GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS
COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Elaborado por:

Autor: Eng. Civil ALEXANDRE COUTO BATISTA
CREA: 27458/D-DF
ART: 0720200023752 - DF

OBJETIVO: Projeto executivo de hidráulica para construção de duas Unidades Básicas de Saúde na Estrutural

R03	11/03/2021	ATENDIMENTO DE RESSALVAS DO PROJETO DE RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO	Eng.º Alexandre
R02	01/03/2021	ANL-TEC-003-2020-CRE-ETP-B-R01	Eng.º Alexandre
R01	21/12/2020	ANL-TEC-003-2020-CRE-ETP-B-R00	Eng.º Alexandre
R00	05/10/2020	Versão inicial	Eng.º Alexandre
REVISÃO	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**RESPONSÁVEL**
Número do Projeto **PROJ-DE-039-18**		**Nome do Arquivo Digital** **PROJ-DE-039-18-HID-PE-CAD-ESP-001-R03**	
Nome do Projeto **CONSTRUÇÃO UBS TIPO II SETOR OESTE ESTRUTURAL**			
Endereço do projeto **QUADRA 8 AE 01 SETOR OESTE – ESTRUTURAL**			

SUMÁRIO

I. APRESENTAÇÃO 6

II. SITUAÇÃO 6

III. MEMORIAL 7

IV. SOFTWARES UTILIZADOS 8

V. ETAPAS DO PROJETO 8

VI. NORMAS E PADRÕES 8

VII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 9

07.00.000 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS 9

07.01.000 – ÁGUA FRIA 9

07.01.000 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO 10
07.01.100 – TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL 10
07.01.200 CONEXÕES PVC 10
07.01.300 – APARELHOS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS 11
07.01.301 - REGISTRO DE PRESSÃO 11
07.01.302 - REGISTRO DE GAVETA 11
07.01.303 - TORNEIRA DE BÓIA 12
07.01.303 - TORNEIRA DE JARDIM 12
07.01.304 – VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL 13
07.01.305 – RESERVATÓRIO 13
07.01.306 - RESERVATÓRIOS INFERIORES 13
07.01.307 – BOMBAS DE RECALQUE 14
07.01.308 – JUNTA DE EXPANSÃO AMORTECEDORA DE VIBRAÇÃO 14
07.01.309 - ACABAMENTO PARA REGISTRO 15
07.01.310 – HIDRÔMETRO 15
07.01.311 – CHAVE DE BÓIA (BOIA DE NÍVEL) 16

07.02.000 - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS 16

07.02.100 – TUBO PVC REFORÇADO 16
07.02.200 – VINILFORT 16
07.02.300 CAIXA DE AREIA – CA 17
07.02.400 POÇO DE VISITA 17
07.02.500 CAIXA DE AREIA COM GRELHA - CAG 18
07.02.600 RALO HEMISFÉRICO MODELO ABACAXI DE 50, 100 mm e 150 mm 18
07.02.700 – GRELHA DE CAPTAÇÃO PRÉ-MOLDADA 30X50 19

07.02.800 DRENAGEM RESERVATÓRIO INFERIOR E RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO 19
07.02.801 – BOMBAS DE DRENAGEM 19
07.02.802 CAIXA DE DRENAGEM PARA BOMBA 20
07.02.803 – BOMBAS DE DRENAGEM 20
07.02.804 – CHAVE DE BÓIA (BOIA DE NÍVEL) 21
07.02.805 – VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL 21
07.03.000 - ESGOTOS SANITÁRIOS 22
07.03.100 – TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC 22
07.03.101 - TUBO 22
07.03.102 – TUBOS E CONEXÕES EM PVC INTERNO 22
07.03.200 - ACESSÓRIOS 23
7.03.201 – CAIXA SIFONADA COM GRELHA 150x185x75 23
07.03.202 – CAIXA SIFONADA COM GRELHA 150x150x50 23
07.03.203 – CAIXA SECA COM GRELHA 100X100X40 24
07.03.204 – CAIXA SIFONADA COM TAMPA 150x185x75 25
07.03.205 – CAIXA SIFONADA COM TAMPA 150x150x50 26
07.03.206 – CAIXA DE INSPEÇÃO 26
07.03.207 CAIXA SIFONADA DE GORGURA 27
07.03.208 POÇO DE VISITA 27
07.03.300 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 28
07.02.301 – BOMBAS DE RECALQUE 28
07.02.302 CAIXA DE DRENAGEM PARA BOMBA 29
VIII. PROCESSO EXECUTIVO 30
ÁGUA FRIA 30
1. DADOS / PARÂMETROS TÉCNICOS 30
1.1. Da instalação: 31
1.2. Da Distribuição: 31
1.2.1. Perda de carga no caminho critico: 32
1.2.2. Pressões mínimas: 34
1.2.3. Verificação do nível mínimo do reservatório: 34
1.3. Parâmetros técnicos: 34
1.4. Alimentador predial: 36
1.5. Das bombas; 36
1.6. Reservatório 36
1.7. Tubulação embutida 37
1.8. Tubulações aéreas 37
1.9. Tubulações enterradas 37
1.10. Tubulações em valas 38
1.11. Instalações de equipamentos 38
1.12. Recobrimento 38

2. ENSAIOS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA: 39
2.1. Inspeções: 39
2.2. Ensaios de estanqueidade: 39
3. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 40
3.1. Inspeções: 40
3.2. Das instalações prediais: 40
3.3. Limpeza para abastecimentos indiretos: 41
3.4. Desinfecção do reservatório inferior: 42
3.5. Da manutenção: 42
3.6. Manutenção geral da instalação predial de água fria: 43
3.7. Manutenções de tubulações: 43
PLUVIAIS 44
1. DADOS / PARÂMETROS TÉCNICOS 44
1.1. Justificativa de uso de bombas de recalque 45
1.1.1. Reservatório inferior 45
1.2. MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO 45
1.2.1. Área de contribuição e vazão 45
1.2.2. CALHAS. 49
1.2.3. Condutores verticais e horizontais 51
1.2.4. RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO. 52
1.2.5. Bombas de recalque reservatório inferior 55
1.2.6. Tubulações Embutidas 55
1.2.7. Tubulações Aéreas 55
1.2.8. Tubulações Enterradas 55
1.2.9. Instalações de Equipamentos 56
1.2.10. Recobrimentos 56
1.2.11. Das instalações 56
1.2.12. Do sistema 56
1.2.13. Dos condutores verticais 57
1.2.14. Dos condutores horizontais 57
1.2.15. Das caixas de areia: 57
2. TESTES / ENSAIOS A SEREM REALIZADOS 57
2.1. Recobrimentos 57
2.2. Tubulações não pressurizadas 57
2.3. Inspeção: 58
3. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 58
ESGOTO 58
1. DADOS / PARÂMETROS TÉCNICOS 59
1.1. Dimensionamento das tubulações 60
1.2. Estação elevatória 63

1.2.1. Justificativa de uso de bombas de recalque 63
1.2.2. Dimensionamento 63
1.3. Dados técnicos 65
1.3.1. Estação elevatória 65
1.4. Tubulações Embutidas 66
1.4.1. Tubulações Aéreas 66
1.4.2. Tubulações Enterradas 66
1.4.3. Tubulações em Valas: 66
1.5. Instalações de Equipamentos 67
1.6. Proteção e fixação 67
1.7. Recobrimentos 68
1.8. Caixas de inspeção 68
1.9. Caixas em alvenaria 68
1.10. Processo de instalação 68
1.10.1. Dos trechos horizontais: 69
1.10.2. Subcoletores e coletor predial 69
1.10.3. Caixas de gordura 69
1.10.4. Caixas e dispositivos de inspeção 70
1.10.5. Subsistema de ventilação 70
2. TESTES / ENSAIOS A SEREM REALIZADOS 71
2.1. Testes com água: 71
2.2. Testes com ar: 71
2.3. Testes com fumaça: 71
3. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 72
3.1. Dos procedimentos: 72
3.2. Da manutenção: 72
3.3. Métodos usuais de desentupimentos: 73
3.4. Segurança na manutenção: 74
3.5. Da Inspeção periódica: 74
IX. DIRETRIZES PARA TRANSPORTE E GUARDA DE MATERIAL EM GERAL 75
X. CONDIÇÕES PARA RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS 75
XI. PROJETO COMO CONSTRUIDO (AS-BUILT) 75
ANEXOS 76
ANEXO I – MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁGUA FRIA 76
ANEXO II – MEMERIAL DE CÁLCULO CONDUTORES HORIZONTAIS - ÁGUAS PLUVIAIS 194
ANEXO III – MEMORIAL DE CÁLCULO CONDUTORES VERTICAIS - ÁGUAS PLUVIAIS 197
ANEXO IV – DIMENSIONAMENTO DOS SUBCOLETORES E COLETOR PREDIAL - ESGOTO 206
ANEXO V – DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS DE VENITILAÇÃO - ESGOTO 222

I. APRESENTAÇÃO

UBS – Unidade Básica de Saúde é um serviço que será oferecido para comunidade da Estrutural, afim de desenvolver ações de prevenção, promoção e recuperação da saúde e conhecer a realidade da população através de diagnósticos epidemiológicos.

