



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
Estado de Santa Catarina
IPPUJ - Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Para
o
Desenvolvimento Sustentável de Joinville
Unidade de Desenvolvimento de Projetos



**MEMORIAL DESCRITIVO
DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS E DE REDE DE DRENAGEM PLUVIAL**

JANEIRO 2014

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA	FUNDAMAS/CESITA – Centro Educacional e Social do Itaum CNPJ n°. 84.699.610/0001-15
LOCAL	Rua Monsenhor Gercino, 1040 – Bairro: Itaum / Joinville-SC
SERVIÇO	Instalações de Águas Pluviais
CÓDIGO ELETRÔNICO	EcesiMapldr

DADOS FÍSICOS DA OBRA

INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA	13.10.44.26.05.12.001
ZONA DE USO	ZR-5
USO	E3.1
TAXA DE OCUPAÇÃO	34,62 %
ÁREA DO TERRENO	10549,00 m²
TESTADA DO TERRENO	41,00 + 51,00 = 92,00m
NÚMERO DE PAVIMENTOS	00
ÁREA AUDITÓRIO A REFORMAR	437,90 m²
ÁREA CALÇADAS + QUADRA	1219,12 m²
ÁREA DE CANTEIROS	242,48 m²
ÁREA TOTAL DE INTERVENÇÃO	1899,50m²

EQUIPE TÉCNICA

Arq. Vladimir Tavares Constante
Arq. Marino Pelegrini Neto
Lia Dalva Alves Barraca
João Marcos Branco Bellini

Diretor Presidente
Gerente da Unidade de Desenv. de Projetos
Engenheira Civil / CREA – SC n°. 33380-8
Estagiário de Engenharia Civil

PROGRAMA DA OBRA

Este memorial descritivo trata das especificações para execução dos serviços de captação e esgotamento de águas pluviais do telhado e drenagem pluvial do terreno, do imóvel onde está locado o prédio da FUNDAMAS/CESITA – Centro Educacional e Social do Itaum.

O encargo pela contratação da obra é do proprietário da mesma, isto é a **PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

A contratação da obra deve cumprir as especificações deste memorial (projetos, relatórios de ensaio, laudos e outros) deve estar disponível no canteiro de obra, durante toda a construção, e deve ser arquivada e preservada pelo prazo previsto na legislação vigente.

Instalações de águas pluviais Drenagem pluvial do terreno

RELAÇÃO DA PRANCHA

PRANCHA	PLANTA BAIXA/DETALHES	FORMATO	CONTEÚDO
Única		A0	Projeto de captação de águas pluviais e de rede de drenagem pluvial do terreno

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.00. PRELIMINARES

1.01. PROJETOS

Os projetos fornecidos pela Unidade de Desenvolvimento de Projetos/IPPU os quais visam à subsidiar a contratação pública das obras e/ou serviços, conforme estabelece a Lei de Licitações Públicas n°. 8. 666, de 21 de junho de 1993.

- Projeto de Captação de Águas Pluviais do Telhado;
- Projeto de Drenagem Pluvial do terreno;
- Memorial Descritivo;
- Orçamento; e
- Cronograma Físico.

1.02. NORMAS TÉCNICAS

As seguintes normas técnicas deverão ser utilizadas concomitantemente à execução da obra:

- NBR 10844:1989 — Instalações Prediais de Águas Pluviais.
- NBR 12266:1992 — Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.

•NBR 15645:2008 — Execução de Obras de Esgoto Sanitário e Drenagem de Águas Pluviais Utilizando-se Tubos e Aduelas de Concreto.

1.03. INVENTÁRIO DE INFORMAÇÕES

Para a elaboração do projeto e dimensionamento hidráulico das instalações de águas pluviais e da rede de drenagem interna foram realizados:

- Duas (2) visitas ao local: nos dias 22 e 23 de janeiro de 2014.
- Entrevista com os funcionários que trabalham no local.

É importante citar que NOGUEIRA (2013) diz que “os beirais do auditório exibem sinais de forte umedecimento da madeira, aparentemente causado por recorrentes transbordamentos das calhas então existentes. Como o poder de arrasto da madeira umidecida é impossível de deter e irreversível, a saturação pluvial, entre as tábuas e as talas provocou expansão das fibras voltadas para os interstícios; assim as tábuas arquearam-se, a ponto de deixar livres as talas de topo, que acabaram por soltar-se (dos pregos) e cair. As tesouras metálicas inseridas em reforma recente não lograram alcançar as paredes extremas e respectivos beirais, dando origem à inserção de testadas, dotadas de cortes, nas extremidades, para apoio das novas calhas. Os suportes do forro antigo, sob os beirais, mostram sarrafos de duvidosa qualidade, também fixados com pregos e fartamente “umedecidos”.

2.00. GENERALIDADES

As águas pluviais não devem ser lançadas em redes de esgoto usadas apenas para águas residuárias (despejos líquidos domésticos ou industriais).

A instalação de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais.

2.01. CALHAS DE BEIRAL E CANALETAS

As calhas de beiral e platibanda devem, sempre que possível, ser fixadas centralmente sob a extremidade da cobertura e o mais próximo desta.

A inclinação das calhas de beiral e platibanda deve ser uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

Nos telhados serão empregues calhas de seção retangular de chapa galvanizada. As curvas, derivações, bocais, esquadros e luvas são fabricados geralmente no próprio local da obra, por funileiro. A fixação realiza-se por braçadeiras de ferro ou “ cambotas” de madeira.

