

**PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTÔNIO DE
POSSE/SP**

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE
CÁLCULO DAS
INSTALAÇÕES
HIDROSSANITÁRIAS**

2020



PADILHA & RIBEIRO

ENGENHARIA E PROJETOS ASSOCIADOS

Ref. 06/julho/2020

Responsáveis Técnicos

* Eng. Victor Ramos Padilha



Sumário

1.	APRESENTAÇÃO.....	8
2.	NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA.....	8
2.1	Água fria.....	8
1.2	Esgoto e Pluvial.....	8
3.	DESCRIÇÃO.....	8
4.	ÁGUA FRIA.....	8
4.1.	ALIMENTAÇÃO, RESERVATÓRIOS E BARRILETE.....	9
4.1.1	- Alimentação.....	9
4.1.2	- Reservatórios.....	9
4.1.3	- Barrilete.....	9
4.2.	TUBULAÇÕES E CONEXÕES.....	9
5.	ESGOTO SANITÁRIO.....	10
5.1.	TUBULAÇÕES E CONEXÕES.....	10
5.1.1	- Tubulações.....	10
5.1.2	- Conexões.....	10
5.2.	CAIXA DE INSPEÇÃO.....	10
5.3.	CAIXA DE GORDURA.....	10
5.4.	CAIXA DE ESPUMA.....	11
5.5.	VENTILAÇÃO.....	11
6.	ÁGUA PLUVIAL.....	11
6.1.	REDES ENTERRADAS.....	11
6.2.	CAIXA DE PASSAGEM.....	12
7.	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS.....	12
8.	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	12
8.1.	PLANILHA DE PRESSÕES – COLUNA HIDRÁULICA.....	12
8.1.1.	COLUNA AF-1 (TÉRREO).....	12
8.1.1.1.	CONEXÃO ANALISADA.....	12
8.1.1.2.	TOMADA D'ÁGUA.....	13
8.1.2.	COLUNA AF-2 (TÉRREO).....	14
8.1.2.1.	CONEXÃO ANALISADA.....	14
8.1.1.2.	TOMADA D'ÁGUA.....	14
8.1.3.	COLUNA AF-3 (TÉRREO).....	15
8.1.3.1.	CONEXÃO ANALISADA.....	15
8.1.3.2.	TOMADA D'ÁGUA.....	16
8.1.4.	COLUNA AF-4 (TÉRREO).....	17
8.1.4.1.	CONEXÃO ANALISADA.....	17



8.1.4.2. TOMADA D'ÁGUA.....	17
8.1.5. COLUNA AF-5 (TÉRREO).....	19
8.1.5.1. CONEXÃO ANALISADA.....	19
8.1.5.2. TOMADA D'ÁGUA.....	19
8.1.6. COLUNA AF-6 (TÉRREO).....	21
8.1.6.1. CONEXÃO ANALISADA.....	21
8.1.6.2. TOMADA D'ÁGUA.....	21
8.1.7. COLUNA AF-7 (TÉRREO).....	23
8.1.7.1. CONEXÃO ANALISADA.....	23
8.1.7.2. TOMADA D'ÁGUA.....	23
8.1.8. COLUNA AF-8 (TÉRREO).....	24
8.1.8.1. CONEXÃO ANALISADA.....	24
8.1.8.2. TOMADA D'ÁGUA.....	25
8.1.9. COLUNA AF-9 (TÉRREO).....	26
8.1.9.1. CONEXÃO ANALISADA.....	26
8.1.9.2. TOMADA D'ÁGUA.....	27
8.1.10. COLUNA AF-10 (TÉRREO).....	28
8.1.10.1. CONEXÃO ANALISADA.....	28
8.1.10.2. TOMADA D'ÁGUA.....	28
8.1.11. COLUNA AF-11 (TÉRREO).....	30
8.1.11.1. CONEXÃO ANALISADA.....	30
8.1.11.2. TOMADA D'ÁGUA.....	30
8.1.12. COLUNA AF-12 (TÉRREO).....	32
8.1.12.1. CONEXÃO ANALISADA.....	32
8.1.12.2. TOMADA D'ÁGUA.....	32
8.1.13. COLUNA AF-13 (TÉRREO).....	34
8.1.13.1. CONEXÃO ANALISADA.....	34
8.1.13.2. TOMADA D'ÁGUA.....	34
8.1.14. COLUNA AF-14 (TÉRREO).....	35
8.1.14.1. CONEXÃO ANALISADA.....	36
8.1.14.2. TOMADA D'ÁGUA.....	36
8.1.15. COLUNA AF-15 (TÉRREO).....	37
8.1.15.1. CONEXÃO ANALISADA.....	37
8.1.15.2. TOMADA D'ÁGUA.....	38
8.1.16. COLUNA AF-16 (TÉRREO).....	39
8.1.16.1. CONEXÃO ANALISADA.....	39



8.1.16.2. TOMADA D'ÁGUA.....	39
8.1.17. COLUNA AF-17 (TÉRREO)	41
8.1.17.1. CONEXÃO ANALISADA.....	41
8.1.17.2. TOMADA D'ÁGUA.....	41
8.1.18. COLUNA AF-18 (TÉRREO)	42
8.4.18.1. CONEXÃO ANALISADA.....	42
8.1.18.2. TOMADA D'ÁGUA.....	43
8.1.19. COLUNA AF-19 (TÉRREO)	44
8.4.19.1. CONEXÃO ANALISADA.....	44
8.1.19.2. TOMADA D'ÁGUA.....	44
8.1.20. COLUNA AF-20 (TÉRREO)	46
8.4.20.1. CONEXÃO ANALISADA.....	46
8.1.20.2. TOMADA D'ÁGUA.....	46
8.1.21. COLUNA AF-21 (TÉRREO)	47
8.1.21.1. CONEXÃO ANALISADA.....	47
8.1.21.2. TOMADA D'ÁGUA.....	48
8.1.22. COLUNA AF-22 (TÉRREO)	49
8.1.22.1. CONEXÃO ANALISADA.....	49
8.1.22.2. TOMADA D'ÁGUA.....	49
8.1.23. COLUNA AF-23 (TÉRREO)	51
8.4.23.1. CONEXÃO ANALISADA.....	51
8.1.23.2. TOMADA D'ÁGUA.....	51
8.1.24. COLUNA AF-24 (TÉRREO)	53
8.4.24.1. CONEXÃO ANALISADA.....	53
8.1.24.2. TOMADA D'ÁGUA.....	53
8.1.25. COLUNA AF-25 (TÉRREO)	55
8.1.25.1. CONEXÃO ANALISADA.....	55
8.1.25.2. TOMADA D'ÁGUA.....	55
8.1.1. COLUNA AF-26 (TÉRREO)	57
8.1.1.1. CONEXÃO ANALISADA.....	57
8.5.1.2. TOMADA D'ÁGUA.....	57
8.1.1. COLUNA AF-27 (TÉRREO)	59
8.1.1.1. CONEXÃO ANALISADA.....	59
8.1.1.2. TOMADA D'ÁGUA.....	59
8.1.2. COLUNA AF-28 (TÉRREO)	60
8.1.2.1. CONEXÃO ANALISADA.....	61



8.1.2.2. TOMADA D'ÁGUA.....	61
8.1.3. COLUNA AF-29 (TERREO).....	62
8.1.3.1. CONEXÃO ANALISADA.....	63
8.1.3.2. TOMADA D'ÁGUA.....	63
8.1.4. COLUNA AF-30 (TERREO).....	64
8.1.4.1. CONEXÃO ANALISADA.....	64
8.1.4.2. TOMADA D'ÁGUA.....	65
8.1.5. COLUNA AF-31 (TERREO).....	67
8.1.5.1. CONEXÃO ANALISADA.....	67
8.1.5.2. TOMADA D'ÁGUA.....	67
8.1.6. COLUNA AF-32 (TERREO).....	69
8.1.6.1. CONEXÃO ANALISADA.....	69
8.1.6.2. TOMADA D'ÁGUA.....	69
8.1.7. COLUNA AF-33 (TERREO).....	71
8.1.7.1. CONEXÃO ANALISADA.....	71
8.1.7.2. TOMADA D'ÁGUA.....	71
8.1.8. COLUNA AF-34 (TERREO).....	73
8.1.8.1. CONEXÃO ANALISADA.....	73
8.1.8.2. TOMADA D'ÁGUA.....	73
8.1.9. COLUNA AF-35 (TERREO).....	75
8.1.9.1. CONEXÃO ANALISADA.....	75
8.1.9.2. TOMADA D'ÁGUA.....	75
8.1.10. COLUNA AF-36 (TERREO).....	77
8.1.10.1. CONEXÃO ANALISADA.....	77
8.1.10.2. TOMADA D'ÁGUA.....	77
8.1.11. COLUNA AF-37 (TERREO).....	79
8.1.11.1. CONEXÃO ANALISADA.....	79
8.1.11.2. TOMADA D'ÁGUA.....	79
8.1.12. COLUNA AF-38 (TERREO).....	81
8.1.12.1. CONEXÃO ANALISADA.....	81
8.1.12.2. TOMADA D'ÁGUA.....	81
8.1.13. COLUNA AF-39 (TERREO).....	83
8.1.13.1. CONEXÃO ANALISADA.....	83
8.1.13.2. TOMADA D'ÁGUA.....	83
8.1.14. COLUNA AF-40 (TERREO).....	85
8.1.14.1. CONEXÃO ANALISADA.....	85



