

PROPRIETÁRIO:

Município de Joinville

OBRA:

Palácio das Orquídeas

ENDEREÇO:

Rodovia Vereador Arno Krelling – SC 418, N° 251, 89239-400, Dona Francisca | Joinville | SC

MEMORIAL DESCRITIVO DRENAGEM

EQUIPE TÉCNICA:

✓ Eng. Robson Carlos Santos

SUMÁRIO

1.	DISPOSIÇÕES GERAIS	2
1.1	RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO	2
2.	NORMAS E LEGISLAÇÃO	3
3.	REQUISITOS MÍNIMOS	4
4.	DEFINIÇÕES	4
5.	PROJETO DE DRENAGEM	5
5.1	CRITÉRIOS DE PROJETO	5
6.	DIMENSIONAMENTO	5
6.1	ESTUDO HIDROLÓGICO	5
6.2	DIMENSIONAMENTO	9
7.	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS	9
7.1	DRENAGEM PLUVIAL	9
7.1.1.	TUBULAÇÕES	9
7.1.2.	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	10

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO

Os memoriais têm por objetivo estabelecer os requisitos, condições técnicas e administrativas que irão reger o desenvolvimento das obras contratadas pelo **Município de Joinville**. Os memoriais serão parte integrante do documento contratual.

As imagens inseridas, para melhor compreensão de alguns sistemas, são apenas ilustrativas.

A contratada deverá obrigatoriamente manter na obra cópias de todos os projetos, bem como os memoriais descritivos.

Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes dos projetos fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- a) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos do Projeto Arquitetônico, prevalecerá sempre o primeiro;
- b) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos dos projetos especializados (Estrutural e Instalações), prevalecerão sempre estes últimos;
- c) em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- d) em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- e) em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- f) em caso de divergência entre o quadro-resumo de esquadrias e as localizações destas nos desenhos, prevalecerão sempre essas últimas;
- g) todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, será interpretado como fazendo parte do projeto. Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros.
- h) em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a CONTRATANTE.

Caso seja detectado qualquer problema de compatibilização de projetos, a CONTRATADA da obra providenciará a modificação necessária em um ou mais projetos - submetendo a solução encontrada ao exame e autenticação do **Município de Joinville**, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos complementares, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE. Durante a construção, poderá a CONTRATANTE apresentar desenhos complementares, os quais serão, também, devidamente autenticados pela CONTRATADA.

2. NORMAS E LEGISLAÇÃO

O projeto foi elaborado considerando as seguintes referências normativas:

Norma	Título
NBR 5688	Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos
NBR 8890	Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9814	Execução de rede coletora de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 10844	Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento
NBR 9061	Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento
NR 18	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção
<i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i>	

3. REQUISITOS MÍNIMOS

Os materiais especificados para as instalações descritas, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de posturas municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

Só serão aceitos materiais e equipamentos que estampem a identificação do fabricante, bem como modelo, tipo, classe, etc., perfeitamente identificáveis.

Os equipamentos fornecidos deverão possuir capacidade e potência conforme o especificado nos documentos de projeto, quando operando nas condições previstas nos projetos específicos.

4. DEFINIÇÕES

- PROJETISTA – Magnus Engenharia
- CONTRATADA – Empresa contratada para execução da obra em questão
- FISCALIZAÇÃO – Empresa contratada ou equipe técnica responsável pela fiscalização da execução dos serviços contratados.

A partir do presente momento as definições acima descritas, estão estabelecidas no contexto deste memorial, descrevendo as respectivas responsabilidades.

Etapas Futuras:

O complexo do Palácio das Orquídeas será implantado anexo à Escola Agrícola Municipal Carlos Heins Funke - SED e à Unidade de Desenvolvimento Rural - SDE. Alguns dos projetos que estarão em etapas futuras, já foram elaborados com o objetivo de prever suas interferências, como por exemplo, a ampliação do galpão da UDR com projetos executivos de todas as suas instalações. Nesta primeira etapa, será executada somente a Máscara da fachada do galpão, em estrutura metálica composta de perfis e grade onde serão plantadas espécies de trepadeiras. A ampliação interna do galpão, bem como seus acessos, serão executados em etapa futura.

Além da presente, estão previstas as seguintes etapas futuras:

- Entrada, acessos e estacionamento;
- Entrada de Energia, com cabine de medições; e

- Reforma interna do galpão da UDR, contemplando acesso externo por rampa e ampliação do segundo pavimento.