A seção retangular mais favorável ao escoamento ocorre quando a base é o dobro da altura da água no canal, isto é, $b = 2a$.

Recomenda-se a maior declividade possível para a calha e que seja adequadamente impermeabilizada usando-se argamassa de cimento e areia com plastificante, por exemplo.

No pátio do estacionamento (em frente ao prédio da FUNDAMAS/CESITA) existe uma canaleta com grelha metálica.

2.02. CONDUTORES VERTICAIS

Quando houver a necessidade de desvio, devem ser usadas curvas de 90° de raio longo ou curvas de 45° e devem ser previstas peças de inspeção.

2.03. CONDUTORES HORIZONTAIS

Terão declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%, haverão inspeções a cada trecho de 20,00 metros nos percursos retilíneos.

A ligação entre os condutores verticais e horizontais será feita por curva de raio longo, com inspeção ou caixa de areia, estando o condutor horizontal aparente ou enterrado.

3.00. RELATÓRIO DE PROJETO

a) A rua Monsenhor Gercino está pavimentada com asfalto. O projeto da rede de drenagem pluvial F-945, Drenagem Pluvial da Rua Monsenhor Gercino/SEINFRA – PMJ especifica a declividade de 0,50% e diâmetro de $\phi = 0,60$ m, entretanto é necessário realizar escavações no local para verificação da rede existente.

b) Não foi realizada prospecção geotécnica no sub-solo e por esta razão não há o perfil geológico e freático do local.

c) A área é ocupada por uma unidade de ensino, cuja utilização será para este fim.

3.01. REQUISITOS

As obras de execução do sistema de drenagem pluvial devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes de projeto, às recomendações específicas dos fabricantes dos materiais a serem empregados e aos demais elementos que a **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** venha a fornecer.

Eventuais modificações no projeto devem ser efetuadas ou aprovadas pelo projetista.

Leis, normas técnicas, regulamentos oficiais e posturas municipais, concessionária de abastecimento de água (CAJ), de fornecimento de energia elétrica (CELESC S.A), Lei de Uso e Ocupação do Solo de Joinville norteiam a utilização e funcionamento da FUNDAMAS/CESITA.

Em caso de divergências entre elementos do projeto, devem ser adotados os seguintes critérios:

a) divergências entre as cotas as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala: prevalecerão as primeiras;

b) divergências entre os desenhos de escalas diferentes: prevalecerão os de maior escala;

c) divergências entre os elementos não incluídos nos dois casos anteriores: prevalecerão o critério e a interpretação da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**, para cada caso.

Todos os aspectos particulares de projeto, os omissos e ainda os de obra complementares não consideradas no projeto devem, em ocasião oportuna, ser especificados e detalhados pela **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

4.00. PREPARO DO FUNDO DA VALA

Executar abertura no solo, por processo mecânico ou manual, com seção transversal apropriada a receber as tubulações em PVC e em concreto armado, C.A

O fundo da vala deve ser regular e uniforme., obedecendo à declividade prevista em projeto, e isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

Em terrenos firmes e secos, com capacidade de suporte satisfatória, o apoio do tubo pode ser feito diretamente sobre o solo.

Em terrenos firmes, com capacidade de suporte satisfatório, porém situado abaixo do nível do lençol freático, após o necessário rebaixamento do fundo da vala, deve ser preparado um lastro de brita 3 e 4 ou cascalho grosso com a espessura variando de 10 cm a 15 cm, com uma camada adicional de 5 cm de material granular fino.

Em terrenos compressíveis e instáveis (por exemplo, argila saturada ou lodo), sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, o apoio da tubulação é feito sobre laje de concreto simples ou armado, executado sobre um dos tipos de fundação:

- lastro de brita 3 e 4, ou cascalho grosso com espessura mínima de 15 cm.
- embasamento de pedra de mão (rachão), com espessura máxima de 1,00 m.
- estacas com diâmetro mínimo de 0,20 m e comprimento mínimo de 2,00 m.

Para o perfeito apoio dos tubos sobre a laje, deve ser executado um berço contínuo de concreto com altura de 1/3 a 1/2 diâmetro do tubo. Em terrenos rochosos, a escavação que foi aprofundada, de pelo menos 15 cm, deve ser preenchida com material granular fino para garantir um perfeito apoio à tubulação. Para a perfeita conexão, deve-se posicionar a ponta do tubo junto à bolsa do tubo subsequente já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe, empurrando-o manualmente (alavancas) ou através de equipamentos (tífor). Tomar o devido cuidado para não danificar o tubo na operação de encaixe e não provocar esforços no anel, tais como tração, torção ou compressão.

Para tubos de concreto, a largura da vala deve ser fixada em função das características do solo, da profundidade, do tipo de escoramento e do processo de escavação, conforme ABNT NBR 12266:1992.

O conduto deve ficar bem apoiado no fundo da vala. Para tanto, deve ser feito o rebaixo para alojamento da bolsa ou encunhamento do conduto, de forma a evitar que a tubulação fique apoiada nas bolsas.

Nas escavações em rocha, deve ser feito um rebaixo no “grade” do fundo da vala, a fim de possibilitar a regularização do fundo com areia e melhorar as condições de assentamento.