Este projeto tem sua conceituação marcada pela economicidade na instalação, para atendimento à população do Setor Estrutural.

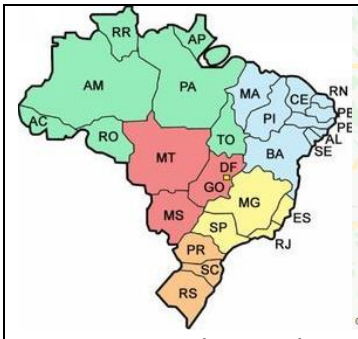
Trata-se de um projeto executivo de água fria, esgoto e águas pluviais para construção das duas unidades UBS – Unidade Básica de Saúde, que serão construídas no mesmo lote, localizado na Quadra 8 AE 01, Setor Oeste – Estrutural - DF. Foram elaborados pela Minas Projetos, tendo como responsável técnico o Engenheiro Civil Alexandre Couto Batista CREA 27458/D-DF, os seguintes projetos:

1 – PROJETO PROPOSITIVO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA;
2 – PROJETO PROPOSITIVO DE INSTALAÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO;
3 – PROJETO PROPOSITIVO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS.

II. SITUAÇÃO

O projeto de arquitetura para implantação da UBS da Estrutural foi desenvolvido pela equipe técnica da NOVACAP, tendo como base o programa de necessidades de uma UBS modular do Tipo II.

A proposta de implantação da UBS é em um terreno de 6.000,00 m², sendo que a edificação ocupará uma área total de 1.421,28 m² e as demais áreas para estacionamentos e área permeável.



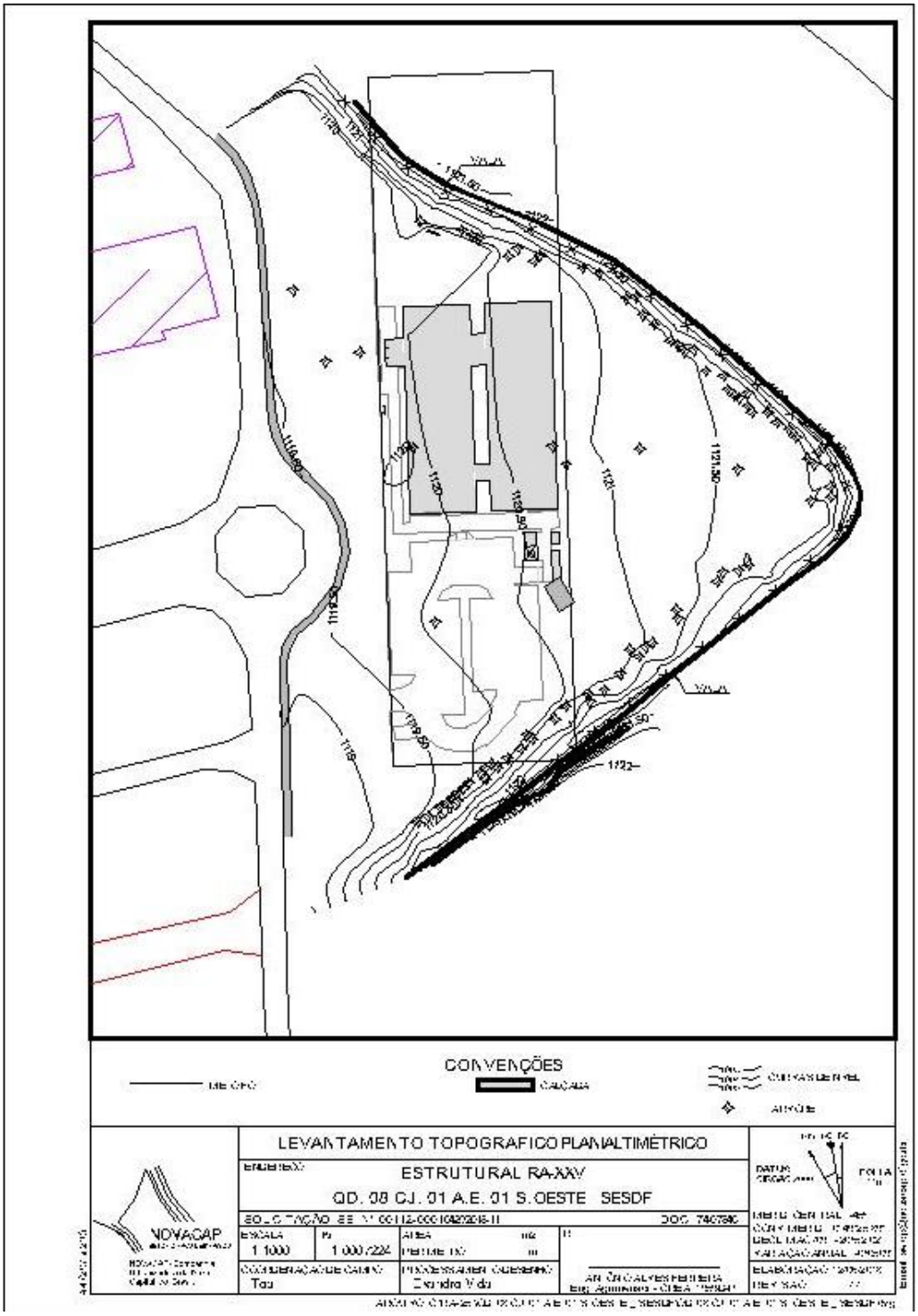
Mapa do Brasil



Mapa do Distrito Federal


Mapa do Setor Estrutural


Localização do terreno - Geoportal



Planta de implantação fornecida pela NOVACAP.

III. MEMORIAL

Este caderno de especificações tem por objetivo demonstrar a metodologia para a execução dos serviços e especificar os materiais hidráulicos de acordo com as normas Brasileiras ABNT para pleno funcionamento do sistema de abastecimento de água fria, esgoto e águas pluviais.

A solução adota neste projeto foi baseada em cima das normas referentes aos sistemas hidrossanitários, levando em consideração o abastecimento e a distribuição de água, bem como o esgotamento sanitário e pluvial.

Como o projeto de arquitetura foi aprovado pela Novacap, foi seguido rigorosamente os pré-requisitos informados por essa disciplina, para que não haja modificação na arquitetura, pois

é sabido que uma re-aprovação de arquitetura seria bastante oneroso para a administração pública, além de perdas imensuráveis para o atendimento à saúde pública da população do setor Estrutural.

A exequibilidade do projeto em referência segue os padrões normativos atuais, não foi verificado nenhuma excepcionalidade no projeto em questão, podendo ser considerado como uma obra de instalação que segue o que é de costume no mercado da construção civil.

IV. SOFTWARES UTILIZADOS

QI BUILDER 2020 – HIDROSSANITÁRIO
AUTOCAD
PACOTE OFFICE

V. ETAPAS DO PROJETO

O projeto será dividido em 4 (quatro) etapas, sendo:
Etapa A – Estudo preliminar e anteprojeto;
Etapa B – Projeto básico, projeto executivo e compatibilizações.
Etapa C – Aprovações nos órgãos competentes.
Etapa D – Orçamento e planejamento de obra.

VI. NORMAS E PADRÕES

Os projetos de distribuição de água fria, esgotamento sanitário e águas pluviais foram elaborados de acordo com as normais da ABNT e decretos específicos das concessionárias, dos quais são:

- **ÁGUA FRIA:**

  - ABNT NBR 5626:2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção
  - ABNT NBR 5648/2018: Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos
  - ABNT NBR 5688:2018 Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos
  - ABNT NBR 5647-1:2019 Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100
  - ABNT NBR 5647-2:2019 Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100
  - ABNT NBR 5647-3:2019 Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100
  - ABNT NBR 5647-4:2019 Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100
  - ABNT NBR 5647-5:2019 Emenda 1:2020 Sistemas para adução e distribuição de água — Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100
  - ABNT NBR 5647-5:2020 Sistemas para adução e distribuição de água — Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100
  - ABNT NBR ABNT NBR 9821:1987 Versão Corrigida:1988 Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água - Tipos - Padronização
  - ABNT NBR 15704-1:2009 Emenda 1:2011 Registro - Requisitos e métodos de ensaio
  - ABNT NBR 15704-1:2011 Registro - Requisitos e métodos de ensaio
  - Normativas da CAESB;
  - Demais referências técnicas:
    - Boas práticas disponibilizadas pela Caesb (Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal)

- Livro Hélio Creder Instalações Hidráulicas e Sanitárias, 6ª Edição 2006.

