



PROJETO INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

OBRA:

Memorial descritivo das instalações hidrossanitárias da Escola Estadual Heróclito Leôncio Monteiro, Localizada na rua Costa Rica, S/Nº, 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:

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 ¹⁾
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 ²⁾	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 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

¹⁾ 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 6452:1985 (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.

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

³⁾ 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 <i>UHC</i>
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.

2. 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°.

3. 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.

4. 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'água de aço do tipo tubular com capacidade de 25.000L. A edificação contará com tubulações de água 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 = $50 \times 600 = 30.000L$, 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 90° - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento térreo

Nível geométrico: 1.10 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- 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 (m m)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Eq. uiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.70	60.00	0.25	0.15	3.30	3.45	0.015	0.01	6.65	0.00	3.00	2.99
2-3	0.70	60.00	0.25	0.15	0.24	0.40	0.015	0.00	6.65	0.00	2.99	2.99
3-4	0.70	60.00	0.25	6.65	1.40	8.05	0.015	0.01	6.65	6.65	9.64	9.63
4-5	0.70	60.00	0.25	0.15	1.40	1.55	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
5-6	0.70	60.00	0.25	0.15	0.92	1.07	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
6-7	0.70	60.00	0.25	0.10	1.40	1.50	0.015	0.00	0.00	0.10	9.73	9.73
7-8	0.70	60.00	0.25	9.73	1.40	11.13	0.015	0.02	-0.10	0.00	9.73	9.71
8-9	0.70	60.00	0.25	4.23	0.80	5.03	0.015	0.01	-0.10	0.00	9.71	9.70
9-10	0.70	60.00	0.25	2.75	0.80	3.55	0.015	0.01	-0.10	0.00	9.70	9.70
10-11	0.70	60.00	0.25	0.66	0.80	1.46	0.015	0.00	-0.10	0.00	9.70	9.70
11-12	0.70	60.00	0.25	3.20	1.40	4.60	0.015	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	0.00810	0.53	3.10	0.00	5.79	5.26
19-20	0.35	20.00	1.13	1.30	1.50	2.80	0.00810	0.23	3.10	1.30	6.56	6.33
20-21	0.35	20.00	1.13	0.70	0.20	0.90	0.00810	0.06	1.80	0.70	7.03	6.98
21-22	0.25	20.00	0.80	0.27	3.10	3.37	0.00442	0.15	1.10	0.00	6.98	6.83
22-23	0.25	20.00	0.80	0.00	1.50	1.50	0.00442	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)	
Materia	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- 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- 25m m	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 90° - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento terreo

Nível geométrico: 1.15 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- 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 (m m)	Vel oc. (m/ s)	Comprimento (m)			J (m/ m)	Per da (m. c.a)	Alt ura (m)	Desn ível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tu bo	Eq uiv.	To tal					Dis p.	Jusa nte
1-2	0.70	60.00	0.25	0.15	3.30	3.45	0.015	0.01	6.65	0.00	3.00	2.99
2-3	0.70	60.00	0.25	0.15	0.24	0.40	0.015	0.00	6.65	0.00	2.99	2.99
3-4	0.70	60.00	0.25	6.65	1.40	8.05	0.015	0.01	6.65	6.65	9.64	9.63
4-5	0.70	60.00	0.25	0.15	1.40	1.55	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
5-6	0.70	60.00	0.25	0.15	0.92	1.07	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
6-7	0.70	60.00	0.25	0.10	1.40	1.50	0.015	0.00	0.00	0.10	9.73	9.73
7-8	0.70	60.00	0.25	9.73	1.40	11.13	0.015	0.02	- 0.10	0.00	9.73	9.71



