**PROJETO INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

**OBRA:**

Memorial descritivo das instalações hidrossanitárias da Escola Estadual Heróclito Leôncio Monteiro, Localizada na rua Costa Rica, S/N°, Bairro Cristo Rei, Município de Várzea Grande-MT**.**

**PROPRIETÁRIO:**

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE-MT CNPJ: 03.507.548/0001-10

**MEMORIAL DE CALCULO E DESCRITIVO HIDROSSANITARIO**

O presente memorial, trata dos parâmetros utilizados e as recomendações a serem seguidas para a execução das instalações hidrossanitárias de reforma da Escola Heróclito em Várzea Grande – MT.

Para as Obras e serviços acima, a Empreiteira fornecerá todos os materiais, mão-de-obra e máquinas necessários para a realização dos trabalhos previstos em projeto e planilha orçamentária.

1. **DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE DESCARGA**

O dimensionamento dos ramais de descarga e ramais do esgoto sanitário será realizado tomando como principal referência a norma NBR 8160 (Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução). E será dimensionado pelo método das Unidades Hunter de Contribuição (UHC) que é o método mais utilizado atualmente para o dimensionamento das instalações prediais.

Cada aparelho possui um número de UHC que leva em consideração a vazão dos aparelhos em hora de contribuição máxima e a probabilidade de uso simultâneo e automaticamente determina o seu diâmetro mínimo, como apresentado na tabela 03 da norma. Será utilizado as seguintes tabelas para o dimensionamento dos ramais de descarga e esgoto:

Já para os ramais do esgoto, será considerado a tabela 05, que determina o número máximo de unidades Hunter de Contribuição que um diâmetro suporta:



Para o dimensionamento dos ramais de ventilação, será utilizada a tabela 08, que estabelece o diâmetro mínimo da tubulação em relação ao número UHC:



A NBR 8160 estabelece a inclinação mínima de 1% para tubulações com diâmetro nominal igual a 100 mm e 2% para tubulações com 75mm, 50mm e 40mm.

Efetuando a somatória das UHC dos novos aparelhos, teremos 26UHC, o que corresponde a um tubo de 100mm que leva direto ao sistema de tratamento, detalhado em projeto trecho a trecho.

1. **ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

As extremidades das tubulações de esgoto serão vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários. Durante a execução das obras deverão ser tomadas precauções especiais para evitar-se a entrada de detritos nas tubulações.

Ramais: Serão executados em tubos e conexões de PVC rígido para instalações prediais de esgotamento sanitário.

As dimensões mínimas são de acordo com o projeto.

As valas abertas para assentamento das tubulações só poderão ser fechadas após verificação e aprovação da fiscalização. Os tubos, de modo geral, serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao escoamento.

Será aproveitado a instalação existente dos banheiros.

Caixa sifonada e ralos:

Caixa de inspeção: terão dimensões internas de 60x60 e profundidade variável, conforme declividade do terreno e/ou tubulação.

As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°.

1. **DISPOSIÇÃO FINAL DOS ESGOTOS SANITÁRIOS**

O projeto foi elaborado tendo como destino final o sistema de Decanto Digestor (fossa séptica), Filtro anaeróbio e Sumidouro que serão construídos no local para atender somente as novas instalações, conforme detalhado em projeto, e as instalações anteriores continuará com o mesmo destino final existente.

1. **AGUA FRIA**

Será executada por mão-de-obra especializada seguindo as normas da ABNT e demais normas técnicas, conforme projetos anexos. Será utilizado uma caixa d’agua de aço do tipo tubular com capacidade de 25.000L. A edificação contará com tubulações de agua fria, conforme projetos.

Para dimensionamento dos diâmetros da tubulação, foi utilizado o método dos pesos, conforme recomendação da NBR5626.

