MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

(HIDRÁULICA, ESGOTO E DRENAGEM PLUVIAL)

PROJETO URBANISTICO INTEGRADO

TERRITÓRIO RUBEM BERTA - RS

TERRENO C

PORTO ALEGRE - RS

Julho/2026

CONTEÚDO:

1 INTRODUÇÃO 3

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO HIDRÁULICO 3

3 MATERIAIS E ESPECIFICAÇÕES 3

4 DIMENSIONAMENTOS – PRAÇA 01 5

5 DIMENSIONAMENTOS – PRAÇA 02 8

6 ALTERAÇÕES DE PROJETO E ESPECIFICAÇÕES 11

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial técnico descritivo e de cálculo apresenta os dados referentes as instalações hidrossanitárias (hidráulica, esgoto e drenagem pluvial), do Terreno C, pertencente ao complexo denominado TERRITÓRIO RUBEM BERTA na cidade de PORTO ALEGRE - RS.

Na elaboração do projeto foram estudadas as interdependências das diversas partes da edificação, visando obter um abastecimento de água e um esgotamento da rede de esgoto e drenagem dentro da melhor técnica e economia.

1.1 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

As principais normas (versões mais recentes) utilizadas na elaboração do projeto hidrossanitário do complexo e que devem ser consideradas na execução estão listadas abaixo:

- ABNT NBR 5626: Instalação predial de água fria

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO HIDRÁULICO

2.1 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA POTÁVEL

A alimentação predial do sistema de água fria potável se dará através da instalação de hidrômetro individual e registro de esfera situados no lado externo do terreno. Após o hidrômetro, será realizada a alimentação direta dos pontos de consumo, sem a instalação de reservatórios.

A tubulação do alimentador predial será executada em PVC marrom, com diâmetro nominal de Ø32 mm, conforme os detalhes técnicos apresentados em projeto.

O sistema de água potável será destinado para o abastecimento de pontos hidráulicos de torneiras de jardim.

3 MATERIAIS E ESPECIFICAÇÕES

3.1 TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA POTÁVEL

As tubulações destinadas ao abastecimento de água fria potável e não potável serão executadas em PVC marrom soldável, conforme especificações do projeto, garantindo durabilidade, estanqueidade e compatibilidade com os demais componentes do sistema.

Nos trechos enterrados, deverá ser executada vala com largura mínima igual ao diâmetro externo da tubulação acrescido de 30 cm, com o fundo regularizado e preenchido com camada de areia para acomodação da tubulação, conforme detalhe abaixo.

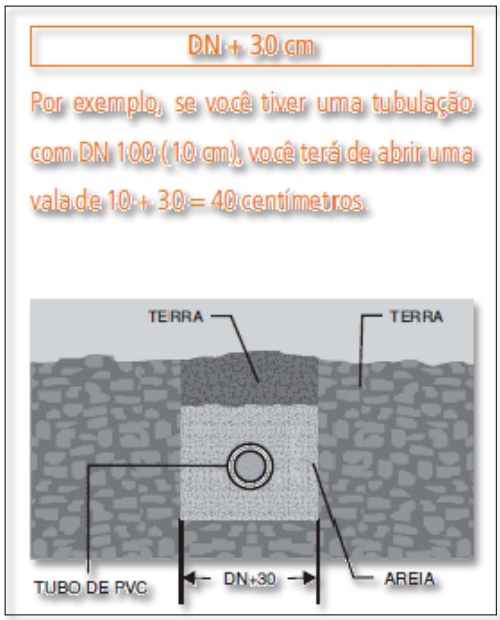


Figura 1 - Detalhe construtivo - Tubulações enterradas

3.2 LIGAÇÃO DOS APARELHOS

Os pontos hidráulicos serão conectados por meio de joelhos de 90° com bucha de latão Ø25 mm, utilizando conexões em PVC marrom soldável. Essa solução garante vedação adequada e resistência mecânica nas ligações com os aparelhos sanitários.

3.3 REGISTROS

Os registros de gaveta, de pressão ou de esfera serão instalados nos locais indicados em projeto, e terão a função de possibilitar o seccionamento de trechos específicos da rede hidráulica para intervenções técnicas, manutenção preventiva ou corretiva, sem afetar o restante do sistema.

3.4 TUBULAÇÕES PARA ALIMENTADOR E RECALQUE

As tubulações de recalque e alimentação predial também serão em PVC marrom soldável, dimensionadas de acordo com as vazões e pressões exigidas pelo sistema hidráulico. A escolha do material segue os critérios de resistência à pressão e facilidade de execução.

3.5 CONEXÕES HIDRÁULICAS

Todas as conexões (joelhos, tês, reduções, luvas etc.) serão em PVC marrom soldável, compatíveis com os tubos utilizados, garantindo continuidade e vedação nas junções.

