições satisfatórias, deverá ser promovida a sua substituição, conforme especificação de projeto e/ou da supervisora.

O fundo da vala deve ser regularizado manualmente para eliminar a existência de irregularidades. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias.

Os tubos deverão ser assentados sobre uma base de brita com espessura mínima de 0,10 m. Esta base de brita deverá ser distribuída uniformemente em toda largura da vala. O material que deverá ser utilizado para o embasamento é a brita N.º 2 ou pedra pulmão até 2 ½". Sobre o mesmo, deverão ser utilizadas tábuas com 2 cm de espessura, largura entre 15 e 25 cm, para permitir melhor alinhamento dos tubos a serem assentados.

A critério da supervisora será executado berço em concreto magro com espessura mínima 0,10 m e largura igual ao diâmetro do tubo empregado.

1.10.4 Assentamento da Tubulação

O assentamento da tubulação deverá seguir os trabalhos de abertura de vala que será executado de jusante para montante com o encaixe voltado para montante. O fundo da vala será nivelado de modo a atender às cotas de projeto e permitir que assentamentos partam de várias frentes, convergentes ou divergentes sem necessidade de correção de cotas nas encostas. A supervisora efetuará a verificação de cotas, antes do assentamento final.

Os parâmetros de projeto, declividade e alinhamento dos tubos, serão feitos topograficamente, pelo emprego de nível óptico e mira.

Antes de serem colocados dentro das valas, os tubos deverão ser limpos de toda a sujeita e detritos, e inspecionados verificando-se a ocorrência de avarias, especialmente nas extremidades. Só poderão ser assentados tubos sem defeito e previamente aprovados.

Quando as operações de assentamento estiverem paralisadas, as extremidades opostas da tubulação deverão ser fechadas com tampas de madeira, a fim de impedir a entrada de terra, detritos, animais ou qualquer outra matéria estranha.

Os tubos deverão ser assentes sobre o berço, apoiados pelo corpo do tubo. Deverão ser posicionados e alinhados. Sob os encaixes, deverá existir um nicho no berço para garantir que estas não se apoiem sobre o fundo, e em especial, possa ser feito o rejuntamento da parte inferior da junta.

1.10.5 Juntas

Antes da execução de qualquer junta, deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos.

Como junção dos tubos a serem utilizados é do tipo encaixe macho-fêmea padrão PMJ, duas opções de juntas poderão ser utilizadas:

- Rejuntamento com argamassa de cimento – areia, no traço 1:3 (em volume), externamente no semicírculo superior dos tubos de diâmetro 0,40 m, 0,60 m e 0,80m. Os tubos com diâmetro internos superior a 1,00 m deverão ser rejuntados internamente na metade inferior do tubo e externamente na metade superior;
- Envolvimento das juntas por uma manta geotextil que deverá ter resistência à tração de 10 kn/m (NBR 12.824), 100% poliéster, com gramatura de 200 g/m² (NBR 12.592), porosidade (DIN 53.855) 90%, permeabilidade normal (AFNOR G 38016) 4x10⁻¹ cm/s.

No caso do aterro da vala ser executado antes de duas horas após o rejuntamento do tubo, a junta em argamassa deverá ser coberta com lona plástica.

Em situações em que a tubulação será implantada em linha curva a mesma deverá ser envolvida em manta geotextil conforme descrito acima.

1.10.6 Aterro de Valas

O aterro das valas deverá ser processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou da forma designada pelos desenhos de projeto e/ou pela supervisora.

O aterro somente será realizado após liberação da supervisora, devidamente apiloado manualmente até a cobertura dos tubos e, mecanicamente no restante, em camadas de no máximo 0,30 m. Poderá ser empregado o material selecionado durante a escavação, quando aprovado pela supervisora, na parte inferior do tubo. Acima deste nível o material utilizado deverá ser uma camada de saibro (metaquartzito britado) compactado finalizando com uma camada de brita espessura 0,10 m para recebimento na base estabilizada e revestimento a ser executado quando da pavimentação.

1.10.7 Caixa de Ligação/Inspeção

São destinados a possibilitarem a conservação dos coletores, vistoria e limpeza, obedecendo ao padrão detalhado em projeto.

O embasamento de fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,10 m, no traço de 1:3:6 (em volume), com tela de aço diâmetro 5,0 mm malha quadrada 10 x 10 cm.

A argamassa de assentamento dos tijolos de concreto (maciços) será de cimento e areia no traço 1:3 (em volume), sendo a mais indicada pela resistência aos esforços mecânicos e pela condição favorável de endurecimento. Os tijolos deverão ter resistência mínima de 20 MPa, a parede deverá ter largura mínima de 0,25 m para as caixas confeccionadas para tubos até diâmetro de 0,80 m, parede simples. Para as caixas com diâmetros superiores a 1,00 m a parede deverá ser dupla, ou seja, com dois tijolos assentados lado a lado.

Os blocos ou tijolos entregues no canteiro de obras deverão ser ensaiados, inspecionados ou certificados na fábrica.

O tampão superior será de concreto armado com o $F_{ck}=30$ MPa, espessura mínima de 0,20 m, e largura de 0,50 m, atendendo todas as solicitações de esforços, com vergalhões conforme detalhe de armadura em projeto. Tais dimensões foram adotadas em função de adequá-las ao fácil manuseio, transporte e montagem.

A caixa deverá ser rebocada internamente e chapiscada na parte externa. Deverão ser observadas medidas mínimas conforme detalhado em projeto, estas medidas poderão ser aumentadas a critério da supervisora.

1.10.8 Bocas de Lobo

São destinadas a captar a água que escorre pela sarjeta, devendo, portando, o nível inferior da captação situar-se no mesmo nível da sarjeta.

O fundo da boca de lobo deverá ser confeccionado em concreto simples.

A argamassa para assentamento dos tijolos de concreto (maciços) será de cimento e areia média no traço 1:3 (em volume), sendo a mais indicada pela resistência aos esforços mecânicos e pela condição favorável de endurecimento.

A parede de tijolos deverá ter largura mínima de 0,15 m. A boca de lobo deverá ser rebocada internamente e chapiscada na parte externa.

A boca de lobo será no passeio conforme detalhamento em projeto.

1.10.9 Esgotamento

Quando necessário o esgotamento de valas, o planejamento das operações de rebaixamento do lençol freático deverá ser efetuado com adiantamento, sobre os trabalhos de escavação, participando deste planejamento, o engenheiro da supervisora e o engenheiro da empreiteira contratada. Este planejamento deverá alcançar a máxima eficiência e economia.

Esta operação deve ser realizada em conformidade com as características do terreno de modo a minimizar danos a estruturas vizinhas.

As águas extraídas deverão ser adequadamente encaminhadas à rede de drenagem evitando-se a instalação ou aceleração de processos erosivos, extravasão de águas para as vias públicas e residências, entre outros problemas.

1.11 SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização foi desenvolvido segundo orientação e recomendações preconizadas nas Especificações e Normas do "Manual de Sinalização Rodoviária" D.T./DENER edição 1.999 e orientação oriundas do corpo técnico do Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ).

A concepção adotada no projeto de sinalização compreende a definição de pista em sentido único de tráfego com presença de ciclofaixa ao longo da totalidade de sua extensão. A ciclofaixa é determinada pela separação das pistas de rolamento por meio de pintura de faixas vermelha e branca com presença de tachões e tachinhas intercaladas.

Foi adotada a delimitação da ciclofaixa com largura de 2,00 m, aliada a duas faixas de rolamento com 3,00 m e estacionamento com largura de 2,00 m no lado oposto.

O projeto de sinalização definiu os dispositivos empregados na sinalização horizontal, dimensão de largura e extensões de faixas, localização e necessidade. Quanto a sinalização vertical, o projeto definiu as dimensões de placas e suas respectivas localizações garantindo uma maior fluidez, segurança e conforto tanto ao usuário da via como o usuário do sistema de tráfego local.

A sinalização horizontal é composta de:

- Linha de divisão de fluxos;
- Formação de faixas de trânsito;
- Linha de bordo;
- Marcação de áreas de pavimentação não utilizáveis (zebrado);
- Linhas de retenção, linhas de travessia de pedestres;
- Setas.