A estimativa de consumo foi calculada com base em histórico de consumo para esse padrão de ocupação. Adotou-se então o valor recomendado de 50 litros. Ocupante/dia. Nesse caso, considerou-se 600 pessoas/dia. Estimativa de Consumo = 50 x 600 = 30.000L, Considerando que no imóvel existe um reservatório inferior de aproximadamente 10.000L, foi adotado um reservatório do tipo tubular de 25.000L locado conforme projeto.

As peças sanitárias que não sofreram mudança de posicionamento, permanecerão com as mesmas decidas (prumadas), e os aparelhos novos receberão as tubulações e conexões completas conforme projeto e cálculos a seguir.

**Detalhe H1 (TÉRREO)**

**Conexão analisada:**

        Pia de cozinha com joelho de 90º - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

        Pavimento térreo

        Nível geométrico: 1.10 m

        Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

        Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 6.65 m

        Pressão inicial: 3.00 m.c.a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trecho** | **Vazão**  **(l/s)** | **Ø**  **(mm)** | **Veloc.**  **(m/s)** | **Comprimento (m)** | | | **J**  **(m/m)** | **Perda**  **(m.c.a)** | **Altura**  **(m)** | **Desnível**  **(m)** | **Pressões (m.c.a.)** | |
| **Tubo** | **Equiv.** | **Total** | **Disp.** | **Jusante** |
| 1-2 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 3.30 | 3.45 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 0.00 | 3.00 | 2.99 |
| 2-3 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.24 | 0.40 | 0.0015 | 0.00 | 6.65 | 0.00 | 2.99 | 2.99 |
| 3-4 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 6.65 | 1.40 | 8.05 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 6.65 | 9.64 | 9.63 |
| 4-5 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 1.40 | 1.55 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 5-6 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.92 | 1.07 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 6-7 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.10 | 1.40 | 1.50 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 9.73 | 9.73 |
| 7-8 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 9.73 | 1.40 | 11.13 | 0.0015 | 0.02 | -0.10 | 0.00 | 9.73 | 9.71 |
| 8-9 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 4.23 | 0.80 | 5.03 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.71 | 9.70 |
| 9-10 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 2.75 | 0.80 | 3.55 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 10-11 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.66 | 0.80 | 1.46 | 0.0015 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 11-12 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 3.20 | 1.40 | 4.60 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | -3.20 | 6.50 | 6.49 |
| 12-13 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.86 | 1.40 | 2.26 | 0.0015 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.49 |
| 13-14 | 0.70 | 50.00 | 0.36 | 1.68 | 0.04 | 1.72 | 0.0035 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.48 |
| 14-15 | 0.66 | 50.00 | 0.33 | 2.89 | 7.80 | 10.69 | 0.0031 | 0.03 | 3.10 | 0.00 | 6.48 | 6.45 |
| 15-16 | 0.64 | 50.00 | 0.32 | 0.80 | 2.40 | 3.20 | 0.0029 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.45 | 6.44 |
| 16-17 | 0.64 | 20.00 | 2.03 | 1.55 | 0.07 | 1.62 | 0.3072 | 0.48 | 3.10 | 0.00 | 6.44 | 5.96 |
| 17-18 | 0.43 | 20.00 | 1.38 | 0.58 | 0.90 | 1.48 | 0.1156 | 0.17 | 3.10 | 0.00 | 5.96 | 5.79 |
| 18-19 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 3.43 | 3.10 | 6.53 | 0.0810 | 0.53 | 3.10 | 0.00 | 5.79 | 5.26 |
| 19-20 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0810 | 0.23 | 3.10 | 1.30 | 6.56 | 6.33 |
| 20-21 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 0.70 | 0.20 | 0.90 | 0.0810 | 0.06 | 1.80 | 0.70 | 7.03 | 6.98 |
| 21-22 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.27 | 3.10 | 3.37 | 0.0442 | 0.15 | 1.10 | 0.00 | 6.98 | 6.83 |
| 22-23 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0442 | 0.07 | 1.10 | 0.00 | 6.83 | 6.76 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 8.55 | 1.79 | 6.76 | 1.00 |