Em locais onde o fundo da vala for regularizado com areia ou brita, deve ser executado um selo de argila, com a mesma espessura da camada de regularização, intercalada, no mínimo, a cada 100m.

O preparo a ser dado ao fundo da vala consistirá na aplicação de um lastro de material granular, brita n°. 04.

4.00. EXECUÇÃO DE JUNTAS

Antes da execução de juntas, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

a) Juntas Elásticas

A execução de juntas elásticas deve obedecer à seguinte sequência:

Verificar se os anéis correspondem ao especificado pela ABNT NBR 8890 e se estão em bom estado e livre de sujeiras, principalmente óleos e graxas;

Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas e, principalmente, a região de encaixe do anel. Verificar se o chanfro da ponta do tubo foi danificado;

Colocar o anel no chanfro situado na ponta do tubo, observando-se que ele não deve sofrer movimento de torção, durante o seu posicionamento;

Posicionar a ponta do tubo junto à bolsa do tubo subsequente já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe, empurrando-o manualmente (alavancas) ou através de equipamentos (tirfor). Tomar o devido cuidado para não danificar o tubo na operação de encaixe e não provocar esforços no anel, tais como tração, torção ou compressão.

Verificar se o anel da borracha permaneceu no seu alojamento.

Não utilizar, em hipótese alguma, lubrificante nos anéis, que possa afetar as características da borracha, tais como graxas ou óleos minerais.

b) Juntas Rígidas

A execução das juntas rígidas deve obedecer à seguinte sequência:

Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas e verificar se o tubo não foi danificado.

Após o correto posicionamento da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe. Tomar o devido cuidado para não danificar o tubo na operação de encaixe.

Executar a junta com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3, com aditivo que evite a sua retração, respaldadas com uma inclinação de 45° sobre a superfície externa do tubo.

Nos casos de diâmetros até 600 mm, o rejuntamento a ser feito, obrigatoriamente, pelo lado externo. Nos diâmetros superiores, o rejuntamento deve ser, obrigatoriamente, executado pelo lado interno e externo.

Verificar se a argamassa foi colocada em todo o perímetro do tubo, principalmente na base da geratriz inferior.

c) Juntas para Aduelas de Concreto

A execução das juntas das aduelas de concreto deve obedecer à seguinte sequência:

Limpar as faces dos encaixes e verificar se elas estão danificadas.

Após a execução do encaixe, proceder ao alinhamento da rede, obedecendo-se ao traço do previsto em projeto.

Executar a junta com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3, com aditivo que evite a sua retração, em sua face externa e interna, exceto na laje inferior externa.

As faces externas das aduelas, após rejuntada, devem ser cobertas com manta geotêxtil com no mínimo 0,30 m de largura.

d) Conexão do Tubo no Poço de Visita

A execução da conexão do tubo ao poço de visita deve ser realizada por métodos que garantam a perfeita estanqueidade, principalmente nas redes de esgotos, de forma a evitar infiltrações no poço de visita.

5.00. DIMENSIONAMENTO DA VALA

A seção tipo da vala de drenagem e seu talude (se for o caso) estão condicionados às características topográficas, pedológicas e/ou espaço disponível no local, além da vantagem técnica e econômica.

A profundidade das valas deverá ser determinada a partir das cotas topográficas inventariadas (nivelamento), acrescida da espessura dos eventuais elementos necessários ao apoio das tubulações.

6.00. ESCAVAÇÕES

A abertura da vala somente deve ser iniciada quando forem confirmadas as posições de outras obras subterrâneas interferentes e quando o material para a execução da rede estiver disponível no local da obra. Deve também seguir as orientações da ABNT NBR 9061.

O método e equipamento a utilizar serão adequados às características ambientais existentes do terreno e limitações do entorno. Deve ser executada segundo sugerido ou indicado no projeto.

Interferências encontradas durante as escavações serão sanadas junto à **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

Devem ser providenciados tapumes para a contenção de terra depositada ao longo da vala, conforme NBR 12266/1992.

Se a escavação vier a colocar em risco galerias de águas pluviais, canalizações de água, gás e outras, deve ser executado um escoramento para sustentação desta.

A deposição do material proveniente das escavações se dará em frente ao prédio (dentro dos limites do imóvel), assim como no fundo do terreno.

As valas devem ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

As valas devem ser abertas no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento, exceto em casos excepcionais, mediante a autorização da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deve ser preenchido com material granular fino compactado.

O material escavado deve ser depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado no mínimo e 1,00 m da borda de escavação. Em casos especiais a **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** pode determinar a retirada total do material escavado.

As escavações em rocha e pedras soltas devem ser feitas até abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um berço de material granular de no mínimo 15 cm.

7.00. ATERRO, REATERRO E COMPACTAÇÃO DA VALA

O aterro e reaterro de tubos e aduelas tem influência direta na qualidade final da obra e deve ser executado com os mesmos parâmetros estabelecidos para toda a obra. A má qualidade do aterro ou reaterro pode acarretar os seguintes problemas:

- a) recalque diferencial na camada final.
- b) desalinhamento da linha tubo-aduela com prejuízos para o sistema de encaixe-vedação das peças.
- c) problemas estruturais interferindo diretamente na classe de resistência das peças.