A sinalização vertical contém:

- Placas de advertência;
- Placas de regulamentação.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas metálicas zincadas conforme norma da ABNT NBR 11.904 e deverão ser totalmente refletivas com película GT/GT.

A sinalização horizontal também a necessidade de implantação de tachas e tachões refletivos, dispositivo de grande importância na segurança, canalizando com eficiência o tráfego da via.

1.12 CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.12.1 Modificações do Projeto

Sempre que circunstâncias posteriores à assinatura do contrato vierem a impor, ou mesmo aconselhar modificações do projeto que resultem em alteração ou impedimento no cumprimento das ET, a empreiteira contratada deverá comunicar imediatamente a SEINFRA sua intenção de modificação das condições iniciais. A comunicação deve ser acompanhada de minuciosa justificativa da atitude a ser tomada, assim como de sugestões sobre as modificações a efetuar.

Caso a modificação do projeto, por motivos alheios à vontade da empreiteira contratada, venha a impedir o prosseguimento da obra ou o cumprimento das ET, esta deverá comunicar por escrito a

SEINFRA sobre a suspensão dos serviços, indicando as medidas necessárias à retomada dos trabalhos e o tempo necessário para implantação das mesmas.

1.12.2 Planejamento de Execução e Controle da Obra (PECO)

Caberá à empreiteira contratada a elaboração de um PECO, incluindo estas especificações. Esse documento deverá ser apresentado a supervisora e a SEINFRA para análise, parecer e aprovação 10 (dez) dias antes do início das obras. Neste documento, deverão estar detalhadas todas as práticas, os recursos e a seqüência de atividades relativas à execução, ao controle e garantia da qualidade da obra.

Este planejamento constitui-se no estudo minucioso da obra, elaboração de um plano de execução, com a alocação de recursos humanos, materiais e equipamentos para o atendimento dos Procedimentos de Controle Ambiental (PCA) e metas estabelecidas no cronograma da obra.

Dentro desse planejamento deverão ficar claramente definido os tipos, as qualidades e a disponibilidade dos equipamentos, bem como a descrição, quantidade e disponibilidade da equipe técnica. Também deverão ser observadas, na elaboração do cronograma físico, o ordenamento de execução sugerido, em função da necessidade de manutenção do tráfego na região das obras

Deverão ser também, detalhadas todas as instalações e os recursos a serem mobilizados no canteiro de obras, assim como as disponibilizadas em outras instalações da empreiteira contratada, indicando os responsáveis por cada tipo de serviço, que estão relacionados diretamente com a obra ou fazem parte da administração.

Deverão ser explicitados os meios e processos de controle da obra, dentro das normas técnicas vigentes, para verificar a conformidade dos resultados intermediários e finais, que afetam diretamente a qualidade ambiental final da obra.

Para a segurança do trabalhador e munícipe e o controle ambiental da obra, atenção especial deverá ser dada à sinalização, abrangendo três tipos: de advertência, de proteção ou balizamento e de identificação.

Os órgãos competentes deverão ser consultados quando a obra ou serviços implicar em remanejamento, colocação ou retirada de redes ou equipamentos da municipalidade, poda ou transplante de árvores.

Os equipamentos e materiais armazenados no canteiro de obras, em volume compatível com o local, devem ser protegidos por tapumes contínuos, a fim de evitar que se espalhem, tomando-se, ainda, cuidado para que o acesso não seja dificultado.

As áreas atingidas pelas obras ou serviços devem ser mantidas sempre limpas, com a remoção dos resíduos de construção por meio de varrição e lavagem adequada.

Quanto à carga e descarga, empregar métodos e equipamentos adequados, observando os horários e os locais adequados para depósito de materiais.

Quanto à circulação de pedestres, manter área livre utilizando placas contínuas e sinalização específica de advertência sobre riscos de acidentes.

Toda a sinalização utilizada nos locais deverá sofrer manutenção permanente, especialmente quanto à limpeza e conservação da face sinalizada. A empreiteira contratada deverá manter a sinalização até o final da obra.

1.12.3 Controle Ambiental

As obras serão objeto de supervisão ambiental periódica, com periodicidade a ser definida pela SEINFRA, previamente comunicada à empreiteira contratada, visando o cumprimento dos seguintes objetivos: (i) avaliar como os Planos Ambientais de Controle das obras estão sendo observados; (ii) avaliar como os componentes de gerenciamento ambiental estão sendo implementados; e (iii) indicar medidas necessárias para aprimorar a qualidade ambiental do empreendimento e propor aperfeiçoamentos ao gerenciamento ambiental.

1.12.4 Plano Ambiental de Controle de Obras

Objetivo: garantir que todas as ações relacionadas à execução de obras de engenharia estejam em conformidade com a legislação vigente, com a manutenção da qualidade de vida da população vizinha, com a preservação das condições ambientais e com as boas práticas de engenharia em vigor.

Justificativa: garantir que os impactos ambientais se mantenham dentro do previsto, garantindo efetividade e viabilidade ambiental às intervenções propostas.

Público alvo: empreiteira contratada e trabalhadores da obra.

1.12.5 Instalação e Operação do Canteiro de Obra, Pátios, Depósitos de Materiais e Maquinária

▪ Localização do Canteiro de Obras

Os canteiros de obras são instalações destinadas a abrigar escritórios, alojamentos, refeitórios, ambulatórios, sanitários, oficinas, almoxarifados, armazenamento de materiais, e demais instalações conforme preconiza a norma da ABNT NR 18.

A equipe técnica da empreiteira contratada, quando em visita ao local de realização das obras da PMJ, deverá pesquisar na região a área que julgar mais apropriada para a implantação do canteiro de obras e submeter a mesma à aprovação da SEINFRA.

A escolha do local para implantação do canteiro de obras deverá ser feita considerando alguns aspectos: (i) o local deve ser de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada; (ii) preferencialmente não deverá envolver desmatamento. Este, se necessário deverá ser previamente autorizado pelos órgãos competentes, Fundação Municipal do Meio Ambiente (FUNDEMA) e ou Fundação do Meio Ambiente (FATMA); (iii) dever-se-á escolher locais onde não serão necessários grandes movimentos de terra; (iv) deve-se levar em conta a direção dos ventos dominantes no caso do canteiro de obras se situar próximo a núcleos habitacionais.

A primeira diretriz que deve nortear o planejamento da empreiteira contratada, com relação à sua infra-estrutura de apoio em campo, refere-se às características das comunidades existentes nas vizinhanças das áreas que serão afetadas, no sentido de que as atividades de obra, o funcionamento do canteiro de obras e o convívio com os trabalhadores, mesmo que por período de tempo reduzido, não venham a acarretar impactos negativos significativos na qualidade de vida das populações.

Normalmente, as atividades de obra e o afluxo de mão-de-obra durante a construção constituem um fator de incentivo às atividades econômicas das localidades e, assim, podem propiciar um impacto positivo. No entanto, conforme o tamanho e as peculiaridades de cada comunidade, impactos negativos podem ocorrer, tais como:

- Sobrecarga na infraestrutura de serviços urbanos;
- Aumento das demandas e conseqüente elevação de preços de bens e serviços;
- Alterações no comportamento e convívio social da comunidade.

A empreiteira contratada deve prover mecanismos adequados que garantam a auto-suficiência dos canteiros, em termos de abastecimento de bens e insumos, garantir a oferta de transporte aos trabalhadores, atendendo, no mínimo, aos critérios preconizados na norma da ABNT NBR 1.367, para permanência de trabalhadores no canteiro de obras (alojados ou não), além dos requisitos ambientais.

A empreiteira contratada deve estar ciente de que a localização do canteiro, o planejamento de suas instalações e as rotinas de operação devem levar em conta as características das comunidades locais.

A empreiteira contratada deverá preparar um Código de Conduta ao qual estarão sujeitos todos os trabalhadores da obra, cujo teor inclui o comportamento em relação à comunidade local, cujo desrespeito acarretará medidas punitivas, além dos mecanismos da legislação penal ordinária.