• ESGOTO SANITÁRIO:

○ ABNT NBR 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais

○ ABNT NBR 8160/1999: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;

○ ABNT NBR 5688/2018: Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;

○ Normativas da CAESB;

○ Demais referências técnicas:

- - Decreto nº 5.631 de 27 de novembro de 1980, com alterações do decreto 18.328 de 18 de junho de 1997 - Regulamento para Instalações Prediais de Esgotos Sanitários no Distrito Federal, que com este baixa, e dá outras providências.

• ÁGUAS PLUVIAIS:

○ ABNT NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução.

○ ABNT NBR 10844 - 1989 - Instalações Prediais de Águas Pluviais;

○ Normativas da NOVACAP;

○ Demais referências técnicas:

- Procedimento e normatização para apresentação de projeto de dimensionamento de reservatório de amortecimento de águas pluviais – publicado no diário oficial de 06/02/2017 página 5.
- Resolução n.º 09 da ADASA, de 08/04/2011.

VII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

07.00.000 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

07.01.000 – ÁGUA FRIA

As peças e materiais devem atender três premissas principais:

Primeira, a potabilidade da água não pode ser colocada em risco pelos materiais com os quais estará em contato permanente. Segunda, o desempenho dos componentes não deve ser afetado pelas consequências que as características particulares da água imponham a eles, bem como pela ação do ambiente onde acham-se inseridos. Terceira, os componentes devem ter desempenho adequado face às solicitações a que são submetidos quando em uso.

A corrosão dos materiais metálicos e a degradação dos materiais plásticos são fenômenos particularmente importantes a serem considerados, desde a fase de escolha de componentes até a fase de utilização da instalação predial de água fria. São fenômenos complexos para os quais contribuem fatores de diversa natureza.

Na utilização de componentes fabricados em material plástico, deve ser observado o valor máximo da temperatura a que estarão submetidos, em função da proximidade de fontes de calor ou do próprio ambiente.

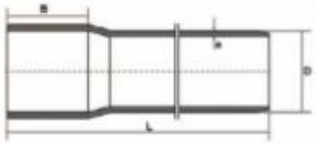
Os valores máximos recomendados devem ser observados segundo cada tipo de plástico empregado.

07.01.000 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO

07.01.100 – TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL

Tubo Soldável 3 m





Dimensões (mm)

Cotas	20	25	32	40	50	60
B	32	32	32	40	50	60
D	20	25	32	40	50	60
e	1,5	1,7	2,1	2,4	3,0	3,3
L	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Código	10121744	10121787	10121817	10121841	10121876	10121906

Figura 1- Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação:..... Rede de distribuição de água fria e água filtrada;
- Tipo: ..... PVC, rígido, soldável, classe 15;
- Dimensões: .....25, 32, 40, 50, 75 e 85 mm;
- Pressão de serviço (a 20°C):
    - Entre 20 e 50 mm: ..... 75 m.c.a.;
    - Entre 60 e 110 mm: ..... 100 m.c.a.;
- Fabricante consultado: ..... Tigre, Amanco (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: .....ABNT NBR 5648/2018.

07.01.200 CONEXÕES PVC

- Aplicação:..... Rede de distribuição de água fria e água filtrada;
- Tipo: ..... PVC, rígido, soldável, classe 15;
- Dimensões: .....25, 32, 40, 50, 75 e 85 mm;
- Pressão de serviço (a 20°C):
    - Entre 20 e 50 mm: ..... 75 m.c.a.;
    - Entre 60 e 110 mm: ..... 100 m.c.a.;
- Fabricante consultado: ..... Tigre, Amanco (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 5648/2018.

07.01.300 – APARELHOS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS

07.01.301 - REGISTRO DE PRESSÃO



Figura 2 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: registros de seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral, conforme projeto de instalações hidrossanitários;
- Sistema de acionamento: ..... rotativo;
- Sistema de vedação: ..... borracha nitrílica;
- Temperatura máxima de serviço: ..... 70°C;
- Pressão de serviço Máxima: .....140 kPA;
- Fabricante consultado: ..... Deca, Docol (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 15704-1/2011.

07.01.302 - REGISTRO DE GAVETA



Figura 3 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: registros de seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral, conforme projeto de instalações hidro sanitárias;
- Sistema de acionamento: ..... rotativo;
- Sistema de vedação: .....metal/metal com dupla vedação do eixo;
- Temperatura máxima de serviço: ..... 70°C;
- Pressão de serviço Máxima: .....140 kPA;

- Fabricante consultado: ..... Deca, Docol (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 15705/2009.

07.01.303 - TORNEIRA DE BÓIA



Figura 4 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Controle de adução da água nos reservatórios inferiores.
- Material: .....Corpo em bronze e bóia em PVC;
- Diâmetro:..... 1 polegada;
- Tipo:..... fêmea - BS.21, BSPT ABNT-NBR-6414;
- Pressão de serviço: ..... 8,6 bar, 0,86 MPa;
- Fabricante: .....Deca, (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 14534/2015.

07.01.303 - TORNEIRA DE JARDIM



Figura 5 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Material: ..... Liga de Cobre (bronze e latão), Plástico

- Diâmetro:..... ¾ de polegada;
- Fabricante: .....Deca, (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 10281/2015.

07.01.304 – VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL



Figura 6 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Controle de fluxo de água
- Material: .....Aço inox, elastômeros e ligas de cobre.;
- Diâmetro:..... 1 polegada;
- Pressão de serviço: ..... 3 a 40 m.c.a.;
- Fabricante: ..... Docol, (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 15055/2004.

07.01.305 – RESERVATÓRIO

- Aplicação: Reserva de água potável
- Estrutura: .....Metálica;
- Tipo:.....Tanque 12 mil litros;

07.01.306 - RESERVATÓRIOS INFERIORES



Figura 7 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Reserva de água potável
- Estrutura: .....Polietileno;
- Tipo: .....Tanque 10 mil litros;
- Fabricante: ..... Fortlev, (ou equivalente técnico);

07.01.307 – BOMBAS DE RECALQUE



Figura 8 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Bombeamento da água dos reservatórios inferiores para o reservatório metálico
- Potência: .....½ CV;
- Altura manométrica de funcionamento: ..... 19,83 m.c.a.;
- Vazão de funcionamento: .....3,53 m³/h;
- Tipo de bomba: ..... Centrífuga monoestágio trifásica;
- Tubulação de recalque: ..... 1";
- Tubulação de sucção: .....1 ¼";
- Modelo/Fabricante: ..... Schneider BC-91 S (ou equivalente técnico);

07.01.308 – JUNTA DE EXPANSÃO AMORTECEDORA DE VIBRAÇÃO



Figura 9 - Figura ilustrativa do fabricante

- Aplicação: amortecimento das vibrações na tubulação bambas de recalque
- Estrutura: .....Borracha com extremidades rosqueadas;
- Diâmetro: ..... 1";
- Pressão máxima: ..... 10 kgf/cm²;
- Fabricante: .....Genebre, (ou equivalente técnico);

07.01.309 - ACABAMENTO PARA REGISTRO



Figura 10 - Figura ilustrativa do fabricante

- Aplicação: registros internos de gaveta e pressão
- Tamanhos dos registros:.....¾" e 1 1/2";
- Material: .....Latão;
- Acabamento:..... cromado;
- Modelo: .....4900.C40.PQ.CR.
- Linha: .....Targa – Deca (ou equivalente técnico);
- Fabricantes consultados: .....Deca, (ou equivalente técnico).

07.01.310 – HIDRÔMETRO



Figura 11 - Imagem ilustrativa do fabricante

Atender as normas especificas da CAESB

- Tipo: .....¾" 5 m³/h;
- Fabricante consultado: .....Multijato (ou equivalente técnico).

07.01.311 – CHAVE DE BÓIA (BOIA DE NÍVEL)



Figura 12 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: reservatório metálico 12.000 litros
- Dimensões: ..... 154 x 89 x 40 mm;
- Corrente máx. dos contatos: .....15 A;
- Tensão:.....100 até 254 V;
- Temperatura máx. da água: ..... 60°C;
- Submersão máx.: .....10 m;
- Fabricantes consultados: ..... Anauger, (ou equivalente técnico).

07.02.000 - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

07.02.100 – TUBO PVC REFORÇADO

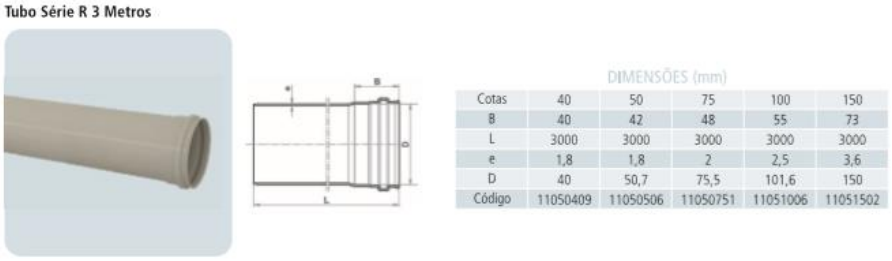


Figura 13 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Tipo: ..... PVC-R (reforçado) soldável;
- Dimensões: .....75, 100 e 150 mm;
- Temperatura Max. de trabalho: ..... 75°C;
- Fabricantes consultados: ..... Tigre, amanco (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 10.844.