A compactação do solo pode ser manual ou mecânica e realizada de três formas diferentes: por pressão, impacto ou vibração. Os equipamentos utilizados devem ser compatíveis com as classes de resistência mecânica das peças, evitando-se problemas estruturais.

Antes de iniciar os serviços deve-se retirar todos os materiais estranhos, tais como pedaços de concreto, asfalto, raízes, madeiras.

Para execução do reaterro, utilizar preferencialmente, o mesmo solo escavado, desde que apresentem as propriedades adequadas (umidade adequada, características físicas etc.). Quando o solo for de má qualidade, utilizar solo de jazida apropriada. Não são aceitáveis como material de reaterro argilas plásticas e solos orgânicos, ou qualquer outro material que possa ser prejudicial física ou quimicamente para o concreto e armadura dos tubos, material este aprovado pela **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

O reaterro e a compactação devem ser feitos concomitantemente com a retirada do escoramento, quando adotado. Para isso devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) numa primeira fase é mantido o escoramento e executado o reaterro até o nível da 1ª. Estronca. Retiram-se então a estronca e a longarina (se for o caso) e o travamento fica garantido pelo próprio solo do reaterro.
- b) prossegue-se com o reaterro até o nível da 2ª. Estronca e a longarina (se for o caso) e assim sucessivamente até o nível desejado.
- c) as pranchas verticais e os perfis metálicos (quando o escoramento for metálico madeira) só devem ser retirados no final do reaterro. Para isso utilizam-se guindastes, retroescavadeiras ou outros dispositivos apropriados.

O reaterro da vala deve ser executado seguindo os critérios: inicialmente executa-se o enchimento lateral da vala, com material de boa qualidade isento de pedras e outros corpos estranhos, proveniente da escavação ou importação a critério da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

O reaterro da vala deve ser executado alternadamente nas regiões laterais dos tubos e/ou aduelas, mecânica ou manualmente, em camadas de até no máximo 20 cm, compactadas com energia especificada em projeto e/ou aprovada pela **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**. Este procedimento deve ser executado até no mínimo 60 cm acima da geratriz superior do tubo e/ou aduela. Em seguida o reaterro deve ser feito em camadas com espessuras de 20 cm (material solto), compactado através de compactadores manuais ou mecânicos. Deve-se fazer o controle de compactação, de maneira que sejam atingidas as exigências de projeto. A compactação em camadas de pequena espessura (máximo de 20 cm) visa evitar bolsões sem compactação.

Quando o solo for muito arenoso, o adensamento deve ser mais eficiente através de processo vibratório ou hidráulico.

De maneira geral, deve-se iniciar a compactação a partir da região central da vala para as laterais, tomando-se os devidos cuidados para não provocar danos estruturais e/ou desalinhamento das redes, evitando-se assim danos no sistema de encaixe/vedação das peças.

No trecho de implantação da tubulação de concreto armado deverá ser executada a recomposição do solo, desde o fundo da vala até a superfície do terreno.

A vala deverá ser reaterrada com saibro, a qual deverá ser compactada manualmente.

As especificações e detalhamento do tipo de acabamento a ser dado à superfície do terreno, deverá atender as disposições específicas dos órgãos municipais de Joinville.

O reaterro e adensamento da vala devem ser executados obedecendo ao projeto.

O reaterro da vala só poderá ser executado após a realização dos testes de estanqueidade da tubulação, conforme os procedimentos pertinentes.

O preenchimento é obrigatoriamente manual até 0,50 m ou de acordo com a declividade do terreno o permitir, acima da geratriz superior da tubulação, executado em camadas, utilizando-se soquete manual, mecânico ou outro, cumpridas as condições estipuladas em projeto.

O preenchimento e adensamento acima de 0,50 m da geratriz superior da tubulação podem ser executados por processos mecânicos.

O preenchimento das valas e a retirada das pranchas devem ser feitos de modo contínuo e sempre que possível na mesma jornada de trabalho.

8.00. COBRIMENTO DA TUBULAÇÃO

O posicionamento da tubulação deve ser executado de acordo com o projeto. Quando o posicionamento não estiver bem definido ou for inexecutável, cabe à **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** determinar a solução a ser adotada.

Deverá ser executado o recobrimento da tubulação entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa da tubulação.

9.00. REDE DE DRENAGEM PLUVIAL DA RUA MONSENHOR GERCINO

A tubulação de descarga final das águas pluviais do imóvel da FUNDAMAS/CESITA será conectada à rede de drenagem pluvial existente na rua Monsenhor Gercino. Sua conexão está condicionada à solicitação formal de ligação junto à Secretaria Regional a qual pertence o local. A empresa executora dos serviços deverá proceder tal solicitação.

10.00. REPOSIÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

A reposição da pavimentação em vias públicas deve objetivar o restabelecimento das condições anteriores à abertura da vala, obedecendo às recomendações constantes no projeto, no que couber, bem como as exigências municipais (Unidade de Pavimentação/SEINFRA).

A regularização de ruas de terra deve ser executada com motoniveladoras.

A reposição do pavimento nos passeios deve:

a) em passeio cimentado: compor-se de um lastro de brita n°. 2, com 0,05 m de espessura, de uma camada de concreto de 210 kg de cimento por m³, na espessura mínima de 0,05 m e acabamento de 0,02 m de espessura, com argamassa de cimento e areia 1:3;

b) em passeio revestido: obedecer às características dos materiais existentes, de forma a reconstituir as condições anteriores.

