



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

MEMORIAL DE CÁLCULO/DESCRIPTIVO E ESPECIFICAÇÕES
TÉCNICAS

OBRA: PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL – BAIRRO LAMBARI –
IJUÍ/RS

1. APRESENTAÇÃO

A drenagem pluvial consiste na coleta, condução e destino das águas superficiais provenientes das chuvas. Com o crescimento urbano, cada vez mais surge a necessidade de um planejamento do escoamento das águas pluviais das cidades.

Em casos em que não há um adequado planejamento, são comuns os alagamentos de vias, terrenos, e inclusive residências, estabelecimentos comerciais e industriais.

Estes alagamentos ocorrem pelo estrangulamento da vazão das águas, que é uma consequência da obstrução e/ou assoreamento de valas, galerias e rios, ou então, por subdimensionamento dos mesmos.

Neste contexto fica clara, portanto, a necessidade de um planejamento no uso de micro e macro bacias hidrográficas, onde está inserido o dimensionamento das águas pluviais.

Sendo assim, este memorial descritivo busca apresentar a recepção das águas pluviais e o seu transporte até a macrodrenagem/córrego mais próxima, sem prejuízo da retenção de água.

Para desenvolvimento desta solução, foi realizada uma inspeção in-loco no Bairro Lambari, na cidade de Ijuí/RS, onde apresenta pontos críticos na malha urbanística da região, esse projeto tem o objetivo de melhorar o escoamento das águas superficiais, garantindo assim a segurança no fluxo de pessoas e veículos, oportunizando assim uma melhor qualidade de vida aos moradores da região e transeuntes da via.

2. PROJETO

O memorial refere-se ao sistema de drenagem pluvial urbana do Bairro Lambari, localizado na cidade de Ijuí/RS, quanto ao dimensionamento de galerias para lançamento das águas pluviais do residencial, e, também da contribuição da área remanescente.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Este projeto utilizou de uma base topográfica da área fornecida pelo órgão público, podendo ocorrer divergências em relação à situação na ocasião da execução das obras devido a movimentação de terra para abertura e manutenção das vias internas de circulação.

3. PARÂMETROS DE PROJETO

No projeto de drenagem pluvial do Bairro Lambari, considerou-se que o sistema de condução de águas pluviais foi o de caminhamento superficial pelas sarjetas até dispositivos de captação (Boca de Lobo – BL) das seguintes ruas e contribuições:

<u>Ruas:</u>	<u>Contribuições:</u>
Delmar Barriquello	T01 – BL02/BL03 – 0,180HA
Vitório Lupi	T02 – BL01/BL04 – 0,513HA
Amadeu ferreira Weimann	T03 – BL04/BL05 – 0,096HA
Drº Solon G. da Silva	T04 – BL05/BL06 – 0,030HA
Jorge Leopoldo Weber	T05 – BL06/BL07 – 0,123HA
	T06 – BL08/BL09 – 0,117HA
	T07 – BL09/BL10 – 0,017HA
	T08 – BL10/BL11 – 0,051HA

4. LOCALIZAÇÃO



Fig. 01 - Bairro Lambari localiza-se na cidade de Ijuí/RS

RUA BENJAMIN CONSTANT, Nº. 429 – CENTRO - CEP 98.700-000 - FONE/FAX (55) 3331- 8200



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

5. METODOLOGIA APLICADA

Para a determinação da precipitação máxima utilizou-se a equação que correlaciona os parâmetros intensidade, duração e frequência de chuvas.

Essa relação permite ainda a obtenção de precipitações máximas para diferentes Tempos de Concentração – TC, e Períodos de Retorno – TR.

Nas estimativas de vazões a partir de dados de chuva, a grandeza utilizada é a Precipitação Excedente, pelo fato de esta contribuir efetivamente para a formação do escoamento superficial as vazões de projeto podem ser estimadas através de métodos estatísticos diretos e indiretos.