8.1.14.2. TOMADA D'ÁGUA.....	85
8.1.15. COLUNA AF-41 (TERREO)	87
8.1.15.1. CONEXÃO ANALISADA.....	87
8.1.15.2. TOMADA D'ÁGUA.....	88
8.1.16. COLUNA AF-42 (TERREO)	89
8.1.16.1. CONEXÃO ANALISADA.....	89
8.1.16.2. TOMADA D'ÁGUA.....	90
8.1.17. COLUNA AF-43 (SUPERIOR)	91
8.1.24.1. CONEXÃO ANALISADA.....	91
8.1.24.2. TOMADA D'ÁGUA.....	92
8.1.18. COLUNA AF-44 (TERREO)	93
8.6.18.1. CONEXÃO ANALISADA.....	93
8.1.18.2. TOMADA D'ÁGUA.....	94
8.1.19. COLUNA AF-45 (TERREO)	95
8.1.19.1. CONEXÃO ANALISADA.....	95
8.1.19.2. TOMADA D'ÁGUA.....	95
8.1.20. COLUNA AF-46 (TERREO)	97
8.1.20.1. CONEXÃO ANALISADA.....	97
8.1.20.2. TOMADA D'ÁGUA.....	97
8.1.21. COLUNA AF-47 (TERREO)	99
8.1.21.1. CONEXÃO ANALISADA.....	99
8.1.21.2. TOMADA D'ÁGUA.....	99
8.1.22. COLUNA AF-48 (TERREO)	101
8.1.22.1. CONEXÃO ANALISADA.....	101
8.1.22.2. TOMADA D'ÁGUA.....	101
8.1.23. COLUNA AF-49 (TERREO)	103
8.1.23.1. CONEXÃO ANALISADA.....	103
8.1.23.2. TOMADA D'ÁGUA.....	103
8.1.24. COLUNA AF-50 (TERREO)	105
8.1.23.1. CONEXÃO ANALISADA.....	105
8.1.23.2. TOMADA D'ÁGUA.....	105
8.2 PLANILHA DIMENSIONAMENTO DE CALHAS	107
8.2.1. CALHA A (SUPERIOR).....	107
8.2.2. CALHA B (SUPERIOR).....	110
8.2.3. CALHA C (COBERTURA)	112
8.2.4. CALHA D (SUPERIOR)	115



8.3 PLANILHA DIMENSIONAMENTO DO DIAMETRO DA TUBULAÇÃO DAS CALHAS	118
9. CONCLUSÃO	120
10. ASSINATURAS.....	120



1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial visa descrever o projeto de Instalações Hidrossanitárias do Pronto Socorro Avançado, em Santo Antônio de Posse-SP, e tem por finalidade orientar a execução das instalações hidrossanitárias, conforme o projeto.

O perfeito funcionamento das instalações ficará sob responsabilidade da Empresa licitante, estando a critério da Fiscalização, impugnar quaisquer serviços e/ou materiais que não estiverem em conformidade com estas especificações e/ou projeto.

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

2.1 Água fria

- NBR - 5626: 1998 - Instalação predial de água fria;
- NBR - 5648: 2010 - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;

1.2 Esgoto e Pluvial

- NBR - 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.
- NBR - 10844 - Instalações prediais de águas pluviais.

3. DESCRIÇÃO

O projeto de Instalações Hidrossanitárias tem como objetivo prever com todos os seus detalhes, a localização dos pontos de utilização de água fria bem como saídas de esgoto e pluvial. Também traz orientações quanto ao reservatório de água potável, trajetos das tubulações, localização e execução de caixas de inspeção, de gordura e de areia pluvial.

4. ÁGUA FRIA

O projeto de água fria foi elaborado de modo que atenda o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, com pressões e velocidades adequadas ao funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, incluindo as limitações



impostas dos níveis de ruído nas tubulações, mantendo sua qualidade e preservando ao máximo conforto aos usuários.

As instalações hidráulicas deverão atender a toda área construída, sendo que todas as tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável, inclusive as conexões e executados conforme projeto hidráulico.

4.1. ALIMENTAÇÃO, RESERVATÓRIOS E BARRILETE

4.1.1 - Alimentação

O abastecimento de água deverá ser realizado pela Diretoria de Água e Esgoto de Santo Antônio de Posse. A medição será feita através de hidrômetro. O alimentador deverá percorrer todos os trechos indicado no projeto até chegar no reservatório tubular. O alimentador será executado com tubo PVC rígido soldável.

4.1.2 – Reservatórios

Será instalado um reservatório tipo tubular com capacidade total de 50.000 litros, sendo 42.000 litros para consumo e 8.000 para reserva de incêndio, localizado aos fundos da edificação, na área descoberta. Deverá ser preservado o volume total da reserva técnica de incêndio, separando o mesmo do volume para consumo.

O reservatório tubular irá alimentar diretamente os pontos de consumo.

O reservatório terá canalizações de alimentação, limpeza, extravasor e ventilação, todos em material de PVC rígido sendo que as canalizações de limpeza e de alimentação serão providas de registros de gaveta bruto, conforme especificados no projeto.

4.1.3 – Barrilete

O barrilete percorrerá os trechos indicados na planta baixa. A saída do reservatório serão será de ϕ 60mm (2") para distribuição e ao longo do percurso passará por reduções do diâmetro conforme indicado no projeto. A tubulação do barrilete será de material de PVC rígido.

4.2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES

Os tubos de água fria serão de PVC soldável com diâmetros e comprimentos variados especificado no projeto. As conexões de água fria nos terminais para a ligação de aparelhos serão de PVC azul com bucha de latão. Os locais de instalação deverão seguir como previsto



no projeto. Os registros de gaveta serão instalados nos locais previstos no projeto, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação.

5. ESGOTO SANITÁRIO

O projeto de esgoto sanitário foi elaborado para permitir rápido escoamento e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases e impedirem a formação de depósitos na rede interna. Foi previsto um sistema de ventilação através de válvulas de admissão de ar para os trechos de esgoto provenientes de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão. Os esgotos deverão ser levados para as caixas de inspeções direto para a rede pública de esgoto.

5.1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES

5.1.1 – Tubulações

As tubulações de esgoto sanitário serão de PVC rígido branco. As dimensões e o comprimento das tubulações variam de diâmetro e deverá ser seguido conforme as especificações citadas no projeto. As tubulações quando não indicados deverão ter declividade mínima de 2% para tubos com diâmetro $\leq 75\text{mm}$ e mínima de 1% para tubos com diâmetro $\geq 100\text{mm}$.

5.1.2 – Conexões

As conexões de esgoto serão de PVC branco soldável, ponta e bolsa para os ramais, sub-ramais e rede. As conexões do sistema de esgoto serão encaixadas utilizando-se anéis apropriados e com ajuda de lubrificante indicado dos materiais adquiridos. Os locais, diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

5.2. CAIXA DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeções (CE) têm a função de facilitar a inspeção e a desobstrução das tubulações.

Todas as caixas de inspeção deverão ser executadas como especificadas no projeto hidrossanitário.

5.3. CAIXA DE GORDURA

Será instalada caixa de gordura de PVC com cesto de limpeza e tampa reforçada conforme as especificações do projeto.

5.4. CAIXA DE ESPUMA

Será instalada caixa de espuma em alvenaria sifonada com inspeção CAP e tampa reforçada com alça conforme as especificações do projeto.

5.5. VENTILAÇÃO

Todas as colunas de ventilação deverão ser embutidas no vão das paredes de dry wall, corretamente fixadas junto a estrutura LSG (steel frame) de forma a garantir uma perfeita renovação do ar no sistema através das grelhas devidamente instaladas. Deve situar-se a uma altura mínima de 0,30 m do piso acabado. A coluna e o sistema de ventilação, bem como a válvula de admissão de ar, serão em PVC tipo esgoto, com conexões do mesmo material com o diâmetro de $\phi 50$ mm.

