**MEMORIAL DESCRITIVO E CÁLCULO**

**PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

**OBRA:**

Execução do projeto de instalações hidráulicas na Escola Estadual Manoel Correa de Almeida, Localizada na rua Manoel Lino Moreira, S/N°, Bairro Alameda, Município de Várzea Grande-MT**.**

**PROPRIETÁRIO:**

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE-MT

CNPJ: 03.507.548/0001-10

**VÁRZEA GRANDE - MT**

1. **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 MANOEL CORREA DE ALMEIDA 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 e sera refeita a instalação da cozinha

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.

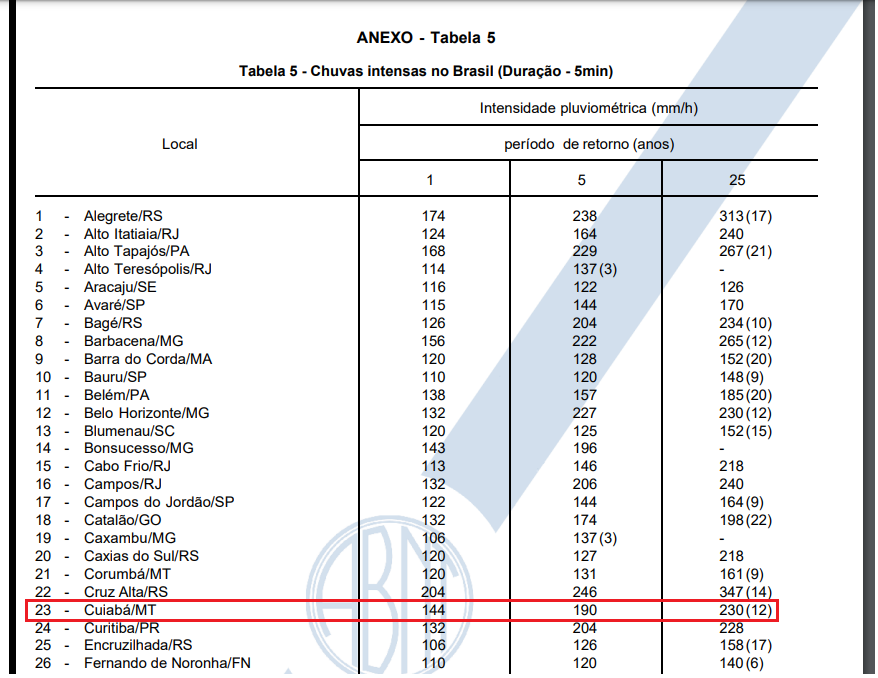
As dimensoes adotadas do sistema de tratamento de esgoto, foi de 1,50m para o tanque séptico, 2,00 para o filtro anaerobio e 2,00 para o sumidouro.

1. **AGUA PLUVIAL (DRENAGEM)**

CAIXAS COLETORAS: As caixas coletoras serão do tipo premoldadas e o fundo deverá ser compactado e receber uma camada de areia em cima de uma camada de concreto, com espessura mínima de 0,10 m. A tampa de fechamento será em laje de concreto armado, com espessura mínima de 0,10 m, ou de grelha metálica, conforme seja necessário. O revestimento interno das paredes das caixas deverá possuir uma espessura mínima de 2,00 cm, com traço mínimo de 1:3 (cimento, areia média e impermeabilizante de argamassa). Obs: As formas e dimensões das caixas coletoras estão contidas no projeto construtivo.

A tubulação será de PVC e de manilhas de concreto armado, com diâmetro (mínimo) de 0,50 m, obedecendo na sua fabricação, às prescrições da ABNT. Os tubos deverão ser rejuntados externa e internamente com argamassa aditivada, no traço 1:3, de cimento, areia média e impermeabilizante. A declividade do tubo deverá ser de no mínimo de 1%. No assentamento de tubos de concreto, dever-se-á evitar cortá-los, deslocando - se as posições de caixas, poços de visita, se necessário. Os tubos deverão ser descidos na vala por processo mecânico (utilizando-se maquinário hidráulico), sendo perfeitamente alinhados e nivelados, em conformidade com as cotas do projeto. Antes da execução de qualquer junta, será verificado se a ponta do tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa.

A tabela 5 da norma corresponde a intensidade pluviometrica de cada regiao, na presente situação foi adotado a região de CUIABA/MT.



Foi adotado a intensidade pluviométrica de CUIABA-MT 230,00 mm/h. Utilizou-se o Método Racional para o calculo da vazão de projeto.