3.6 LIGAÇÃO DE APARELHOS HIDRÁULICOS

As peças terminais utilizadas na ligação de aparelhos hidráulicos — tais como tês, joelhos e buchas de transição — serão do tipo com rosca, em PVC marrom soldável, conforme detalhamento em projeto, permitindo a conexão segura de torneiras, misturadores, válvulas de descarga e outros dispositivos.

4 DIMENSIONAMENTOS – PRAÇA 01

- **HIDRÔMETRO DE ENTADA**

O dimensionamento do hidrômetro é realizado com base na vazão de projeto da edificação e na velocidade estabelecida, garantindo que o equipamento opere dentro de sua faixa ideal de medição, sem provocar perdas de carga excessivas nem registrar fora da faixa mínima de precisão. O diâmetro do hidrômetro deve ser definido de acordo com a equação abaixo:

$$D = \sqrt{\frac{4\ x\ Qm}{V\ x\ \pi}}$$

Qm* = *vazão média (m³/s) = *0,0000284 m³/s*
V* = *velocidade (m/s) = *1 m/s*

A vazão média indicada acima, é encontrada a partir da equação abaixo:

$$Qm = \frac{Volume\ diário\ calculado\ (m^3/dia)}{86400\ segundos}$$

$$Qm = \frac{2{,}45\ (m^3/dia)}{86400\ segundos} = 0{,}0000284\ m^3/s$$

Logo:

$$D = \sqrt{\frac{4\ x\ 0{,}0000284}{1\ x\ \pi}} = 6{,}01mm$$

Adotou-se um hidrômetro de **Ø20mm**.

- **MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

Como o terreno não irá dispor de nenhuma edificação e também não terá população fixa, o dimensionamento hidráulico foi realizado considerando apenas a alimentação dos pontos de torneiras de jardim.

O dimensionamento das tubulações foi realizado com o objetivo de garantir o abastecimento de todos os pontos de utilização com pressões e vazões adequadas, respeitando os limites normativos de velocidade e ruído.

Em condições estáticas (sem escoamento), a pressão da água em qualquer ponto de utilização da rede predial de distribuição não deve exceder 40,00 m.c.a., conforme estabelece a NBR 5626.

Para garantir o funcionamento adequado das peças de utilização, deve-se assegurar uma pressão mínima de serviço, a qual pode variar entre 1,00 m.c.a. e 2,00 m.c.a., dependendo do tipo de aparelho sanitário instalado.

Ainda segundo a NBR 5626, as velocidades de escoamento em qualquer trecho da tubulação não devem ultrapassar 3,0 m/s. Para este projeto, adotou-se um critério mais conservador, com velocidade máxima de 2,5 m/s, a fim de evitar ruídos, perdas excessivas e desgaste prematuro do sistema.

O processamento do dimensionamento é estruturado trecho a trecho, conforme os parâmetros descritos abaixo:

Trecho: Identificação do segmento de tubulação compreendido entre dois nós (derivações) ou entre um nó e um ponto de utilização.

Σ Peso: Utilização do **Método dos Pesos Probabilísticos**, onde a cada aparelho hidráulico é atribuído um peso relativo (conforme Tabela de Pesos da NBR 5626). A soma dos pesos determina a carga de demanda do trecho.

Vazão (Q): Obtida através da conversão da soma dos pesos para litros por segundo (L/s), utilizando a fórmula:

$$Q = 0{,}3 \, x \sqrt{\Sigma \, \text{Pesos}}$$

Diâmetro (mm): Seleção do diâmetro nominal (DN) compatível com a vazão de projeto, garantindo que a velocidade interna não ultrapasse o limite normativo.

Velocidade (v): Calculada em função da vazão e da área da seção interna. O projeto limita a velocidade máxima a **3,0 m/s**, conforme prescrito pela NBR 5626, visando evitar ruídos excessivos, vibrações e o golpe de aríete.

Comprimento Real e Equivalente (m):

- **Real:** Extensão física da tubulação no trecho.
- **Equivalente:** Adição de perdas de carga localizadas (curvas, tês, registros) convertidas em metros lineares de tubulação, resultando no **Comprimento Virtual**.

Perda de Carga Acumulada (m.c.a.): Calculada pela fórmula de Fair-Whipple-Hazen (ou similar para materiais plásticos), representa a energia dissipada pelo atrito do fluido e conexões desde o reservatório até o ponto analisado.

Desnível (m): Diferença de cota geométrica entre o início (montante) e o fim (jusante) do trecho, influenciando diretamente na pressão estática disponível.