11.00. ESCORAMENTO

É obrigatório o escoramento de valas com profundidade superior a 1,25 m, conforme determina a NR 18 do Ministério do Trabalho.

O escoramento deve ser executado obedecendo-se ao projeto específico.

Em função das características do solo (não determinada na fase de projeto) e das profundidades de escavação, deverá ser previsto o escoramento das valas de drenagem.

A área prevista para implantação dos tubos ϕ 0,20 m e ϕ 0,30 m atualmente são utilizadas para estacionamento.

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos usuais do escoramento a ser adotado, deverá seguir item 4.2.6.3, NBR 12266/1992. No escoramento, devem ser empregadas madeiras resistentes à umidade. As estroncas podem ser de eucalipto.

Na hipótese de utilização de estacas-pranchas e tábuas, as mesmas poderão ser cravadas por bate-estacas apropriado ou por marreta. O topo da peça a cravar deve ser protegido para evitar o lascamento.

Para evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deve ser colocado a uma distância mínima de 1,00 m da borda ou conforme especificado em projeto.

Quando a vala for aberta em solos saturados, as fendas entre tábuas e pranchas do escoramento devem ser calafetadas, a fim de impedir que o material do solo seja carregado para dentro da vala.

A remoção do escoramento deve ser executada com equipamento adequado à complexidade e ao tipo dele, de modo a causar o mínimo dano às peças do escoramento.

Caso, na localidade em que será executada a obra, as bitolas comerciais de tábuas, pranchas e vigas não coincidam com as indicadas, devem ser utilizadas peças com o módulo de resistência equivalentes ou com dimensões imediatamente superiores.

Dependendo dos tipos de solos e profundidades das valas, podem ser usados outros tipo de contenção lateral, tais como estacas pranchas metálicas de encaixe, caixões deslizantes etc.

A ficha do escoramento deve ser de pelo menos 7/10 da largura da vala, com um mínimo de 0,50 m.

O escoramento não deve ser retirado antes do preenchimento atingir 0,60 m acima da tubulação ou 1,50 m abaixo da superfície natural do terreno, desde que seja de boa qualidade. Caso contrário, o escoramento somente deve ser retirado quando a vala estiver totalmente reaterada.

Nos escoramentos metálico-madeira, os vazios entre a escavação (parde da vala) e a prancha de madeira devem ser preenchidos com material granular fino.

Nos escoramentos metálico-madeira, o contraventamento de longarinas deve ser retirado quando o aterro atingir o nível dos quadros e as estacas metálicas devem ser retiradas quando a vala estiver totalmente reaterada. O vazio deixado pelo arrancamento dos perfis e estacas metálicas deve ser preenchido com material granular fino.

12.00. ESGOTAMENTO

O escoamento das águas pluviais se dará por gravidade.

A altura do lençol freático não foi determinada. Quando a escavação atingir o lençol d'água, deve-se manter o terreno permanentemente drenado. O esgotamento deve ser obtido por meio de bombas, executando-se no fundo da vala drenos junto ao escoramento, fora da faixa de assentamento da tubulação, para que a água seja coletada pelas bombas em poços de sucção, protegidos por cascalho ou pedra britada, a fim de evitar erosão por carreamento do solo.

Em casos excepcionais, o rebaixamento do lençol deve ser feito por meio de ponteiras filtrantes, poços profundos ou injetores.

O construtor e a **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** devem estar atentos quanto à possibilidade de abatimento das faixas laterais à vala, que pode provocar danos em tubulações, galerias e dutos diversos, ou ainda recalque das fundações dos prédios vizinhos, para que possam adotar em tempo hábil as medidas necessárias de proteção.

Não havendo especificação no projeto deve ser dada preferência às bombas para esgotamento do tipo auto-escorvante ou submersa.

A implantação das tubulações se dará de jusante-montante e sempre tem em vista a concordância geométrica entre as cotas topográficas inventariadas a partir do nivelamento executado (item 13.00).

13.00. LOCAÇÃO E NIVELAMENTO

Antes da execução da rede de drenagem, a empresa executora deverá executar o nivelamento entre as cotas topográficas da rede existente na rua Monsenhor Gercino e a cota do nível do terreno nos fundos do auditório /autobox, para concordância geométrica e adequado funcionamento da rede a executar.

Deverá ser feita a constituição preliminar da primeira locação e nivelamento do terreno.

Deve-se adensar convenientemente a rede de RN, usando soleiras e meios-fios próximos ao eixo da vala não sujeitos a encoberto pelo material escavado.

Devem ser marcados os "off-sets" do eixo, para fácil constituição do eventual estaqueamento, após a vala ter sido aberta.

Prever amarrações dos centros das singularidades e de pontos significativos, para constituição do eixo das valas.

A preservação dos RNs da locação e dos "off-sets" cabe exclusivamente ao contratante, **PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE.**

13.01. LOCAÇÃO

A demarcação e o acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia, com a precisão das declividades exigidas em projeto.

A **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** deve fornecer as indicações de todas as interferências existentes.