6. ÁGUA PLUVIAL

A rede de coletores é o conjunto das canalizações que assegura o transporte das águas pluviais, desde os dispositivos de calha, rufos e pingadeiras até um ponto de lançamento ou destino final. A captação no telhado é feita através de grelha flexível com joelho. As calhas deverão ter as dimensões indicadas em projeto e inclinação de 1% para atender a vazão do projeto. As descidas pluviais do telhado de cobertura, serão embutidas nos pilares pré-moldados, conforme especificado no projeto estrutural e hidrossanitário, e serão em tubo de $\phi 150$ mm, saindo do nível do telhado até chegarem ao nível zero, para então se conectar às caixas de areia pluvial com tampa (CA). Os demais telhados, que estão no nível superior terão as descidas com tubulação aparente pois não foi previsto embuti-los na estrutura e serão em tubo de $\phi 100$ mm e $\phi 75$ mm, saindo do nível do telhado até chegarem ao nível zero, para então se conectar às caixas de areia pluvial com tampa (CA).

Toda tubulação e conexão destinada ao esgotamento de águas pluviais será em PVC rígido série reforçada, de padrão de qualidade Tigre, Amanco ou similar.

6.1. REDES ENTERRADAS

A inclinação mínima deverá ser de 1%. A rede deverá ser conectada à rede pública pluvial. Todos os níveis deverão ser conferidos antes de dar início a execução das redes.

6.2. CAIXA DE PASSAGEM

Todas as caixas de passagem deverão ser executadas como especificadas no projeto hidrossanitário.

7. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

- Tubos plásticos para água: Serão de PVC rígido, marrom, classe 15, soldáveis da marca TIGRE ou similar. Idem para as conexões.
- Tubos plásticos para esgoto: Serão de PVC rígido, do tipo ponta e bolsa, usados com juntas coladas, classe B da marca TIGRE ou similar. Idem para as conexões e tubos de ventilação.
- Registros de pressão e de gaveta: Serão de corpo de bronze, bem usinados, ligação por meio de rosca, da marca DECA ou similar.
- Louças e metais: É objeto das especificações do memorial arquitetônico.
- Torneira boia: Será do tipo reforçada. Deverá ser boia de latão, da marca DECA ou similar.
- As caixas sifonadas e tampas dos banheiros e demais locais indicados em projeto, serão em PVC, marca Tigre ou similar, conforme especificações em projeto.

8. MEMÓRIA DE CÁLCULO

8.1. PLANILHA DE PRESSÕES – COLUNA HIDRÁULICA

8.1.1. COLUNA AF-1 (TÉRREO)

8.1.1.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, detalhe H1

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal



8.1.1.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.32	10.80	17.12	0.0240	0.29	-0.30	-4.35	4.80	4.51
5-6	1.16	40	0.92	0.00	3.20	3.20	0.0240	0.08	4.05	0.00	4.51	4.44

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.31	4.44	0.50

Situação: Pressão suficiente.

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60



PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40

8.1.2. COLUNA AF-2 (TÉRREO)

8.1.2.1. CONEXÃO ANALISADA

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H1

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.1.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	0.45	40	0.36	0.22	7.30	7.52	0.0047	0.03	4.05	0.00	4.43	4.39
6-7	0.30	20	0.95	0.25	7.30	7.55	0.0603	0.03	4.05	0.00	4.39	4.36



7-8	0.30	20	0.95	0.00	1.20	1.20	0.0603	0.07	4.05	0.00	4.36	4.29
-----	------	----	------	------	------	------	--------	------	------	------	------	------

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.46	4.29	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.3. COLUNA AF-3 (TÉRREO)

8.1.3.1. CONEXÃO ANALISADA



Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H2

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.3.2. TOMADA D'ÁGUA

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

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	0.30	20	0.95	0.69	8.50	9.19	0.0603	0.13	4.05	0.00	4.26	4.13
7-8	0.30	20	0.95	0.00	1.20	1.20	0.0603	0.07	4.05	0.00	4.13	4.06

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.69	4.06	0.50

Situação: Pressão suficiente



Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.4. COLUNA AF-4 (TÉRREO)

8.1.4.1. CONEXÃO ANALISADA

Te de redução 90 soldável - 50 mm - 32 mm (PVC rígido soldável))

Pavimento TÉRREO, Detalhe H4

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.4.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)



Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	1.02	40	0.81	1.47	2.20	3.67	0.0192	0.07	4.05	0.00	4.26	4.19
7-8	0.86	40	0.68	5.27	2.22	7.49	0.0142	0.11	4.05	0.00	4.19	4.09
8-9	0.86	40	0.68	0.00	7.30	7.30	0.0142	0.10	4.05	0.00	4.09	3.98

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.77	3.98	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30



PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	2	0.01	0.02
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30

8.1.5. COLUNA AF-5 (TÉRREO)

8.1.5.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H5

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.5.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31



3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	1.02	40	0.81	1.47	2.20	3.67	0.0192	0.07	4.05	0.00	4.26	4.19
7-8	0.86	40	0.68	5.27	2.22	7.49	0.0142	0.11	4.05	0.00	4.19	4.09
8-9	0.47	40	0.38	7.53	5.41	12.94	0.0050	0.06	4.05	0.00	4.09	4.02
9-10	0.25	20	0.80	0.72	8.50	9.22	0.0442	0.10	4.05	0.00	4.02	3.92
10-11	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	4.05	0.00	3.92	3.87

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.88	3.87	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30



PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	3	0.01	0.03
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.6. COLUNA AF-6 (TÉRREO)

8.1.6.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H6

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.6.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15



4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	1.02	40	0.81	1.47	2.20	3.67	0.0192	0.07	4.05	0.00	4.26	4.19
7-8	0.55	40	0.44	5.07	7.33	12.40	0.0065	0.08	4.05	0.00	4.19	4.11
8-9	0.35	20	1.13	0.35	7.30	7.65	0.0810	0.05	4.05	0.00	4.11	4.06
9-10	0.35	20	1.13	0.00	1.20	1.20	0.0810	0.10	4.05	0.00	4.06	3.96

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.79	3.96	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	3	0.01	0.03
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20



8.1.7. COLUNA AF-7 (TÉRREO)

8.1.7.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H7

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.7.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	0.45	40	0.36	0.22	7.30	7.52	0.0047	0.03	4.05	0.00	4.43	4.39
6-7	0.34	40	0.27	1.35	5.40	6.75	0.0028	0.02	4.05	0.00	4.39	4.37
7-8	0.16	20	0.52	3.79	2.23	6.02	0.0212	0.08	4.05	0.00	4.37	4.29
8-9	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.29	4.27



Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.48	4.27	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Luva soldável	25 mm	3	0.01	0.03
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.8. COLUNA AF-8 (TÉRREO)

8.1.8.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho Soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)



Pavimento TÉRREO, Detalhe H8

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.8.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	1.02	40	0.81	1.47	2.20	3.67	0.0192	0.07	4.05	0.00	4.26	4.19
7-8	0.55	40	0.44	5.07	7.33	12.40	0.0065	0.08	4.05	0.00	4.19	4.11
8-9	0.42	40	0.34	2.88	2.21	5.09	0.0041	0.02	4.05	0.00	4.11	4.09
9-10	0.30	40	0.24	1.02	10.50	11.52	0.0023	0.03	4.05	0.00	4.09	4.06
10-11	0.30	40	0.24	0.00	3.20	3.20	0.0023	0.01	4.05	0.00	4.06	4.06

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.69	4.06	0.50



Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	4	0.01	0.04

8.1.9. COLUNA AF-9 (TÉRREO)

8.1.9.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H9

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal



8.1.9.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	1.02	40	0.81	1.47	2.20	3.67	0.0192	0.07	4.05	0.00	4.26	4.19
7-8	0.55	40	0.44	5.07	7.33	12.40	0.0065	0.08	4.05	0.00	4.19	4.11
8-9	0.42	40	0.34	2.88	2.21	5.09	0.0041	0.02	4.05	0.00	4.11	4.09
9-10	0.30	20	0.95	3.42	3.40	6.82	0.0603	0.28	4.05	0.00	4.09	3.81
10-11	0.30	20	0.95	0.00	1.20	1.20	0.0603	0.07	4.05	0.00	3.81	3.73

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.02	3.73	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80



PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	4	0.01	0.04
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.10. COLUNA AF-10 (TÉRREO)

8.1.10.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H10

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.10.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	1.02	40	0.81	1.47	2.20	3.67	0.0192	0.07	4.05	0.00	4.26	4.19
7-8	0.86	40	0.68	5.27	2.22	7.49	0.0142	0.11	4.05	0.00	4.19	4.09
8-9	0.47	40	0.38	7.53	5.41	12.94	0.0050	0.06	4.05	0.00	4.09	4.02
9-10	0.40	40	0.32	8.53	5.41	13.94	0.0038	0.05	4.05	0.00	4.02	3.97
10-11	0.31	20	1.00	0.33	7.30	7.63	0.0656	0.04	4.05	0.00	3.97	3.93
11-12	0.31	20	1.00	0.00	1.20	1.20	0.0656	0.08	4.05	0.00	3.93	3.85

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.90	3.85	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60



PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	4	0.01	0.04
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.11. COLUNA AF-11 (TÉRREO)