Estas metodologias são determinadas de acordo com as dimensões das áreas de drenagem, da seguinte forma:

- Sub-bacias com áreas de até 5 km²: utiliza-se o Método Racional;
- Sub-bacias com áreas entre 5 km² e 10 km²: utiliza-se o Método Racional Corrigido;
- Sub-bacias com área acima de 10 km²: utiliza-se o Método de Ven Te Chow.

Desta forma, como a bacia do projeto possui uma área menor que 5 km², utilizou-se o método racional.

6. METODOLOGIA RACIONAL

O método mais utilizado para o cálculo da vazão a partir da transformação de chuva em vazão para análise em pequenas bacias hidrográficas é o método racional, devido à simplicidade de aplicação e facilidade do conhecimento e controle dos parâmetros necessários.

Admite-se, na sua aplicação, que a chuva apresente uma intensidade constante, uniformemente distribuída sobre a superfície da bacia, e que sua duração seja maior ou igual ao tempo de concentração na bacia.

Como a intensidade de chuva decresce com o aumento da duração, a descarga máxima resulta de uma chuva com duração igual ao tempo de concentração da bacia.

Este método, descrito matematicamente pela Equação 1 - 1, representa uma relação entre a vazão máxima de escoamento superficial e a intensidade de precipitação, dependendo das seguintes variáveis para a sua determinação: tipo de solo e do uso da terra, duração e intensidade da chuva e características físicas da rede de drenagem existente.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

$$Q = 0,00278 \cdot C \cdot i$$

A Equação 1 - 1 – Método Racional

Onde:

- Q: Vazão de projeto (m³/s);
- C: Coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
- i: Intensidade da chuva de projeto (mm/h);
- A: Área de drenagem (ha).

7. COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

O coeficiente de escoamento superficial, também denominado por deflúvio superficial ou coeficiente de “runoff”, é uma variável determinada em função de uma série de fatores, como o tipo do solo, ocupação da bacia, umidade antecedente, intensidade da chuva entre outros.

Assim, devido às diversas condições e combinações dos fatores citados, apenas parte do volume precipitado sobre a bacia atinge a seção sob a forma de escoamento superficial.

Portanto, adotou-se um coeficiente de escoamento superficial de 0,75, conforme valores indicados na Tabela 1 - 1.

Tabela 1 - 1 – Coeficiente de Escoamento Superficial

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO “C”
Ruas	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Gramados; solos arenosos	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio 2 a 7%	0,10 a 0,15
Íngreme, 7%	0,15 a 0,20
Gramados; solo compacto	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

8. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO E PERÍODO DE RETORNO

O tempo de concentração é considerado o período, em minutos, que uma gota de água de chuva que cai no ponto mais distante da bacia, demora a chegar até a seção de análise. Devido às características das curvas de intensidade, duração e frequência da chuva, o tempo de concentração inicial mínimo adotado para as bacias é de 10 minutos.

O tempo de retorno, ou período de retorno, de uma chuva representa o risco que o empreendimento ou projeto está assumindo no dimensionamento de uma obra hidráulica, ou seja, qual é o grau de segurança que se deseja proporcionar ao empreendimento, sendo que ele é o inverso da frequência com que a chuva, ou vazão, venha a ser igualada ou ultrapassada num ano qualquer.

Para escolher qual o tempo de retorno que se irá utilizar no dimensionamento do projeto hidráulico é importante analisar os prejuízos tangíveis e intangíveis que possam a vir a ser causados por eventos extremos de chuva.

Portanto, para o projeto em questão foi adotado o período de retorno (TR) igual a 10 anos.

9. INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO

As equações de intensidade, duração e frequência ou simplesmente as equações IDF, também conhecidas como equação de chuva, são usadas para determinar a intensidade máxima de chuva de um determinado local.

Para cada região, os parâmetros K, a, b e c da equação de intensidade, duração e frequência (Equação 1 - 2) são ajustados por meio de regressão linear e não linear.