07.02.200 – VINILFORT

- Tipo: ..... PVC, rígido, soldável;
- Dimensões: .....200, 250 e 300 mm;
- Fabricante consultado: ..... Tigre, (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 10.844.

07.02.300 CAIXA DE AREIA – CA

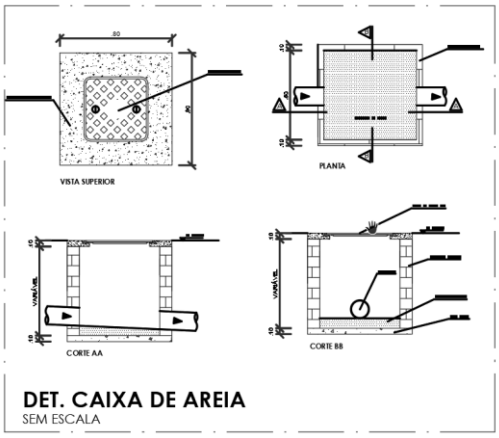


Figura 14 - Imagem ilustrativa.

- Dimensões internas (C x L x P): ..... 60 x 60 x ver projeto cm;
- Material: ..... alvenaria;
- Impermeabilização; ..... cimento polimérico cristalizante;
- Número de demãos; ..... 3 demãos cruzadas;
- Espessura da Parede: ..... 15 cm;
- Profundidade máxima: ..... 0,87 m;
- Nomenclatura do tampão: ..... ÁGUAS PLUVIAIS;
- Material do tampão: ..... Ferro Fundido;
- Tampões: Tráfego pesado: T120;
- Tampões: Tráfego leve: T33;

07.02.400 POÇO DE VISITA

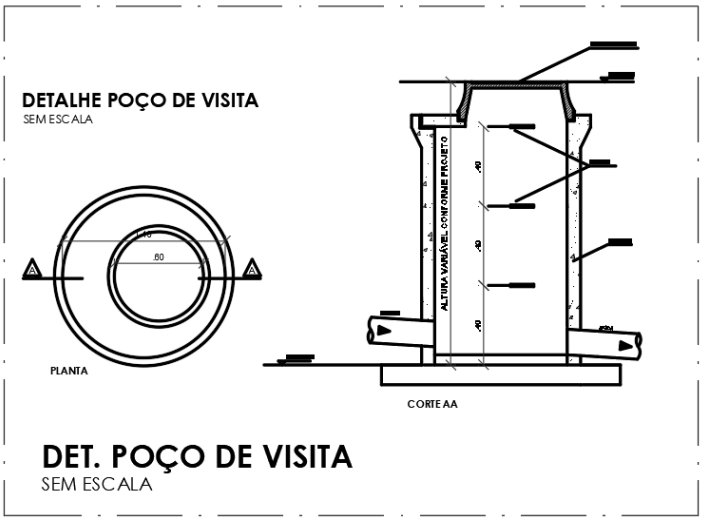


Figura 15 - Imagem ilustrativa.

- Aplicação: drenagem de águas pluviais;
- Material: .....Alvenaria;
- Impermeabilização; ..... cimento polimérico cristalizante;
- Número de demãos; ..... 3 demãos cruzadas;
- Espessura da Parede: ..... 15 cm;
- Profundidade mínima: .....0,87 m;
- Dimensões externas (D x P): .....110xconforme projeto cm;
- Tampões: Tráfego pesado: T120;
- Tampões: Tráfego leve: T33;
- Nomenclatura do tampão: .....ÁGUAS PLUVIAIS;
- Referência normativa: ..... ABNT NBR 10844/1989.

07.02.500 CAIXA DE AREIA COM GRELHA - CAG

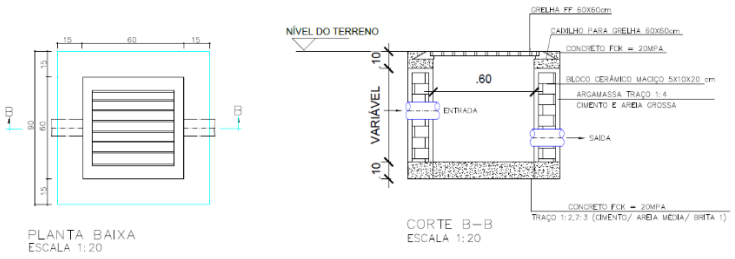


Figura 16 - Imagem ilustrativa.

- Dimensões internas (C x L x P): ..... 60 x 60 x ver projeto cm;
- Material: ..... alvenaria;
- Impermeabilização; ..... cimento polimérico cristalizante;
- Espessura da Parede: ..... 10 cm;
- Grelha: .....ferro fundido e reforçada.

07.02.600 RALO HEMISFÉRICO MODELO ABACAXI DE 50, 100 mm e 150 mm



Figura 17 - Imagem ilustrativa.

- Diâmetro ..... 75 mm;

- Material: ..... Aço inoxidável;

07.02.700 – GRELHA DE CAPTAÇÃO PRÉ-MOLDADA 30X50

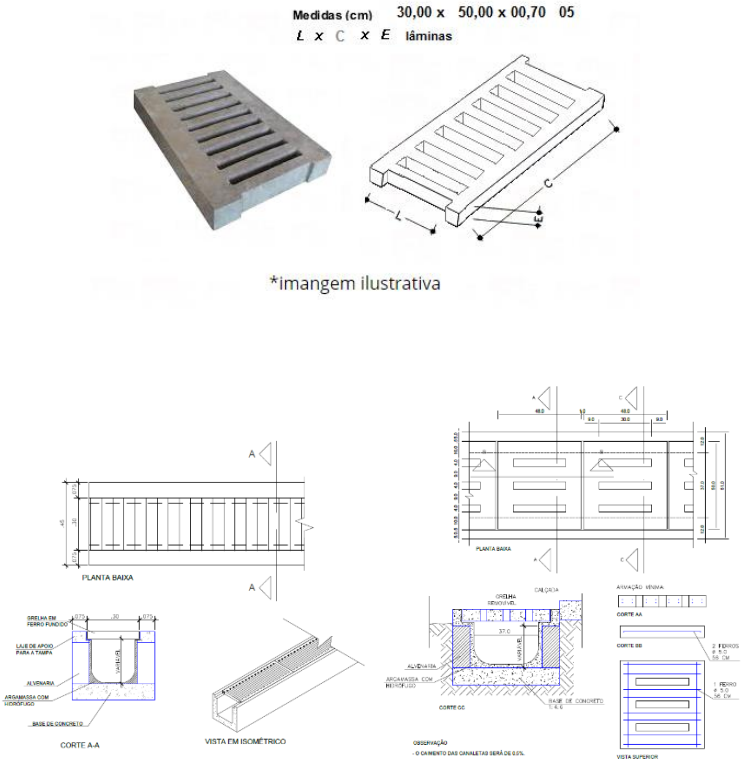


Figura 18 - Imagem ilustrativa.

- Dimensões: ..... 30x50 cm;

  Material: ..... Concreto Pré-moldado;

07.02.800 DRENAGEM RESERVATÓRIO INFERIOR E RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO

07.02.801 – BOMBAS DE DRENAGEM



Figura 19 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Bombeamento da água de limpeza e extravasão dos reservatórios inferiores de água potável
- Potência: .....½ CV;
- Altura manométrica de funcionamento: ..... 4 m.c.a.;
- Vazão de funcionamento: .....13,5 m³/h;
- Tipo de bomba: .....submersível trifásica;
- Tubulação de recalque: ..... 2”;
- Modelo/Fabricante: .....Schneider Brava DV05 (ou equivalente técnico);

07.02.802 CAIXA DE DRENAGEM PARA BOMBA

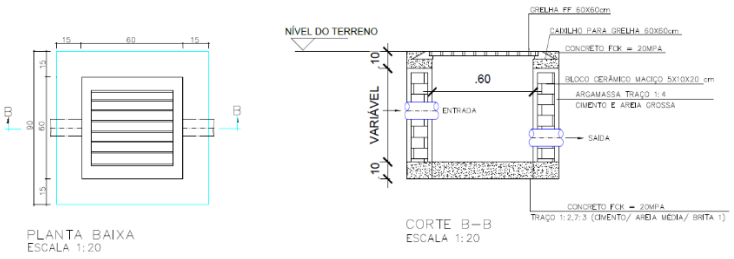


Figura 20 - Imagem ilustrativa.

- Aplicação: Recebe água de limpeza e extravasão dos reservatórios inferiores e acopla a bomba de recalque.
- Dimensões internas (C x L x P):..... 60 x 60 x 100 Cm;
- Material: .....concreto estrutural;
- Espessura da Parede:..... 15 cm;
- Grelha: .....ferro fundido e reforçada.