8.1.11.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H11

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.11.2. TOMADA D'ÁGUA

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

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	1.06	40	0.85	0.77	7.30	8.07	0.0207	0.17	4.05	0.00	4.43	4.26
6-7	1.02	40	0.81	1.47	2.20	3.67	0.0192	0.07	4.05	0.00	4.26	4.19
7-8	0.86	40	0.68	5.27	2.22	7.49	0.0142	0.11	4.05	0.00	4.19	4.09
8-9	0.47	40	0.38	7.53	5.41	12.94	0.0050	0.06	4.05	0.00	4.09	4.02
9-10	0.40	40	0.32	8.53	5.41	13.94	0.0038	0.05	4.05	0.00	4.02	3.97
10-11	0.25	20	0.80	2.23	4.60	6.83	0.0442	0.21	4.05	0.00	3.97	3.76
11-12	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	4.05	0.00	3.76	3.71

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.04	3.71	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60



PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	4	0.01	0.04
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60

8.1.12. COLUNA AF-12 (TÉRREO)

8.4.12.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho de redução 90 soldável - 32 mm – 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H12

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.12.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45



2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.62	40	0.50	10.04	20.41	30.45	0.0080	0.20	-0.30	-4.35	4.89	4.69
4-5	0.54	40	0.43	2.12	7.30	9.42	0.0064	0.06	4.05	0.00	4.69	4.63
5-6	0.52	40	0.41	3.74	7.30	11.04	0.0059	0.06	4.05	0.00	4.63	4.56
6-7	0.40	40	0.32	2.60	7.30	9.90	0.0038	0.04	4.05	0.00	4.56	4.53
7-8	0.31	25	0.64	8.70	3.70	12.40	0.0227	0.24	4.05	0.00	4.53	4.29
8-9	0.31	25	0.64	0.00	1.50	1.50	0.0227	0.03	4.05	0.00	4.29	4.25

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.50	4.25	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	1	0.01	0.01
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	1	1.50	1.50



PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
-----	-------------------------------	---------------	---	------	------

8.1.13. COLUNA AF-13 (TÉRREO)

8.4.13.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H13

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.13.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.62	40	0.50	10.04	20.41	30.45	0.0080	0.20	-0.30	-4.35	4.89	4.69
4-5	0.54	40	0.43	2.12	7.30	9.42	0.0064	0.06	4.05	0.00	4.69	4.63
5-6	0.52	40	0.41	3.74	7.30	11.04	0.0059	0.06	4.05	0.00	4.63	4.56
6-7	0.40	40	0.32	2.60	7.30	9.90	0.0038	0.04	4.05	0.00	4.56	4.53



7-8	0.25	20	0.80	1.45	7.30	8.75	0.0442	0.08	4.05	0.00	4.53	4.45
8-9	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	4.05	0.00	4.45	4.40

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.35	4.40	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	1	0.01	0.01
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.14. COLUNA AF-14 (TÉRREO)



8.1.14.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H14

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.14.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.62	40	0.50	10.04	20.41	30.45	0.0080	0.20	-0.30	-4.35	4.89	4.69
4-5	0.54	40	0.43	2.12	7.30	9.42	0.0064	0.06	4.05	0.00	4.69	4.63
5-6	0.52	40	0.41	3.74	7.30	11.04	0.0059	0.06	4.05	0.00	4.63	4.56
6-7	0.33	25	0.67	1.15	2.20	3.35	0.0245	0.03	4.05	0.00	4.56	4.53
7-8	0.23	20	0.74	2.01	3.10	5.11	0.0386	0.12	4.05	0.00	4.53	4.41
8-9	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	4.41	4.36

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária



5.75	1.39	4.36	0.50
------	------	------	------

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	1	0.01	0.01
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 32mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.15. COLUNA AF-15 (TÉRREO)

8.1.15.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H14

Nível geométrico: 4.05 m



Processo de cálculo: Universal

8.1.15.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.62	40	0.50	10.04	20.41	30.45	0.0080	0.20	-0.30	-4.35	4.89	4.69
4-5	0.54	40	0.43	2.12	7.30	9.42	0.0064	0.06	4.05	0.00	4.69	4.63
5-6	0.52	40	0.41	3.74	7.30	11.04	0.0059	0.06	4.05	0.00	4.63	4.56
6-7	0.33	25	0.67	1.15	2.20	3.35	0.0245	0.03	4.05	0.00	4.56	4.53
7-8	0.23	25	0.47	0.90	0.90	1.80	0.0134	0.02	4.05	0.00	4.53	4.50
8-9	0.23	20	0.74	2.01	1.50	3.51	0.0386	0.10	4.05	0.00	4.50	4.41
9-10	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	4.41	4.36

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.39	4.36	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões	L equivalente (m)
----------	-------------------



Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	1	0.01	0.01
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 32mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.16. COLUNA AF-16 (TÉRREO)

8.1.16.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H15

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.16.2. TOMADA D'ÁGUA



Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.62	40	0.50	10.04	20.41	30.45	0.0080	0.20	-0.30	-4.35	4.89	4.69
4-5	0.54	40	0.43	2.12	7.30	9.42	0.0064	0.06	4.05	0.00	4.69	4.63
5-6	0.16	20	0.52	0.33	2.20	2.53	0.0212	0.01	4.05	0.00	4.63	4.62
6-7	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.62	4.59

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.16	4.59	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80



PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	1	0.01	0.01
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.17. COLUNA AF-17 (TÉRREO)

8.1.17.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H16

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.17.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45



2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.62	40	0.50	10.04	20.41	30.45	0.0080	0.20	-0.30	-4.35	4.89	4.69
4-5	0.30	20	0.95	0.83	3.40	4.23	0.0603	0.13	4.05	0.00	4.69	4.56
5-6	0.30	20	0.95	0.00	1.20	1.20	0.0603	0.07	4.05	0.00	4.56	4.49

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.26	4.49	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	1	0.01	0.01
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.18. COLUNA AF-18 (TÉRREO)

8.4.18.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)



Pavimento TÉRREO, Detalhe H16

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.18.2. TOMADA D'ÁGUA

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

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.62	40	0.50	7.04	10.81	17.85	0.0080	0.10	-0.30	-4.35	4.89	4.79
4-5	0.62	40	0.50	0.00	3.20	3.20	0.0080	0.03	4.05	0.00	4.79	4.76

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	0.99	4.76	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80



PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Luva de correr p/ tubo	50 mm	1	0.01	0.01

8.1.19. COLUNA AF-19 (TÉRREO)

8.4.19.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H17

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.19.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 m.c.a.

Trecho	Vazão	Ø	Veloc.	Comprimento (m)	J	Perda	Altura	Desnível	Pressões (m.c.a.)
--------	-------	---	--------	-----------------	---	-------	--------	----------	-------------------



	(l/s)	(mm)	(m/s)	Conduto	Equiv.	Total	(m/m)	(m.c.a.)	(m)	(m)	Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.16	20	0.52	2.81	9.70	12.51	0.0212	0.12	4.05	0.00	4.73	4.61
6-7	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.61	4.59

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.16	4.59	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60



8.1.20. COLUNA AF-20 (TÉRREO)

8.4.20.1. CONEXÃO ANALISADA

Luva soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO,

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.20.2. TOMADA D'ÁGUA

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

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.04	10.80	17.84	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	4.05	0.00	4.73	4.73



Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.02	4.73	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

8.1.21. COLUNA AF-21 (TÉRREO)

8.1.21.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H18

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal



8.1.21.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.47	40	0.38	2.51	7.30	9.81	0.0050	0.05	4.05	0.00	4.66	4.61
7-8	0.44	40	0.35	0.17	2.20	2.37	0.0045	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
8-9	0.31	20	1.00	0.75	7.30	8.05	0.0656	0.07	4.05	0.00	4.60	4.53
9-10	0.31	20	1.00	0.00	1.20	1.20	0.0656	0.08	4.05	0.00	4.53	4.46

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.29	4.46	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total



PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.22. COLUNA AF-22 (TÉRREO)

8.1.22.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H19

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.22.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)



Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.47	40	0.38	2.51	7.30	9.81	0.0050	0.05	4.05	0.00	4.66	4.61
7-8	0.16	20	0.52	0.75	7.30	8.05	0.0212	0.02	4.05	0.00	4.61	4.59
8-9	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.59	4.56

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.19	4.56	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30



PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.23. COLUNA AF-23 (TÉRREO)

8.4.23.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, detalhe 21

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.23.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.47	40	0.38	2.51	7.30	9.81	0.0050	0.05	4.05	0.00	4.66	4.61
7-8	0.44	40	0.35	0.17	2.20	2.37	0.0045	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
8-9	0.31	40	0.25	4.49	2.20	6.69	0.0025	0.02	4.05	0.00	4.60	4.58
9-10	0.30	20	0.95	2.69	7.30	9.99	0.0603	0.18	4.05	0.00	4.58	4.41
10-11	0.30	20	0.95	0.00	1.20	1.20	0.0603	0.07	4.05	0.00	4.41	4.33