Estes parâmetros (K, a, b e c) são definidos por uma série histórica de dados de chuvas, de mais ou menos 30 anos.

Além disso, alterando a frequência e o tempo de concentração é possível obter uma intensidade diferente de chuva para uma mesma região.

$$I_m = \frac{K \cdot (TR)^a}{(tc + b)^c}$$

Equação 1 - 2 – Equação de Chuva Intensa

Onde:

- I_m : Intensidade máxima média de precipitação (mm/h);



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

- TR: Tempo de Retorno (anos);
- Tc: Tempo de concentração (min);
- K, a, b e c: Parâmetros ajustados com base nos dados pluviométricos da localidade.

No projeto em questão, foi utilizada equação de chuva do município de Cruz Alta/RS, cidade essa mais próxima gerada pela interpolação de dados do software Plúvio 2.1.

Assim, obteve-se a seguinte Intensidade máxima média de precipitação:

Os parâmetros da equação para esta localidade são:

- K: 863,25
- a: 0,14
- b: 3,6
- c: 0,7

Resultando no valor de 191,716 mm/h

10. VAZÃO

A vazão calculada sintetiza as considerações e cálculos realizados em relação ao tempo de concentração do escoamento e à intensidade de chuva, ao coeficiente de escoamento superficial e a área de contribuição de cada sub-bacia do projeto.

11. PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem tem como objetivo definir os dispositivos de coleta, condução e deságue das águas superficiais que precipitam sobre o terreno, bem como sobre os taludes e áreas que convergem ao mesmo.

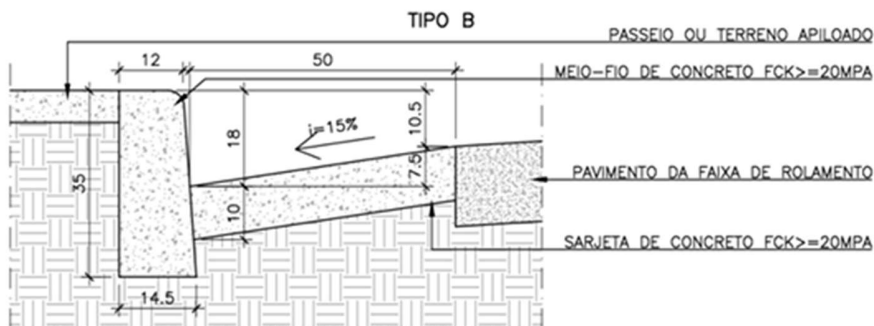
12. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DA SARGETA

Para assegurar o bom funcionamento do escoamento superficial, as guias e sarjetas das vias públicas serão limitadas por uma lâmina d'água de largura máxima de 1,67 metros e a sarjeta adotada será do tipo B, conforme Figura 1 - 1.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Figura 1 - 1 – Sarjeta tipo B



Sua vazão pode ser calculada pelo método de Izzard/Manning, conforme a equação 1-3 a seguir:

$$Q = 0,375 \frac{Z}{n} * y^{\frac{8}{3}} * \sqrt{i}$$

Equação 1 - 3 – Equação Izzard/Manning

Onde:

- Q: Vazão (m³/s);
- Z: Inverso da declividade transversal;
- i: Declividade longitudinal (m/m);
- y: Profundidade junto à linha de fundo (m);
- n: Coeficiente de rugosidade.

