



## 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/Nº, 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.

## 2. 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:

Tabela 3 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 <sup>1)</sup>
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 <sup>2)</sup>	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 <sup>3)</sup>
Máquina de lavar roupas		3	50 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> O diâmetro nominal DN mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para DN 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 8452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de DN 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

<sup>2)</sup> Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

<sup>3)</sup> Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

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:

**Tabela 5 - Dimensionamento de ramais de esgoto**

Diâmetro nominal mínimo do tubo  <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição  UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

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

**Tabela 8 - Dimensionamento de ramais de ventilação**

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

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.

Efetuada 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.

### 3. 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 será 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°.

#### **4. 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 dimensões adotadas do sistema de tratamento de esgoto, foi de 1,50m para o tanque séptico, 2,00 para o filtro anaeróbio e 2,00 para o sumidouro.

#### **5. 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 pluviométrica de cada região, na presente situação foi adotado a região de CUIABA/MT.

ANEXO - Tabela 5			
Tabela 5 - Chuvas intensas no Brasil (Duração - 5min)			
Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	período de retorno (anos)		
	1	5	25
1 - Alegrete/RS	174	238	313 (17)
2 - Alto Itatiaia/RJ	124	164	240
3 - Alto Tapajós/PA	168	229	267 (21)
4 - Alto Teresópolis/RJ	114	137 (3)	-
5 - Aracaju/SE	116	122	126
6 - Avaré/SP	115	144	170
7 - Bagé/RS	126	204	234 (10)
8 - Barbacena/MG	156	222	265 (12)
9 - Barra do Corda/MA	120	128	152 (20)
10 - Bauru/SP	110	120	148 (9)
11 - Belém/PA	138	157	185 (20)
12 - Belo Horizonte/MG	132	227	230 (12)
13 - Blumenau/SC	120	125	152 (15)
14 - Bonsucesso/MG	143	196	-
15 - Cabo Frio/RJ	113	146	218
16 - Campos/RJ	132	206	240
17 - Campos do Jordão/SP	122	144	164 (9)
18 - Catalão/GO	132	174	198 (22)
19 - Caxambu/MG	106	137 (3)	-
20 - Caxias do Sul/RS	120	127	218
21 - Corumbá/MT	120	131	161 (9)
22 - Cruz Alta/RS	204	246	347 (14)
23 - Cuiabá/MT	144	190	230 (12)
24 - Curitiba/PR	132	204	228
25 - Encruzilhada/RS	106	126	158 (17)
26 - Fernando de Noronha/FN	110	120	140 (6)

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

$$Q = (I \cdot A) / 60$$

Onde:

Q = Vazão de projeto (L/min);

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

A = área de contribuição

$$A1= 328,70 \text{ m}^2$$

$$A2= 293,45 \text{ m}^2$$

$$A3= 483,15 \text{ m}^2$$

$$A4= 337,10 \text{ m}^2$$

$$A5= 213,65 \text{ m}^2$$

$$A6= 153,10 \text{ m}^2$$

$$A7= 95,77 \text{ m}^2$$

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

$$Q1= 1260,02 \text{ (L/min)}$$

$$Q2= 1124,89 \text{ (L/min)}$$

$$Q3= 1852,08 \text{ (L/min)}$$

$$Q4= 1292,22 \text{ (L/min)}$$

$$Q5= 818,99 \text{ (L/min)}$$

$$Q6= 586,88 \text{ (L/min)}$$

$$Q7= 367,12 \text{ (L/min)}$$

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.

**Tabela 4 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazões em L/min.)**

	Diâmetro interno (D) (mm)	$n = 0,011$				$n = 0,012$				$n = 0,013$			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

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 respectivas inclinações foi inserido nos trechos correspondentes, descritos em projeto de águas pluviais. Para facilitar o endendimento é necessário a planta de águas pluviais complementar o presente memorial.

## 6. 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, já 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 90° - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)  
Pavimento terreo  
Nível geométrico: 1.10 m  
Processo de cálculo: Universal

### Tomada d'água:

Tomadas água- 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)	Vel. oc. (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 água- 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 90° - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento terreo

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

Tomadas d'água- saídas curtas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 4.50 m