Ressalta-se que todas as unidades do canteiro deverão ser montadas e providas de instalações determinadas pelos próprios padrões de higiene e segurança desenvolvidas pela empreiteira contratada, em total concordância com as normas vigentes quanto à segurança e medicina do trabalho.

Em função das peculiaridades inerentes à própria obra, e como resultado do levantamento dos locais das obras, efetuado quando da visita de reconhecimento, aliados à experiência acumulada pela empreiteira contratada em obras semelhantes, e dos dados obtidos após a análise dos projetos disponíveis, deverá ser adotado uma concepção de layout para canteiro de obra devidamente equipado e dimensionado para atender a parcela do efetivo de mão-de-obra a ser alocado.

▪ *Sistema de Água Potável e Esgoto Sanitário*

As obras serão realizadas em áreas urbanizadas e parcialmente atendidas por sistema público de abastecimento de água, devendo ser esta a fonte de água potável para o canteiro e estruturas de apoio. Para tanto, a empreiteira contratada deverá manter os necessários entendimentos com a Companhia Águas de Joinville (CAJ).

Com relação aos efluentes sanitários, devem ser previstas instalações completas para o tratamento dos mesmos e águas servidas por meio de fossas sépticas, atendendo aos requisitos da norma da ABNT NBR 7.229. Poderão ser também utilizados banheiros químicos. Nas duas alternativas, a limpeza dos equipamentos deve ser realizada por empresa devidamente autorizada para tal.

Juntamente com a seleção do local do canteiro de obras a empreiteira contratada deve prever a possibilidade de geração de resíduos com estimativas iniciais de suas quantidades e a partir destes levantar os aterros e locais adequados para a sua disposição.

A principal meta a ser atingida é o cumprimento das legislações ambientais, Federal, Estadual e Municipal vigentes, tanto no tocante aos padrões de emissão quanto no tocante à correta e segura disposição dos resíduos.

▪ *Desativação do Canteiro de Obras*

Após o término das atividades de implantação, toda a infraestrutura utilizada durante a construção das obras, caracterizada essencialmente por canteiro de obras, equipamentos e maquinaria, deverão ser removidos e a área deve ser completamente limpa.

Não será permitido o abandono da área de canteiro sem recuperação do uso original, nem o abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados. Os resíduos devem ser acondicionados em locais apropriados, os quais devem receber tratamento adequado, conforme suas características.

Documentação fotográfica, retratando a situação original das áreas do canteiro e das faixas de obras, das vias e da urbanização deve ser obrigatoriamente elaborada e utilizada durante a execução dos serviços de restauração, visando a comparação da situação dessas áreas antes e depois da construção das obras.

Além da restauração definitiva das instalações eventualmente danificadas pela obra, os serviços devem englobar a execução de proteção vegetal nas áreas alteradas, de forma a garantir a estabilidade do terreno, dotando as faixas de obras de uma proteção permanente.

▪ *Manejo, Transporte e Disposição de Resíduos Sólidos*

As ações de manejo, transporte e disposição de resíduos têm como objetivo básico assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada durante a implantação das obras e que os mesmos sejam adequadamente coletados, estocados e dispostos, de forma a não resultar em emissões de gases, líquidos ou sólidos que representem impactos significativos sobre o meio ambiente.

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução na geração, na maximização da reutilização e da reciclagem e na sua apropriada disposição.

A SEINFRA terá autoridade para paralisar toda atividade imprópria de manejo de resíduos e requisitar imediata recuperação e correção de qualquer dano ambiental.

A empreiteira contratada deverá tratar todas as não conformidades identificadas pela supervisora e será responsável por todas as multas decorrentes da gestão imprópria dos resíduos sólidos praticada por seus empregados ou subcontratados, no canteiro de obra, praças de obras, rotas de transporte e faixas de servidão.

A empreiteira contratada adotará um plano para manejo e disposição dos resíduos gerados na implantação das obras, minimizando os potenciais impactos ao meio ambiente, tendo como referências diretrizes e normas conforme a legislação vigente.

▪ *Gerenciamento dos Resíduos Sólidos*

O gerenciamento de resíduos passa por três etapas bem definidas: a seleção/coleta, o armazenamento e o destino final. Todas as operações de manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos devem ser executados de acordo as normas da ABNT e legislações específicas de âmbito Federal, Estadual e Municipal.

▪ *Seleção e Coleta de Resíduos Sólidos*

Nas praças de obra e canteiro de obras, o gerenciamento de resíduos deve ser feito separando-os segundo sua classificação. Esta separação deve ser realizada, conforme sejam: resíduos orgânicos, resíduos inorgânicos e resíduos metálicos.

A coleta será feita diariamente nas praças de obras e no canteiro de obras.

Coletores em número e tamanho adequados serão disponibilizados de maneira propiciar comodidade ao usuário e facilidade para a remoção de seu conteúdo.

▪ *Armazenamento de Resíduos Sólidos*

O armazenamento dos resíduos será feito em local sinalizado, de fácil acesso, afastado de águas superficiais, áreas alagadas, agrícolas ou de vegetação, preferencialmente coberto.

O canteiro de obras deverá contar com estruturas apropriadas para tal fim.

Embalagens de papelão, papel e plásticos serão armazenadas em local seco e coberto, visando sua reciclagem. Serão tomadas medidas para a prevenção de incêndios no local ou sua propagação.

▪ *Transporte de Resíduos Sólidos*

A empreiteira contratada deve preparar diretrizes de transporte de resíduos sólidos a partir do canteiro de obras e praças de obras para o seu pessoal e para os motoristas, que devem seguir os procedimentos corretos de transporte de resíduos sólidos.

Para os casos não previstos nestas especificações deve-se consultar o ROP.

▪ *Destino Final de Resíduos Sólidos*

Depois de armazenado, o resíduo pode ter três destinos: a reutilização, a reciclagem ou o descarte.

- Reutilização: é o reuso do resíduo, sem alterá-lo ou modificá-lo. Sempre que possível essa prática deve ser feita e incentivada, pois evita a poluição, reduz o consumo de matérias primas e há redução dos custos da obra.
- Reciclagem: é a transformação do resíduo em matéria prima, re-introduzindo-o no ciclo produtivo.
- Descarte: é a disposição final do resíduo. O descarte dos resíduos será feito conforme sua classificação.

Os que não puderem ser reciclados ou reutilizados serão destinados a um aterro sanitário devidamente regularizado perante o órgão ambiental.

Independentemente de a empresa estar credenciada para o transporte e destinação dos resíduos, há corresponsabilidade do gerador até o momento em que o resíduo for descartado, de acordo com o previsto pelo órgão ambiental competente.

Os resíduos sólidos de origem doméstica, gerados pelo pessoal nas praças de obras e canteiro de obras, serão apropriadamente dispostos em aterros sanitários licenciados.

A gestão dos resíduos sólidos será implementada com base nos seguintes princípios:

- Treinamento dos trabalhadores em princípios da gestão ambiental dos resíduos sólidos;
- Distribuição e identificação de recipientes adequados para resíduos sólidos;
- Minimização da geração de resíduos sólidos;
- Maximização da reciclagem;
- Disposição adequada dos resíduos sólidos.

Um elemento chave para atingir a adequada gestão dos resíduos sólidos é o treinamento de todo o pessoal encarregado em práticas seguras de manejo de resíduos sólidos. A conscientização dos trabalhadores quanto às práticas adequadas de manejo de resíduos sólidos produz, em geral, excelentes resultados e redução de custos para a empreiteira contratada.

▪ *Destino Final do Entulho*

A disposição final do entulho de obra deve considerar o que preconiza a Resolução CONAMA N.º 307, de 07 de julho de 2002.

1.13 ATIVIDADES COMPLEMENTARES GERAIS

1.13.1 Interrupção e Desvios de Tráfego e Sinalização

No caso específico das obras, em ruas sem saída, bem como a interrupção de uma via ou trecho dela, os serviços deverão ser planejados, por etapas de modo a não bloquear a circulação de veículos, ou alternativa da construção de uma passagem móvel, somente para veículos leves, sem remuneração extra para a alternativa elaborada, sendo de responsabilidade pelo custo, da empreiteira contratada, como as galerias e a pavimentação em geral, que deverão ser executadas em etapas.