O construtor, tendo em mãos o projeto, deve visitar o local das obras e reconhecer o local de implantação da locação, providenciando o seguinte:

a) implantação de RN (referência de nível) secundários e OS (pontos de segurança) em quantidades compatíveis com a obra em pontos notáveis, não sujeitos a interferências na obra. Recomenda-se, para obras urbanas, locar o OS sobre o passeio, preferencialmente à distância de até 0,30 m do alinhamento predial, numerados sequencialmente e materializados em campo.

b) restabelecer a locação original reconstituindo os piquetes do eixo da vala e do centro dos PV (poços de visita).

c) demarcar no terreno as canalizações, dutos, caixas etc. subterrâneos, que interferem com a execução da obra. Existindo serviços públicos situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade do construtor a não interrupção daqueles serviços, até que os remanejamentos sejam autorizados.

d) o construtor deve providenciar os remanejamentos de instalações que interferem nos serviços a serem executados. Os remanejamentos devem ser programados pelo construtor com a devida antecedência e em comum acordo com a **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**, proprietários e/ou concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas.

e) os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento são de incumbência exclusiva do construtor.

O nivelamento deve ser geométrico e é obrigatório o contranivelamento passando pelos mesmos pontos. O erro máximo admissível é de 5 mm/km, devendo subordinar-se ao erro máximo para fechamento de $e = 10$ raiz quadrada de L em milímetros, onde L é a extensão nivelada em quilômetros do percurso a nivelar, num só sentido.

O nivelamento e contranivelamento devem ser efetuados sobre os centros dos tampões, os quais não devem ser utilizados como pontos de mudança do nivelamento e contranivelamento.

13.02. SINALIZAÇÃO

O construtor deve seguir as especificações da NR 18 e/ou regulamentações da administração da contratante, **A PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**,

14.00. SEGURANÇA NO TRABALHO E SINALIZAÇÃO

Deverá ser prevista a sinalização, proteção do trabalho, passagens provisórias e passadiços por ocasião da execução da obra.

O construtor deverá proceder o cadastro das instalações (subterrâneas) de serviços públicos interferentes com a execução da obra.

Devem ser atendidas as normas e posturas municipais, especificações contidas nos projetos e exigências da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

As medidas de segurança no trabalho devem ser observadas em todas as fases do desenvolvimento deste, devendo ser respeitadas as leis, normas e posturas oficiais que regem o assunto.

O construtor deve observar a legislação do Ministério do trabalho que determina obrigações no campo da segurança, higiene e medicina do trabalho.

O construtor é responsável quanto ao uso obrigatório e correto pelos operários dos equipamentos de proteção individual de acordo com as Normas de Serviço de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

O construtor deve promover, por sua conta, o seguro de prevenção de acidentes de trabalho, dano de propriedade, fogo, acidente de veículos, transporte de materiais e outro tipo de seguro que achar conveniente.

15.00. LIMPEZA GERAL

É de incumbência do construtor a obtenção das licenças ambientais pertinentes junto aos órgãos competentes.

A limpeza geral deve ser realizada após a reposição da pavimentação e desmobilização do canteiro de obras, sendo que consiste na remoção de toda a terra solta, entulho e demais materiais não utilizados.

16.00. DIVERSOS

Ao término da obra deverão ser desmontadas e removidas todas as instalações provisórias junto ao canteiro, bem como todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc. serão limpos e cuidadosamente lavados com água e sabão, não sendo permitido o uso de soluções de ácidos, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

Os metais cromados devem ser limpos da mesma maneira e polidos com flanela. As partes móveis das esquadrias devem ser lubrificadas após a limpeza.

Haverá particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies dos azulejos e de outros materiais. Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeição dessa limpeza nos vidros e ferragens de esquadrias. As superfícies de madeira, quando for o caso, serão lustradas, envernizadas ou enceradas em definitivo.

Será procedida cuidadosa verificação, por parte da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, esgotos, águas pluviais, bombas elétricas, aparelhos sanitários, equipamentos diversos, ferragens, etc.

Eventuais dúvidas de projeto, o autor deverá ser consultado.

O material a ser fornecido e aplicado deve obedecer à ABNT NBR 8890 e/ou ABNT NBR 15396.

Deve ser respeitada a legislação ambiental vigente.

Não é permitido o bloqueio, obstrução ou eliminação de canalizações existentes, salvo nos casos em que o interessado apresentar projeto para análise do responsável pela interferência, que fornecerá a aprovação, mediante termo circunstanciado.

Eventuais poços de visita podem ser pré-moldados in loco, executados em alvenaria ou concreto armado, devendo seguir a ABNT NBR 9649 e/ou as especificações do contratante.

17.00. RECOMENDAÇÕES À PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

Realizar manutenção preventiva e corretiva nas instalações prediais de águas pluviais do prédio público, a cada dois (2) anos para a remoção dos sedimentos transportados pelas águas. Tal manutenção compreende a limpeza, desobstrução e desassoreamento dos condutores verticais, das bocas de lobo, caixas de inspeção, calhas, grelhas e condutores horizontais. Nenhum resíduo sólido poderá ser lançado à rede projetada sob pena do não funcionamento do sistema de escoamento de águas pluviais.

18.00. FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

Cabe à **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** acompanhar a execução da obra com base no projeto; verificar se o recebimento dos tubos e aduelas de concreto está de acordo com as especificações da ABNT NBR 8890 e ABNT NBR 15396; interromper a execução da obra quando do não cumprimento das especificações de projeto, normas técnicas ou outras situações que comprometam a qualidade e segurança da obra; verificar a necessidade de testes para avaliação das etapas da obra antes da liberação dos trechos para operação e emitir parecer referente ao recebimento definitivo da obra.