Considerando as características hidráulicas da sarjeta (Figura 1 - 2), a vazão pode ser calculada pela soma algébrica em cada uma das seções triangulares (seção da sarjeta mais seção da via, descontando sua interseção), conforme a Figura 1 - 3.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Figura 1 - 2 – Características Hidráulicas da Sarjeta

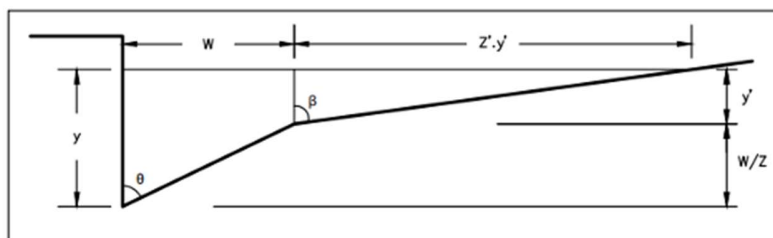
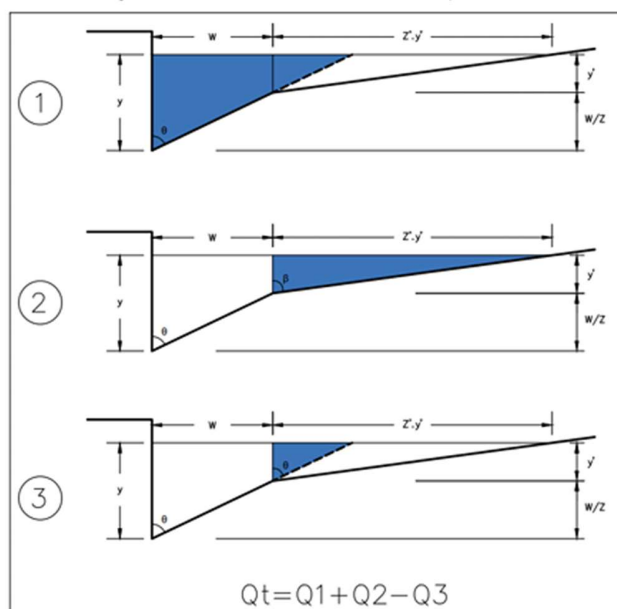


Figura 1 - 3 – Detalhes Hidráulicos da Sarjeta



A verificação da capacidade de escoamento da sarjeta foi realizada calculando a área máxima de escoamento que a sarjeta suporta, considerando-se uma faixa de alagamento máxima de 1,67 metros.

13. BOCA DE LOBO

As bocas de lobo foram dimensionadas de forma a captar a água proveniente das sarjetas até o seu destino final.

Para este projeto estão previstas 6 (seis) bocas de lobo simples, com especificações em projeto.

As bocas de lobo existentes precisam de manutenção (limpeza e desentupimento).



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

14. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DAS GALERIAS

O dimensionamento hidráulico é realizado junto à verificação das vias considerando simultaneamente os tópicos a seguir. Este é mostrado na tabela do Anexo I.

As galerias deverão ser posicionadas no eixo das vias públicas, devendo ser previstas sempre que houver pelo menos uma das seguintes situações:

- Vazão contribuinte maior do que a capacidade de escoamento das vias;
- Velocidade de escoamento nas vias maior que 5,00 m/s;
- Existência de pontos baixos, onde deverão ser implantadas bocas de lobo.

15. DIÂMETRO MÍNIMO

Foi adotado como parâmetro de projeto o diâmetro mínimo de 0,60 m para galeria e ligação das bocas de lobo.

16. CÁLCULO DA VAZÃO NA GALERIA

Na mesma etapa do projeto, para o dimensionamento, verifica-se a vazão para cada trecho entre BLs, por meio do somatório de vazões dos captadores (Exemplo: bocas de lobo contribuintes) e dos ramais de galeria à montante.

17. VELOCIDADE DE ESCOAMENTO

A velocidade do escoamento é um parâmetro fundamental na definição da galeria a ser projetada ou verificada hidraulicamente. Se, em função da declividade do conduto e de suas dimensões, o fluxo na galeria apresentar velocidades baixas, poderá ocorrer assoreamento ao longo de sua extensão.

Porém, se a declividade for acentuada e a velocidade ultrapassar o limite máximo recomendado é necessário à adequação da declividade ou o redimensionamento do conduto, de forma a evitar a ocorrência de fenômenos erosivos no interior da galeria, mantendo o tempo de vida útil de seus dispositivos.