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.42	4.33	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60



PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.24. COLUNA AF-24 (TÉRREO)

8.4.24.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H20

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.24.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24



3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.47	40	0.38	2.51	7.30	9.81	0.0050	0.05	4.05	0.00	4.66	4.61
7-8	0.44	40	0.35	0.17	2.20	2.37	0.0045	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
8-9	0.31	40	0.25	4.49	2.20	6.69	0.0025	0.02	4.05	0.00	4.60	4.58
9-10	0.10	20	0.32	4.57	3.40	7.97	0.0090	0.05	4.05	0.00	4.58	4.53
10-11	0.10	20	0.32	0.00	1.20	1.20	0.0090	0.01	4.05	0.00	4.53	4.52

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.23	4.52	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40



PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.25. COLUNA AF-25 (TÉRREO)

8.1.25.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho de redução 90 soldável – 32 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H22

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.25.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66



6-7	0.44	40	0.35	6.20	2.20	8.40	0.0045	0.04	4.05	0.00	4.66	4.62
7-8	0.41	40	0.33	0.58	2.20	2.78	0.0039	0.01	4.05	0.00	4.62	4.61
8-9	0.38	40	0.30	1.77	2.20	3.97	0.0034	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
9-10	0.30	40	0.24	3.57	7.30	10.87	0.0023	0.02	4.05	0.00	4.60	4.57
10-11	0.25	32	0.31	5.51	2.20	7.71	0.0048	0.03	4.05	0.00	4.57	4.54
11-12	0.25	25	0.51	0.08	0.03	0.11	0.0154	0.00	4.05	0.00	4.54	4.54
12-13	0.10	25	0.20	4.76	4.60	9.36	0.0032	0.03	4.05	0.00	4.54	4.51
13-14	0.10	25	0.20	0.00	1.50	1.50	0.0032	0.00	4.05	0.00	4.51	4.51

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.24	4.51	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40



PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 40mm	1	2.20	2.20
PVC	Bucha de redução sold. curta	40 mm - 32 mm	1	0.03	0.03
PVC	Te 90 soldável (centro)	32 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50

8.1.1. COLUNA AF-26 (TÉRREO)

8.1.1.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO, Detalhe H23

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.5.1.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24



3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.44	40	0.35	6.20	2.20	8.40	0.0045	0.04	4.05	0.00	4.66	4.62
7-8	0.16	20	0.52	0.67	8.50	9.17	0.0212	0.05	4.05	0.00	4.62	4.58
8-9	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.58	4.55

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.20	4.55	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40



8.1.1. COLUNA AF-27 (TÉRREO)

8.1.1.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H24

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.1.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.44	40	0.35	6.20	2.20	8.40	0.0045	0.04	4.05	0.00	4.66	4.62
7-8	0.41	40	0.33	0.58	2.20	2.78	0.0039	0.01	4.05	0.00	4.62	4.61
8-9	0.16	20	0.52	0.42	7.30	7.72	0.0212	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
9-10	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.60	4.57



Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.18	4.57	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.2. COLUNA AF-28 (TÉRREO)



8.1.2.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H25

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.2.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.44	40	0.35	6.20	2.20	8.40	0.0045	0.04	4.05	0.00	4.66	4.62
7-8	0.41	40	0.33	0.58	2.20	2.78	0.0039	0.01	4.05	0.00	4.62	4.61
8-9	0.38	40	0.30	1.77	2.20	3.97	0.0034	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
9-10	0.23	40	0.18	0.57	10.50	11.07	0.0015	0.02	4.05	0.00	4.60	4.58
10-11	0.23	20	0.74	0.44	0.06	0.49	0.0386	0.02	4.05	0.00	4.58	4.57
11-12	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	4.57	4.52



Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.23	4.52	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Bucha de redução sold. longa	50 mm - 25 mm	1	0.06	0.06
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.3. COLUNA AF-29 (TERREO)



8.1.3.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H26

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.3.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.44	40	0.35	6.20	2.20	8.40	0.0045	0.04	4.05	0.00	4.66	4.62
7-8	0.41	40	0.33	0.58	2.20	2.78	0.0039	0.01	4.05	0.00	4.62	4.61
8-9	0.38	40	0.30	1.77	2.20	3.97	0.0034	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
9-10	0.30	40	0.24	3.57	7.30	10.87	0.0023	0.02	4.05	0.00	4.60	4.57
10-11	0.16	20	0.52	1.27	8.50	9.77	0.0212	0.06	4.05	0.00	4.57	4.52
11-12	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.52	4.49



Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.26	4.49	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 40mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.4. COLUNA AF-30 (TERREO)

8.1.4.1. CONEXÃO ANALISADA



Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H27

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.4.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.44	40	0.35	6.20	2.20	8.40	0.0045	0.04	4.05	0.00	4.66	4.62
7-8	0.41	40	0.33	0.58	2.20	2.78	0.0039	0.01	4.05	0.00	4.62	4.61
8-9	0.38	40	0.30	1.77	2.20	3.97	0.0034	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60
9-10	0.30	40	0.24	3.57	7.30	10.87	0.0023	0.02	4.05	0.00	4.60	4.57
10-11	0.25	32	0.31	5.51	2.20	7.71	0.0048	0.03	4.05	0.00	4.57	4.54
11-12	0.25	25	0.51	0.08	0.03	0.11	0.0154	0.00	4.05	0.00	4.54	4.54
12-13	0.23	25	0.47	0.28	3.10	3.38	0.0134	0.05	4.05	0.00	4.54	4.50
13-14	0.16	20	0.52	0.33	3.10	3.43	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.50	4.47
14-15	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.47	4.44



Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.31	4.44	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 40mm	1	2.20	2.20
PVC	Bucha de redução sold. curta	40 mm - 32 mm	1	0.03	0.03
PVC	Te 90 soldável (centro)	32 mm	1	3.10	3.10
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20



8.1.5. COLUNA AF-31 (TERREO)

8.1.5.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H27

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.5.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	0.96	50	0.49	31.79	2.30	34.09	0.0060	0.20	-0.30	0.00	9.45	9.24
3-4	0.73	50	0.37	9.48	2.30	11.78	0.0037	0.04	-0.30	0.00	9.24	9.20
4-5	0.67	40	0.53	7.22	10.80	18.02	0.0092	0.12	-0.30	-4.35	4.85	4.73
5-6	0.65	40	0.52	0.58	7.30	7.88	0.0087	0.07	4.05	0.00	4.73	4.66
6-7	0.44	40	0.35	6.20	2.20	8.40	0.0045	0.04	4.05	0.00	4.66	4.62
7-8	0.41	40	0.33	0.58	2.20	2.78	0.0039	0.01	4.05	0.00	4.62	4.61
8-9	0.38	40	0.30	1.77	2.20	3.97	0.0034	0.01	4.05	0.00	4.61	4.60



9-10	0.30	40	0.24	3.57	7.30	10.87	0.0023	0.02	4.05	0.00	4.60	4.57
10-11	0.25	32	0.31	5.51	2.20	7.71	0.0048	0.03	4.05	0.00	4.57	4.54
11-12	0.25	25	0.51	0.08	0.03	0.11	0.0154	0.00	4.05	0.00	4.54	4.54
12-13	0.23	25	0.47	0.28	3.10	3.38	0.0134	0.05	4.05	0.00	4.54	4.50
13-14	0.16	25	0.33	0.30	0.90	1.20	0.0074	0.01	4.05	0.00	4.50	4.49
14-15	0.16	20	0.52	0.33	1.50	1.83	0.0212	0.02	4.05	0.00	4.49	4.47
15-16	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.47	4.44

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.31	4.44	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30



PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 40mm	1	2.20	2.20
PVC	Bucha de redução sold. curta	40 mm - 32 mm	1	0.03	0.03
PVC	Te 90 soldável (centro)	32 mm	1	3.10	3.10
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.6. COLUNA AF-32 (TERREO)

8.1.6.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H28

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.6.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15



4-5	1.16	40	0.92	6.58	14.00	20.58	0.0240	0.37	-0.30	-4.35	4.80	4.43
5-6	0.45	40	0.36	0.22	7.30	7.52	0.0047	0.03	4.05	0.00	4.43	4.39
6-7	0.34	40	0.27	1.35	5.40	6.75	0.0028	0.02	4.05	0.00	4.39	4.37
7-8	0.30	20	0.95	3.94	8.51	12.45	0.0603	0.33	4.05	0.00	4.37	4.05
8-9	0.30	20	0.95	0.00	1.20	1.20	0.0603	0.07	4.05	0.00	4.05	3.97

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.78	3.97	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40



8.1.7. COLUNA AF-33 (TERREO)

8.1.7.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H29

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.7.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.2 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30