A **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** deve verificar em todas as fases se os serviços foram executados de acordo com o projeto e normas vigentes.

A execução deve ser acompanhada pela **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

Qualquer serviço que não seja projetado e especificado não pode ser executado sem autorização da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** da obra, exceto os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra e do pessoal envolvido.

O construtor deve manter no escritório da obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta de seu preposto e da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

As frentes de trabalho devem ser programadas em comum acordo com a entidade a quem cabe a autorização para a abertura de valas e eventuais remanejamentos de tráfego.

19.00. INCUMBÊNCIA PELA EXECUÇÃO DA OBRA

Cabe ao encarregado pela execução as seguintes responsabilidades, a serem explicitadas nos contratos:

a)atendimento a todos os requisitos de projeto, inclusive quanto à escolha de materiais a serem empregados, devendo qualquer alteração ser submetida previamente à aprovação da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

b)aceitação dos tubos e aduelas de concreto, com base em inspeção visual e recebimento de laudos de inspeção dos lotes fornecidos, conforme ABNT NBR 8890 e ABNT NBR 15396, e apresentação do projeto estrutural específico, elaborado por responsável técnico e acompanhado da respectiva ART.

c)cuidados requeridos pelo processo construtivo de todas as etapas da obra.

d)cumprimento das especificações das normas de segurança, com fornecimento e fiscalização da utilização de EPI por parte de todos envolvidos na execução da obra.

e)sinalização das obras conforme projeto e autorização específica do poder público competente.

f)apresentação do projeto executivo final da obra (as-built).

A documentação relativa ao cumprimento das especificações de projeto e das Normas Brasileiras deve ser disponibilizada no canteiro de obras durante o prazo de execução da obra.

20.00. INCUMBÊNCIA PELA FABRICAÇÃO DE TUBOS E/OU ADUELAS DE CONCRETO

O fabricante de tubos e/o aduelas de concreto tem o encargo pela qualidade dos produtos por ele fornecidos à obra. Estes produtos devem cumprir as especificações da ABNT NBR 8890 e ABNT NBR 15396, conforme o caso.

A documentação relativa ao cumprimento das especificações das Normas Brasileiras deve ser disponibilizada para o responsável pela obra e também arquivada na empresa fabricante de tubos e/ou aduelas de concreto durante o prazo previsto na legislação vigente.

21.00. CANTEIRO DE OBRAS

A contratada, antes de iniciar qualquer trabalho, deve providenciar, para aprovação da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**, a planta geral do canteiro, indicando: localização do terreno; acessos; redes de água, esgoto, energia elétrica, telefone e outros; localização e dimensão de todas as edificações.

A segurança, a guarda e a conservação de todo o material, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações da obra são de responsabilidade da contratada.

A contratada deve manter livre o acesso aos extintores, mangueiras e demais equipamentos situados no canteiro, a fim de combater eficientemente o fogo no caso de incêndio, ficando proibida a queima de qualquer espécie de material no local da obra.

Os equipamentos de proteção individual (EPI) devem ser armazenados de forma adequada e ser de uso obrigatório na obra, conforme norma regulamentadora NR 6 da Portaria nº. 3.214 de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho.

21.01. RECEPÇÃO E ESTOCAGEM DO MATERIAL

Por ocasião da entrega dos tubos e aduelas de concreto a **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE** deve estar presente na obra para verificar o material e supervisionar sua descarga e estocagem.

Os tubos, aduelas de concreto e seus acessórios devem ser entregues na obra, preferencialmente acompanhados dos relatórios de inspeção.

Os tubos e aduelas de concreto que, através de verificação visual, apresentarem danos além dos limites estabelecidos pela ABNT NBR 8890 ou ABNT NBR 15396, no momento de sua utilização, devem ser rejeitados pela fiscalização.

Caso o construtor receba e aplique tubos, aduelas de concreto e seus acessórios danificados ou sem exigência de inspeção, conforme ABNT NBR 8890 ou ABNT NBR 15396, a responsa-

bilidade por qualquer problema executivo decorrente do material aplicado ou sinistro na obra, será de seu inteiro encargo.

Quanto á descarga deve ser executada adotando-se todos os cuidados necessários à segurança dos operários e de modo a evitar danos aos tubos, aduelas de concreto e seus acessórios, devendo-se observar o seguinte:

a)O construtor deve providenciar em tempo hábil o local, os dispositivos e os equipamentos eventualmente necessários à descarga e armazenamento do material.

b)A descarga deve ser feita, com os equipamentos adequados em função do diâmetro ou seção e peso do material, preferencialmente o mais próximo possível do local de aplicação, de maneira a evitar sucessivas manipulações.

c)Os tubos não devem ser rolados no caminhão em direção ao solo, seja utilizando-se pranchas de madeira ou lançados diretamente, e não devem ser arrastados, para que não sejam danificados.

d)Os tubos de concreto devem ser descarregados com equipamentos apropriados, tais como cabo de aço, fita de náilon, tesouras, ganchos, etc., evitando-se danos mecânicos, e dimensionais por choque, sendo que não se deve, em nenhuma hipótese, laçar os tubos pelo diâmetro interno.

e)As aduelas de concreto devem ser descarregadas com equipamentos apropriados, respeitando-se os pontos de içamento determinado em projeto.

f)Estando os tubos e aduelas de concreto suspensos, devem ser tomados todos os cuidados necessários para evitar golpes entre as peças ou contra o terreno.

g)Os anéis de borracha devem ser descarregados devidamente embalados.