Assim, os limites de velocidade d'água no interior das galerias serão os seguintes:

- $V_{min.} = 0,75$ (m/s);
- $V_{máx.} = 6,00$ (m/s) (ou velocidade de seção plena).

A velocidade pode ser calculada por meio da Equação 1 - 4.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

$$v = \frac{R_h^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I}}{n}$$

Equação 1 - 4 – Velocidade

Onde:

- v: Velocidade (m/s);
- I: Declividade do conduto (m/m);
- Rh: Raio hidráulico (m);
- N: Coeficiente de rugosidade (adimensional).

O raio hidráulico (Rh) é obtido por meio da Equação 1 - 5:

$$R_h = \frac{A_m}{P_m}$$

Equação 1 - 5 – Raio Hidráulico

Em que:

- Am – Área da seção molhada (m²);
- Pm – Perímetro molhado (m).

O coeficiente de rugosidade é adotado conforme o material empregado no dispositivo, como determinado na Tabela 1 - 2.

Tabela 1 - 2 – Valores do Coeficiente de Rugosidade para diferentes Materiais de Revestimento

Material	Coeficiente (n)
Tubos em PEAD	0,010
Galerias ou bueiros em concreto	0,014
Canais trapezoidais ou retangulares:	
Em concreto	0,013
Alvenaria de Pedra Argamassada	0,025
Em gabiões	0,029
Em gabiões revestidos com concreto magro	0,018
Sem revestimento	0,030
Asfalto	0,013
Em concreto irregular	0,033
Revestido com grama em placas	0,030
Revestido com enrocamento bem construído	0,030
Concreto para sarjeta	0,015



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

18. CAPACIDADE MÁXIMA DA GALERIA

Para a obtenção do valor máximo suportado pela via e para o dimensionamento das galerias é empregada a Equação 1 – 6, também chamada de equação da continuidade. Assim, a vazão máxima à seção plena nos condutos é obtida pela a seguir.

$$Q = v \cdot S$$

Equação 1 - 6 – Vazão

Em que:

- Q: Vazão (m³/s);
- V: Velocidade da seção plena, apresentada no item 2.3.4 - Velocidade de escoamento (m/s);
- S: Área da seção (m²).

Portanto, como critério de dimensionamento, a capacidade máxima da galeria deve ser superior à vazão que se deseja transportar.

19. RECOBRIMENTO MÍNIMO DA GALERIA

Nos locais por onde a tubulação passa e que fazem parte do sistema viário, recomendamos o recobrimento mínimo de 1,00 metro acima da geratriz superior do tubo, de forma a garantir a segurança estrutural das galerias.

Todas as etapas da obra deveram ser acompanhadas e fiscalizadas por um engenheiro civil devidamente habilitado.

20. NORMA E NORMAS GERAIS DE TRABALHO

ABNT NBR 15645/2020 – Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldado em concreto.

Considerações

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados nos projetos e nas especificações de serviços;

A alocação de equipamentos necessários à execução dos serviços será de acordo com os cronogramas previamente aprovados pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Ijuí;

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos;

Para bom andamento dos serviços, todo equipamento que apresentar problema de funcionamento deverá ser prontamente substituído pela contratada por equipamento similar;

O custo relativo à mobilização e desmobilização da empresa contratada para a viabilização das obras, deverão ser incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviços que integram o presente memorial;

A contratada é totalmente responsável por danos que possam ser causados diretamente à Administração ou a terceiros, isentando a Prefeitura Municipal de Ijuí de qualquer ação que possa haver;

A contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão de obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato;

Todo o pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos;

A contratada é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato, conforme lei 14.133/2021;

A contratada é responsável pela disponibilização e utilização total de EPI's por parte dos funcionários da obra;

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações;

A qualidade dos serviços deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada para realização do serviço Memorial Descritivo de Obras.;

A contratada é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de matérias empregados, conforme Art. 140, § 4º, da lei 14.133/2021.