Situação: Pressão suficiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 2 1/2 " | 1 | 3.30 | 3.30 |
| PVC | Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d´água | 75 mm - 2.1/2" | 1 | 0.24 | 0.24 |
| PVC | Curva 90 soldável | 75 mm | 6 | 1.40 | 8.40 |
| PVC | Registro bruto gaveta Industrial  c/PVC soldável | 2.1/2" | 1 | 0.92 | 0.92 |
| PVC | Curva 45 soldável | 75 mm | 3 | 0.80 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. curta | 75 mm - 60 mm | 1 | 0.04 | 0.04 |
| PVC | Te 90 soldável | 60 mm | 1 | 7.80 | 7.80 |
| PVC | Te 90 soldável c/ redução lateral | 60 mm- 25mm | 1 | 2.40 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. longa | 60 mm - 25 mm | 1 | 0.07 | 0.07 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 0.90 | 0.90 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 2 | 3.10 | 6.20 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 1 | 1.50 | 1.50 |
| Metal | Registro de gaveta c/ canopla cromada | 3/4" | 1 | 0.20 | 0.20 |

**Detalhe H2 (TÉRREO)**

**Conexão analisada:**

        Tanque de lavar com joelho de 90º - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

        Pavimento terreo

        Nível geométrico: 1.15 m

        Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

        Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 6.65 m

        Pressão inicial: 3.00 m.c.a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trecho** | **Vazão**  **(l/s)** | **Ø**  **(mm)** | **Veloc.**  **(m/s)** | **Comprimento (m)** | | | **J**  **(m/m)** | **Perda**  **(m.c.a)** | **Altura**  **(m)** | **Desnível**  **(m)** | **Pressões (m.c.a.)** | |
| **Tubo** | **Equiv.** | **Total** | **Disp.** | **Jusante** |
| 1-2 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 3.30 | 3.45 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 0.00 | 3.00 | 2.99 |
| 2-3 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.24 | 0.40 | 0.0015 | 0.00 | 6.65 | 0.00 | 2.99 | 2.99 |
| 3-4 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 6.65 | 1.40 | 8.05 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 6.65 | 9.64 | 9.63 |
| 4-5 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 1.40 | 1.55 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 5-6 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.92 | 1.07 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 6-7 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.10 | 1.40 | 1.50 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 9.73 | 9.73 |
| 7-8 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 9.73 | 1.40 | 11.13 | 0.0015 | 0.02 | -0.10 | 0.00 | 9.73 | 9.71 |
| 8-9 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 4.23 | 0.80 | 5.03 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.71 | 9.70 |
| 9-10 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 2.75 | 0.80 | 3.55 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 10-11 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.66 | 0.80 | 1.46 | 0.0015 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 11-12 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 3.20 | 1.40 | 4.60 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | -3.20 | 6.50 | 6.49 |
| 12-13 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.86 | 1.40 | 2.26 | 0.0015 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.49 |
| 13-14 | 0.70 | 50.00 | 0.36 | 1.68 | 0.04 | 1.72 | 0.0035 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.48 |
| 14-15 | 0.25 | 50.00 | 0.13 | 1.99 | 2.40 | 4.39 | 0.0006 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.48 | 6.48 |
| 15-16 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.74 | 7.80 | 8.54 | 0.0442 | 0.04 | 3.10 | 0.00 | 6.48 | 6.44 |
| 16-17 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0442 | 0.12 | 3.10 | 1.30 | 7.74 | 7.62 |
| 17-18 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.65 | 0.20 | 0.85 | 0.0442 | 0.03 | 1.80 | 0.65 | 8.27 | 8.24 |
| 18-19 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0442 | 0.07 | 1.15 | 0.00 | 8.24 | 8.17 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 8.50 | 0.33 | 8.17 | 1.00 |