𝑄 = (𝐼. 𝐴 )/60

Onde:

Q = Vazão de projeto (L/min);

I = intensidade pluviométrica (230,00 mm/h);

A = área de contribuição

A1= 328,70 m²

A2= 293,45 m²

A3= 483,15 m²

A4= 337,10 m²

A5= 213,65 m²

A6= 153,10 m²

A7= 95,77 m²

Após a determinação da area de contribuição, foi calculado as vazões de projeto:

Q1= 1260,02 (L/min)

Q2= 1124,89 (L/min)

Q3= 1852,08 (L/min)

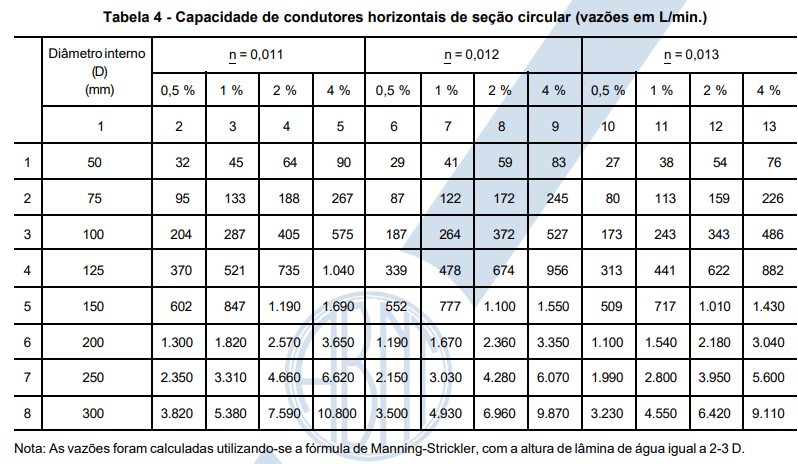
Q4= 1292,22 (L/min)

Q5= 818,99 (L/min)

Q6= 586,88 (L/min)

Q7= 367,12 (L/min)

Apos determinado a vazão de projeto é possivel determinar atraves da tabela 4 da nbr, o diametro adequado para cada trecho do escoamento do terreno da escola.



Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo. As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicadas na Tabela 4.

Dessa forma, as tubulações com suas respéctivas inclinações foi inserido nos trechos correspondentes, descritos em projeto de aguas pluviais. Para facilitar o endendimento é necessario a planta de aguas pluviais complementar o presente memorial.

1. **AGUA FRIA**

Será executada por mão-de-obra especializada seguindo as normas da ABNT e demais normas técnicas, conforme projetos anexos. Serão aproveitados o reservatório inferior existente e a caixa D’água superior existente.

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 ocupantes/dia. Nesse caso, considerou-se 660 pessoas/dia. Estimativa de Consumo = 50 x 660 = 33.000L. Considerando que no imóvel existe um reservatório inferior de aproximadamente 10.000L, foi adotado um reservatório de aço do tipo tubular de 25.000L locado conforme projeto, ja a reserva técnica foi adotado 10000L.

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 (TERREO)**

**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 - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 4.50 m

        Pressão inicial: 2.00 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 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 4.80 | 2.30 | 7.10 | 0.0093 | 0.07 | 4.50 | 4.80 | 6.80 | 6.73 |
| 2-3 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 5.18 | 0.00 | 5.18 | 0.0093 | 0.05 | -0.30 | 0.00 | 6.73 | 6.69 |
| 3-4 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.34 | 0.00 | 1.34 | 0.0093 | 0.01 | -0.30 | 0.00 | 6.69 | 6.67 |
| 4-5 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 2.30 | 0.00 | 2.30 | 0.0093 | 0.02 | -0.30 | -2.30 | 4.37 | 4.35 |
| 5-6 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.30 | 0.72 | 2.02 | 0.0093 | 0.02 | 2.00 | -1.30 | 3.05 | 3.03 |
| 6-7 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 23.28 | 0.00 | 23.28 | 0.0093 | 0.22 | 3.30 | 0.00 | 3.03 | 2.82 |
| 7-8 | 0.64 | 40.00 | 0.51 | 1.15 | 2.30 | 3.45 | 0.0084 | 0.03 | 3.30 | 0.00 | 2.82 | 2.79 |
| 8-9 | 0.64 | 20.00 | 2.03 | 3.06 | 0.06 | 3.12 | 0.3072 | 0.94 | 3.30 | 0.00 | 2.79 | 1.85 |
| 9-10 | 0.39 | 20.00 | 1.25 | 3.98 | 0.90 | 4.88 | 0.0960 | 0.47 | 3.30 | 0.00 | 1.85 | 1.38 |
| 10-11 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 1.87 | 0.90 | 2.77 | 0.0810 | 0.22 | 3.30 | 0.00 | 1.38 | 1.15 |
| 11-12 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 2.02 | 1.50 | 3.52 | 0.0810 | 0.28 | 3.30 | 0.00 | 1.15 | 0.87 |
| 12-13 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 0.22 | 1.50 | 1.72 | 0.0810 | 0.14 | 3.30 | 0.00 | 0.87 | 0.73 |
| 13-14 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0810 | 0.23 | 3.30 | 1.30 | 2.03 | 1.80 |
| 14-15 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 0.90 | 0.22 | 1.12 | 0.0810 | 0.09 | 2.00 | 0.90 | 2.70 | 2.61 |
| 15-16 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.40 | 3.10 | 3.50 | 0.0442 | 0.15 | 1.10 | 0.00 | 2.61 | 2.46 |
| 16-17 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0442 | 0.07 | 1.10 | 0.00 | 2.46 | 2.39 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 5.40 | 3.01 | 2.39 | 1.00 |