07.02.803 – BOMBAS DE DRENAGEM



Figura 21 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Bombeamento de água pluvial do reservatório de amortecimento
- Potência: .....2 CV;
- Altura manométrica de funcionamento: ..... 4 m.c.a.;
- Vazão de funcionamento: .....66 m³/h;
- Tipo de bomba: .....submersível trifásica;
- Tubulação de recalque: ..... 3”;
- Modelo/Fabricante: ..... Schneider BCS-350 (ou equivalente técnico);

07.02.804 – CHAVE DE BÓIA (BOIA DE NÍVEL)



Figura 22 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Dimensões: ..... 154 x 89 x 40 mm;
- Corrente máx. dos contatos: .....15 A;
- Tensão:.....100 até 254 V;
- Temperatura máx. da água: ..... 60°C;
- Submersão máx.: .....10 m;
- Fabricantes consultados: ..... Anauger, (ou equivalente técnico).

07.02.805 – VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL



Figura 23 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Controle de fluxo de água

- Material: ..... Aço inox, elastômeros e ligas de cobre.;
- Diâmetro: ..... 1 polegada;
- Pressão de serviço: ..... 3 a 40 m.c.a.;
- Fabricante: ..... Docol, (ou equivalente técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 15055/2004.

07.03.000 - ESGOTOS SANITÁRIOS

07.03.100 – TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC

07.03.101 - TUBO

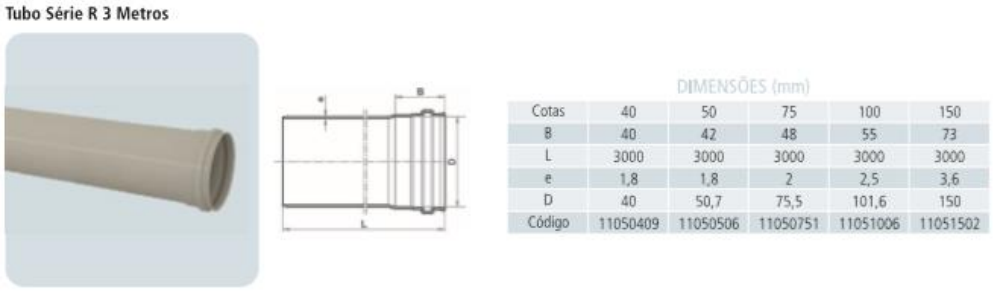


Figura 24 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Tubos e conexões dos ramais e subcoletores de esgoto sanitário, conforme projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características:
- Tipo: ..... PVC-R (reforçado) soldável;
- Referência normativa: ..... ABNT NBR 9814;
- Fabricantes: ..... Tigre, Amanco (ou equivalente técnico).

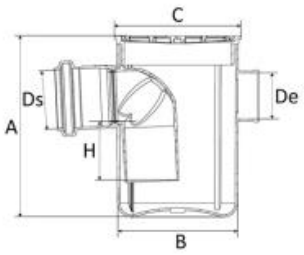
07.03.102 – TUBOS E CONEXÕES EM PVC INTERNO

- Aplicação: esgoto primário, secundário e ventilação interna ao prédio, conforme projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características:
- Tipo: ..... PVC Esgoto série normal;
- Referência normativa: ..... ABNT NBR 8160.
- Fabricantes: ..... Tigre, Amanco (ou equivalente técnico);

07.03.200 - ACESSÓRIOS

7.03.201 – CAIXA SIFONADA COM GRELHA 150x185x75





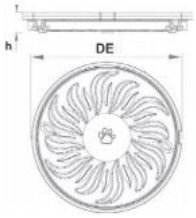
BITOLA	A	B	C	Ds	De	Qt.ent.	H
150x185x75	192	153	155	DN75	DN40	5	56,5

* medidas aproximadas em milímetros (mm)
* Medida H: Altura de fecho hidrico

Figura 25 - Imagem ilustrativa do fabricante

Grelha Abre e Fecha Redonda Cromada





DIMENSÕES (mm)

Cotas	100	150
DE	96,9	151
C	9	9
e	4	3,5
Códigos	27502300	27502326

Figura 26 - Imagem ilustrativa do fabricante

Descrição: deverão ser de PVC, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético (para mictórios) e grelha cromada nos demais casos, conforme o projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

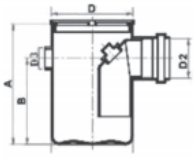
- Dimensões: ..... 150 x 185 x 75 mm;
- Material: ..... PVC;
- Tampa: ..... redonda, cromada e abre e fecha;
- Fechamento: ..... GRELHA.

O orifício de saída deverá ter diâmetro igual ao do ramal correspondente: 75 mm ou 50 mm.

07.03.202 – CAIXA SIFONADA COM GRELHA 150x150x50

Caixa Sifonada DN 150 x 150 x 50





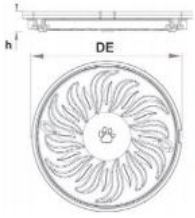
DIMENSÕES (mm)

Cotas	150 x 150 x 50
A	155
B	105
D	101,6
D2	50,7
D3	40
Código c/ Grelha e Porta-Grelha	
Quadrada Branca	27068502
Redonda Branca	27068537
Quadrada Inox	27068715
Redonda Inox	27068689
Código s/ Grelha e Porta-Grelha	27150012

Figura 27 - Imagem ilustrativa do fabricante

Grelha Abre e Fecha Redonda Cromada





DIMENSÕES (mm)

Cotas	100	150
DE	96,9	151
C	9	9
e	4	3,5
Códigos	27502300	27502326

Figura 28 - Imagem ilustrativa do fabricante

Descrição: deverão ser de PVC, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético (para mictórios) e grelha cromada nos demais casos, conforme o projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

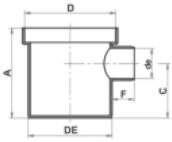
- Dimensões: ..... 150 x 150 x 50 mm;
- Material: ..... PVC;
- Tampa: ..... redonda, cromada e abre e fecha;
- Fechamento: ..... GRELHA.

O orifício de saída deverá ter diâmetro igual ao do ramal correspondente: 75 mm ou 50 mm.

07.03.203 – CAIXA SECA COM GRELHA 100X100X40

Corpo Caixa Seca





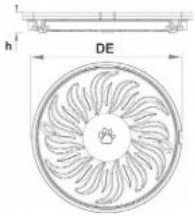
DIMENSÕES (mm)

Cotas	100 x 100 x 40
A	100
C	60,6
D	101,6
DE	94
F	24,8
de	37,5
Código	28001002

Figura 29 - Imagem ilustrativa do fabricante

Grelha Abre e Fecha Redonda Cromada





DIMENSÕES (mm)

Cotas	100	150
DE	96,9	151
C	9	9
e	4	3,5
Códigos	27502300	27502326

Figura 30 - Imagem ilustrativa do fabricante

Descrição: deverão ser de PVC, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético (para mictórios) e grelha cromada nos demais casos, conforme o projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

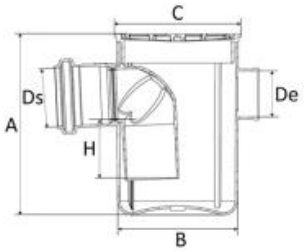
- Dimensões: ..... 100 x 100 x 40 mm;

- Material: ..... PVC;
- Tampa: ..... redonda, cromada e abre e fecha;
- Fechamento: ..... GRELHA.

O orifício de saída deverá ter diâmetro igual ao do ramal correspondente: 40 mm.

07.03.204 – CAIXA SIFONADA COM TAMPA 150x185x75





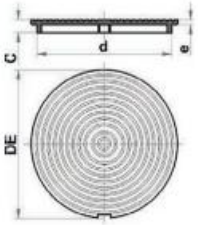
BITOLA	A	B	C	Ds	De	Qt.ent.	H
150x185x75	192	153	155	DN75	DN40	5	56,5

* medidas aproximadas em milímetros (mm)
* Medida H: Altura de fecho hídrico

Figura 31 - Imagem ilustrativa do fabricante

Tampa Cega Redonda Branca





DIMENSÕES (mm)

Cotas	100	150	250
C	-	8,5	13
D	100	151	250,5
d	96,9	136,6	237
e	3,5	3,5	3
Código	27671004	27671152	27682502

Figura 32 - Imagem ilustrativa do fabricante

Descrição: deverão ser de PVC, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético (para mictórios) e grelha cromada nos demais casos, conforme o projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

- Dimensões: ..... 150 x 185 x 75 mm;
- Material: ..... PVC;
- Tampa: ..... redonda, cromada e abre e fecha;
- Fechamento: ..... GRELHA.

O orifício de saída deverá ter diâmetro igual ao do ramal correspondente: 75 mm ou 50 mm.