Situação: Pressão suficiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 2 1/2 " | 1 | 3.30 | 3.30 |
| PVC | Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d´água | 75 mm - 2.1/2" | 1 | 0.24 | 0.24 |
| PVC | Curva 90 soldável | 75 mm | 6 | 1.40 | 8.40 |
| PVC | Registro bruto gaveta Industrial  c/PVC soldável | 2.1/2" | 1 | 0.92 | 0.92 |
| PVC | Curva 45 soldável | 75 mm | 3 | 0.80 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. curta | 75 mm - 60 mm | 1 | 0.04 | 0.04 |
| PVC | Te 90 soldável | 60 mm | 1 | 2.40 | 2.40 |
| PVC | Te 90 soldável c/ redução lateral | 60 mm- 25mm | 1 | 7.80 | 7.80 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 1 | 1.50 | 1.50 |
| Metal | Registro de gaveta c/ canopla cromada | 3/4" | 1 | 0.20 | 0.20 |

**Detalhe H3 (TÉRREO)**

**Conexão analisada:**

        Lavatório com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

        Pavimento terreo

        Nível geométrico: 0.60 m

        Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

        Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 6.65 m

        Pressão inicial: 3.00 m.c.a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trecho** | **Vazão**  **(l/s)** | **Ø**  **(mm)** | **Veloc.**  **(m/s)** | **Comprimento (m)** | | | **J**  **(m/m)** | **Perda**  **(m.c.a)** | **Altura**  **(m)** | **Desnível**  **(m)** | **Pressões (m.c.a.)** | |
| **Tubo** | **Equiv.** | **Total** | **Disp.** | **Jusante** |
| 1-2 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 0.15 | 3.30 | 3.45 | 0.0000 | 0.00 | 6.65 | 0.00 | 3.00 | 3.00 |
| 2-3 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 0.15 | 0.24 | 0.40 | 0.0000 | 0.00 | 6.65 | 0.00 | 3.00 | 3.00 |
| 3-4 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 6.65 | 1.40 | 8.05 | 0.0000 | 0.00 | 6.65 | 6.65 | 9.65 | 9.65 |
| 4-5 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 0.15 | 1.40 | 1.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.65 | 9.65 |
| 5-6 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 0.15 | 0.92 | 1.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.65 | 9.65 |
| 6-7 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 0.10 | 1.40 | 1.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 9.75 | 9.75 |
| 7-8 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 9.73 | 1.40 | 11.13 | 0.0000 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.75 | 9.75 |
| 8-9 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 4.01 | 0.80 | 4.81 | 0.0000 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.75 | 9.75 |
| 9-10 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | 0.0000 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.75 | 9.75 |
| 10-11 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 0.88 | 0.00 | 0.88 | 0.0000 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.75 | 9.75 |
| 11-12 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 3.20 | 0.00 | 3.20 | 0.0000 | 0.00 | -0.10 | -3.20 | 6.55 | 6.55 |
| 12-13 | 0.16 | 60.00 | 0.06 | 0.53 | 0.00 | 0.53 | 0.0000 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.55 | 6.55 |
| 13-14 | 0.16 | 50.00 | 0.08 | 0.69 | 0.00 | 0.69 | 0.0003 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.55 | 6.55 |
| 14-15 | 0.16 | 50.00 | 0.08 | 3.55 | 0.00 | 3.55 | 0.0003 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.55 | 6.55 |
| 15-16 | 0.16 | 50.00 | 0.08 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | 0.0003 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.55 | 6.55 |
| 16-17 | 0.16 | 50.00 | 0.08 | 2.66 | 0.00 | 2.66 | 0.0003 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.55 | 6.55 |
| 17-18 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.43 | 0.00 | 1.43 | 0.0212 | 0.03 | 3.10 | 0.00 | 6.55 | 6.52 |
| 18-19 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.30 | 0.00 | 1.30 | 0.0212 | 0.03 | 3.10 | 1.30 | 7.82 | 7.79 |
| 19-20 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.20 | 0.22 | 1.42 | 0.0212 | 0.03 | 1.80 | 1.20 | 8.99 | 8.96 |
| 20-21 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0212 | 0.03 | 0.60 | 0.00 | 8.96 | 8.93 |

