

**PROPRIETÁRIO:**

Município de Joinville

**OBRA:**

Parque Porto Cachoeira

**ENDEREÇO:**

Avenida José Vieira e Avenida Hermann August Lepper entre as ruas Itaiópolis e Max Colin, Bairro Saguacú e América |  
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 .....	4
5.1	CRITÉRIOS DE PROJETO .....	4
6.	DIMENSIONAMENTO .....	5
6.1	ESTUDO HIDROLÓGICO .....	5
6.2	DIMENSIONAMENTO .....	7
7.	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS .....	8
7.1	DRENAGEM PLUVIAL .....	8
7.1.1.	CONDUTORES .....	8
7.1.2.	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM .....	9

## 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

### 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 os corpos receptores 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.

## 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 do parque demarcadas no desenho gráfico projetado no software AutoCAD® 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 km<sup>2</sup> 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, 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).

#### Coefficiente 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:

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

Onde:

- ✓  $T_c$  = Tempo de concentração, em min,
- ✓  $L$  = Comprimento do conduto, em metros;
- ✓  $\bar{V}$  = 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 1km<sup>2</sup>.

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

$$Q = C . I . A$$

Onde:

- ✓ Q = vazão em m<sup>3</sup>/ s;
- ✓ C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;
- ✓ I = intensidade de precipitação em mm/h e;
- ✓ A = área da bacia, em km<sup>2</sup>.

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

## 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 adotado Ø40cm



Em função da ocupação da área da obra ser comercial, adotou-se período de retorno igual a 10 anos. Por se tratar de uma área urbanizada com pequenas contribuições iniciais, considerou-se 10 minutos como tempo de percurso desde o telhado e áreas internas aos lotes até o ingresso na rede de drenagem, após isso foi adicionado o tempo de concentração de cada trecho dos condutores.

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

Utilizou-se coeficiente de escoamento superficial para obra em área comercial central ( $C=0,70$ ). Por fim a área de contribuição foi obtida por meio da área de coleta de cada boca de lobo, em hectare.

Para todos 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 menor 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. CONDUTORES

#### Especificações técnicas

- **Fornecimento e execução de dreno com tubo perfurado**

Nos locais indicados serão executados drenos sobre a camada vegetal ligados as bocas de lobo, conforme detalhado em projeto. Serão executadas valas de 40x40cm, será colocada uma manta sintética (geotêxtil não-tecido agulhado RT 14), com largura mínima de 1,90m para que permita o envelopamento de no mínimo 30cm.

Sobre a manta deverá ser executada uma camada de 10cm de brita 1 e 2. Feito isto deverá ser colocado o tubo corrugado perfurado e preenchido o restante da vala com brita 1 e 2, sendo executado posteriormente o fechamento e transpasse do geotêxtil sobre a brita.

- ***Tubos de concreto***

Tubos de concreto armados para águas pluviais, com encaixe macho fêmea. Diâmetros nominais, DN 400 mm (PA1), DN 600 mm (PA2). Assentados sobre lastro de brita de 10cm.

As valas locadas na pista serão reaterradas com material granular de empréstimo, já as valas locadas nos passeios serão reaterradas com material proveniente da escavação (sem substituição de material).

Quando houver intersecção entre as tubulações de drenagem pluvial e a rede de gás, deverá ser executada viga envoltória a rede de gás e posteriormente implantar os tubos abaixo da rede.

As tubulações locadas na pista serão implantadas com cobertura mínimo de 60cm.

#### **7.1.2. DISPOSITIVOS DE DRENAGEM**

##### **Especificações técnicas**

- ***Serviços topográficos***

O serviço deverá ser executado por profissional habilitado, com equipamentos topográficos de precisão, inclusive sistema de nivelamento para controle horizontal, vertical e de alinhamentos, bem como seus acessórios.

- ***Escoramento contínuo com chapa e perfis metálicos***

Deve ser executado com chapas metálicas com dimensões definidas em projeto de forma a obter um conjunto rígido a cobrir as paredes da vala. À medida que a escavação vai sendo aprofundada, as chapas vão sendo cravadas verticalmente com auxílio do próprio equipamento de escavação.

Entre as chapas contíguas deve ter uma sobreposição de, no mínimo, 50 cm, onde é cravado perfil metálico, em ambos os lados da vala, para receberem o entroncamento que pode ser de perfil metálico de ou mais, ou de madeira (eucalipto) com diâmetro de, no mínimo, 15 cm, conforme projeto. O citado perfil deve ser cravado com uma ficha mínima de 50 cm para garantir que não haja o fechamento do escoramento, caso se verifique que o solo apresente baixa consistência esta ficha deverá ser aumentada até se obter resistência suficiente para não ocorrer o fechamento do escoramento.