5. PROJETO DE DRENAGEM

5.1 CRITÉRIOS DE PROJETO

As tubulações de drenagem têm como função conduzir as águas pluviais coletadas nas áreas impermeáveis até as lagoas existentes.

O assentamento das tubulações deve seguir rigorosamente o sistema de envelopamento determinado nas especificações e projeto, devendo este ser executado no sentido de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto. Atentar-se para as especificações do caderno de encargos.

6. DIMENSIONAMENTO

6.1 ESTUDO HIDROLÓGICO

O objetivo do Estudo Hidrológico é definir os elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem imprescindíveis para a implantação do projeto.

Para o cálculo da drenagem pluvial serão utilizadas as áreas da praça demarcadas no desenho do gráfico projetado no software AutoCAD®, às áreas de escavação são extraídas do desenho em m³ e o comprimento das tubulações são extraídas do desenho em metros para posterior inserção na planilha de cálculo.

Determinação das Vazões de Contribuição

A descarga em uma determinada seção de estudo é função das características fisiográficas da bacia de contribuição.

Com base no “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem”, (versão preliminar 2005), elaborada pelo DNIT, estabeleceu-se que as bacias com área inferiores a 1 km² e que não apresentam complexidade deve-se utilizar o Método Racional para a transformação de chuvas em deflúvio superficial.

Procedimento Metodológico

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer uma correlação entre área e deflúvio para a bacia.

A aplicação do Método Racional pressupõe a determinação das bacias de contribuição. Para tanto foram delimitadas, dentro da praça, as áreas de contribuição para escoamento da drenagem.

Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência utilizado foi de 10 anos para obras de microdrenagem, conforme orienta o Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (PDDU – BHRC).

Coeficiente de rugosidade

Para determinação do coeficiente de Manning (h) foi utilizada a tabela abaixo

NATUREZA DAS PAREDES	h
Galeria pré-moldada	0,014
Tubo de concreto	0,015
Canal em pedra revestida de argamassa	0,013
Canal em pedra revestida de argamassa alisada	0,012
Canal em pedra sem revestimento	0,020
Canal em terra	0,030
Canal em terra com vegetação nos taludes	0,035
Canal em gabião	0,026
Canal em metal corrugado	0,021

Tempo de Concentração

Apoiado nos mapas regionais foi possível estabelecer a demarcação das bacias de contribuição, e com base nesta delimitação foi possível definir comprimento dos condutores.

Aplicando na equação:

$$T_c = \frac{L}{V}$$

Onde:

- ✓ T_c = Tempo de concentração, em min,
- ✓ L = Comprimento do conduto, em metros;
- ✓ V = Velocidade de escoamento, em m/s.

Intensidade da chuva

A intensidade da chuva foi calculada por meio da fórmula para microdrenagem na área urbana de Joinville, presente no PDDU – BHRC.

$$i = \frac{1,14 e^{1,5 \ln[(\ln t)^{7,3}] * \{75,802 - 27,068 * \ln[-\ln(1 - \frac{1}{T}) - 15,622]\}}}{t}$$

Onde:

- ✓ I = Intensidade pluviométrica mm/min;
- ✓ t = Tempo de concentração em minutos;
- ✓ T = Tempo de retorno, em anos.

Aplicação do Método Racional

O método racional é utilizado há muitos anos no projeto de sistema de drenagem e em particular para o dimensionamento de galerias de águas pluviais. Com sua aplicação obtemos uma estimativa feita da vazão efluente das bacias de contribuição com área inferior a 1km².

Utilizou-se o método racional mediante ao emprego da seguinte expressão:

$$Q = C.I.A$$

Onde:

- ✓ Q = vazão em m³/s;
- ✓ C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;
- ✓ I = intensidade de precipitação em mm/h e;
- ✓ A = área da bacia, em km².

Para implementação do método proposto há necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento. A fixação consiste em avaliar, de todas as maneiras possíveis a conduta do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e a influência das características físicas da bacia tais como; forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem, formação do escoamento superficial.

A avaliação criteriosa depende da sensibilidade pessoal e da análise de todos os fatores como:

- ✓ Tipo de cobertura;
- ✓ Análise estudo geológico;

- ✓ Observações de locais atualizados no que diz respeito ao tipo de solo, uso da terra e estimativa da permeabilidade do solo.