Aviso: Existem 10 conexões com peças indefinidas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 9.05 | 0.12 | 8.93 | 1.00 |

Situação: Pressão suficiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 2 1/2 " | 1 | 3.30 | 3.30 |
| PVC | Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d´água | 75 mm - 2.1/2" | 1 | 0.24 | 0.24 |
| PVC | Curva 90 soldável | 75 mm | 4 | 1.40 | 5.60 |
| PVC | Registro bruto gaveta Industrial  c/PVC soldável | 2.1/2" | 1 | 0.92 | 0.92 |
| PVC | Curva 45 soldável | 75 mm | 1 | 0.80 | 0.80 |
| PVC | Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável | 3/4" | 1 | 0.22 | 0.22 |

**Detalhe H4 (TÉRREO)**

**Conexão analisada:**

        Lavatório com joelho de 90º - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

        Pavimento terreo

        Nível geométrico: 0.60 m

        Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

        Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 6.65 m

        Pressão inicial: 3.00 m.c.a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trecho** | **Vazão**  **(l/s)** | **Ø**  **(mm)** | **Veloc.**  **(m/s)** | **Comprimento (m)** | | | **J**  **(m/m)** | **Perda**  **(m.c.a)** | **Altura**  **(m)** | **Desnível**  **(m)** | **Pressões (m.c.a.)** | |
| **Tubo** | **Equiv.** | **Total** | **Disp.** | **Jusante** |
| 1-2 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 3.30 | 3.45 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 0.00 | 3.00 | 2.99 |
| 2-3 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.24 | 0.40 | 0.0015 | 0.00 | 6.65 | 0.00 | 2.99 | 2.99 |
| 3-4 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 6.65 | 1.40 | 8.05 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 6.65 | 9.64 | 9.63 |
| 4-5 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 1.40 | 1.55 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 5-6 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.92 | 1.07 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 6-7 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.10 | 1.40 | 1.50 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 9.73 | 9.73 |
| 7-8 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 9.73 | 1.40 | 11.13 | 0.0015 | 0.02 | -0.10 | 0.00 | 9.73 | 9.71 |
| 8-9 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 4.23 | 0.80 | 5.03 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.71 | 9.70 |
| 9-10 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 2.75 | 0.80 | 3.55 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 10-11 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.66 | 0.80 | 1.46 | 0.0015 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 11-12 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 3.20 | 1.40 | 4.60 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | -3.20 | 6.50 | 6.49 |
| 12-13 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.86 | 1.40 | 2.26 | 0.0015 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.49 |
| 13-14 | 0.70 | 50.00 | 0.36 | 1.68 | 0.04 | 1.72 | 0.0035 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.48 |
| 14-15 | 0.66 | 50.00 | 0.33 | 2.89 | 7.80 | 10.69 | 0.0031 | 0.03 | 3.10 | 0.00 | 6.48 | 6.45 |
| 15-16 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 0.99 | 7.80 | 8.79 | 0.0212 | 0.02 | 3.10 | 0.00 | 6.45 | 6.42 |
| 16-17 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0212 | 0.06 | 3.10 | 1.30 | 7.72 | 7.66 |
| 17-18 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.20 | 0.20 | 1.40 | 0.0212 | 0.03 | 1.80 | 1.20 | 8.86 | 8.84 |
| 18-19 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0212 | 0.03 | 0.60 | 0.00 | 8.84 | 8.81 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 9.05 | 0.24 | 8.81 | 1.00 |