Esses serviços, uma vez iniciados, não poderão sofrer interrupção até a liberação da área.

Em áreas críticas os serviços serão programados para fins de semana ou para horários de menor movimentação do tráfego.

Toda e qualquer interrupção do tráfego nas vias que serão afetadas pelas intervenções, deve ser prevista no âmbito do planejamento da obra e previamente informada ao órgão responsável pelo trânsito, Instituto de Trânsito e Transporte de Joinville (ITTRAN) para aprovação prévia.

A empreiteira contratada deverá tornar mínima a interferência dos seus trabalhos com o trânsito de pedestres e de veículos, criando meios e facilidades para tal. O ITTRAN participará da análise dos problemas previsíveis e das soluções a serem adotadas.

A sinalização adequada deverá ser feita em obediência a todas as exigências do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

Nenhuma obra ou serviço poderão ser iniciados sem a prévia licença do órgão gestor de trânsito e implantação da sinalização adequada.

Durante as obras, a implantação de placas de sinalização, advertindo sobre os trabalhos, não implica na retirada ou danificação de placas originalmente locadas para sinalização da pista existente. Assim, deverá ser previsto que qualquer placa de sinalização, que seja danificada ou retirada, deverá ser recuperada, quando do fim das obras.

Toda e qualquer sinalização, que eventualmente seja afetada durante a execução das obras, deverá ser completamente recuperada, de acordo com as especificações e modelos originais, sob responsabilidade da empreiteira contratada, que arcará com os custos correspondentes.

A SEINFRA deverá também observar, junto com a empreiteira contratada, as recuperações das sinalizações afetadas, sendo de vital importância que essas sejam restituídas após o fim das obras, para assegurar a segurança da via.

Se o executante julgar conveniente poderá, com aprovação prévia da supervisora e sem remuneração extra, utilizar e conservar vias variantes para desviar o tráfego do local.

1.13.2 Paralisação Temporária das Obras

A interrupção das obras, por qualquer motivo, deve implicar no adequado encerramento e proteção das estruturas prevenindo-se a deterioração destas, de equipamentos e das obras já concluídas, propiciando sua retomada, com o mínimo de prejuízos ao meio ambiente.

Deve ser realizada manutenção periódica de drenagens, pavimentos e equipamentos.

Não deverão permanecer nos canteiros e praças de trabalho, produtos e resíduos perigosos.

1.13.3 Dispositivos para Proteção de Edificações e População Lindeira, Veículos e Pedestres, Sinalização de Advertência

A – Isolamento

Antes do início dos serviços, será executada a montagem da proteção em todo o perímetro do trecho em obras.

A linha de instalação da sinalização e seus espaçamentos serão demarcados pela supervisora.

B – Sinalização

O isolamento da área será acompanhado de sinalização noturna segundo a determinação da supervisora conforme o local da obra. Deverá ser de um dos seguintes tipos:

- Sinalização noturna com energia elétrica: será constituída por baldes plásticos na cor vermelha, abrigando uma lâmpada colocada no seu interior, e dispostos longitudinalmente ao tapume. Serão espaçados entre si a cada 2,00 m e acionados por fonte geradora de energia ou pela rede elétrica da concessionária local;
- Sinalização noturna com combustível: será constituída por latas contendo em seu interior estopa embebida de combustível, dispostas longitudinalmente ao tapume. Serão espaçadas e quantificadas pela SEINFRA.

Serão utilizados cones de sinalização sempre que se fizer necessário, para balizamento do tráfego de veículos no local próximo à obra, proporcionando uma melhor orientação quanto aos desvios e direções a serem seguidos, estreitamento de pistas e definições de larguras de faixas de rolamento.

A utilização dos cones será em concordância com as normas do CONTRAN e da ITTRAN e serão distribuídos conforme a definição da SEINFRA.

A sinalização de tráfego por meio de placas será implantada toda vez que existir obstrução parcial ou total de pista de tráfego, advertindo, indicando e orientando o usuário da via pública da existência da obra e interferências provocadas, de maneira que os motoristas e transeuntes circulem com o menor risco possível.

Serão instaladas as distâncias convenientes com relação ao local da obra em quantidades definidas pela SEINFRA e em acordo com as normas do CONTRAN.

C – Dispositivos de Sinalização Diurna

As placas de sinalização deverão seguir as dimensões e disposições descritas nas "Normas para Sinalização de Obras na Via Pública", onde as sinalizações deverão ser refletivas, sendo a tarja preta

com fundo laranja refletivo e o verso pintado de preto. A alta distinção da cor laranja durante o dia ou a noite em material refletivo identifica facilmente um trecho em obras mesmo a grande distância.

Os materiais a serem empregados na confecção das placas serão em compensado naval ou madeira aparelhada, com diversos dizeres e tamanhos, fixadas em cavalete de madeira e pintadas de acordo com a especificação da SEINFRA.

D – Passadiços

Nos locais onde houver trânsito de pedestres ou de veículos cruzando a área de escavação serão executados passadiços, de maneira a possibilitar o acesso e passagem sobre a área escavada, sendo basicamente constituídos por:

Pranchas de madeira: executadas para atender os transeuntes. Serão executadas com largura de 1,20 m. Terão seus pisos bem nivelados e guarda-corpo laterais rígidos com resistência suficiente para absorver impactos laterais, com altura não inferior a 1,00 m, pintadas conforme especificação da SEINFRA.

Chapas de aço: executadas para atender os veículos. Terão comprimentos iguais a três vezes a largura da vala, e serão dispostas paralelamente uma ao lado da outra, com largura total de passagem igual a 3,00 m.

1.13.4 Recuperação da Sinalização Afetada

Durante as obras, a implantação de placas de sinalização, advertindo sobre os trabalhos, não implica na retirada ou danificação de placas originalmente locadas para sinalização da pista existente. Assim, deverá ser previsto que qualquer placa de sinalização, que seja danificada ou retirada, deverá ser recuperada, quando do fim das obras.

Toda e qualquer sinalização, que eventualmente seja afetada durante a execução das obras, deverá ser completamente recuperada, de acordo com as especificações e modelos originais, sob responsabilidade da empreiteira contratada, que arcará com os custos correspondentes.

A SEINFRA deverá também observar, junto com a empreiteira contratada, as recuperações das sinalizações afetadas, sendo de vital importância que essas sejam restituídas após o fim das obras, para assegurar a segurança da via.

1.13.5 Gestão das Interferências com o Entorno Urbano

Em áreas urbanas, a presença da população obriga que os procedimentos construtivos sejam precedidos por um planejamento detalhado, visando minimizar os transtornos às pessoas, atenuar as dificuldades de uso das vias públicas e do acesso às propriedades privadas, evitar a remoção da

vegetação que compõe a paisagem, maximizar a segurança durante a construção, minimizar os transtornos nas áreas adjacentes à faixa de obras e assegurar rapidez e eficiência na construção, restaurando a faixa no menor prazo possível.

Durante a execução das obras, as vias de tráfego e os acessos às residências devem ser mantidos, exceto por períodos curtos necessários ao assentamento dos tubos. Técnicas de avanço coordenado (execução intervalada) devem ser usadas para permitir que as interrupções dos acessos sejam feitas seletivamente e de forma descontínua. A utilização de telas de segurança e farta sinalização visual diurna e noturna é indispensável para a segurança das populações residentes.

1.13.6 Rotas e Horários de Tráfego de Veículos da Obra

A empreiteira contratada cabe tornar mínima a interferência dos seus trabalhos sobre o tráfego, o público e o trânsito, criando facilidades e meios que demonstrem essa sua preocupação. Suas ações serão acompanhadas pelo empreendedor (contratante), por meio da Supervisão Ambiental, que participará da análise dos problemas previsíveis e da definição das soluções a serem adotadas.

O tráfego de caminhões e de equipamentos pesados deve se restringir aos horários que causem a menor perturbação na vida cotidiana da população. Esses horários devem ser pré-estabelecidos e submetidos à aprovação do ITTRAN.