07.03.205 – CAIXA SIFONADA COM TAMPA 150x150x50

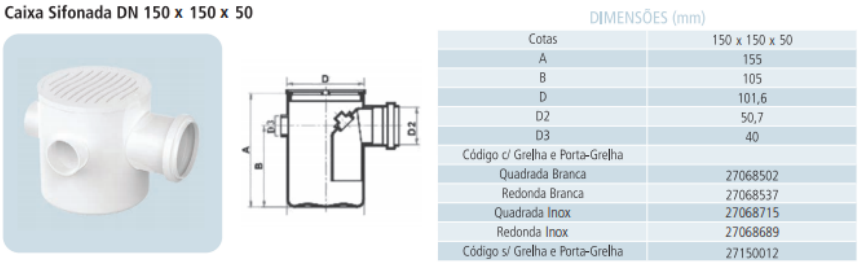


Figura 33 - Imagem ilustrativa do fabricante

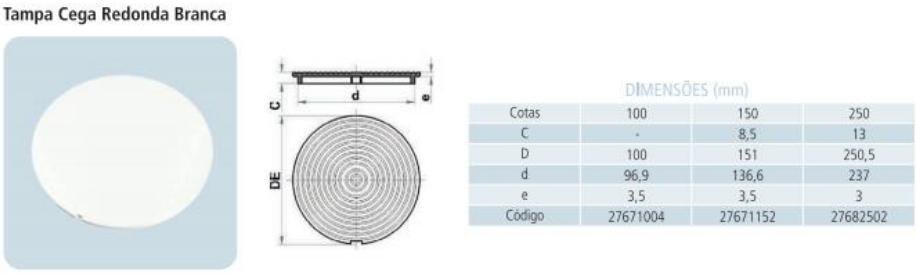


Figura 34 - Imagem ilustrativa do fabricante

Descrição: deverão ser de PVC, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético (para mictórios) e grelha cromada nos demais casos, conforme o projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

- Dimensões: ..... 150 x 150 x 50 mm;
- Material: ..... PVC;
- Tampa: ..... redonda, cromada e abre e fecha;
- Fechamento: ..... GRELHA.

O orifício de saída deverá ter diâmetro igual ao do ramal correspondente: 75 mm ou 50 mm.

07.03.206 – CAIXA DE INSPEÇÃO

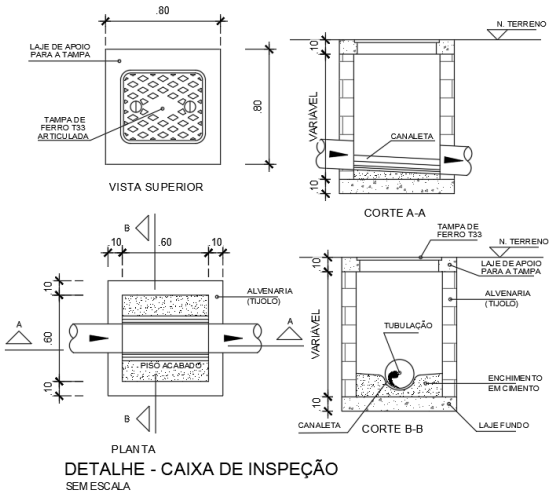


Figura 35 - Imagem ilustrativa

- Dimensões: ..... 60 x 60x ver projeto cm;
- Material: ..... alvenaria;
- Impermeabilização: ..... cimento polimérico cristalizante;
- Número de demãos: ..... 3 demãos cruzadas;
- Espessura da Parede: ..... 15 cm;
- Profundidade máxima: ..... 0,87 m;
- Nomenclatura do tampão: ..... ESGOTO;
- Condições de tráfego pesado: T120;
- Condições de tráfego leve: ..... T33 Articulada;

07.03.207 CAIXA SIFONADA DE GORGURA

- Dimensões: ..... Ø 30 cm, h 30 cm;
- Material: ..... concreto;
- Impermeabilização: ..... cimento polimérico cristalizante;
- Número de demãos: ..... 3 demãos cruzadas;
- Espessura da Parede: ..... 15 cm;
- Volume de retenção: ..... 18,4 litros;
- Nomenclatura do tampão: ..... GORDURA;
- Condições de tráfego leve: ..... T33 Articulada;

07.03.208 POÇO DE VISITA

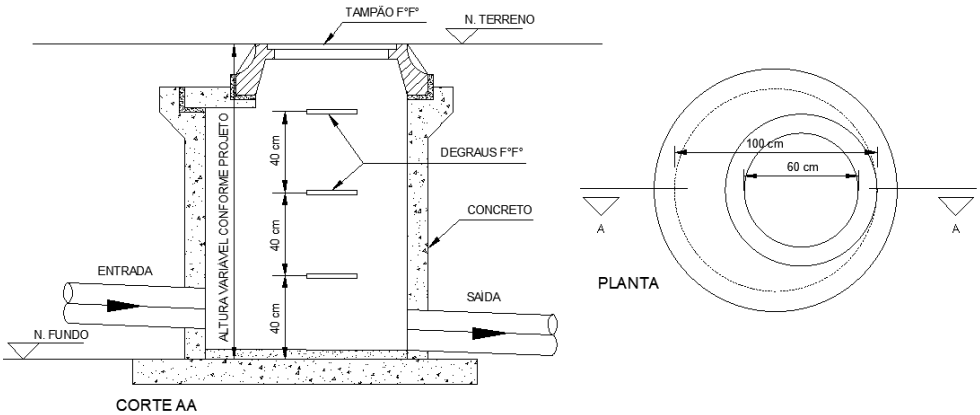


Figura 36 - Imagem ilustrativa

- Diâmetro ..... 110 cm;
- Material: ..... alvenaria;

- Impermeabilização; ..... cimento polimérico cristalizante;
- Espessura da Parede: ..... 15 cm;
- Número de demãos: ..... 3 demãos cruzadas;
- Nomenclatura do tampão: ..... ESGOTO.
- Condições de tráfego leve: ..... T33 Articulada;

07.03.300 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

07.02.301 – BOMBAS DE RECALQUE



Figura 37 - Imagem ilustrativa do fabricante

- Aplicação: Recalque do esgoto para a rede da CAESB
- Potência: .....1 CV;
- Altura manométrica de funcionamento: ..... 3 m.c.a.;
- Vazão de funcionamento: ..... 47,5 m³/h;
- Tubulação de recalque: ..... 3”;
- Tipo de bomba: ..... Submersível trifásica;
- Modelo/Fabricante: ..... Schneider BCS-350 (ou equivalente técnico);

07.02.302 CAIXA DE DRENAGEM PARA BOMBA

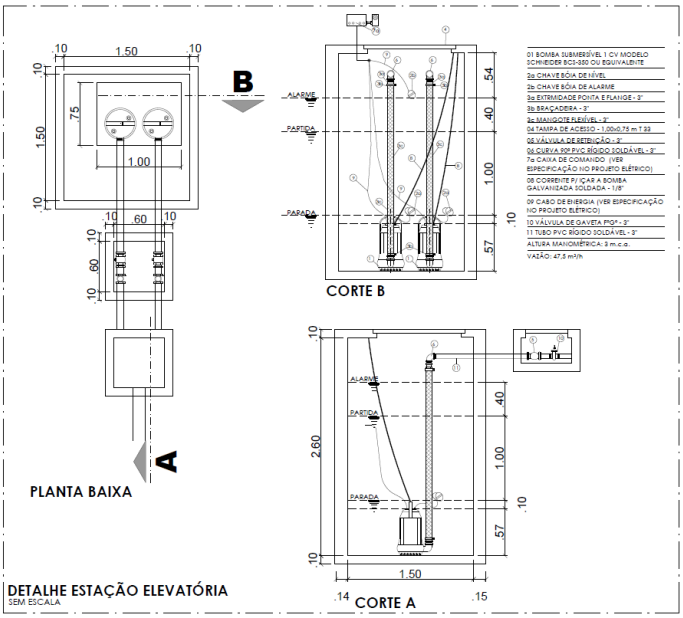


Figura 38 - Imagem ilustrativa.

- Aplicação: Recebe todo o esgoto da edificação e recalca para a rede da CAESB
- Dimensões internas (C x L x P):..... 150 x 150 x 260 Cm;
- Material: .....alvenaria;
- Impermeabilização; .....cimento polimérico cristalizante;
- Espessura da Parede:.....15 cm;
- Tampa:.....ferro fundido e reforçada.

VIII. PROCESSO EXECUTIVO

ÁGUA FRIA

Conforme consulta ao cadastro da CAESB, verificou-se a existência da rede pública de abastecimento de água na região de implantação da UBS.

Será instalado um hidrômetro para medição do consumo abrigado em parede de alvenaria na frente da edificação, junto ao gradil, conforme demostrado em planta de situação.

Esse hidrômetro ficará locado na frente, junto ao gradil, devido à localização do ramal público existente mais próximo, permitindo a medição de consumo externamente. A tubulação de alimentação será levada diretamente para abastecer o reservatório inferior de água potável, com capacidade de 40.000 litros, dividido em 4 caixas d´água de 10.000 litros cada, e deste bombeado para o reservatório superior, que se trata de uma caixa d´água metálica com capacidade de 12.000 litros.