**Situação: Pressão suficiente**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 1 1/2" | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável | 1.1/2" | 1 | 0.72 | 0.72 |
| PVC | Te de redução 90 soldável | 50 mm - 25 mm | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Bucha de redução sold. longa | 50 mm - 25 mm | 1 | 0.06 | 0.06 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 2 | 0.90 | 1.80 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 3.10 | 3.10 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 3 | 1.50 | 4.50 |
| PVC | Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável | 3/4" | 1 | 0.22 | 0.22 |

**DETALHE H2 (TERREO)**

**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 - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 4.50 m

        Pressão inicial: 2.00 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 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 4.80 | 2.30 | 7.10 | 0.0093 | 0.07 | 4.50 | 4.80 | 6.80 | 6.73 |
| 2-3 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 5.18 | 0.00 | 5.18 | 0.0093 | 0.05 | -0.30 | 0.00 | 6.73 | 6.69 |
| 3-4 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.34 | 0.00 | 1.34 | 0.0093 | 0.01 | -0.30 | 0.00 | 6.69 | 6.67 |
| 4-5 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 2.30 | 0.00 | 2.30 | 0.0093 | 0.02 | -0.30 | -2.30 | 4.37 | 4.35 |
| 5-6 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.30 | 0.72 | 2.02 | 0.0093 | 0.02 | 2.00 | -1.30 | 3.05 | 3.03 |
| 6-7 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 23.28 | 0.00 | 23.28 | 0.0093 | 0.22 | 3.30 | 0.00 | 3.03 | 2.82 |
| 7-8 | 0.64 | 40.00 | 0.51 | 1.15 | 2.30 | 3.45 | 0.0084 | 0.03 | 3.30 | 0.00 | 2.82 | 2.79 |
| 8-9 | 0.64 | 20.00 | 2.03 | 3.06 | 0.06 | 3.12 | 0.3072 | 0.94 | 3.30 | 0.00 | 2.79 | 1.85 |
| 9-10 | 0.39 | 20.00 | 1.25 | 3.98 | 0.90 | 4.88 | 0.0960 | 0.47 | 3.30 | 0.00 | 1.85 | 1.38 |
| 10-11 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.76 | 3.10 | 4.86 | 0.0212 | 0.10 | 3.30 | 0.00 | 1.38 | 1.28 |
| 11-12 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0212 | 0.06 | 3.30 | 1.30 | 2.58 | 2.52 |
| 12-13 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 1.40 | 0.22 | 1.62 | 0.0212 | 0.03 | 2.00 | 1.40 | 3.92 | 3.88 |
| 13-14 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0212 | 0.03 | 0.60 | 0.00 | 3.88 | 3.85 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 5.90 | 2.05 | 3.85 | 1.00 |

**Situação: Pressão suficiente**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 1 1/2" | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável | 1.1/2" | 1 | 0.72 | 0.72 |
| PVC | Te de redução 90 soldável | 50 mm - 25 mm | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Bucha de redução sold. longa | 50 mm - 25 mm | 1 | 0.06 | 0.06 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 0.90 | 0.90 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 3.10 | 3.10 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 1 | 1.50 | 1.50 |
| PVC | Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável | 3/4" | 1 | 0.22 | 0.22 |