As obras e serviços em vias públicas devem ser executadas com a indispensável cautela e adequada sinalização, durante o dia e a noite, e de acordo com os elementos de sinalização diurna e noturna recomendados e descritos de acordo com as normas do CONTRAN.

A sinalização adequada das obras deve ser feita não só para atender às exigências legais, mas também para proteger trabalhadores, transeuntes, equipamentos e veículos.

Qualquer obra nas vias públicas que possa perturbar ou interromper o livre trânsito ou oferecer perigo à segurança pública não será iniciada sem prévios entendimentos com a PMJ e com o órgão responsável pelo trânsito. Nenhuma obra em rua transitada por pedestres ou veículos será iniciada sem prévia sinalização para o seu desvio, tudo de acordo com as autoridades competentes ou entidades concessionárias de serviços de transportes. Todas as providências relativas ao assunto serão da responsabilidade exclusiva da empreiteira contratada.

Nos trechos em obras, calçadas e faixas de segurança de passagem de pedestres, particularmente diante de escolas, hospitais e outros pólos de concentração, deverão ser providenciadas pela empreiteira contratada, recursos de livre trânsito de pessoas, durante o dia ou à noite, em perfeitas condições de segurança.

Vias de acesso sujeitas a interferências com a obra deverão ser deixadas abertas com passadiços ou desvios adequados, que serão construídos e mantidos pela empreiteira contratada. Vias de acesso

fechadas ao trânsito deverão ser protegidas com barricadas efetivas, com a devida e convencional sinalização de perigo e indicação de desvio, colocados os sinais antecedentes de advertência. Durante a noite, essas barreiras deverão ser iluminadas e, em casos em que o risco de acidentes seja maior, serão postados vigias ou sinaleiros devidamente equipados para orientação, evitando acidentes.

A sinalização para o tráfego desviado obedecerá às recomendações do CONTRAN quanto às dimensões, formatos e dizeres. Tais sinais deverão ser executados pela empreiteira contratada, que fornecerá os materiais necessários tanto para sinalização diurna como noturna. Qualquer sinalização complementar de obras nas vias públicas deverá seguir a Resolução N.º 561/80 do CONTRAN.

Nas saídas e entradas de veículos de obras, de área de empréstimo ou bota-fora, a empreiteira contratada deverá prover a sinalização diurna e noturna adequadas. Especial cautela e sinalização se recomendam para eventuais inversões de tráfego, ficando sob a responsabilidade da empreiteira contratada os entendimentos e autorizações das autoridades competentes.

A fiscalização de obras que estejam sendo executadas em vias públicas é de competência do órgão de trânsito que, disporá de um elemento para o cumprimento desta tarefa. A fiscalização deverá ser sistemática e periódica, verificando se a obra está ou não autorizada pelo órgão competente. Deverá ser verificada se as exigências previamente impostas estarão sendo cumpridas.

Os órgãos de trânsito envolvidos deverão estabelecer, quando da autorização da obra à empreiteira contratada, o prazo de início e término, o nome da empreiteira contratada ou empresa responsável pela obra, as situações e restrições em que a obra deverá ser executada, ou seja, horários, movimentação de máquinas, equipamentos, etc.

Os equipamentos empregados pela empreiteira contratada deverão ter características que não causem danos em vias públicas, pontes, viadutos, redes aéreas, etc. Quaisquer danos desse tipo serão reparados pela empreiteira contratada, sem ônus para o contratante. Quando a empreiteira contratada necessitar transportar cargas excepcionalmente pesadas ou de dimensões avantajadas, que possam causar algum transtorno ao trânsito, deverá informar previamente à fiscalização, de modo a estabelecerem as rotas, dias e horários a serem utilizados. Caberá à empreiteira contratada toda a responsabilidade e providência pertinente.

A empreiteira contratada será inteiramente responsável por quaisquer danos a viaturas particulares ou acidentes que envolvam pessoas, empregados ou não nas obras. Onde não for possível desviar o trânsito, a empreiteira contratada efetuará os serviços por etapas, de modo a não bloqueá-lo. Tais serviços deverão prosseguir sem interrupção até a sua conclusão e poderão ser programados em dias não úteis ou em horas de movimento sabidamente reduzido.

Sempre que necessário, a empreiteira contratada construirá passagens temporárias que permitam o tráfego de veículos para estacionamento ou recolhimento a garagens comerciais ou residenciais.

A indução de tráfego por vias públicas, onde 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 da SEINFRA.

Deverá haver na obra cópia xérox, ou fotocópia autenticada dos documentos de liberação da área de serviço pelo órgão de trânsito com jurisdição sobre o local.

1.13.7 Transporte de Materiais e Insumos, Circulação de Veículos

Considerando-se a implantação das obras e a necessidade intrínseca de se organizar o transporte de pessoas e materiais em toda a região durante um determinado prazo de tempo, entende-se que é adequada a implementação de um Plano que envolva diretrizes e procedimentos para que essa atividade ocorra na forma mais harmônica e organizada possível, causando o mínimo de transtorno aos usuários da rede viária afetada, aos pedestres, aos moradores vizinhos e ao meio ambiente.

A empreiteira contratada deve, a partir da localização do canteiro, praças de trabalho, áreas de empréstimo e bota-fora, entre outras, elaborar um Plano de Tráfego a ser apresentado aos órgãos responsáveis pelo trânsito, contendo os principais roteiros indicados, tipo de veículo adotado, número de viagens/dia, etc.

Durante o transporte dos materiais até a área de utilização ou até os depósitos de estocagem, atenção especial deverá ser dada às estradas de serviço utilizadas, controlando a velocidade dos veículos e sinalizando as pistas para evitar acidentes com outros usuários.

Recuperar eventuais trechos deteriorados da estrada.

Para o transporte de tubos, os mesmos deverão ser calçados lateralmente e nas extremidades de maneira a impedir qualquer deslocamento.

As tubulações com diâmetro nominais iguais ou superiores ao DN 0,60m deverão ser apoiadas em formas de apoio (berços).

A empreiteira contratada deverá controlar a poeira durante a estiagem por meio da aspersão de água nos acessos dentro da área do projeto. As cargas de material terroso devem ser transportadas com coberturas de lona.

1.13.8 Transporte de Pessoal

O transporte coletivo dos trabalhadores será feito por meio de meios de transporte normalizados pelos órgãos e entidades competentes e adequados às características do percurso.

Para o transporte coletivo dos trabalhadores, será requerida autorização prévia da autoridade competente, devendo o condutor mantê-la no veículo durante todo o percurso.

A condução do veículo será feita por condutor habilitado para o transporte coletivo de passageiros.

1.13.9 Transporte de Cargas

Toda carga transportada será bem acondicionada e amarrada à carroceria do veículo.

A operação de guindastes só será realizada por profissional habilitado e treinado para esse tipo de operação.

Será fornecido treinamento para os operários envolvidos, proibindo principalmente, a permanência de pessoas sob cargas suspensas.

Não está previsto o transporte de carga que saia da área interna da carroceria do caminhão. Todavia, se isto ocorrer, a parte da carga será sinalizada com bandeirolas vermelhas de advertência. Se necessário, carros batedores sinalizarão à frente e atrás do caminhão, nestes casos o transporte será realizado nos horários de menor fluxo de veículos pela via, evitando sempre trafegar à noite.

1.13.10 Recebimento e Inspeção de Peças Pré-Moldadas

Os materiais entregues na obra deverão ser inspecionados quanto ao seu estado, no ato do seu recebimento, cabendo a recusa pela SEINFRA e empreiteira contratada no caso de eventuais defeitos que impeçam a sua montagem. Caberá, neste caso, ao fornecedor a obrigação de repor todo o material que posteriormente for avariado ou recusado.

Para a rede pluvial pública, os tubos de diâmetros internos, 0,40 m e 0,60 m devem ser do tipo PS1, para os diâmetros 0,80 m, 1,00 m, e 1,20 m, 1,50m deve ser tipo PA2, conforme NBR 8890.

Os tubos entregues no canteiro de obras deverão ser ensaiados, inspecionados ou certificados na fábrica.