Pressão inicial: 2.00 m.c.a

Trec ho	Vaz ão (l/s)	Ø (mm )	Vel oc. (m/ s)	Comprimento (m)			J (m/ m)	Per da (m.c .a)	Altu ra (m)	Desní vel (m)	Pressões (m. c.a.)	
				Tu bo	Equ iv.	Tot al					Dis p.	Jusa nte
1-2	0.68	40. 00	0.54	4.8 0	2.30	7.1 0	0.00 93	0.07	4.50	4.80	6.8 0	6.73
2-3	0.68	40. 00	0.54	5.1 8	0.00	5.1 8	0.00 93	0.05	- 0.30	0.00	6.7 3	6.69
3-4	0.68	40. 00	0.54	1.3 4	0.00	1.3 4	0.00 93	0.01	- 0.30	0.00	6.6 9	6.67
4-5	0.68	40. 00	0.54	2.3 0	0.00	2.3 0	0.00 93	0.02	- 0.30	-2.30	4.3 7	4.35
5-6	0.68	40. 00	0.54	1.3 0	0.72	2.0 2	0.00 93	0.02	2.00	-1.30	3.0 5	3.03
6-7	0.68	40. 00	0.54	23. 28	0.00	23. 28	0.00 93	0.22	3.30	0.00	3.0 3	2.82
7-8	0.64	40. 00	0.51	1.1 5	2.30	3.4 5	0.00 84	0.03	3.30	0.00	2.8 2	2.79
8-9	0.64	20. 00	2.03	3.0 6	0.06	3.1 2	0.30 72	0.94	3.30	0.00	2.7 9	1.85
9-10	0.39	20. 00	1.25	3.9 8	0.90	4.8 8	0.09 60	0.47	3.30	0.00	1.8 5	1.38
10-11	0.16	20. 00	0.52	1.7 6	3.10	4.8 6	0.02 12	0.10	3.30	0.00	1.3 8	1.28
11-12	0.16	20. 00	0.52	1.3 0	1.50	2.8 0	0.02 12	0.06	3.30	1.30	2.5 8	2.52
12-13	0.16	20. 00	0.52	1.4 0	0.22	1.6 2	0.02 12	0.03	2.00	1.40	3.9 2	3.88
13-14	0.16	20. 00	0.52	0.0 0	1.50	1.5 0	0.02 12	0.03	0.60	0.00	3.8 8	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 água- 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 90° - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)  
Pavimento terreo  
Nível geométrico: 1.10 m  
Processo de cálculo: Universal

**Tomada d'água:**

Tomadas água- 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 água- 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 90° - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento terreo

Nível geométrico: 1.10 m

Processo de cálculo: Universal

#### Tomada d'água:

Tomadas água- 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)	Vel. oc. (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 água- 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 90° - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento terreo

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal



**Tomada d'água:**

Tomadas d'água- saídas curtas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 4.50 m

Pressão inicial: 2.00 m.c.a

Trec ho	Vaz ão (l/s)	Ø (mm )	Vel oc. (m/ s)	Comprimento (m)			J (m/ m)	Per da (m.c .a)	Altu ra (m)	Desní vel (m)	Pressões (m. c.a.)	
				Tu bo	Equ iv.	Tot al					Dis p.	Jusa nte
1-2	0.68	40. 00	0.54	4.8 0	2.30	7.1 0	0.00 93	0.07	4.50	4.80	6.8 0	6.73
2-3	0.68	40. 00	0.54	5.1 8	0.00	5.1 8	0.00 93	0.05	- 0.30	0.00	6.7 3	6.69
3-4	0.68	40. 00	0.54	1.3 4	0.00	1.3 4	0.00 93	0.01	- 0.30	0.00	6.6 9	6.67
4-5	0.68	40. 00	0.54	2.3 0	0.00	2.3 0	0.00 93	0.02	- 0.30	-2.30	4.3 7	4.35
5-6	0.68	40. 00	0.54	1.3 0	0.72	2.0 2	0.00 93	0.02	2.00	-1.30	3.0 5	3.03
6-7	0.68	40. 00	0.54	23. 28	0.00	23. 28	0.00 93	0.22	3.30	0.00	3.0 3	2.82
7-8	0.23	20. 00	0.74	1.7 6	7.60	9.3 6	0.03 86	0.08	3.30	0.00	2.8 2	2.74
8-9	0.23	20. 00	0.74	1.3 0	1.50	2.8 0	0.03 86	0.11	3.30	1.30	4.0 4	3.93
9- 10	0.23	20. 00	0.74	1.4 0	0.22	1.6 2	0.03 86	0.06	2.00	1.40	5.3 3	5.27
10- 11	0.16	20. 00	0.52	0.3 6	3.10	3.4 6	0.02 12	0.07	0.60	0.00	5.2 7	5.19
11- 12	0.16	20. 00	0.52	0.0 0	1.50	1.5 0	0.02 12	0.03	0.60	0.00	5.1 9	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)	
Mater ial	Grupo	Item	Qua nt.	Unitá ria	Tot al
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30



PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC s oldável	1.1/2"	1	0.72	0.72
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 2 5 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