**DETALHE H3 (TERREO)**

**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 - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 4.50 m

        Pressão inicial: 2.00 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 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 4.80 | 2.30 | 7.10 | 0.0093 | 0.07 | 4.50 | 4.80 | 6.80 | 6.73 |
| 2-3 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 5.18 | 0.00 | 5.18 | 0.0093 | 0.05 | -0.30 | 0.00 | 6.73 | 6.69 |
| 3-4 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.34 | 0.00 | 1.34 | 0.0093 | 0.01 | -0.30 | 0.00 | 6.69 | 6.67 |
| 4-5 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 2.30 | 0.00 | 2.30 | 0.0093 | 0.02 | -0.30 | -2.30 | 4.37 | 4.35 |
| 5-6 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.30 | 0.72 | 2.02 | 0.0093 | 0.02 | 2.00 | -1.30 | 3.05 | 3.03 |
| 6-7 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 23.28 | 0.00 | 23.28 | 0.0093 | 0.22 | 3.30 | 0.00 | 3.03 | 2.82 |
| 7-8 | 0.64 | 40.00 | 0.51 | 1.15 | 2.30 | 3.45 | 0.0084 | 0.03 | 3.30 | 0.00 | 2.82 | 2.79 |
| 8-9 | 0.64 | 20.00 | 2.03 | 3.06 | 0.06 | 3.12 | 0.3072 | 0.94 | 3.30 | 0.00 | 2.79 | 1.85 |
| 9-10 | 0.50 | 20.00 | 1.60 | 4.48 | 3.10 | 7.58 | 0.1955 | 1.48 | 3.30 | 0.00 | 1.85 | 0.36 |
| 10-11 | 0.43 | 20.00 | 1.38 | 0.85 | 3.10 | 3.95 | 0.1156 | 0.46 | 3.30 | 0.00 | 0.36 | -0.09 |
| 11-12 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 1.69 | 0.90 | 2.59 | 0.0810 | 0.21 | 3.30 | 0.00 | -0.09 | -0.30 |
| 12-13 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 0.95 | 1.50 | 2.45 | 0.0810 | 0.20 | 3.30 | 0.00 | -0.30 | -0.50 |
| 13-14 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0810 | 0.23 | 3.30 | 1.30 | 0.80 | 0.57 |
| 14-15 | 0.35 | 20.00 | 1.13 | 0.90 | 0.22 | 1.12 | 0.0810 | 0.09 | 2.00 | 0.90 | 1.47 | 1.38 |
| 15-16 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.23 | 3.10 | 3.33 | 0.0442 | 0.15 | 1.10 | 0.00 | 1.38 | 1.24 |
| 16-17 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0442 | 0.07 | 1.10 | 0.00 | 1.24 | 1.17 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 5.40 | 4.23 | 1.17 | 1.00 |

**Situação: Pressão suficiente**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 1 1/2" | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável | 1.1/2" | 1 | 0.72 | 0.72 |
| PVC | Te de redução 90 soldável | 50 mm - 25 mm | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Bucha de redução sold. longa | 50 mm - 25 mm | 1 | 0.06 | 0.06 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 3 | 3.10 | 9.30 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 0.90 | 0.90 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 2 | 1.50 | 3.00 |
| PVC | Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável | 3/4" | 1 | 0.22 | 0.22 |

**DETALHE H4 (TERREO)**

**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 - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 4.50 m

        Pressão inicial: 2.00 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 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 4.80 | 2.30 | 7.10 | 0.0093 | 0.07 | 4.50 | 4.80 | 6.80 | 6.73 |
| 2-3 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 5.18 | 0.00 | 5.18 | 0.0093 | 0.05 | -0.30 | 0.00 | 6.73 | 6.69 |
| 3-4 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.34 | 0.00 | 1.34 | 0.0093 | 0.01 | -0.30 | 0.00 | 6.69 | 6.67 |
| 4-5 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 2.30 | 0.00 | 2.30 | 0.0093 | 0.02 | -0.30 | -2.30 | 4.37 | 4.35 |
| 5-6 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.30 | 0.72 | 2.02 | 0.0093 | 0.02 | 2.00 | -1.30 | 3.05 | 3.03 |
| 6-7 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 23.28 | 0.00 | 23.28 | 0.0093 | 0.22 | 3.30 | 0.00 | 3.03 | 2.82 |
| 7-8 | 0.64 | 40.00 | 0.51 | 1.15 | 2.30 | 3.45 | 0.0084 | 0.03 | 3.30 | 0.00 | 2.82 | 2.79 |
| 8-9 | 0.64 | 20.00 | 2.03 | 3.06 | 0.06 | 3.12 | 0.3072 | 0.94 | 3.30 | 0.00 | 2.79 | 1.85 |
| 9-10 | 0.50 | 20.00 | 1.60 | 4.48 | 3.10 | 7.58 | 0.1955 | 1.48 | 3.30 | 0.00 | 1.85 | 0.36 |
| 10-11 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.95 | 0.90 | 1.85 | 0.0442 | 0.08 | 3.30 | 0.00 | 0.36 | 0.28 |
| 11-12 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0442 | 0.12 | 3.30 | 1.30 | 1.58 | 1.46 |
| 12-13 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.90 | 0.22 | 1.12 | 0.0442 | 0.05 | 2.00 | 0.90 | 2.36 | 2.31 |
| 13-14 | 0.25 | 20.00 | 0.80 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0442 | 0.07 | 1.10 | 0.00 | 2.31 | 2.24 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 5.40 | 3.16 | 2.24 | 1.00 |