7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.45	40	0.36	3.39	7.30	10.69	0.0047	0.05	4.05	0.00	4.28	4.23
9-10	0.42	40	0.34	1.90	2.20	4.10	0.0041	0.02	4.05	0.00	4.23	4.21
10-11	0.34	25	0.70	3.35	2.20	5.55	0.0263	0.09	4.05	0.00	4.21	4.12
11-12	0.30	25	0.61	4.69	2.40	7.09	0.0209	0.15	4.05	0.00	4.12	3.97
12-13	0.30	20	0.95	0.33	1.50	1.83	0.0603	0.05	4.05	0.00	3.97	3.92
13-14	0.30	20	0.95	0.00	1.20	1.20	0.0603	0.07	4.05	0.00	3.92	3.85

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.90	3.85	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30



PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.8. COLUNA AF-34 (TERREO)

8.1.8.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho de redução 90 soldável - 32 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H30

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.8.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31



3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.53	40	0.42	9.36	5.40	14.76	0.0060	0.09	4.05	0.00	4.28	4.19
9-10	0.39	40	0.31	3.37	2.20	5.57	0.0036	0.02	4.05	0.00	4.19	4.17
10-11	0.27	25	0.55	4.26	3.70	7.96	0.0172	0.10	4.05	0.00	4.17	4.07
11-12	0.25	25	0.51	2.65	3.10	5.75	0.0154	0.09	4.05	0.00	4.07	3.98
12-13	0.25	25	0.51	0.00	1.50	1.50	0.0154	0.02	4.05	0.00	3.98	3.96

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.79	3.96	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60



PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50

8.1.9. COLUNA AF-35 (TERREO)

8.1.9.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H31

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.9.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31



3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.53	40	0.42	9.36	5.40	14.76	0.0060	0.09	4.05	0.00	4.28	4.19
9-10	0.39	40	0.31	3.37	2.20	5.57	0.0036	0.02	4.05	0.00	4.19	4.17
10-11	0.27	25	0.55	4.26	3.70	7.96	0.0172	0.10	4.05	0.00	4.17	4.07
11-12	0.10	25	0.20	0.28	0.90	1.18	0.0032	0.00	4.05	0.00	4.07	4.06
12-13	0.10	20	0.32	0.35	1.50	1.85	0.0090	0.01	4.05	0.00	4.06	4.06
13-14	0.10	20	0.32	0.00	1.20	1.20	0.0090	0.01	4.05	0.00	4.06	4.04

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.71	4.04	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30



PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.10. COLUNA AF-36 (TERREO)

8.1.10.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H32

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.10.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.53	40	0.42	9.36	5.40	14.76	0.0060	0.09	4.05	0.00	4.28	4.19
9-10	0.39	40	0.31	3.37	2.20	5.57	0.0036	0.02	4.05	0.00	4.19	4.17
10-11	0.28	20	0.91	0.21	7.30	7.51	0.0550	0.03	4.05	0.00	4.17	4.14
11-12	0.23	20	0.74	0.33	2.40	2.73	0.0386	0.11	4.05	0.00	4.14	4.04
12-13	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	4.04	3.99

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.76	3.99	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80



PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.11. COLUNA AF-37 (TERREO)

8.1.11.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H32

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.11.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m



Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.53	40	0.42	9.36	5.40	14.76	0.0060	0.09	4.05	0.00	4.28	4.19
9-10	0.39	40	0.31	3.37	2.20	5.57	0.0036	0.02	4.05	0.00	4.19	4.17
10-11	0.28	20	0.91	0.21	7.30	7.51	0.0550	0.03	4.05	0.00	4.17	4.14
11-12	0.16	20	0.52	1.95	2.00	3.95	0.0212	0.08	4.05	0.00	4.14	4.06
12-13	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.06	4.03

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.72	4.03	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01



PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.12. COLUNA AF-38 (TERREO)

8.6.12.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H33

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.12.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m



Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.45	40	0.36	3.39	7.30	10.69	0.0047	0.05	4.05	0.00	4.28	4.23
9-10	0.42	40	0.34	1.90	2.20	4.10	0.0041	0.02	4.05	0.00	4.23	4.21
10-11	0.34	25	0.70	3.35	2.20	5.55	0.0263	0.09	4.05	0.00	4.21	4.12
11-12	0.16	20	0.52	1.02	4.30	5.32	0.0212	0.07	4.05	0.00	4.12	4.05
12-13	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.05	4.02

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.73	4.02	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00



PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 32mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.13. COLUNA AF-39 (TERREO)

8.1.13.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H34

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.13.2. TOMADA D'ÁGUA



Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.53	40	0.42	9.36	5.40	14.76	0.0060	0.09	4.05	0.00	4.28	4.19
9-10	0.35	25	0.72	0.21	7.30	7.51	0.0281	0.03	4.05	0.00	4.19	4.16
10-11	0.25	20	0.80	0.40	3.10	3.50	0.0442	0.07	4.05	0.00	4.16	4.10
11-12	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	4.05	0.00	4.10	4.04

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.71	4.04	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80



PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

8.1.14. COLUNA AF-40 (TERREO)

8.1.14.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H35

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.14.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)



Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.53	40	0.42	9.36	5.40	14.76	0.0060	0.09	4.05	0.00	4.28	4.19
9-10	0.35	25	0.72	0.21	7.30	7.51	0.0281	0.03	4.05	0.00	4.19	4.16
10-11	0.25	25	0.51	0.48	0.90	1.38	0.0154	0.02	4.05	0.00	4.16	4.14
11-12	0.25	20	0.80	1.45	2.70	4.15	0.0442	0.14	4.05	0.00	4.14	4.00
12-13	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	4.05	0.00	4.00	3.95

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.80	3.95	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80



PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.15. COLUNA AF-41 (TERREO)

8.1.15.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H36

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal



8.1.15.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.45	40	0.36	3.39	7.30	10.69	0.0047	0.05	4.05	0.00	4.28	4.23
9-10	0.42	40	0.34	1.90	2.20	4.10	0.0041	0.02	4.05	0.00	4.23	4.21
10-11	0.25	20	0.80	1.99	8.50	10.49	0.0442	0.15	4.05	0.00	4.21	4.06
11-12	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	4.05	0.00	4.06	4.01

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.74	4.01	0.50

Situação: Pressão suficiente



Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável (centro)	60 mm	4	7.60	30.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	1	3.40	3.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 50mm	1	7.60	7.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 50mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável (centro)	50 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.16. COLUNA AF-42 (TERREO)

8.1.16.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H37

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal



8.1.16.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.70	40	0.55	0.27	2.20	2.47	0.0098	0.02	4.05	0.00	4.30	4.28
8-9	0.45	40	0.36	3.39	7.30	10.69	0.0047	0.05	4.05	0.00	4.28	4.23
9-10	0.16	20	0.52	1.02	8.50	9.52	0.0212	0.05	4.05	0.00	4.23	4.18
10-11	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.18	4.15

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.60	4.15	0.50

Situação: Pressão suficiente



Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.17. COLUNA AF-43 (SUPERIOR)

8.1.24.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 60 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento SUPERIOR

Nível geométrico: 8.40 m

Processo de cálculo: Universal



8.1.24.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.58	25	1.18	2.53	7.30	9.83	0.0658	0.22	4.05	0.00	4.30	4.09
8-9	0.55	25	1.13	1.80	0.90	2.70	0.0611	0.16	4.05	0.00	4.09	3.92
9-10	0.49	25	1.00	0.60	0.90	1.50	0.0499	0.07	4.05	0.00	3.92	3.85
10-11	0.43	25	0.89	1.83	0.90	2.73	0.0400	0.11	4.05	0.00	3.85	3.74
11-12	0.37	25	0.75	1.70	0.90	2.60	0.0298	0.08	4.05	0.00	3.74	3.66
12-13	0.23	25	0.47	4.43	0.90	5.33	0.0134	0.07	4.05	0.00	3.66	3.59
13-14	0.23	20	0.74	0.76	2.70	3.46	0.0386	0.10	4.05	0.00	3.59	3.49
14-15	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	3.49	3.45

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.30	3.45	0.50

Situação: Pressão insuficiente



Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	5	0.90	4.50
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.18. COLUNA AF-44 (TERREO)

8.6.18.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal



8.1.18.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	1.52	7.60	9.12	0.0155	0.06	-0.30	0.00	8.89	8.83
7-8	0.90	40	0.72	0.00	3.20	3.20	0.0155	0.05	-0.30	0.00	8.83	8.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.10	1.32	8.78	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00



PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

8.1.19. COLUNA AF-45 (TERREO)

8.1.19.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H38

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.19.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.58	25	1.18	2.53	7.30	9.83	0.0658	0.22	4.05	0.00	4.30	4.09
8-9	0.16	20	0.52	0.73	4.30	5.03	0.0212	0.06	4.05	0.00	4.09	4.02
9-10	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.05	0.00	4.02	4.00