Em caso de alteração dos serviços em relação ao projetado, durante a execução da obra, devidamente aprovado pela fiscalização, a contratada fornecerá o “as built” indicando as modificações realizadas. Por se tratar de atividade pertinente a execução a mesma não será objeto de medição específica.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Segurança e Conveniência Pública

Serão obedecidas as disposições constantes da NR-18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, e NBR 7678/1983 - Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção;

Por tratar-se de obra na área urbana, fica sob encargo da contratada a necessidade de implantação de canteiro de obras, sendo que o mesmo não será objeto de medição específica, devendo seu custo, se for necessário, estar incluso no BDI como administração local;

A contratada deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego;

A contratada é responsável por todas as atividades correlatas necessárias para a execução dos serviços como: delimitação e segurança da área de trabalho, medidas, marcações, nivelamentos e locações dos serviços, sinalização apropriada informativa, de orientação e limitação dos serviços, interdições parciais ou totais de trechos de vias e comunicação aos usuários e/ou moradores diretamente afetados dos serviços a serem realizados e dos impactos resultantes.

No caso da necessidade de interdição parcial ou total de determinado trecho de via, a contratada deverá antecipadamente comunicar e conseguir autorização do Departamento de Trânsito do Município de Ijuí;

Se a contratada julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da fiscalização da PMI, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá, ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, outras vias, etc.;

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos às expensas da contratada;

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodos às propriedades vizinhas as obras ou serviços. Responsabilidade pelos Serviços e Obras A contratada deverá fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução dos serviços;

A fiscalização da PMI deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação do projeto e especificações, cumprimento satisfatório das cláusulas do contrato;

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento da fiscalização Memorial Descritivo de Obras ou sem a notificação por escrito da



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

empresa contratada, apresentada com antecedência suficiente para que a fiscalização da PMI tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela fiscalização da PMI;

A fiscalização da PMI terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregada sejam compatíveis com as especificações de projeto;

A inspeção dos serviços/obra por parte da fiscalização da PMI não isentará a contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no contrato;

A contratada será responsável pela conservação e segurança das obras/serviços até o aceite e recebimento provisório dos mesmos pela fiscalização da PMI;

A contratada estará sujeita as determinações da Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) e da Lei 10.406, 10 de janeiro de 2002 (Código Civil Brasileiro).

PROJETOS EXECUTIVOS

As obras de Drenagem da via serão realizadas conforme o projeto executivo (descriminados abaixo), esse memorial descritivo e as especificações de serviço. Os projetos executivos são compostos de projeto: Drenagem pluvial, e foram elaborados conforme a particularidade da via.

Drenagem Pluvial:

Rede de drenagem com tubos Ø 0,60 m com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada com tubos de concreto simples, classe PS-2, com diâmetro nominal de 0,60m, conforme projeto executivo e perfil do terreno.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

Boca de lobo:

Junto ao meio-fio implantado somente em um lado da via de montante a jusante nas esperas de boca de lobo anteriormente executadas, será confeccionada boca de lobo em passeio com grelha metálica conforme projeto apresentado.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e detalhes do projeto executivo de drenagem.

Materiais e execução:

Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de forma a assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção dos pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 0,60 m com escavação superior a 1,25 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 1,00 m, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2020 e NR 18 – Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção.

Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, escoramento da vala, reaterro e compactação das valas.

O material excedente oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

Escoramento:

Os taludes das escavações de profundidade, quando realizados na vertical, devem ser devidamente escorados, assegurando estabilidade com a natureza do solo, conforme determina a norma NR-18.

Utilizaremos o pontaleamento de madeira como escoramento das valas quando a profundidade de escavação for superior a 1,25m.