1.13.11 Descarga e Manuseio das Peças

Para a descarga das peças, deverão ser utilizados dispositivos de levantamento adequado, içados em posição horizontal, guiando-os no início e final da manobra. Evitar balanço, choques com as laterais do veículo ou com outras peças.

Se as peças precisarem ser mudadas de lugar após serem descarregados, as unidades só poderão ser roladas ou içadas, nunca arrastadas.

Independente do método de manuseio das peças, a empreiteira contratada deverá tomar as devidas precauções para evitar danos aos tubos e para assegurar que os mesmos estejam sendo manuseados com segurança.

1.13.12 Estocagem das Peças

As peças deverão ser estocadas o mais perto possível do local onde serão instalados.

As peças de concreto não deverão ser armazenados em pilhas.

A área de estocagem deverá ser plana, limpa e livre de pedras ou objetos salientes.

1.13.13 Operação de Maquinaria e Equipamentos

Dentro da faixa, o seu deslocamento será o mínimo possível, pois os trabalhos a serem desenvolvidos obedecerão a uma seqüência, quando possível. O Planejamento desta atividade deverá considerar a seqüência de atividades previstas na execução das obras.

Será implantada sinalização de advertência nos locais onde houver pontes.

Os tratores, máquinas e outros possuirão proteção especial para o operador, tipo cabine ou estrutura específica sobre o seu posto de trabalho, de construção metálica, em qualquer dos casos, e com proteção contra intempéries.

Durante os trabalhos com a utilização dos tratores será mantido constantemente um ajudante para verificar previamente a existência de: valas, buracos, barrancos e outros.

Serão observados o dimensionamento da carga e o estado de conservação das pontes e vias públicas já existentes para verificar sua adequação ao tráfego solicitado.

Se necessário estas estruturas serão adequadas, sob responsabilidade da empreiteira contratada, antes da passagem dos veículos pesados.

As máquinas estarão equipadas com sinal sonoro de advertência quando em marcha ré.

Os operadores das máquinas serão orientados no sentido de evitar grandes declives, bem com observar os operários que trabalhem à sua volta.

1.13.14 Instrumentação, Prevenção de Danos a Edificações Vizinhas

As edificações próximas deverão ser previamente cadastradas quanto à sua integridade estrutural (existência de trincas e rachaduras, paredes inclinadas, vazamentos na rede hidráulica, etc.).

Durante a realização das obras, principalmente nas atividades envolvendo rebaixamento do lençol freático, devem ser instalados instrumentos no terreno, nas edificações mais próximas e taludes para medir movimentação e subsidiar adoção das necessárias medidas corretivas e de controle.

Nas edificações e estruturas lindeiras em que forem identificadas, na fase anterior à execução das obras, a existência de algum problema estrutural, este deve ser equacionado pela empreiteira contratada (reforço de estruturas e taludes), antes do início das obras.

Quaisquer danos causados a estruturas e edificações lindeiras às obras serão de responsabilidade da empreiteira contratada, devendo ser ressarcidos/indenizados ou recuperados.

1.13.15 Recuperação de Praças de Trabalho

Os serviços de limpeza e recuperação da faixa de obras devem ser definidos em função dos seguintes princípios básicos para a minimização dos impactos causados ao meio ambiente:

- Adoção de métodos para zelar pela proteção ao solo, pelo combate à erosão e pela manutenção da integridade física da área e edificações do entorno;
- Devolução à faixa de obras e aos demais terrenos atravessados e/ou próximos do máximo de seu aspecto e condições originais de drenagem, proteção vegetal e de estabilidade, restaurando todos os eventuais danos ecológicos e socioeconômicos causados às propriedades de terceiros e aos bens públicos, assim como aos sistemas hidrográficos e aos mananciais afetados pelas obras.

Os serviços de limpeza e recuperação devem ser executados imediatamente após a conclusão das obras.

Deve ser feita documentação fotográfica, retratando a situação original da faixa, visando à comparação da situação da área atravessada ou envolvida pela obra, antes e depois das obras.

Além da restauração definitiva das instalações danificadas pela obra, os serviços devem englobar a execução de drenagem superficial e de proteção vegetal nas áreas envolvidas, de forma a garantir a estabilidade do terreno, dotando a faixa de obras, a pista, a vala e a tubulação enterrada de uma proteção permanente.

A execução dos serviços de drenagem superficial e de proteção vegetal deve obedecer ao projeto construtivo previamente elaborado e aprovado pela fiscalização.

Nos pontos onde a faixa interceptar rios e corpos d'água, deve ser executada a restauração das margens e taludes.

Deve ser realizada a limpeza completa da faixa de obras e das pistas de acesso, assim como dos demais terrenos e estruturas de apoio utilizadas nos serviços de construção.

Os serviços de limpeza devem compreender a remoção de:

- Pedras, matacões, restos de raízes, troncos de árvores, galhos e demais obstáculos e irregularidades existentes na faixa e nas pistas, oriundos da execução dos serviços;
- Fragmentos de equipamentos, ferramentas, embalagens e demais materiais;
- Sobras de tubos, formas, aço, etc.

Exceto quando estabelecido de outra forma, devem ser desativados todos os acessos provisórios, assim como eliminados ou removidos pontes, pontilhões, estivas e outras instalações provisórias utilizadas na execução dos serviços de construção.

Devem ser totalmente desobstruídos os canais e valas de drenagem existentes nas propriedades e áreas contíguas, eventualmente interceptadas pelas obras.

1.13.16 Medidas Preventivas

Deve ser implantado, pela empreiteira contratada, um Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) contemplando:

- Treinamento dos recursos humanos envolvidos;
- Procedimentos específicos para atividades relevantes;
- Materiais e equipamentos, especificados de acordo com as normas em vigor.

A empreiteira contratada deve instruir a equipe de obras na operação e manutenção dos equipamentos de construção, para evitar a descarga ou derramamento de combustível, óleo ou lubrificantes, acidentalmente. Devem ser enfatizados os seguintes assuntos: principais causas de derramamento, tais como mau funcionamento de equipamentos; procedimentos comuns de operação no caso de derramamento; equipamentos; materiais e suprimentos na limpeza do derramamento.

A empreiteira contratada deve proceder à manutenção do equipamento a ser reabastecido e/ou lubrificado, de acordo com um rígido programa. Todos os motores, tanques, containers, válvulas, dutos e mangueiras devem ser examinados regularmente, para identificação de qualquer sinal de deterioração que possa causar um derramamento e sinais de vazamento. Todos os vazamentos devem ser prontamente consertados e/ou corrigidos.

A empreiteira contratada deve garantir que todo o reabastecimento será feito considerando que devem estar disponíveis, para utilização imediata, os necessários equipamentos e materiais, bem como a tomada de medidas mitigadoras, para conter possíveis vazamentos que possam alcançar áreas sensíveis, como os cursos d'água e pessoas.

A empreiteira contratada deve preparar uma lista sobre o tipo, quantidade, local de armazenamento de contenção e material de limpeza para ser usado durante a construção. A lista deve incluir procedimentos e medidas para minimizar os impactos no caso de derramamento.

A empreiteira contratada deve realizar um inventário dos lubrificantes, combustíveis e outros materiais que possam acidentalmente ser derramados durante a execução das obras.

Nos canteiros de obra, o armazenamento deve ser realizado em reservatórios apropriados e confinados da rede de drenagem, por meio de barreiras físicas. Áreas de armazenamento de contenção não devem ter drenos, a não ser que os fluidos possam escoar dessas áreas contaminadas para outra área de contenção ou reservatório, onde todo o derramamento possa ser recuperado.

1.13.17 Medidas Corretivas

As medidas corretivas são desencadeadas em atenção ao Plano de Ações de Emergência para a ocorrência de acidentes, na fase de construção e montagem, considerando também a hipótese acidental de derramamento de óleos combustíveis e lubrificantes utilizados nos equipamentos de construção das obras, e outros possíveis eventos acidentais.

Em caso de derramamento, a prioridade mais imediata é a contenção. O derramamento deve ser mantido no local, sempre que possível.