- **VERIFICAÇÃO DE PRESSÕES (MONTANTE E JUSANTE)**

A pressão disponível em cada nó é verificada sistematicamente:
Pressão a Montante: Pressão residual disponível no início do trecho.
Pressão a Jusante: Calculada pela equação da energia:

$$P_{jusante} = P_{montante} \pm Desnível - Perda\ de\ carga\ acumulada$$

- **DISTRIBUIÇÃO HIDRÁULICA POTÁVEL**

Considerando as premissas técnicas mencionadas acima, os dados utilizados para o cálculo e dimensionamento da rede de distribuição hidráulica estão apresentados a seguir:

Ponto hidráulico mais desfavorável: *torneira 3/4"*
Pressão inicial estimada: *7 m.c.a.*
Pressão mínima antes do ponto: *1 m.c.a.*
Velocidade máxima: *2,5 m/s*

A tabela a seguir apresenta o dimensionamento hidráulico do trecho compreendido entre o hidrômetro e o ponto de utilização mais desfavorável, considerando as perdas de carga lineares e localizadas, o desnível geométrico e os parâmetros definidos no projeto, conforme as diretrizes da NBR 5626.

Trecho	Σ Peso	Diâmetro (mm)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Comp. Real (m)	Comp. Equiva. (m)	Desnível (m)	Perda de Carga Acumulada (m.c.a.)	Pressão Montante (m.c.a.)	Pressão Jusante (m.c.a.)
HIDRÔMETRO – A	0,80	32	0,42	0,70	1,91	3,00	0,50	2,13	7,00	5,37
A – B	0,40	32	0,33	0,54	3,12	3,10	0,00	0,11	5,37	5,26
B – C	0,40	25	0,27	0,73	20,56	2,60	0,50	0,94	5,26	4,82
C – D	0,40	25	0,19	0,52	26,3	5,20	0,50	0,70	4,82	4,62

A partir da análise do quadro apresentado, observa-se que a pressão montante (pressão disponível imediatamente antes dos pontos de utilização) é superior a 1,00 m.c.a. em todos os pontos da rede, inclusive no ponto hidraulicamente mais desfavorável.

Dessa forma, conclui-se que o sistema atende aos requisitos mínimos de pressão de serviço pré estabelecidos. Além disso, verifica-se que ainda permanece uma pressão residual disponível (pressão jusante) após os pontos de utilização, o que demonstra a existência de margem operacional excedente, contribuindo para o bom desempenho dos aparelhos hidráulicos mesmo em condições de maior consumo ou variações na rede.

5 DIMENSIONAMENTOS – PRAÇA 02

- **HIDRÔMETRO DE ENTADA**

O dimensionamento do hidrômetro é realizado com base na vazão de projeto da edificação e na velocidade estabelecida, garantindo que o equipamento opere dentro de sua faixa ideal de medição, sem provocar perdas de carga excessivas nem registrar fora da faixa mínima de precisão. O diâmetro do hidrômetro deve ser definido de acordo com a equação abaixo:

$$D = \sqrt{\frac{4\ x\ Qm}{V\ x\ \pi}}$$

Qm = vazão média (m³/s) *= 0,0000284 m³/s*

V = velocidade (m/s) *= 1 m/s*

A vazão média indicada acima, é encontrada a partir da equação abaixo:

$$Qm = \frac{Volume\ diário\ calculado\ (m^3/dia)}{86400\ segundos}$$

$$Qm = \frac{2{,}45\ (m^3/dia)}{86400\ segundos} = 0{,}0000284\ m^3/s$$

Logo:

$$D = \sqrt{\frac{4\ x\ 0{,}0000284}{1\ x\ \pi}} = 6{,}01mm$$

Adotou-se um hidrômetro de **Ø20mm**.

- **MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

Como o terreno não irá dispor de nenhuma edificação e também não terá população fixa, o dimensionamento hidráulico foi realizado considerando apenas a alimentação dos pontos de torneiras de jardim.

O dimensionamento das tubulações foi realizado com o objetivo de garantir o abastecimento de todos os pontos de utilização com pressões e vazões adequadas, respeitando os limites normativos de velocidade e ruído.

Em condições estáticas (sem escoamento), a pressão da água em qualquer ponto de utilização da rede predial de distribuição não deve exceder 40,00 m.c.a., conforme estabelece a NBR 5626.

Para garantir o funcionamento adequado das peças de utilização, deve-se assegurar uma pressão mínima de serviço, a qual pode variar entre 1,00 m.c.a. e 2,00 m.c.a., dependendo do tipo de aparelho sanitário instalado.

Ainda segundo a NBR 5626, as velocidades de escoamento em qualquer trecho da tubulação não devem ultrapassar 3,0 m/s. Para este projeto, adotou-se um critério mais conservador, com velocidade máxima de 2,5 m/s, a fim de evitar ruídos, perdas excessivas e desgaste prematuro do sistema.

O processamento do dimensionamento é estruturado trecho a trecho, conforme os parâmetros descritos abaixo:

Trecho: Identificação do segmento de tubulação compreendido entre dois nós (derivações) ou entre um nó e um ponto de utilização.