Situação: Pressão suficiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 2 1/2 " | 1 | 3.30 | 3.30 |
| PVC | Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d´água | 75 mm - 2.1/2" | 1 | 0.24 | 0.24 |
| PVC | Curva 90 soldável | 75 mm | 6 | 1.40 | 8.40 |
| PVC | Registro bruto gaveta Industrial  c/PVC soldável | 2.1/2" | 1 | 0.92 | 0.92 |
| PVC | Curva 45 soldável | 75 mm | 3 | 0.80 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. curta | 75 mm - 60 mm | 1 | 0.04 | 0.04 |
| PVC | Te 90 soldável | 60 mm | 1 | 7.80 | 7.80 |
| PVC | Te 90 soldável c/ redução lateral | 60 mm- 25mm | 1 | 7.80 | 7.80 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 1 | 1.50 | 1.50 |
| Metal | Registro de gaveta c/ canopla cromada | 3/4" | 1 | 0.20 | 0.20 |

**Detalhe H5 (TÉRREO)**

**Conexão analisada:**

        Pia de cozinha com joelho de 90º - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

        Pavimento terreo

        Nível geométrico: 1.10 m

        Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

        Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 6.65 m

        Pressão inicial: 3.00 m.c.a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trecho** | **Vazão**  **(l/s)** | **Ø**  **(mm)** | **Veloc.**  **(m/s)** | **Comprimento (m)** | | | **J**  **(m/m)** | **Perda**  **(m.c.a)** | **Altura**  **(m)** | **Desnível**  **(m)** | **Pressões (m.c.a.)** | |
| **Tubo** | **Equiv.** | **Total** | **Disp.** | **Jusante** |
| 1-2 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 3.30 | 3.45 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 0.00 | 3.00 | 2.99 |
| 2-3 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.24 | 0.40 | 0.0015 | 0.00 | 6.65 | 0.00 | 2.99 | 2.99 |
| 3-4 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 6.65 | 1.40 | 8.05 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 6.65 | 9.64 | 9.63 |
| 4-5 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 1.40 | 1.55 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 5-6 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.92 | 1.07 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 6-7 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.10 | 1.40 | 1.50 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 9.73 | 9.73 |
| 7-8 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 9.73 | 1.40 | 11.13 | 0.0015 | 0.02 | -0.10 | 0.00 | 9.73 | 9.71 |
| 8-9 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 4.23 | 0.80 | 5.03 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.71 | 9.70 |
| 9-10 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 2.75 | 0.80 | 3.55 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 10-11 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.66 | 0.80 | 1.46 | 0.0015 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 11-12 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 3.20 | 1.40 | 4.60 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | -3.20 | 6.50 | 6.49 |
| 12-13 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.86 | 1.40 | 2.26 | 0.0015 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.49 |
| 13-14 | 0.70 | 50.00 | 0.36 | 1.68 | 0.04 | 1.72 | 0.0035 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.48 |
| 14-15 | 0.66 | 50.00 | 0.33 | 2.89 | 7.80 | 10.69 | 0.0031 | 0.03 | 3.10 | 0.00 | 6.48 | 6.45 |
| 15-16 | 0.64 | 50.00 | 0.32 | 0.80 | 2.40 | 3.20 | 0.0029 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.45 | 6.44 |
| 16-17 | 0.64 | 20.00 | 2.03 | 1.55 | 0.07 | 1.62 | 0.3072 | 0.48 | 3.10 | 0.00 | 6.44 | 5.96 |
| 17-18 | 0.43 | 20.00 | 1.38 | 0.58 | 0.90 | 1.48 | 0.1156 | 0.17 | 3.10 | 0.00 | 5.96 | 5.79 |
| 18-19 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 2.41 | 0.90 | 3.31 | 0.0442 | 0.15 | 3.10 | 0.00 | 5.79 | 5.64 |
| 19-20 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.93 | 1.50 | 2.43 | 0.0442 | 0.11 | 3.10 | 0.00 | 5.64 | 5.54 |
| 20-21 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.21 | 1.50 | 1.71 | 0.0442 | 0.08 | 3.10 | 0.00 | 5.54 | 5.46 |
| 21-22 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0442 | 0.12 | 3.10 | 1.30 | 6.76 | 6.64 |
| 22-23 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.70 | 0.20 | 0.90 | 0.0442 | 0.03 | 1.80 | 0.70 | 7.34 | 7.31 |
| 23-24 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0442 | 0.07 | 1.10 | 0.00 | 7.31 | 7.24 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 8.55 | 1.31 | 7.24 | 1.00 |