- ***Boca de lobo tipo gaveta, pré-moldada sobre base de concreto simples, incluindo escavação e reaterro.***

São dispositivos destinados a captar águas superficiais e conduzi-las para os coletores.

Na sua implantação, a contratada deverá se atentar para as dimensões estabelecidas no projeto. Foram projetadas bocas de lobo tipo 1 (usualmente utilizada, padrão de mercado) e tipo 2 que será instalada abaixo das lajes alveolares na Avenida Hermann August Lepper. A boca de lobo tipo 2 deverá ser sem tampa de concreto e com chanfro abaixo da abertura para passagem de água a fim de facilitar o escoamento. Todas as caixas serão pré-moldadas.

As bocas de lobo serão medidas por unidade executada, após a colocação de todos os elementos previstos.

Todos os serviços empregados nas bocas de lobo tais como fornecimento e transporte dos materiais, escavação, assentamento, reaterro, apiloamento, rejuntamento, bem como a conexão do tubo de 30 cm a galeria pluvial serão pagas pelo preço unitário proposto para implantação de boca-de-lobo.

- ***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/m<sup>3</sup>.

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 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/m<sup>3</sup>, 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 marinho, 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.

- **Boca de bueiro BSTC**

A boca de bueiro deverá ser moldada no local de encontro entre o rio existente e a tubulação de concreto, através de fôrmas de madeira ou madeirite, devidamente travadas, evitando a abertura das mesmas durante o lançamento do concreto.

As desformas das laterais poderão ser feitas após 7 dias da data da concretagem, devendo a laje (se houver) ficar escorada por um período mínimo de 14 dias.

Todos os materiais a serem empregados na construção das peças deverão ser controlados tecnologicamente (concreto e areia, matéria orgânica e salinidade), cujos relatórios de ensaios deverão ser apresentados para a PMI.

O concreto deverá ser no mínimo da classe C20, com cobrimento mínimo de 3,0cm, conforme as normas da ABNT. As armaduras deverão seguir rigorosamente ao disposto no Manual de Dispositivos de Drenagem do DNIT.

A altura final das alas deverá ser o suficiente para conter todo o aterro na parte superior e laterais dos taludes.

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto, incluindo a totalidade dos trabalhos e materiais necessários para a execução, além da mão de obra, despesas e encargos indiretos, ferramentas, etc

- **Viga envoltória**

A viga envoltória deverá ser executada em todas as intersecções entre as tubulações de drenagem pluvial e rede de gás existente.

A viga terá seção de 35x40cm e 3x a largura da vala de escavação para drenagem, com armadura conforme projeto e concreto com fck mín 25MPa. Inicialmente deve-se proceder com a escavação e execução da viga envoltória a fim de ancorar a tubulação de gás, após a execução da viga e a devida

cura do concreto deve-se dar início as escavações abaixo da viga para implantação das tubulações de concreto.

Todos os trabalhos a serem executados nas proximidades da rede de gás deverão ser acompanhados por técnico indicado pela SCGás, para tal deve-se realizar agendamento por meio do fone 0800 048 5050.

- **Reconstituição do pavimento**

A reconstituição do pavimento deverá ser executada nos locais onde o pavimento foi cortado. Para isso deve-se utilizar camada de rachão esp. 25cm, brita graduada simples esp. 15cm e por fim 5cm de CBUQ.

- **Execução de imprimação**

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer. A camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

A taxa de aplicação deverá ser de 1,2 l/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a imprimação asfáltica, proceder-se a varredura da superfície de modo a eliminar o material solto existente. Quando a base estiver muito seca e poeirenta deve-se umidecê-la ligeiramente antes da distribuição do ligante.

Aplica-se à seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na maneira mais uniforme. Não deve ser aplicado em dias de chuva ou quando esta estiver eminente.

Deve-se executar a imprimação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, logo que seja permitida sua abertura ao trânsito.

A formação de poças de ligante na superfície da base deve ser evitada, caso isso aconteça torna-se necessária a remoção das mesmas. A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e final das aplicações. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser corrigida.

O tempo de cura conforme indicado pelo fabricante, dependendo das condições climáticas (temperatura, ventos, etc.).

- ***Demolição de boca de lobo***

As bocas de lobo existentes deverão passar por inspeção da fiscalização e após liberação, deverão ser demolidas.

Itajaí, 06 de setembro de 2023.

---

Robson Carlos Santos  
*Engenheiro Civil*  
CREA-SC 062935-8

---

Município de Joinville  
CNPJ: 83.169.623/0001-10