Σ Peso: Utilização do **Método dos Pesos Probabilísticos**, onde a cada aparelho hidráulico é atribuído um peso relativo (conforme Tabela de Pesos da NBR 5626). A soma dos pesos determina a carga de demanda do trecho.

Vazão (Q): Obtida através da conversão da soma dos pesos para litros por segundo (L/s), utilizando a fórmula:

$$Q = 0{,}3\ x\ \sqrt{\Sigma\ \text{Pesos}}$$

Diâmetro (mm): Seleção do diâmetro nominal (DN) compatível com a vazão de projeto, garantindo que a velocidade interna não ultrapasse o limite normativo.

Velocidade (v): Calculada em função da vazão e da área da seção interna. O projeto limita a velocidade máxima a **3,0 m/s**, conforme prescrito pela NBR 5626, visando evitar ruídos excessivos, vibrações e o golpe de aríete.

Comprimento Real e Equivalente (m):

- **Real:** Extensão física da tubulação no trecho.
- **Equivalente:** Adição de perdas de carga localizadas (curvas, tês, registros) convertidas em metros lineares de tubulação, resultando no **Comprimento Virtual**.

Perda de Carga Acumulada (m.c.a.): Calculada pela fórmula de Fair-Whipple-Hazen (ou similar para materiais plásticos), representa a energia dissipada pelo atrito do fluido e conexões desde o reservatório até o ponto analisado.

Desnível (m): Diferença de cota geométrica entre o início (montante) e o fim (jusante) do trecho, influenciando diretamente na pressão estática disponível.

- **VERIFICAÇÃO DE PRESSÕES (MONTANTE E JUSANTE)**

  A pressão disponível em cada nó é verificada sistematicamente:

  Pressão a Montante: Pressão residual disponível no início do trecho.

  Pressão a Jusante: Calculada pela equação da energia:

$$P_{jusante} = P_{montante} \pm Desnível - Perda\ de\ carga\ acumulada$$

- **DISTRIBUIÇÃO HIDRÁULICA POTÁVEL**

Considerando as premissas técnicas mencionadas acima, os dados utilizados para o cálculo e dimensionamento da rede de distribuição hidráulica estão apresentados a seguir:

Ponto hidráulico mais desfavorável: *torneira 3/4"*
Pressão inicial estimada: *7 m.c.a.*
Pressão mínima antes do ponto: *1 m.c.a.*
Velocidade máxima: *2,5 m/s*

A tabela a seguir apresenta o dimensionamento hidráulico do trecho compreendido entre o hidrômetro e o ponto de utilização mais desfavorável, considerando as perdas de carga lineares e localizadas, o desnível geométrico e os parâmetros definidos no projeto, conforme as diretrizes da NBR 5626.

Trecho	Σ Peso	Diâmetro (mm)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Comp. Real (m)	Comp. Equiva. (m)	Desnível (m)	Perda de Carga Acumulada (m.c.a.)	Pressão Montante (m.c.a.)	Pressão Jusante (m.c.a.)
HIDRÔMETRO – A	0,80	32	0,27	0,70	2,93	3,00	0,50	0,16	7,00	7,34
A – B	0,40	32	0,19	0,54	1,23	1,80	0,00	0,05	7,34	7,28
B – C	0,40	25	0,19	0,73	22,74	1,40	1,20	0,98	7,28	7,50
C – D	0,40	25	0,19	0,52	24,73	7,00	1,30	0,70	7,50	8,10

A partir da análise do quadro apresentado, observa-se que a pressão montante (pressão disponível imediatamente antes dos pontos de utilização) é superior a 1,00 m.c.a. em todos os pontos da rede, inclusive no ponto hidraulicamente mais desfavorável.

Dessa forma, conclui-se que o sistema atende aos requisitos mínimos de pressão de serviço pré estabelecidos. Além disso, verifica-se que ainda permanece uma pressão residual disponível (pressão jusante) após os pontos de utilização, o que demonstra a existência de margem operacional excedente, contribuindo para o bom desempenho dos aparelhos hidráulicos mesmo em condições de maior consumo ou variações na rede.

6 ALTERAÇÕES DE PROJETO E ESPECIFICAÇÕES

Sempre que forem necessárias alterações dos projetos, estas somente serão autorizadas pelo responsável técnico do projeto.

Em caso de anuência, a autorização deverá ser formalizada através de documento escrito. Todas as alterações deverão se enquadrar nas exigências ou indicações das normas pertinentes.

As alterações deverão ser incorporadas às revisões de projeto em documentos apropriados, de modo a sempre haver correspondência entre o que é executado e o que está especificado em projeto.

27 de julho de 2026

_____

Jackson S. Oliveira
Engenheiro civil projetista
CREA: 151450027-2