Situação: Pressão suficiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 2 1/2 " | 1 | 3.30 | 3.30 |
| PVC | Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d´água | 75 mm - 2.1/2" | 1 | 0.24 | 0.24 |
| PVC | Curva 90 soldável | 75 mm | 6 | 1.40 | 8.40 |
| PVC | Registro bruto gaveta Industrial  c/PVC soldável | 2.1/2" | 1 | 0.92 | 0.92 |
| PVC | Curva 45 soldável | 75 mm | 3 | 0.80 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. curta | 75 mm - 60 mm | 1 | 0.04 | 0.04 |
| PVC | Te 90 soldável | 60 mm | 1 | 7.80 | 7.80 |
| PVC | Te 90 soldável c/ redução lateral | 60 mm- 25mm | 1 | 2.40 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. longa | 60 mm - 25 mm | 1 | 0.07 | 0.07 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 2 | 0.90 | 1.80 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 3 | 1.50 | 4.50 |
| Metal | Registro de gaveta c/ canopla cromada | 3/4" | 1 | 0.20 | 0.20 |

**Detalhe H6 (TÉRREO)**

**Conexão analisada:**

        Pia de cozinha com joelho de 90º - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

        Pavimento terreo

        Nível geométrico: 1.10 m

        Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

        Tomadas dágua- saídas curtas - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 6.65 m