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL "C" (COEF.DE RUNOFF)	
DESCRIÇÃO DA ÁREA	C
Área comercial central	0,70 a 0,95
Área comercial de bairros	0,50 a 0,70
Área residencial, residências isoladas	0,35 a 0,50
Área residencial, unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Área residencial, unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área industrial com indústrias leves	0,50 a 0,80
Área industrial com indústrias pesadas	0,60 a 0,90
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30

Jardim de chuva

Jardins de chuva são os sistemas de biorretenção mais conhecidos, são áreas projetadas para reter e filtrar as águas pluviais provenientes do escoamento superficial, o jardim proporciona maior área de infiltração no solo o que diminui a vazão direcionada aos corpos receptores.

O jardim de chuva se baseia em processos de armazenamento, detenção, retenção, interceptação, evapotranspiração e infiltração das águas pluviais.

A técnica foi adotada a fim de compensar as consequências negativas do processo de urbanização, proporcionando benefícios ambientais, ecológicos, paisagísticos e econômicos.

Esse método baseia-se na área de drenagem, ou seja, toda a área impermeável que será captada pela área do jardim, dessa forma o jardim depende dos requisitos de volume de armazenamento, mas não deve exceder uma taxa de carga de máxima de 5:1, ou seja, a cada 5m² de área impermeável tem seu escoamento captado por 1m² de biorretenção.

A proposta consiste em utilizar toda a área do jardim de flor para armazenamento e infiltração no solo, ou seja a área proposta ultrapassa a proporção mínima de área de infiltração descrita na literatura, já que a área de captação será igual a área de biorretenção.

6.2 DIMENSIONAMENTO

As tubulações foram dimensionadas utilizando os dados, conforme segue:

- Padronização das tubulações de concreto armado;
- Inclinação mínima das tubulações: 2mm/m;
- Diâmetro mínimo adota Ø40cm.

Para os cálculos foi adotado coeficiente de Manning $n=0,015$ para tubos de concreto, declividade mínima de 2mm/m.

Utilizou-se coeficiente de escoamento superficial para obra em área comercial de bairros ($c=0,50$). Por fim a área de contribuição foi obtida por meio da área de coleta dos dispositivos de drenagem, em hectare.

Para todas os trechos foi adotada velocidade mínima de 0,85m/s, a fim de preservar a auto limpeza do coletor em relação à sedimentação de material e consequentemente assoreamento das tubulações, e velocidade máxima de 5m/s a fim de minimizar fatores como erosão no corpo receptor.

O dimensionamento foi ajustado para que fosse utilizada a menos inclinação possível, sempre atendendo a inclinação e velocidade de escoamento mínimas, a fim de proporcionar o menor volume de escavação e reaterro.

7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS

7.1 DRENAGEM PLUVIAL

7.1.1. TUBULAÇÕES

Especificações técnicas

• *Fornecimento e execução de trincheira com tubo perfurado*

Nos locais indicados serão executadas trincheiras sobre a camada vegetal, conforme detalhado no projeto. Serão executadas valas de 50x100cm, será colocada manta sintética (geotêxtil não-tecido agulhado RT 14), com largura mínima de 3,0 m, transpasse para que permita o envelopamento de no mínimo 30cm.

Sobre a manta deverá ser executada uma camada de 10cm de brita 3. Feito isto deverá ser colocado o tubo corrugado perfurado com diâmetro de 15cm e preenchido o restante da vala com brita, sendo executado posteriormente o fechamento e transpasse do geotêxtil sobre a brita.

Para finalizar deverá ser lançado 15 cm de brita 2 sobre o geotêxtil.

● **Jardim de chuva**

A área deverá ser escavada em 90cm, posteriormente será executada uma camada granular de 30cm de brita, no meio dessa camada serão colocados 3 alinhamentos de tubo pead corrugado perfurado de 170mm a fim de direcionar o excedente de águas pluviais até as áreas laterais do jardim.

Logo após será colocada manta geotêxtil e logo acima camada de 10cm de areia grossa, que servirá de filtro. Após isso será colocado material orgânico e vegetação.

Na camada de brita serão colocados 3 alinhamentos de tubo perfurado, com inclinação em direção aos lagos, a fim de direcionar as águas pluviais até as áreas laterais ao jardim, aumentando assim a área de infiltração.

● **Tubos de concreto simples**

Tubos de concreto simples para águas pluviais, classe PS2, com encaixe macho fêmea. Diâmetros nominais, DN 400 mm (PS1) e DN 600 mm (PA1). Assentados sobre lastro de brita de 10cm, berço de madeira e reaterrados com material escavado.