8-9	0.7 0	60. 00	0.2 5	4.2 3	0.8 0	5.0 3	0.0 015	0.01	- 0.1 0	0.00	9.7 1	9.70
9-10	0.7 0	60. 00	0.2 5	2.7 5	0.8 0	3.5 5	0.0 015	0.01	- 0.1 0	0.00	9.7 0	9.70
10-11	0.7 0	60. 00	0.2 5	0.6 6	0.8 0	1.4 6	0.0 015	0.00	- 0.1 0	0.00	9.7 0	9.70
11-12	0.7 0	60. 00	0.2 5	3.2 0	1.4 0	4.6 0	0.0 015	0.01	- 0.1 0	-3.20	6.5 0	6.49
12-13	0.7 0	60. 00	0.2 5	0.8 6	1.4 0	2.2 6	0.0 015	0.00	3.1 0	0.00	6.4 9	6.49
13-14	0.7 0	50. 00	0.3 6	1.6 8	0.0 4	1.7 2	0.0 035	0.01	3.1 0	0.00	6.4 9	6.48
14-15	0.2 5	50. 00	0.1 3	1.9 9	2.4 0	4.3 9	0.0 006	0.00	3.1 0	0.00	6.4 8	6.48
15-16	0.2 5	20. 00	0.8 0	0.7 4	7.8 0	8.5 4	0.0 442	0.04	3.1 0	0.00	6.4 8	6.44
16-17	0.2 5	20. 00	0.8 0	1.3 0	1.5 0	2.8 0	0.0 442	0.12	3.1 0	1.30	7.7 4	7.62
17-18	0.2 5	20. 00	0.8 0	0.6 5	0.2 0	0.8 5	0.0 442	0.03	1.8 0	0.65	8.2 7	8.24
18-19	0.2 5	20. 00	0.8 0	0.0 0	1.5 0	1.5 0	0.0 442	0.07	1.1 5	0.00	8.2 4	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)	
Materia	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- 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- 25m m	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 90° - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento terreo

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- 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 (m m)	Vel oc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Per da (m. c.a)	Alt ura (m)	Desn ível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tu bo	Eq uiv.	To tal					Dis p.	Jusa nte
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	0.1 6	60. 00	0.0 6	3.0 0	0.0 0	3.0 0	0.0 000	0.00	- 0.1 0	0.00	9.7 5	9.75
10-11	0.1 6	60. 00	0.0 6	0.8 8	0.0 0	0.8 8	0.0 000	0.00	- 0.1 0	0.00	9.7 5	9.75
11-12	0.1 6	60. 00	0.0 6	3.2 0	0.0 0	3.2 0	0.0 000	0.00	- 0.1 0	-3.20	6.5 5	6.55
12-13	0.1 6	60. 00	0.0 6	0.5 3	0.0 0	0.5 3	0.0 000	0.00	3.1 0	0.00	6.5 5	6.55
13-14	0.1 6	50. 00	0.0 8	0.6 9	0.0 0	0.6 9	0.0 003	0.00	3.1 0	0.00	6.5 5	6.55
14-15	0.1 6	50. 00	0.0 8	3.5 5	0.0 0	3.5 5	0.0 003	0.00	3.1 0	0.00	6.5 5	6.55
15-16	0.1 6	50. 00	0.0 8	3.0 0	0.0 0	3.0 0	0.0 003	0.00	3.1 0	0.00	6.5 5	6.55
16-17	0.1 6	50. 00	0.0 8	2.6 6	0.0 0	2.6 6	0.0 003	0.00	3.1 0	0.00	6.5 5	6.55
17-18	0.1 6	20. 00	0.5 2	1.4 3	0.0 0	1.4 3	0.0 212	0.03	3.1 0	0.00	6.5 5	6.52
18-19	0.1 6	20. 00	0.5 2	1.3 0	0.0 0	1.3 0	0.0 212	0.03	3.1 0	1.30	7.8 2	7.79
19-20	0.1 6	20. 00	0.5 2	1.2 0	0.2 2	1.4 2	0.0 212	0.03	1.8 0	1.20	8.9 9	8.96
20-21	0.1 6	20. 00	0.5 2	0.0 0	1.5 0	1.5 0	0.0 212	0.03	0.6 0	0.00	8.9 6	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 água- 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/PV C soldável	3/4"	1	0.22	0.22

Detalhe H4 (TÉRREO)