Toda a tubulação que sai do reservatório abastece o sistema de água fria. Todas as tubulações enterradas devem seguir o projeto em sua íntegra. As profundidades foram adotadas com intuito de não ter interferência com elementos estruturais ou outras tubulações e elementos de captação de água pluvial.

1. DADOS / PARÂMETROS TÉCNICOS

Para as premissas de cálculo adotadas no projeto, levou-se em consideração o consumo de água fria das 5 (cinco) edificações, que são elas: Módulo I (15,00 m x 45,00 m aproximadamente), Módulo II (15,00 m x 45,00 m aproximadamente), casa dos gases medicinais (2,60 m x 1,70 m aproximadamente), casa dos depósitos dos resíduos (6,80 m x 1,75 m aproximadamente) e as casas das bombas e caixa d´água metálica (6,00 m x 2,65 m aproximadamente).

Conforme consultar prévia n.º 07072020002257/2020 junto à Caesb (Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal), Carta n.º 496/2020-ESET/ESSE/DE, não consta interferência com redes de água e esgoto existentes, e que existem redes de suprimento de água fria próximos à edificação em questão.

A carta com as informações da consulta prévia está no arquivo anexo deste documento com os seguintes documentos:

- CARTA DA CONSULTA CAESB - PROJ-DE-039-18-DIM-001-R00



Retirada da consulta prévia n.º 07072020002257/2020

REDES DE ÁGUA			
Diâmetro (mm)	Material	Recobrimento Mínimo (m)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)
Até 150	PEAD/PVC	0,80	1,50
	F°F°	0,60	
Acima de 150 até 200	PEAD/PVC	0,80	2,00
	F°F°	0,60	
Acima de 200 até 250	PEAD/PVC	0,80	2,00
	F°F°	0,85	
Acima de 250 até 300	Todos	1,10	2,00
Acima de 300 até 350		1,25	5,00
Acima de 350 até 400		1,50	5,00
Acima de 400 até 1500		2,00	6,00

Retirada da consulta prévia n.º 07072020002257/2020

1.1. Da instalação:

A instalação de água fria deverá ser executada de acordo com o projeto apresentado, somando com o memorial descritivo e o caderno de especificação.

A execução da instalação predial de água fria deve ser levada a efeito em conformidade com o respectivo projeto. Eventuais alterações que se mostrem necessárias durante a execução devem ser aprovadas pelo projetista e devidamente registradas em documento competente para tal fim.

Em condições dinâmicas (com escoamento), a pressão da água nos pontos de utilização deve ser estabelecida de modo a garantir a vazão de projeto, e o bom funcionamento da peça de utilização e de aparelho sanitário. Em qualquer caso, a pressão não deve ser inferior a 10 kPa, com exceção do ponto da caixa de descarga onde a pressão pode ser menor do que este valor, até um mínimo de 5 kPa, e do ponto da válvula de descarga para bacia.

Em qualquer ponto da rede predial de distribuição, a pressão da água em condições dinâmicas (com escoamento) não deve ser inferior a 5 kPa.

Em condições estáticas (sem escoamento), a pressão da água em qualquer ponto de utilização da rede predial de distribuição não deve ser superior a 400 kPa.

A ocorrência de sobre pressões devidas a transientes hidráulicos deve ser considerada no dimensionamento das tubulações. Tais sobre pressões são admitidas, desde que não superem o valor de 200 kPa.

As tubulações devem ser dimensionadas de modo que a velocidade da água, em qualquer trecho de tubulação, não atinja valores superiores a 3 m/s.

1.2. Da Distribuição:

Para a obtenção das vazões nas redes de distribuição, foi realizada os cálculos através do método dos pesos relativos, descrito na NBR 5626, e também de acordo com a seguinte expressão:

$$Q = 0{,}30\ x\ \sqrt{\Sigma P}$$

Onde:

Q = Vazão – L/s

Σ = Soma dos pesos relativos dos aparelhos sanitários e o diâmetro mínimo dos sub-ramais, conforme apresentado na tabela abaixo:

Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

Tabela de Pesos relativos nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização. Fonte NBR 5626

Os diâmetros das tubulações foram determinados conforme a seguir.

A área de uma tubulação pode ser calculada através da equação:

$$A = \frac{\pi . d^2}{4}$$

Obtendo-se estes dois dados, é possível calcular o diâmetro da tubulação, necessário para suprir as exigências, a partir da fórmula da vazão abaixo:

$Q = v.A$

Substituindo-se as equações da velocidade e área na equação acima e isolando-se o diâmetro da tubulação D, que se deseja conhecer, tem-se:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{v.\pi}}$$

Sendo:

D = Diâmetro, em (m);

Q = Vazão, em (m^3/s);

v = Velocidade, em (m/s).

À obtenção dos diâmetros foi feita de maneira a atender a NBR 5626, que recomenda velocidades não superiores a 3 m/s.

1.2.1. Perda de carga no caminho critico:

Para cálculo de perdas de carga unitária em tubos e conexões, a norma recomenda a equação universal de Darcy e Weisbach, descrita a seguir:

$$J = f\ x\ \frac{1}{D}\ x\ \frac{v2}{2g}$$

Onde:

J = perda de carga unitária – m/m

f = fator de atrito
D = diâmetro interno – m
v = velocidade – m/s
g = gravidade – 9,8 m/s2

Os valores para a determinação do fator de atrito f são obtidos de acordo com o número de Reynolds:

$$Re = \frac{\rho \; x \; v \; x \; D}{\mu}$$

Onde:
Re = número de Reynolds
ρ = massa específica da água – 1.000 Kg/m³
V = velocidade – m/s
D = diâmetro interno – m
µ = viscosidade dinâmica da água – 1,003 x 10-3 Pa.s

Para Re > 4.000, o regime é turbulento e o fator de atrito deve ser calculado pela seguinte fórmula:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 2 \; x \log(Re \;\; x \sqrt{f}) - 0{,}8$$

Onde:
f = fator de atrito
Re = número de Reynolds

DIÂMETRO NOMINAL (DN – mm)	DIÂMETRO ROSCÁVEL (Ø – pol.)	TIPO DE CONEXÃO				
		Cotovelo 90º	Cotovelo 45º	Tê passagem direta	Tê passagem lateral	Registro gaveta aberto
25	3/4	1,2	0,5	0,8	2,4	0,2
32	1	1,5	0,7	0,9	3,1	0,3
40	1.1/4	2,0	1,0	1,5	4,6	0,4
50	1.1/2	3,2	1,3	2,2	7,3	0,7
60	2	3,4	1,5	2,3	7,6	0,8
75	2.1/2	3,7	1,7	2,4	7,8	0,9
85	3	3,9	1,8	2,5	8,0	0,9
100	4	4,3	1,9	2,6	8,3	1,0

Tabela de perda de carga em conexões – comprimento equivalente para tubo liso.

A perda de carga total é obtida multiplicando-se a perda de carga unitária pelo comprimento total da tubulação.

O cálculo da perda de carga foi efetuado considerando o aparelho sanitário mais desfavorável em cada sub-ramal.

1.2.2. Pressões mínimas:

O sistema de distribuição foi dimensionado de modo que as pressões nos pontos de utilização não fossem inferiores às recomendadas pela NBR 5626:

- Aparelhos em geral: maior que 1,0 m.c.a;
- Válvula de descarga para bacia sanitária: maior que 1,5 m.c.a. na válvula e 2,4 m.c.a. no ponto de saída.

No anexo 1 estão as planilhas de cálculo para as peças críticas de casa sub-ramal.

1.2.3. Verificação do nível mínimo do reservatório:

O desnível geométrico (HG) necessário entre o nível mínimo do reservatório e o vaso sanitário do WC masculino do módulo I foi obtido somando-se a perda de carga ao longo dos trechos e a pressão mínima necessária.

O nível geométrico a ser considerado para haver pressão suficiente em todos os pontos foi definido por tentativa e erro, utilizando software de dimensionamento, até que todos os pontos da rede atingissem a pressão mínima estabelecida por norma.

Com isso verificou-se que será necessário um nível geométrico de 5,8 m no reservatório para abastecer o ponto mais crítico da rede. Assim sendo, o reservatório foi dimensionado para que cada vez que o nível de água seja inferior a 5,8 m as bombas de recalque do reservatório inferior entram para garantir esse nível mínimo. Como a altura do reservatório tubular é de 7,94 m, o sistema irá trabalhar com 2,14 m de coluna de água.

1.3. Parâmetros técnicos:

A alimentação de água fria para abastecer o reservatório inferior da UBS, e na sequência alimenta o reservatório metálico de 12m³, consiste em um ramal de 35 mm em PVC que sai do hidrômetro e que é abastecido pelo sistema de distribuição da rede pública de água potável do DF (CAESB).

Será utilizado um reservatório metálico em formato tubular com capacidade de 12.000 litros, e que por meio de gravidade a água abastecerá todos os ramais da edificação. O suprimento será através das 4 (quatro) caixas de 10.000 litros cada. Estes reservatórios serão suficientes e terão autonomia de 4 dias, caso haja falta de abastecimento por parte da Caesb.