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	1.75	4.00	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60



PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.20. COLUNA AF-46 (TERREO)

8.1.20.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H39

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.20.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45



2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.58	25	1.18	2.53	7.30	9.83	0.0658	0.22	4.05	0.00	4.30	4.09
8-9	0.55	25	1.13	1.80	0.90	2.70	0.0611	0.16	4.05	0.00	4.09	3.92
9-10	0.25	20	0.80	1.75	4.30	6.05	0.0442	0.18	4.05	0.00	3.92	3.74
10-11	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	4.05	0.00	3.74	3.69

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.06	3.69	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30



PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.21. COLUNA AF-47 (TERREO)

8.1.21.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H40

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.21.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89



6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.58	25	1.18	2.53	7.30	9.83	0.0658	0.22	4.05	0.00	4.30	4.09
8-9	0.55	25	1.13	1.80	0.90	2.70	0.0611	0.16	4.05	0.00	4.09	3.92
9-10	0.49	25	1.00	0.60	0.90	1.50	0.0499	0.07	4.05	0.00	3.92	3.85
10-11	0.23	20	0.74	0.73	4.30	5.03	0.0386	0.12	4.05	0.00	3.85	3.73
11-12	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	3.73	3.68

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.07	3.68	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	2	0.90	1.80
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10



PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
-----	--------------------	-------	---	------	------

8.1.22. COLUNA AF-48 (TERREO)

8.1.22.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H41

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.22.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60 m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89



6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.58	25	1.18	2.53	7.30	9.83	0.0658	0.22	4.05	0.00	4.30	4.09
8-9	0.55	25	1.13	1.80	0.90	2.70	0.0611	0.16	4.05	0.00	4.09	3.92
9-10	0.49	25	1.00	0.60	0.90	1.50	0.0499	0.07	4.05	0.00	3.92	3.85
10-11	0.43	25	0.89	1.83	0.90	2.73	0.0400	0.11	4.05	0.00	3.85	3.74
11-12	0.23	20	0.74	0.76	4.30	5.06	0.0386	0.12	4.05	0.00	3.74	3.62
12-13	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	3.62	3.57

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.18	3.57	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	3	0.90	2.70



PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.23. COLUNA AF-49 (TERREO)

8.1.23.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H42

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.23.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04
5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89



6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.58	25	1.18	2.53	7.30	9.83	0.0658	0.22	4.05	0.00	4.30	4.09
8-9	0.55	25	1.13	1.80	0.90	2.70	0.0611	0.16	4.05	0.00	4.09	3.92
9-10	0.49	25	1.00	0.60	0.90	1.50	0.0499	0.07	4.05	0.00	3.92	3.85
10-11	0.43	25	0.89	1.83	0.90	2.73	0.0400	0.11	4.05	0.00	3.85	3.74
11-12	0.37	25	0.75	1.70	0.90	2.60	0.0298	0.08	4.05	0.00	3.74	3.66
12-13	0.28	20	0.91	0.56	4.30	4.86	0.0550	0.16	4.05	0.00	3.66	3.50
13-14	0.28	20	0.91	0.00	1.20	1.20	0.0550	0.07	4.05	0.00	3.50	3.44

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.31	3.44	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40



PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	4	0.90	3.60
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.1.24. COLUNA AF-50 (TERREO)

8.1.23.1. CONEXÃO ANALISADA

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO, Detalhe H43

Nível geométrico: 4.05 m

Processo de cálculo: Universal

8.1.23.2. TOMADA D'ÁGUA

Tomadas d'água- saídas longas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 1.60m

Pressão inicial: 8.20 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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.83	50	0.93	16.58	18.51	35.09	0.0186	0.65	1.60	1.90	10.10	9.45
2-3	1.56	50	0.79	2.32	7.60	9.92	0.0140	0.14	-0.30	0.00	9.45	9.31
3-4	1.53	50	0.78	9.17	2.30	11.47	0.0135	0.16	-0.30	0.00	9.31	9.15
4-5	1.00	50	0.51	12.24	5.70	17.94	0.0064	0.11	-0.30	0.00	9.15	9.04



5-6	0.95	50	0.49	20.67	4.60	25.27	0.0059	0.15	-0.30	0.00	9.04	8.89
6-7	0.90	40	0.72	6.20	14.00	20.20	0.0155	0.24	-0.30	-4.35	4.54	4.30
7-8	0.58	25	1.18	2.53	7.30	9.83	0.0658	0.22	4.05	0.00	4.30	4.09
8-9	0.55	25	1.13	1.80	0.90	2.70	0.0611	0.16	4.05	0.00	4.09	3.92
9-10	0.49	25	1.00	0.60	0.90	1.50	0.0499	0.07	4.05	0.00	3.92	3.85
10-11	0.43	25	0.89	1.83	0.90	2.73	0.0400	0.11	4.05	0.00	3.85	3.74
11-12	0.37	25	0.75	1.70	0.90	2.60	0.0298	0.08	4.05	0.00	3.74	3.66
12-13	0.23	25	0.47	4.43	0.90	5.33	0.0134	0.07	4.05	0.00	3.66	3.59
13-14	0.23	20	0.74	0.76	2.70	3.46	0.0386	0.10	4.05	0.00	3.59	3.49
14-15	0.23	20	0.74	0.00	1.20	1.20	0.0386	0.05	4.05	0.00	3.49	3.45

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.75	2.30	3.45	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	5	3.40	17.00
PVC	Curva 90 soldável	60 mm	1	1.30	1.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 50 mm	1	2.30	2.30



PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	5	0.90	4.50
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

8.2 PLANILHA DIMENSIONAMENTO DE CALHAS

8.2.1. CALHA A (SUPERIOR)

$$Q = \frac{I \times A}{60}$$

Q - Vazão (l/min)

I - Intensidade pluviométrica (mm/h)

A - Área de contribuição (m²)

I = 200 mm/h

A = 3,4 m²

Q = 11,33 l/min

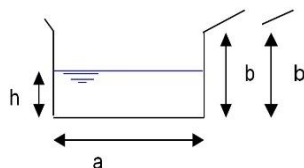
$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i} \sqrt{i}}{n}$$

Manning - Strickler



Q - Vazão (l/min)
S - Área molhada (m²)
P - Perímetro molhado (m)
Rh - Raio hidráulico = S/P(m)
i - Declividade (m/m)
n - coeficiente de rugosidade
K - 60.000 (coeficiente para transformar a vazão de m³/s para l/min)

Calha Retangular de chapa galvanizada



a - Largura da calha
b - Altura da calha
h - Altura da lâmina de água

Adotando:

$$b = \frac{2}{3} \cdot a$$

Altura igual a 2/3 da largura da calha

$$h = \frac{1}{2} \cdot b \Rightarrow \frac{a}{3} \cdot \frac{a}{3}$$



Altura da lâmina de água igual a metade da altura da calha

K =	60.000		
i =	0,005	m/m	Declividade de 9%
n =	0,011		
Q =	11,33	l/min	Vazão - Calculada por $Q = A \cdot I / 60$
a =	0,05	m	Largura da Calha
b =	0,03	m	Altura da Calha

Sendo:

$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i}}{n}$$

$$S = h \times a \Rightarrow \frac{a}{3} \cdot a = \frac{a^2}{3}$$

$$P = 2 \times h + a \Rightarrow 2 \cdot \frac{a}{3} + a = \frac{5a}{3} = \frac{5a}{3}$$

$$Rh = \frac{S}{P} \Rightarrow \frac{\left(\frac{a^2}{3}\right)}{\left(\frac{5a}{3}\right)} = \frac{a}{5}$$

$$Q = \frac{K \cdot \left(\frac{a^2}{3}\right) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{a}{5}\right)^2} \cdot \sqrt{i}}{n} \Rightarrow a = \left(\frac{Q \cdot n \cdot 3 \cdot \sqrt[3]{5^2}}{K \cdot \sqrt{i}}\right)^{\frac{3}{8}}$$



8.2.2. CALHA B (SUPERIOR)

$$Q = \frac{I \times A}{60}$$

Q - Vazão (l/min)

I - Intensidade pluviométrica (mm/h)

A - Área de contribuição (m²)

I = 200 mm/h

A = 51,3 m²

Q = 171,00 l/min

$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i}}{n}$$

Manning - Strickler

Q - Vazão (l/min)

S - Área molhada (m²)

P - Perímetro molhado (m)

Rh - Raio hidráulico = S/P(m)

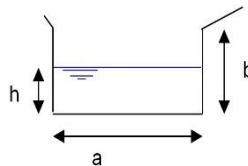
i - Declividade (m/m)

n - coeficiente de rugosidade

K - 60.000 (coeficiente para transformar a vazão de m³/s para l/min)