Procedimentos de limpeza devem ser iniciados assim que o derramamento for contido. Em nenhuma circunstância se deve usar o equipamento de contenção para armazenar material contaminado. Em caso de derramamento, a empreiteira contratada deve notificar a supervisora e a Coordenação Ambiental da SEINFRA, por meio de seu Responsável Ambiental.

Documentos de Referência:

- Portaria N.º 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego de 08 de junho de 1978 e suas atualizações;
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios;
- Código de Conduta / Capacitação do Pessoal.

1.13.18 Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental no âmbito da obra visa ensinar, mostrar, conscientizar e prover as ferramentas necessárias para que os trabalhadores, inspetores e gerentes envolvidos na obra possam cumprir todas as medidas de proteção ambiental planejadas para a construção.

O Programa deve cobrir todos os tópicos ambientais, exigências e problemas potenciais do início ao término da construção. O método do Programa é o de utilizar uma apresentação sucinta, objetiva e clara de todas as exigências e restrições ambientais e das correspondentes medidas de proteção, restauração, mitigação e corretivas, no campo.

O Programa deve ser apresentado em linguagem acessível aos trabalhadores, eventualmente com conteúdos e meios diferenciados, conforme a bagagem cultural de cada grupo.

O Programa de Educação Ambiental aos Trabalhadores deve ser de responsabilidade da empreiteira contratada. As atribuições dos responsáveis pelas ações de gestão ambiental devem ser descritas de forma a enfatizar suas responsabilidades e autoridade. As responsabilidades de cada trabalhador e sua respectiva especialidade devem ser definidas de forma objetiva.

O treinamento nas relações com o meio ambiente e com a comunidade deve ser oferecido a todos os trabalhadores, antes do início das obras. Trabalhadores contratados após o início das obras devem receber o treinamento o mais breve possível, antes do início de suas participações nas obras.

Um dos principais impactos que deve ser gerenciado é o contato entre os trabalhadores das empreiteiras contratadas e a comunidade local, além do comportamento desses trabalhadores frente ao meio ambiente. Justifica-se, assim, a emissão de normas de conduta para os trabalhadores que se alojam nos canteiros, bem como a promoção de atividades educacionais para a manutenção de bom relacionamento com as comunidades (Código de Conduta).

Deve ser requerido dos trabalhadores o cumprimento das normas de conduta e a obediência a procedimentos de saúde e de diminuição de resíduos, nas frentes de trabalho, canteiros, faixa de domínio e estradas de serviço, como os relacionados a seguir.

A manutenção de animais domésticos deve ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais de trabalho ou residência ao término da obra.

O porte de armas brancas e de fogo é proibido nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra. Canivetes são permitidos nos acampamentos, cabendo ao pessoal da segurança julgar se tais utensílios devem ser retidos e posteriormente devolvidos quando do término da obra. Apenas o pessoal da segurança, quando devidamente habilitado, pode portar armas de fogo. A empreiteira contratada deve assegurar o necessário treinamento do pessoal da segurança.

Equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facão, machado, moto-serra, etc.) devem ser recolhidos diariamente.

É proibida a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos canteiros ou nas praças de obras.

A realização de comemorações e de acontecimentos pode ocorrer, desde que previamente autorizada, dentro dos limites dos acampamentos, em local adequado. Para os alojamentos de trabalhadores, devem ser incentivados programas de lazer, principalmente práticas desportivas (campeonatos de futebol, truco, etc.) e culturais (filmes, festivais de música, aulas de alfabetização, etc.), no sentido de amenizar as horas sem atividade.

Os trabalhadores devem obedecer às diretrizes de geração de resíduos e de saneamento. Assim, deve ser observada a utilização de sanitários (é bastante comum a sua não-utilização) e, principalmente, verificado o não-lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos.

Os trabalhadores devem se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas, desentendimentos e alterações significativas do cotidiano da população local.

O uso de drogas ilegais, no âmbito dos canteiros, deve ser expressamente proibido e reprimido.

Os trabalhadores devem ser informados dos limites de velocidade de tráfego dos veículos e da proibição expressa de tráfego em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos, animais e edificações.

Devem ser proibidos a permanência e o tráfego de carros particulares, não vinculados diretamente às obras, nos canteiros ou áreas adjacentes.

Todos os trabalhadores devem ser informados sobre o traçado, configuração e restrições às atividades construtivas na faixa de obras, bem como das viagens de ida-e-volta entre o acampamento e o local das obras.

Outros assuntos a serem abordados incluem os limites das atividades de trabalho, atividades de limpeza e nivelamento, controle de erosão e manutenção das instalações, travessias de corpos d'água, cercas, separação do solo superficial do solo escavado, bermas e programa de recuperação, após o término das obras. Devem ser descritos os usos público e privado dos acessos, bem como as atividades de manutenção dessas áreas.

Todos os trabalhadores devem ser informados sobre os procedimentos de controle para prevenir erosão do solo dentro dos limites e adjacências da faixa de obras, providenciar recuperação das

áreas alteradas e contribuir para a manutenção em longo prazo da área, propiciando o restabelecimento da vegetação.

Todos os trabalhadores devem ser informados de que o abastecimento e lubrificação de veículos e de todos os equipamentos, armazenamento de combustíveis, óleos lubrificantes e outros materiais tóxicos devem ser realizados em áreas especificadas, localizadas fora dos limites da Área de Preservação Permanente. Os procedimentos especiais de recuperação de áreas que sofreram derramamentos devem ser explicados aos trabalhadores.

Todos os trabalhadores devem ser informados que nenhuma planta pode ser coletada, nenhum animal pode ser capturado, molestado, ameaçado ou morto dentro dos limites e áreas adjacentes da faixa de domínio. Nenhum animal pode ser tocado, exceto para ser salvo. Além de restrições relacionadas às obras, os trabalhadores devem ser informados de que tais procedimentos são considerados crimes com base na Lei.

Todos os trabalhadores devem ser orientados quanto ao tipo, importância e necessidade de cuidados, caso recursos culturais, restos humanos, sítios arqueológicos ou artefatos sejam encontrados parcial ou completamente enterrados. Todos os achados devem ser imediatamente relatados ao responsável pela gestão ambiental, para as providências cabíveis.

Todos os trabalhadores devem implementar medidas para reduzir emissões dos equipamentos, evitando-se paralisações desnecessárias e mantendo os motores a combustão funcionando eficientemente.

1.13.19 Manual de Operação e Manutenção das Obras

Caberá a Contratada a elaboração de um manual de operação e manutenção das obras incluindo as especificações técnicas. Este documento deverá ser apresentado à SEINFRA para análise, parecer e aprovação após o término das obras. Neste documento, deverão estar detalhadas todas as práticas, recursos e atividades relativas à operação e manutenção das obras. Enquanto a Contratada não apresentar este documento à SEINFRA, não poderá retirar o Termo de Recebimento Provisório das Obras.

Esta diretriz estabelece os requisitos mínimos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção das obras elaboradas e entregues pela Contratada.

O Manual de Operação e Manutenção das Obras constitui-se no documento que fornecerá informações de todas as ações e procedimentos para o bom funcionamento e conservação futura das obras e deverá apresentar as atividades a serem desempenhadas pela PMJ de modo a obter a máxima eficiência na manutenção e operação das obras, além das seguintes informações:

- Recomendações sobre as manutenções preventivas e corretivas visando a durabilidades das obras;
- O conteúdo do Manual deverá se restringir ao fornecimento de informações técnicas estritamente necessárias ao desenvolvimento das atividades de operação, uso e manutenção das obras;
- O prazo de validade e período de troca dos aparelhos de elastômero, tipo neoprene, utilizados nas galerias e pontes, de modo que não percam sua eficiência e funcionem dentro das especificações técnicas indicadas pelo fabricante.

A contratada deverá fornecer dentro do Manual sugestões de como otimizar a operação e manutenção das obras de macrodrenagem (galerias), microdrenagem, pavimentação asfáltica, sinalização, estação de bombeamento e muro de proteção, localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Mathias. O Manual deverá apresentar desenhos, gráficos e informações escritas de modo a detalhar o máximo possível as informações relativas às obras.

1.13.20 Treinamento

- Responsabilidade: empreiteira contratada.
- Cronograma de implantação: durante a execução das obras.
- Recomenda-se que estas especificações façam parte do contrato com as empreiteira contratadas.