        Pressão inicial: 3.00 m.c.a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trecho** | **Vazão**  **(l/s)** | **Ø**  **(mm)** | **Veloc.**  **(m/s)** | **Comprimento (m)** | | | **J**  **(m/m)** | **Perda**  **(m.c.a)** | **Altura**  **(m)** | **Desnível**  **(m)** | **Pressões (m.c.a.)** | |
| **Tubo** | **Equiv.** | **Total** | **Disp.** | **Jusante** |
| 1-2 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 3.30 | 3.45 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 0.00 | 3.00 | 2.99 |
| 2-3 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.24 | 0.40 | 0.0015 | 0.00 | 6.65 | 0.00 | 2.99 | 2.99 |
| 3-4 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 6.65 | 1.40 | 8.05 | 0.0015 | 0.01 | 6.65 | 6.65 | 9.64 | 9.63 |
| 4-5 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 1.40 | 1.55 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 5-6 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.15 | 0.92 | 1.07 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.63 | 9.63 |
| 6-7 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.10 | 1.40 | 1.50 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 9.73 | 9.73 |
| 7-8 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 9.73 | 1.40 | 11.13 | 0.0015 | 0.02 | -0.10 | 0.00 | 9.73 | 9.71 |
| 8-9 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 4.23 | 0.80 | 5.03 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.71 | 9.70 |
| 9-10 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 2.75 | 0.80 | 3.55 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 10-11 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.66 | 0.80 | 1.46 | 0.0015 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 9.70 | 9.70 |
| 11-12 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 3.20 | 1.40 | 4.60 | 0.0015 | 0.01 | -0.10 | -3.20 | 6.50 | 6.49 |
| 12-13 | 0.70 | 60.00 | 0.25 | 0.86 | 1.40 | 2.26 | 0.0015 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.49 |
| 13-14 | 0.70 | 50.00 | 0.36 | 1.68 | 0.04 | 1.72 | 0.0035 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.49 | 6.48 |
| 14-15 | 0.66 | 50.00 | 0.33 | 2.89 | 7.80 | 10.69 | 0.0031 | 0.03 | 3.10 | 0.00 | 6.48 | 6.45 |
| 15-16 | 0.64 | 50.00 | 0.32 | 0.80 | 2.40 | 3.20 | 0.0029 | 0.01 | 3.10 | 0.00 | 6.45 | 6.44 |
| 16-17 | 0.64 | 20.00 | 2.03 | 1.55 | 0.07 | 1.62 | 0.3072 | 0.48 | 3.10 | 0.00 | 6.44 | 5.96 |
| 17-18 | 0.46 | 20.00 | 1.48 | 2.51 | 3.10 | 5.61 | 0.1690 | 0.95 | 3.10 | 0.00 | 5.96 | 5.01 |
| 18-19 | 0.46 | 20.00 | 1.48 | 0.50 | 1.50 | 2.00 | 0.1690 | 0.34 | 3.10 | 0.50 | 5.51 | 5.17 |
| 19-20 | 0.46 | 20.00 | 1.48 | 0.20 | 0.20 | 0.40 | 0.1690 | 0.03 | 2.60 | 0.20 | 5.37 | 5.34 |
| 20-21 | 0.45 | 20.00 | 1.45 | 1.80 | 0.90 | 2.70 | 0.1623 | 0.44 | 2.40 | 1.80 | 7.14 | 6.70 |
| 21-22 | 0.45 | 20.00 | 1.45 | 0.31 | 1.50 | 1.81 | 0.1623 | 0.29 | 0.60 | 0.00 | 6.70 | 6.41 |
| 22-23 | 0.42 | 20.00 | 1.35 | 0.71 | 0.90 | 1.61 | 0.1108 | 0.18 | 0.60 | 0.00 | 6.41 | 6.23 |
| 23-24 | 0.39 | 20.00 | 1.25 | 0.48 | 0.90 | 1.38 | 0.0960 | 0.13 | 0.60 | 0.00 | 6.23 | 6.10 |
| 24-25 | 0.30 | 20.00 | 0.95 | 0.23 | 0.90 | 1.13 | 0.0603 | 0.07 | 0.60 | 0.00 | 6.10 | 6.03 |
| 25-26 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.22 | 0.90 | 1.12 | 0.0442 | 0.05 | 0.60 | 0.00 | 6.03 | 5.98 |
| 26-27 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.50 | 1.50 | 2.00 | 0.0442 | 0.09 | 0.60 | -0.50 | 5.48 | 5.39 |
| 27-28 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0442 | 0.07 | 1.10 | 0.00 | 5.39 | 5.32 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 8.55 | 3.23 | 5.32 | 1.00 |

Situação: Pressão suficiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 2 1/2 " | 1 | 3.30 | 3.30 |
| PVC | Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d´água | 75 mm - 2.1/2" | 1 | 0.24 | 0.24 |
| PVC | Curva 90 soldável | 75 mm | 6 | 1.40 | 8.40 |
| PVC | Registro bruto gaveta Industrial  c/PVC soldável | 2.1/2" | 1 | 0.92 | 0.92 |
| PVC | Curva 45 soldável | 75 mm | 3 | 0.80 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. curta | 75 mm - 60 mm | 1 | 0.04 | 0.04 |
| PVC | Te 90 soldável | 60 mm | 1 | 7.80 | 7.80 |
| PVC | Te 90 soldável c/ redução lateral | 60 mm- 25mm | 1 | 2.40 | 2.40 |
| PVC | Bucha de redução sold. longa | 60 mm - 25 mm | 1 | 0.07 | 0.07 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 3.10 | 3.10 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 2 | 0.90 | 1.80 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 3 | 1.50 | 4.50 |
| Metal | Registro de gaveta c/ canopla cromada | 3/4" | 1 | 0.20 | 0.20 |
| PVC | Lavatório com Te de 90º | 25 mm - 1/2" | 3 | 0.90 | 2.70 |

**VITOR GUSTAVO VERHALEN**

Engenheiro Civil

CREA MT 49989