Calha Retangular de chapa galvanizada



a - Largura da calha

b - Altura da calha

h - Altura da lâmina de água

Adotando:

$$b = \frac{2}{3} \cdot a$$

Altura igual a 2/3 da largura da calha

$$h = \frac{1}{2} \cdot b \Rightarrow \frac{a}{3}$$

Altura da lâmina de água igual a metade da altura da calha

K =	60.000		
i =	0,005	m/m	Declividade de 9%
n =	0,011		
Q =	171,00	l/min	Vazão - Calculada por $Q = A \cdot I / 60$



a =	0,12	m	Largura da Calha
b =	0,08	m	Altura da Calha

Sendo:

$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i}}{n}$$

$$S = hxa \Rightarrow \frac{a}{3} \cdot a = \frac{a^2}{3}$$

$$P = 2xh + a \Rightarrow 2 \cdot \frac{a}{3} + a = \frac{5a}{3}$$

$$Rh = \frac{S}{P} \Rightarrow \frac{\left(\frac{a^2}{3}\right)}{\left(\frac{5a}{3}\right)} = \frac{a}{5}$$

$$Q = \frac{K \cdot \left(\frac{a^2}{3}\right) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{a}{5}\right)^2} \cdot \sqrt{i}}{n} \Rightarrow a = \left(\frac{Q \cdot n \cdot 3 \cdot \sqrt[3]{5^2}}{K \cdot \sqrt{i}}\right)^{\frac{3}{8}}$$

8.2.3. CALHA C (COBERTURA)



$$Q = \frac{I \times A}{60}$$

Q - Vazão (l/min)

I - Intensidade pluviométrica (mm/h)

A - Área de contribuição (m²)

I = 200 mm/h

A = 973,8 m²

Q = 3246,00 l/min

$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i}}{n}$$

Manning - Strickler

Q - Vazão (l/min)

S - Área molhada (m²)

P - Perímetro molhado (m)

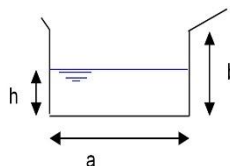
Rh - Raio hidráulico = S/P(m)

i - Declividade (m/m)

n - coeficiente de rugosidade

K - 60.000 (coeficiente para transformar a vazão de m³/s para l/min)

Calha Retangular de chapa galvanizada





a - Largura da calha
b - Altura da calha
h - Altura da lâmina de água

Adotando:

$$b = \frac{2}{3} \cdot a$$

Altura igual a 2/3 da largura da calha

$$h = \frac{1}{2} \cdot b \Rightarrow \frac{a}{3}$$

Altura da lâmina de água igual a metade da altura da calha

K =	60.000		
i =	0,005	m/m	Declividade de 9%
n =	0,011		
Q =	3246,00	l/min	Vazão - Calculada por $Q = A \cdot I / 60$
a =	0,38	m	Largura da Calha
b =	0,25	m	Altura da Calha

Sendo:



$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i}}{n}$$

$$S = hxa \Rightarrow \frac{a}{3} \cdot a = \frac{a^2}{3}$$

$$P = 2xh + a \Rightarrow 2 \cdot \frac{a}{3} + a = \frac{5a}{3}$$

$$Rh = \frac{S}{P} \Rightarrow \frac{\left(\frac{a^2}{3}\right)}{\left(\frac{5a}{3}\right)} = \frac{a}{5}$$

$$Q = \frac{K \cdot \left(\frac{a^2}{3}\right) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{a}{5}\right)^2} \cdot \sqrt{i}}{n} \Rightarrow a = \left(\frac{Q \cdot n \cdot 3 \cdot \sqrt[3]{5^2}}{K \cdot \sqrt{i}}\right)^{\frac{3}{8}}$$

8.2.4. CALHA D (SUPERIOR)

$$Q = \frac{I \times A}{60}$$



Q - Vazão (l/min)

I - Intensidade pluviométrica (mm/h)

A - Área de contribuição (m²)

I = 200 mm/h

A = 56,2 m²

Q = 187,33 l/min

$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i}}{n}$$

Manning - Strickler

Q - Vazão (l/min)

S - Área molhada (m²)

P - Perímetro molhado (m)

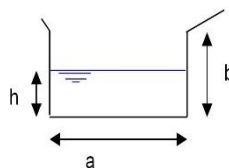
Rh - Raio hidráulico = S/P(m)

i - Declividade (m/m)

n - coeficiente de rugosidade

K - 60.000 (coeficiente para transformar a vazão de m³/s para l/min)

Calha Retangular de chapa galvanizada





a - Largura da calha
b - Altura da calha
h - Altura da lâmina de água

Adotando:

$$b = \frac{2}{3} \cdot a$$

Altura igual a 2/3 da largura da calha

$$h = \frac{1}{2} \cdot b \Rightarrow \frac{a}{3}$$

Altura da lâmina de água igual a metade da altura da calha

K =	60.000		
i =	0,005	m/m	Declividade de 9%
n =	0,011		
Q =	187,33	l/min	Vazão - Calculada por $Q = A \cdot I / 60$
a =	0,13	m	Largura da Calha
b =	0,09	m	Altura da Calha

Sendo:

$$Q = \frac{K \times S \times \sqrt[3]{Rh} \times \sqrt{i}}{n}$$



$$S = hxa \Rightarrow \frac{a}{3} \cdot a = \frac{a^2}{3}$$
$$P = 2xh + a \Rightarrow 2 \cdot \frac{a}{3} + a = \frac{5a}{3}$$
$$Rh = \frac{S}{P} \Rightarrow \frac{\left(\frac{a^2}{3}\right)}{\left(\frac{5a}{3}\right)} = \frac{a}{5}$$
$$Q = \frac{K \cdot \left(\frac{a^2}{3}\right) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{a}{5}\right)^2} \cdot \sqrt{i}}{n} \Rightarrow a = \left(\frac{Q \cdot n \cdot 3 \cdot \sqrt[3]{5^2}}{K \cdot \sqrt{i}}\right)^{\frac{3}{8}}$$

8.3 PLANILHA DIMENSIONAMENTO DO DIAMETRO DA TUBULAÇÃO DAS CALHAS

VAZÃO DE PROJETO										
Cobertura	Inclinação do Telhado (%)	Lado "a" (cm)	Lado "b" (cm)	Altura (cm)	Area de Contribuição (m²)	Intensidade Pluviométrica (mm/h)	Vazão de Projeto (L/min)	Verificação Qd < Qc	Vazão de Projeto (L/s)	DN (mm)
A	5	115	290	5,8	3,4	200	11,4	oK	0,2	ø50
B	5	506	990	25,3	51,3	200	172,0	oK	2,9	ø75
C	5	1900	5000	95,0	973,8	200	3245,8	oK	54,09722	5x ø150
	5	1900	5000	95,0	973,8	200	3245,8	oK	54,09722	8x ø125
D	5	195	1900	9,8	38,0	200	127,2	oK	2,120341	ø75
	5	195	910	9,8	18,2	200	61,2	oK	1,020584	ø50

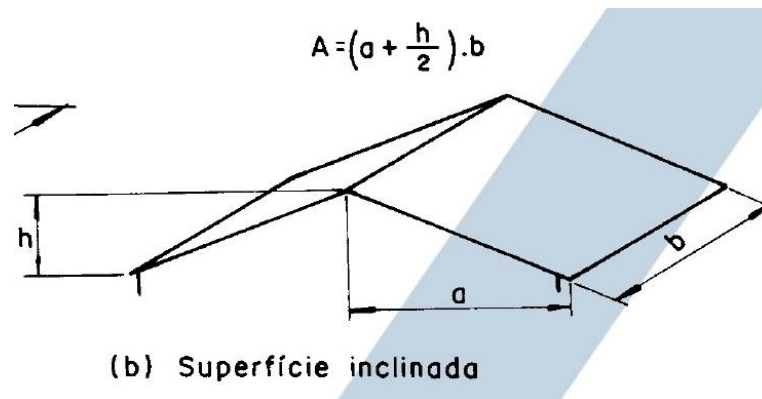


Coeficiente K:	Coeficiente N:
60000	0,011

VAZÃO DA CALHA (L/min)
8914,190

DADOS DA CALHA					
Altura das abas da calha (cm)	Base da calha (cm)	Declividade da calha (m/m)	Perímetro molhado (m)	Raio hidráulico (m)	Área da Seção molhada (cm ²)
25	40	0,50%	0,900	0,1111	0,100

DN(mm)	Q(l/s)
ø50	0,57
ø75	1,76
ø100	3,78
ø125	7
ø150	11,53
ø200	25,18





9. CONCLUSÃO

Todos os serviços deverão ser executados por profissionais altamente capacitados.

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer à melhor técnica vigente.

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado, conforme indicados neste memorial e/ou projeto.

Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.

10. ASSINATURAS

Uberaba, 06 de julho de 2020.

PADILHA & RIBEIRO ENGENHARIA

CNPJ: 24.225.683/0001-43

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE POSSE