O construtor deve destinar locais planos, limpos, livres de pedras ou objetos salientes, apropriado para a estocagem dos tubos e aduelas de concreto.

Para as operações de transporte e instalação, os tubos e aduelas de concreto devem ser manuseados com cuidado, evitando-se danificá-los, devendo ser observadas as exigências das Normas ABNT NBR 8890 e ABNT NBR 15396 e as recomendações do fabricante.

O material deve ser estocado de maneira a ser mantido limpo e de forma que seja evitada a sua contaminação ou degradação, principalmente dos anéis de borracha, que devem ser estocados protegidos do calor, raios solares, óleo e graxas.

Os tubos devem ser estocados preferencialmente na posição vertical. Quando houver necessidade de estocagem na posição horizontal, os tubos devem ser apoiados sobre pontos isolados nas extremidades, obedecendo-se às recomendações da ABNT NBR 8890, sendo que a altura máxima de empilhamento não deve exceder a 4 pilhas de tubos (conforme o diâmetro nominal).

Quando os tubos forem estocados de forma empilhada, eles devem ser obrigatoriamente calçados, por motivo de segurança.

Os tubos não devem ser armazenados próximo ao local de abertura das valas.

No caso dos tubos serem descarregados alinhados ao longo da lateral da vala, eles devem ser colocados no lado oposto ao local de colocação do material oriundo da escavação.

As aduelas de concreto não devem ser empilhadas.

À medida que forem sendo concluídos a escavação e o escoramento, devem ser feitos a regularização, preparo do fundo da vala e assentamento no sentido de jusante para montante, com as bordas voltadas para montante. Para as peças com sistema de encaixe tipo macho e fêmea, considera-se que a fêmea é equivalente à bolsa.

Durante o assentamento das tubulações, as mudanças de direção, diâmetro ou declividade devem ser obrigatoriamente feitas nos poços de visita e/ou nas caixas de inspeção.

22.00. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais.** 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12266: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.** 17 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15645: 2008. Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.** 33 p.

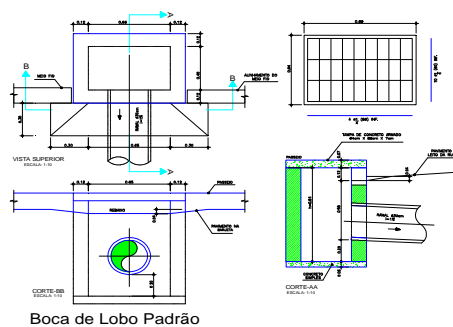
BRASIL. Presidência da República Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Águas Pluviais.** In: _____ Instalações Hidráulicas. Rio de Janeiro, RJ: Editora Guanabara S.A 2ª. Edição. 1988. pp. 296 – 340.

NOGUEIRA, Sylvio Rocha. **Relatório Técnico.** Joinville, SC: FUNDAMAS. Cesita. Centro Educacional e Social do Itaum. 05 abr. 2013. 13 p.

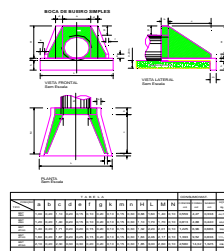
23.00. ANEXOS

Fig. 01 – Modelo de boca de lobo



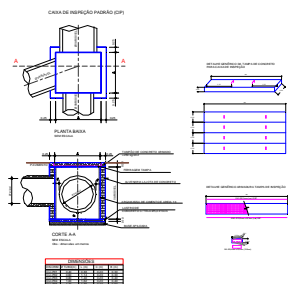
Fonte: Unidade de Drenagem/SEINFRA-PMJ (Fev. 2014)

Fig. 02 – Modelo de boca de bueiro simples



Fonte: Unidade de Drenagem/SEINFRA-PMJ (Fev. 2014)

Fig. 03 – Modelo de caixa de inspeção



Fonte: Unidade de Drenagem/SEINFRA-PMJ (Fev. 2014)

CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA

ITEM	30 Dias	60 Dias	90 Dias	120 Dias	150 Dias
Nivelamento topográfico do terreno	x				
Abertura de valas e cavas	x	x			
Implantação de calhas e de condutores verticais		x	x		
Implantação de condutores horizontais (subterrâneos)			x	x	
Execução de caixas de inspeção/poços de visita			x	x	
Execução de bocas de lobo			x	x	
Execução da rede de drenagem pluvial em concreto armado			x	x	
Conexão com a rede de drenagem pluvial da rua Monseñhor Gercino				x	
Reaterro das valas e cavas				x	x
Compactação do solo				x	x
Desmobilização do canteiro de obras				x	x
Limpeza e desassoreamento da rede de captação de águas de chuva existente		x	x		
Limpeza do pátio e bota-fora					x

Fonte: A partir do projeto e do memorial descritivo (Jan. 2014)

Joinville, 06 de maio de 2014.

Lia Dalva Alves Barraca
Engenheira Civil / CREA – SC nº:33380-8
Autora