7.1.2. DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Especificações técnicas

● **Caixa de ligação e passagem**

As caixas de ligação destinam-se a transpor e estabelecer ligações entre duas ou mais linhas de tubo, proporcionando continuidade de diâmetro, sentido e declividade. Deverão proporcionar

condições de acesso para remoção dos materiais carregados pelas águas pluviais e depositados nos seus interiores.

O embasamento de concreto deverá ter traço 1:3:6 em volume.

As paredes, executadas em alvenaria de blocos de concreto, deverão apresentar espessura de 10 cm. A argamassa para assentamento dos tijolos será de cimento e areia no traço 1:3 (em volume).

A caixa deverá receber, acima da geratriz superior do tubo, no mínimo uma fiada de blocos. Na parte superior, acima da alvenaria de 0,10 m, será confeccionada uma cinta em concreto armado, e sobre esta uma laje (tampa) de concreto armado, com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³.

A tampa da caixa será confeccionada em concreto armado, C 20MPa, e aço CA50 de 3/8".

As caixas de ligação deverão ser executadas de acordo com os detalhes de projeto.

Onde houver necessidade, as cavas deverão ser esgotadas e devidamente escoradas.

O reaterro da caixa deverá ser feito com material adequado (areia) e devidamente apiloado, em camadas de 0,30m no máximo.

As caixas de ligação serão pagas por unidade executada com base no preço unitário proposto, devendo estar incluído no preço, todos os materiais empregados, transporte, preparação da mistura, escavação, esgotamento, confecção, fôrmas, equipamento, mão-de-obra, encargos e quaisquer despesas eventuais relativos ao serviço.

- **Poço de infiltração**

O poço de infiltração será utilizado para direcionar as águas das descidas pluviais até as trincheiras existentes.

Será executado com tubo de concreto perfurado envolto por manta geotêxtil e lastro de brita, e fechado com tampa de concreto.

- ***Canaleta de 55x70cm***

A canaleta será executada em concreto armado, dimensões internas de 55x70cm, moldada sobre lastro de brita. A canaleta deverá receber regularização na parte interna a fim de garantir as inclinações necessárias até os ralos.

Sobre a canaleta será colocada grade metálica de aço galvanizado, de mesmo padrão já utilizado na edificação do Palácio.

- ***Poço de visita e chaminé de acesso à manutenção, fornecimento de materiais e execução.***

Os poços de visita têm como objetivo, interligar os subtrechos de tubulações de diâmetros iguais ou diferenciados, proporcionando condições de limpeza e vistoria, bem como favorecer o fluxo das águas quando for necessária a mudança de direção da rede.

As estruturas deverão ser em concreto armado moldadas in loco ou podem ser aceitas executadas com alvenaria dupla de blocos de concreto, deverão apresentar espessura de 20 cm, nos locais indicados, considerando as alturas, dimensões e cotas indicadas no projeto em anexo.

A caixa deverá receber, acima da geratriz superior do tubo, no mínimo uma fiada de blocos. Na parte superior, acima da alvenaria de 0,20 m, será confeccionada uma cinta em concreto armado, e sobre esta uma laje de concreto armado com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³, a laje deverá receber uma tampa de ferro para possibilitar futuras manutenções e/ou vistorias.

A tampa da caixa será confeccionada em concreto armado, C 20MPa, e aço CA50 de 3/8" e deve receber tampa em ferro.

Os poços de visita deverão ser executados de acordo com os detalhes de projeto.

Onde houver necessidade, as cavas deverão ser esgotadas e devidamente escoradas.

O reaterro do poço deverá ser feito com material adequado e devidamente apiloado, em camadas de 0,30m no máximo.

Os poços de visita serão pagos por unidade executada com base no preço unitário proposto, devendo estar incluído no preço, todos os materiais empregados, transporte, preparação da mistura, escavação, esgotamento, confecção, fôrmas, equipamento, mão-de-obra, encargos e quaisquer despesas eventuais relativos ao serviço.

Sobre o poço de visita será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços recozidos, rejuntados revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa.

Internamente será fixada na chaminé a escada de marinheiro, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16mm de diâmetro, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação da chaminé de acesso será concluída com a colocação do tampão especificado.

Estão inclusos neste todos os custos necessários para a perfeita execução do serviço conforme detalhe em projeto.

Itajaí, 29 de março de 2023.

Robson Carlos Santos
Engenheiro Civil
CREA-SC 062935-8

Município de Joinville
CNPJ: 83.169.623/0001-10