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 - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 6.65 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (m m)	Vel oc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Per da (m.c.a)	Alt ura (m)	Desn ível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tu bo	Eq uiv.	To tal					Dis p.	Jusa nte
1-2	0.70	60.00	0.25	0.15	3.30	3.45	0.015	0.01	6.65	0.00	3.00	2.99
2-3	0.70	60.00	0.25	0.15	0.24	0.40	0.015	0.00	6.65	0.00	2.99	2.99
3-4	0.70	60.00	0.25	6.65	1.40	8.05	0.015	0.01	6.65	6.65	9.64	9.63
4-5	0.70	60.00	0.25	0.15	1.40	1.55	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
5-6	0.70	60.00	0.25	0.15	0.92	1.07	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
6-7	0.70	60.00	0.25	0.10	1.40	1.50	0.015	0.00	0.00	0.10	9.73	9.73
7-8	0.70	60.00	0.25	9.73	1.40	11.13	0.015	0.02	-0.10	0.00	9.73	9.71
8-9	0.70	60.00	0.25	4.23	0.80	5.03	0.015	0.01	-0.10	0.00	9.71	9.70
9-10	0.70	60.00	0.25	2.75	0.80	3.55	0.015	0.01	-0.10	0.00	9.70	9.70



10-11	0.7 0	60. 00	0.2 5	0.6 6	0.8 0	1.4 6	0.0 015	0.00	- 0.1 0	0.00	9.7 0	9.70
11-12	0.7 0	60. 00	0.2 5	3.2 0	1.4 0	4.6 0	0.0 015	0.01	- 0.1 0	-3.20	6.5 0	6.49
12-13	0.7 0	60. 00	0.2 5	0.8 6	1.4 0	2.2 6	0.0 015	0.00	3.1 0	0.00	6.4 9	6.49
13-14	0.7 0	50. 00	0.3 6	1.6 8	0.0 4	1.7 2	0.0 035	0.01	3.1 0	0.00	6.4 9	6.48
14-15	0.6 6	50. 00	0.3 3	2.8 9	7.8 0	10. 69	0.0 031	0.03	3.1 0	0.00	6.4 8	6.45
15-16	0.1 6	20. 00	0.5 2	0.9 9	7.8 0	8.7 9	0.0 212	0.02	3.1 0	0.00	6.4 5	6.42
16-17	0.1 6	20. 00	0.5 2	1.3 0	1.5 0	2.8 0	0.0 212	0.06	3.1 0	1.30	7.7 2	7.66
17-18	0.1 6	20. 00	0.5 2	1.2 0	0.2 0	1.4 0	0.0 212	0.03	1.8 0	1.20	8.8 6	8.84
18-19	0.1 6	20. 00	0.5 2	0.0 0	1.5 0	1.5 0	0.0 212	0.03	0.6 0	0.00	8.8 4	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)	
Materia	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- 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 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 - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 6.65 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (m m)	Vel oc. (m/ s)	Comprimento (m)			J (m/ m)	Per da (m. c.a)	Alt ura (m)	Desn ível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tu bo	Eq uiv.	To tal					Dis p.	Jusa nte
1-2	0.70	60.00	0.25	0.15	3.30	3.45	0.015	0.01	6.65	0.00	3.00	2.99
2-3	0.70	60.00	0.25	0.15	0.24	0.40	0.015	0.00	6.65	0.00	2.99	2.99
3-4	0.70	60.00	0.25	6.65	1.40	8.05	0.015	0.01	6.65	6.65	9.64	9.63
4-5	0.70	60.00	0.25	0.15	1.40	1.55	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
5-6	0.70	60.00	0.25	0.15	0.92	1.07	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
6-7	0.70	60.00	0.25	0.10	1.40	1.50	0.015	0.00	0.00	0.10	9.73	9.73
7-8	0.70	60.00	0.25	9.73	1.40	11.13	0.015	0.02	-0.10	0.00	9.73	9.71
8-9	0.70	60.00	0.25	4.23	0.80	5.03	0.015	0.01	-0.10	0.00	9.71	9.70
9-10	0.70	60.00	0.25	2.75	0.80	3.55	0.015	0.01	-0.10	0.00	9.70	9.70
10-11	0.70	60.00	0.25	0.66	0.80	1.46	0.015	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)	
Materia	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- 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- 25m m	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 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 - 2 1/2 " (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 6.65 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (m m)	Vel oc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/ m)	Per da (m. c.a)	Alt ura (m)	Desn ível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tu bo	Eq uiv.	To tal					Dis p.	Jusa nte
1-2	0.70	60.00	0.25	0.15	3.30	3.45	0.015	0.01	6.65	0.00	3.00	2.99
2-3	0.70	60.00	0.25	0.15	0.24	0.40	0.015	0.00	6.65	0.00	2.99	2.99
3-4	0.70	60.00	0.25	6.65	1.40	8.05	0.015	0.01	6.65	6.65	9.64	9.63
4-5	0.70	60.00	0.25	0.15	1.40	1.55	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
5-6	0.70	60.00	0.25	0.15	0.92	1.07	0.015	0.00	0.00	0.00	9.63	9.63
6-7	0.70	60.00	0.25	0.10	1.40	1.50	0.015	0.00	0.00	0.10	9.73	9.73