1.14 INTERFERÊNCIAS DE CONCESSIONÁRIAS LOCAIS

Para execução das obras, serão necessários remanejamentos de redes das concessionárias de serviços locais, sendo: rede de gás, água, esgoto, telefonia e eletricidade.

No caso das interferências existentes, o custo dos remanejamentos ocorrerá por conta da empreiteira contratada. Ressalta-se que tais remanejamentos serão executados sempre por equipes credenciadas pelas Concessionárias, de acordo com cada concessionária. Os serviços que serão custeados pela Contratante foram levantados, os valores de:

- Valor para remanejamento das redes de telefonia: R\$ 187.000,00 (cento e oitenta e sete mil reais);
- Valor para remanejamento das redes de eletricidade: R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais);
- Valor para remanejamento das redes de água e esgoto: R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais);
- Valor para remanejamento das redes de água pluviais: R\$ 210.000,00 (duzentos e dez mil reais);

- Valor para remanejamento das redes de gás: R\$ 450.000,00 (quatrocentos e cinquenta mil reais).

Ressalta-se que, em qualquer caso, os serviços de remanejamento de interferências deverão ser previamente aprovados pela supervisora e as concessionárias, a contratante não se responsabilizando por serviços efetuados a revelia destes pela empreiteira contratada.

A identificação prévia das interferências existentes, feitas pela projetista, não exime a empreiteira contratada, da ocorrência de novas situações de conflito entre as obras e as redes, que não estejam cadastradas até o momento de execução das obras, ficando a mesma responsável por todas as precauções e novas pesquisas necessárias. Caso se identifiquem novas interferências, a supervisora deve ser comunicada imediatamente para a tomada das medidas cabíveis, sendo que o custo deverá ser custeado pela empreiteira contratada, dentro dos valores discriminados, os cadastros existentes das concessionárias, não contemplam totalmente a realidade das interferências, nos trechos da execução da obra, bem como as profundidades de cada uma.

A empreiteira contratada deverá efetuar uma vistoria *in loco*, para verificação e constatação das interferências a serem remanejados.

1.14.1 Rede de Energia Elétrica

Nos locais, onde a rede de energia cruza perpendicularmente com as galerias (travessias), deverão ser envelopadas com concreto armado $F_{ck}=30$ MPa de meio fio a meio fio, no caso da ocorrência ser paralela, as redes deverão ser remanejadas. Durante a execução a concessionária, deverá acompanhar os serviços em execução, bem como a autorização para o envelopamento e fechamento por escrito. Além dos serviços de interferência, a empreiteira contratada deverá realizar as travessias perpendicularmente, com colocação de tubos em PVC 150 mm, com as quantidades nos locais, conforme projeto, posteriormente a tubulação deverá ser envelopado por meio de concreto armado $F_{ck}=30$ MPa. Todos os envelopamento deverá ser realizado de meio fio a meio fio.

1.14.2 Rede de Gás

As interferência com a rede de gás, deverão seguir o projeto da concessionária, conforme orientação da mesma, que deverá autorizar a realização, bem como o acompanhamento dos serviços. As tubulações que cruzam a galeria perpendicularmente, deverão ser envelopadas com concreto armado $F_{ck}=30$ MPa de meio fio a meio fio. O remanejamento das redes, deverão ser seguidos de acordo com as normas vigentes da concessionária. Todos os serviços executados, após o acompanhamento dos técnicos da concessionária, deverão autorizar por escrito a sua conclusão.

1.14.3 Rede de Água e Esgoto

As interferências deverão seguir o projeto em anexo, para execução das redes coletoras, ligações domiciliares e Poços de Visita, bem como outras, que por ventura não estejam contempladas no projeto.

Antes do início dos serviços, a empreiteira contratada, deverá revisar o projeto em anexo, com a verificação das cotas topográficas, da rede existentes, efetuando as modificações necessárias, após o levantamento topográfico, que deverá ser apreciado pela CAJ. Todas as interferências que cruzam a galeria, deverão ser envelopadas, com concreto armado $F_{ck}=30$ MPa, ou encamizadas com tubo de Ferro Fundido, com diâmetro acima da existente, que deverão ser acompanhados pela concessionária. Estes envelopamentos deverão ser realizados de meio fio a meio fio. A liberação do remanejamento, envelopamento ou encamizamento, deverão ser feitas por escrito pela CAJ.

1.14.4 Rede de Telefonia

A rede de telefonia deverá ser remanejada nos locais de interferência com a galeria, bem como o envelopamento em concreto armado $F_{ck}=30$ MPa, nos locais de cruzamento com a galeria.

OBS: Todos os serviços de interferência deverão ser realizados, com empresas credenciadas pela concessionária, a empreiteira contratada executará os serviços por meio de empresas, especializadas para cada tipo de serviços. As interferências não cadastradas neste projeto, não exime a responsabilidade da empreiteira contratada.

1.14.5 Bloqueio de Vias

Antes do início de cada qualquer serviços, a empreiteira contratada deverá solicitar junto ao ITTRAN, autorização para bloqueio das vias.

1.15 RESPONSABILIDADES DA EMPREITEIRA CONTRATADA

- Ficará por conta da Contratada fornecer todo material, mão-de-obra, equipamento e ART do responsável técnico da obra. Os materiais e equipamentos empregados nos serviços deverão estar de acordo com as Normas Técnicas da ABNT. Os serviços executados ou os materiais fornecidos, que não atenderem as exigências especificadas, deverão ser removidos, substituídos ou reparados, segundo instruções da SEINFRA e da maneira que esta determinar, tudo por conta da Contratada;
- Caberá a empreiteira contratada, a concreta aplicação da legislação em vigor relativa à Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. A empreiteira contratada se responsabilizará pelo emprego de equipamento de proteção individual, conforme estabelece a Portaria Ministerial N.º 3.214 e anexos;

- A empreiteira contratada deverá fornecer e instalar junto à obra, antes do início da mesma, três placas de obra, conforme modelos a serem fornecidos;
- A empreiteira contratada deverá, durante a fase de execução, manter no canteiro de obras um diário, o qual será rubricado em cada visita da supervisora e da SEINFRA e entregue após a conclusão da mesma;
- A empreiteira contratada deverá efetuar a sinalização necessária, conforme especificação da Divisão de Transportes e Vias Públicas / Serviço de Coordenação de Obras em Vias Públicas. A Contratada estará sujeita a aplicação de multa, caso não efetue a sinalização solicitada;
- A omissão, erro ou exclusão de serviços ou quantidade na proposta ou orçamento de qualquer item contido nos projetos, especificações, detalhes e demais elementos, serão de responsabilidade da Contratada;
- Caberá a empreiteira contratada, as despesas decorrentes de serviços de remanejamento das redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, telefonia, gás e eletricidade, que porventura sejam necessários para o bom andamento da obra, bem como danos causados pela má execução dos serviços.

Caberá a empreiteira contratada:

- Obter todas as licenças e franquias, inclusive alvará de execução de obras em vias públicas a ser solicitado junto ao Serviço de Coordenação de Obras em Vias Públicas (DTT) com a devida antecedência;
- O pagamento de emolumentos prescritos em lei e observação de todas as posturas referente à obra;
- As despesas com cópias do projeto e memorial descritivo, necessários à execução e fiscalização da obra;
- Despesas decorrentes de leis trabalhistas, de consumo de luz, água, e que digam respeito à obra e aos serviços contratados;
- A empreiteira contratada se responsabilizará por danos ou morte de quaisquer pessoas ou danos as propriedades públicas e privadas, por ela causadas;
- Após a conclusão de todas as fases da obra a empreiteira contratada deverá promover a desmobilização mantendo a perfeita limpeza da mesma e ao entorno, não serão admitidos sobras de materiais tais como: pedaços de aço, formas, cimbramentos (escoramentos) remanescentes. Deverá ser removido todo o entulho do canteiro e ser retirado do local da obra;
- A SEINFRA deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, andamento, interpretação dos Projetos e Especificação e cumprimento satisfatório das cláusulas do Contrato.