Situação: Pressão suficiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 1 1/2" | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável | 1.1/2" | 1 | 0.72 | 0.72 |
| PVC | Te de redução 90 soldável | 50 mm - 25 mm | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Bucha de redução sold. longa | 50 mm - 25 mm | 1 | 0.06 | 0.06 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 3.10 | 3.10 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 0.90 | 0.90 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 1 | 1.50 | 1.50 |
| PVC | Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável | 3/4" | 1 | 0.22 | 0.22 |

**PEÇA LV - DETALHE H5 (TERREO)**

**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 - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

        Nível geométrico: 4.50 m

        Pressão inicial: 2.00 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 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 4.80 | 2.30 | 7.10 | 0.0093 | 0.07 | 4.50 | 4.80 | 6.80 | 6.73 |
| 2-3 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 5.18 | 0.00 | 5.18 | 0.0093 | 0.05 | -0.30 | 0.00 | 6.73 | 6.69 |
| 3-4 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.34 | 0.00 | 1.34 | 0.0093 | 0.01 | -0.30 | 0.00 | 6.69 | 6.67 |
| 4-5 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 2.30 | 0.00 | 2.30 | 0.0093 | 0.02 | -0.30 | -2.30 | 4.37 | 4.35 |
| 5-6 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 1.30 | 0.72 | 2.02 | 0.0093 | 0.02 | 2.00 | -1.30 | 3.05 | 3.03 |
| 6-7 | 0.68 | 40.00 | 0.54 | 23.28 | 0.00 | 23.28 | 0.0093 | 0.22 | 3.30 | 0.00 | 3.03 | 2.82 |
| 7-8 | 0.23 | 20.00 | 0.74 | 1.76 | 7.60 | 9.36 | 0.0386 | 0.08 | 3.30 | 0.00 | 2.82 | 2.74 |
| 8-9 | 0.23 | 20.00 | 0.74 | 1.30 | 1.50 | 2.80 | 0.0386 | 0.11 | 3.30 | 1.30 | 4.04 | 3.93 |
| 9-10 | 0.23 | 20.00 | 0.74 | 1.40 | 0.22 | 1.62 | 0.0386 | 0.06 | 2.00 | 1.40 | 5.33 | 5.27 |
| 10-11 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 0.36 | 3.10 | 3.46 | 0.0212 | 0.07 | 0.60 | 0.00 | 5.27 | 5.19 |
| 11-12 | 0.16 | 20.00 | 0.52 | 0.00 | 1.50 | 1.50 | 0.0212 | 0.03 | 0.60 | 0.00 | 5.19 | 5.16 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pressões (m.c.a.)** | | | |
| **Estática**  **inicial** | **Perda de**  **carga** | **Dinâmica**  **disponível** | **Mínima**  **necessária** |
| 5.90 | 0.73 | 5.17 | 1.00 |

**Situação: Pressão suficiente**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **L equivalente (m)** | |
| **Material** | **Grupo** | **Item** | **Quant.** | **Unitária** | **Total** |
| PVC | Tomadas dágua- saídas curtas | 1 1/2" | 1 | 2.30 | 2.30 |
| PVC | Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável | 1.1/2" | 1 | 0.72 | 0.72 |
| PVC | Te de redução 90 soldável | 50 mm - 25 mm | 1 | 7.60 | 7.60 |
| PVC | Joelho 90 soldável | 25 mm | 1 | 1.50 | 1.50 |
| PVC | Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável | 3/4" | 1 | 0.22 | 0.22 |
| PVC | Te 90 soldável | 25 mm | 1 | 3.10 | 3.10 |

**PEDRO HENRIQUE FRANÇA ROCHA**

Engenheiro Civil

CREA MT 046214