7-8	0.7 0	60. 00	0.2 5	9.7 3	1.4 0	11. 13	0.0 015	0.02	- 0.1 0	0.00	9.7 3	9.71
8-9	0.7 0	60. 00	0.2 5	4.2 3	0.8 0	5.0 3	0.0 015	0.01	- 0.1 0	0.00	9.7 1	9.70
9-10	0.7 0	60. 00	0.2 5	2.7 5	0.8 0	3.5 5	0.0 015	0.01	- 0.1 0	0.00	9.7 0	9.70
10-11	0.7 0	60. 00	0.2 5	0.6 6	0.8 0	1.4 6	0.0 015	0.00	- 0.1 0	0.00	9.7 0	9.70
11-12	0.7 0	60. 00	0.2 5	3.2 0	1.4 0	4.6 0	0.0 015	0.01	- 0.1 0	-3.20	6.5 0	6.49
12-13	0.7 0	60. 00	0.2 5	0.8 6	1.4 0	2.2 6	0.0 015	0.00	3.1 0	0.00	6.4 9	6.49
13-14	0.7 0	50. 00	0.3 6	1.6 8	0.0 4	1.7 2	0.0 035	0.01	3.1 0	0.00	6.4 9	6.48
14-15	0.6 6	50. 00	0.3 3	2.8 9	7.8 0	10. 69	0.0 031	0.03	3.1 0	0.00	6.4 8	6.45
15-16	0.6 4	50. 00	0.3 2	0.8 0	2.4 0	3.2 0	0.0 029	0.01	3.1 0	0.00	6.4 5	6.44
16-17	0.6 4	20. 00	2.0 3	1.5 5	0.0 7	1.6 2	0.3 072	0.48	3.1 0	0.00	6.4 4	5.96
17-18	0.4 6	20. 00	1.4 8	2.5 1	3.1 0	5.6 1	0.1 690	0.95	3.1 0	0.00	5.9 6	5.01
18-19	0.4 6	20. 00	1.4 8	0.5 0	1.5 0	2.0 0	0.1 690	0.34	3.1 0	0.50	5.5 1	5.17
19-20	0.4 6	20. 00	1.4 8	0.2 0	0.2 0	0.4 0	0.1 690	0.03	2.6 0	0.20	5.3 7	5.34
20-21	0.4 5	20. 00	1.4 5	1.8 0	0.9 0	2.7 0	0.1 623	0.44	2.4 0	1.80	7.1 4	6.70
21-22	0.4 5	20. 00	1.4 5	0.3 1	1.5 0	1.8 1	0.1 623	0.29	0.6 0	0.00	6.7 0	6.41
22-23	0.4 2	20. 00	1.3 5	0.7 1	0.9 0	1.6 1	0.1 108	0.18	0.6 0	0.00	6.4 1	6.23
23-24	0.3 9	20. 00	1.2 5	0.4 8	0.9 0	1.3 8	0.0 960	0.13	0.6 0	0.00	6.2 3	6.10
24-25	0.3 0	20. 00	0.9 5	0.2 3	0.9 0	1.1 3	0.0 603	0.07	0.6 0	0.00	6.1 0	6.03
25-26	0.2 5	20. 00	0.8 0	0.2 2	0.9 0	1.1 2	0.0 442	0.05	0.6 0	0.00	6.0 3	5.98
26-27	0.2 5	20. 00	0.8 0	0.5 0	1.5 0	2.0 0	0.0 442	0.09	0.6 0	-0.50	5.4 8	5.39



27- 28	0.2 5	20. 00	0.8 0	0.0 0	1.5 0	1.5 0	0.0 442	0.07	1.1 0	0.00	5.3 9	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)	
Materi al	Grupo	Item	Quan t.	Unitári a	Tota l
PVC	Tomadas água- 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 90°	25 mm - 1/2"	3	0.90	2.70

VITOR GUSTAVO VERHALEN

Engenheiro Civil
CREA MT 49989