Esse escoramento será constituído por tábuas de 2,5 cm (espessura) x 270,0 cm (comprimento) x 30,0 cm (largura) espaçadas em 1,35 m e travadas horizontalmente com estroncas de madeira de diâmetro 20 cm, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

A retirada destes materiais de escoramento será à medida que avança o reaterro e a compactação da vala.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto simples, tipo macho e fêmea, classe PS-2, com diâmetro nominal de 0,60 m, conforme norma ABNT NBR 8890/2020.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de areia, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Sobre o lastro de areia será colocada uma tábua de madeira de 2,5 cm (espessura) x 23 cm (largura) ao longo de toda extensão da vala, para permitir o melhor alinhamento e nivelamento dos tubos a serem assentados, garantindo a implantação dos tubos conforme declividade indicada no projeto.

Após o assentamento dos tubos sobre a guia de madeira, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida ou reaproveitado do local, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

Controle de Qualidade:

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina dos fornecedores de tubos de concreto.

A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações.

Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140, § 4º, da lei 14.133/2021.



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Ijuí/RS, 08 de agosto de 2024.

Fábio Burgo da Silva
Eng. Civil - CREA/RS 212946



MUNICÍPIO DE IJUÍ – PODER EXECUTIVO
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

ANEXO I

PLANILHA DE CALCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE GALERIA DE AGUAS PLUVIAIS																	
OBRA: EXECUÇÃO DE REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS CONTEMPLANDO AS RUAS VITÓRIO LUIZ, DELMAR BARRIQUELLO, DRº AMADEU FERREIRA WEIMANN, DRº SOLOM G. DA SILVA E JORGE LEOPOLDO WEBER.					MUNICÍPIO: IJUÍ/RS						PROJETO: ENGº CIVIL FÁBIO BURGO DA SILVA						
					ESTADO: RIO GRANDE DO SUL						DATA: 06/08/2024				ART Nº		
TRECHO	MONTANTE	JUSANTE	COTA DO TERRENO		COTA DO COLETOR		(L)	(S)	ÁREA (ha)		tc (minutos)	TR (anos)	i (mm/min)	Q (m³/s) (prevista)	D (m) (diâmetro)	V (m/s) (velocidade)	Q (m³/s) (calculada)
			(montante)	(jusante)	(montante)	(jusante)	(m)	(%)	(trecho)	(acum.)							
1	BL-02	BL-03	330,00	328,00	329,00	326,80	75,00	2,93	0,180	0,153	10,39	10	2,29	0,058	0,60	3,22	0,91
2	BL-01	BL-04	325,00	322,00	326,80	321,00	70,00	8,29	0,513	0,589	10,60	10	2,27	0,223	0,60	5,42	1,53
3	BL-04	BL-05	321,00	320,00	321,00	319,00	66,00	3,03	0,096	0,671	10,34	10	2,29	0,256	0,60	3,28	0,93
4	BL-05	BL-06	320,00	318,40	319,00	317,40	15,00	10,67	0,030	0,696	10,64	10	2,27	0,264	0,60	6,15	1,74
5	BL-06	BL-07	319,50	317,00	317,40	316,00	83,00	1,69	0,123	0,801	10,57	10	2,28	0,304	0,60	2,44	0,69
6	BL-08	BL-09	319,40	316,50	316,00	314,70	101,50	1,28	0,118	0,901	11,44	10	2,23	0,334	0,60	2,13	0,60
7	BL-09	BL-10	316,00	315,50	314,70	314,00	11,00	6,36	0,018	0,916	10,04	10	2,31	0,352	0,60	4,75	1,34
8	BL-10	BL-11	313,00	312,00	312,00	311,00	12,00	8,33	0,390	0,312	11,47	10	2,22	0,116	0,60	5,43	1,54
9	BL-11	BL-12	312,50	309,50	311,00	308,50	57,00	4,39	0,052	0,353	10,24	10	2,30	0,135	0,60	3,94	1,11
10	BL-12	BL-13	311,00	309,50	310,50	308,50	107,00	1,87	1,052	1,195	10,36	10	2,29	0,456	1,60	4,95	9,94

Memorial de cálculo