O cálculo do volume do reservatório de consumo, foi levado em consideração o consumo de 25 litros per capita, onde:

520 (público estimado majorado) x 25 litros = 13.000 l/dia

13.000 l/dia x 4 dias de consumo: 52.000 l.

Obs: o projeto de arquitetura prevê uma população diária de 450 pessoas. Com isso, esse valor foi majorado para 520 pessoas como coeficiente de segurança e para arredondar o volume do reservatório, obtendo-se assim 52.000 l.

O volume mensal foi calculado através da estimativa de consumo diário de 13.000 litros por 30 dias. Assim sendo, obtemos um volume mensal de 390 m³/mês.

Conforme tabela baixo, para atender a demanda mensal da edificação, será necessário a instalação de um hidrômetro com diâmetro de Ø1” e com vazão de 10m³/h, o qual possui capacidade de vazão de até 500m³/mês.

TABELA 1 – Dimensionamento de ramais prediais e hidrômetros (FONTE: CAESB).

CONSUMO MENSAL PROVÁVEL (m³/mês)	RAMAL PREDIAL		HIDRÔMETRO			PADRÃO DE MEDIÇÃO		
	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	CONSUMO PROVÁVEL (m³/mês)	CAPACIDADE (m³)	DIÂMETRO (mm,pol)	PADRÃO	DIÂMETRO (mm,pol)	MATERIAL
0 - 150	20	PEAD	0 - 45 0 - 150	1,5 m³/h 3 m³/h	19 3/4"	1	19 3/4"	ROSCAVEL
151 - 250	20	PEAD	151 - 250	5 m³/h	19 3/4"	2	19 3/4"	FERRO GALVANIZADO
251 - 500	32	PEAD	251 - 350 351 - 500	7 m³/h 10 m³/h	25 1"	2	25 1"	FERRO GALVANIZADO
501 - 900	32	PEAD	501 - 900	20 m³/h	38 1.1/2"	2	25 1"	FERRO GALVANIZADO
901 - 6000	50	F° F° OU PEAD	901 - 1500 1501 - 6000	30 m³/h 300 m³/dia	50 2"	3	50 2"	FERRO FUNDIDO
6001 - 22000	75	F° F°	6001 - 22000	1100 m³/dia	80 3"	4	75 3"	FERRO FUNDIDO

Para o cálculo foram levados em consideração o seguinte:

- Características do consumo predial (volumes, vazões máximas e médias, características da água, etc.);

- Características da oferta de água (disponibilidade de vazão, faixa de variação das pressões, constância do abastecimento, características da água, etc.);

O diâmetro da tubulação derivada da rede pública (alimentador) foi obtido considerando os seguintes parâmetros:

- Consumo diário total = 13.000 l/dia

- Considerando que o reservatório será enchido durante 6 horas/dia conforme item 6.7.2 da NBR 5626/2020.

Para a determinação da vazão, foi considerado o consumo diário pelas 6 horas de tempo de enchimento, conforme equação abaixo:

$$Q = \frac{Cd}{t}$$

Onde:

Q = Vazão (m³/s)

Cd = Consumo diário (m³)

T = Tempo de enchimento do reservatório (s)

Logo temos:

$$Q = \frac{13}{0{,}00166} = 0{,}00060\ m^3/s$$

- Foi adotado um valor de 1 m/s para a velocidade, seguindo a Literatura do Helio Creder (2006).

O cálculo do diâmetro foi realizado com a seguinte fórmula:

$$D = \sqrt[2]{\frac{4.Q}{\pi.v}}$$

Onde;

Q = Vazão de projeto (m³/s)

V = velocidade da rede (m/s)

D= diâmetro (m)

Com isso temos;

$$D=\sqrt[2]{\frac{4.0,00060}{\pi.1}} = 0,0277m = 27,68mm$$

- Logo o alimentador predial será com diâmetro externo de 32mm, considerando que o diâmetro interno deste tubo é de 27,8 mm.

1.4. Alimentador predial:

É a tubulação que irá fazer a ligação da fonte de abastecimento ao reservatório subterrâneo da UBS.

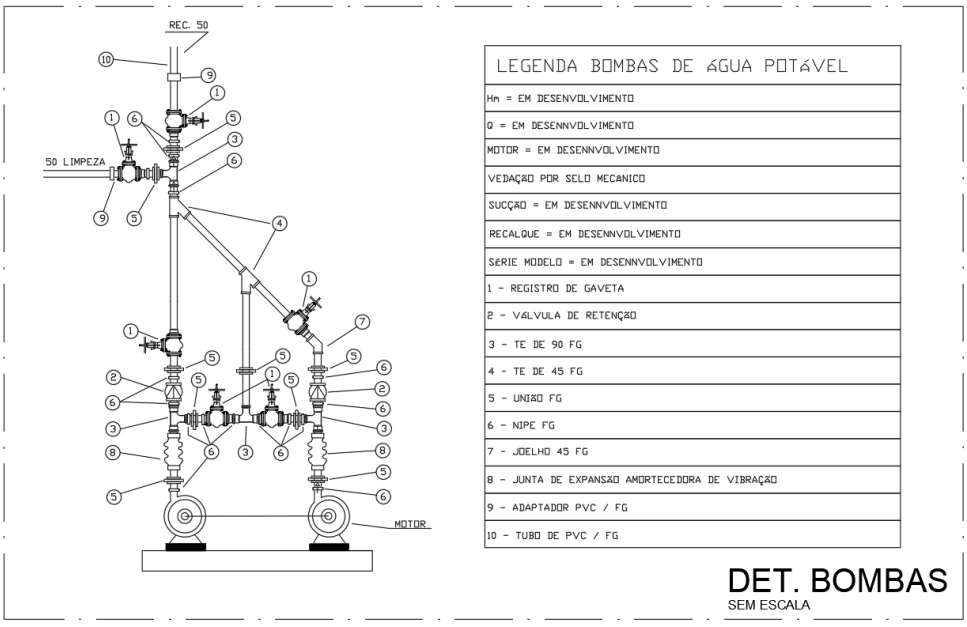
No projeto do alimentador predial deve-se considerar o valor máximo da pressão da água proveniente da fonte de abastecimento. O alimentador predial deve possuir resistência mecânica adequada para suportar essa pressão. Além da resistência mecânica, os componentes devem apresentar funcionamento adequado em pressões altas, principalmente no que se refere a ruídos e vibrações, como é o caso da torneira de boia.

1.5. Das bombas;

O sistema de água, vem da rede da CAESB para abastecimento dos reservatórios inferiores para posterior bombeamento ao reservatório tubular metálico localizado no térreo.

O reservatório do térreo terá uma boia automática que enviará o comando para a bomba entrar em funcionamento quando o nível abaixar. As duas bombas trabalharam em regime de revezamento, para que não haja sobrecargas.

Segue abaixo o detalhamento das bombas.



Detalhamento das bombas de recalque.

1.6. Reservatório

Conforme o “Decreto 5.555/80 - Aprova o novo Regulamento para Instalações Prediais de Água Fria no Distrito Federal, e dá outras providências”:

Art. 13 - Não será permitida a ligação de extravasores (ladrões) em reservatórios de água potável, diretamente aos dispositivos de esgotos sanitários e/ou águas pluviais, mesmo que se interponha qualquer desconector na ligação.

O extravasor de limpeza deve sair livre no terreno, em local visível e sem estar interligado à rede de esgoto ou água pluvial, isso se faz necessário para a identificação quando houver algum problema na boia automática.

Para a tubulação de limpeza e extravasão foi previsto a destinação sobre uma caixa de areia com grelha na instalação de águas pluviais. Com essa solução o tubo fica visível e em caso de falha no sistema de boia do reservatório será possível identifica e corrigir o problema.

1.7. Tubulação embutida

- Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.
- No caso de blocos de concreto, deverão ser abertas por serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.
- As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grampos de ferro redondo, em número e espaçamento adequando, para manter inalterada a posição do tubo.
- Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.
- As passagens previstas para as tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem.
- A instalação de tubulações no interior de paredes ou pisos (tubulação recoberta ou embutida) deve considerar duas questões básicas: a manutenção e a movimentação das tubulações em relação às paredes ou aos pisos. No que se refere à movimentação, em especial, há que se preservar a integridade física e funcional das tubulações frente aos deslocamentos previstos das paredes ou dos pisos.

1.8. Tubulações aéreas

- As tubulações aparentes serão sempre fixadas na alvenaria ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.
- Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas as paredes do prédio, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexão.
- Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.
- Qualquer tubulação aparente deve ser posicionada de forma a minimizar o risco de impactos danosos à sua integridade. Situações de maior risco requerem a adoção de medidas complementares de proteção contra impactos.

1.9. Tubulações enterradas

- A tubulação enterrada deve resistir à ação dos esforços solicitantes resultantes de cargas de tráfego, bem como ser protegida contra corrosão e ser instalada de modo

a evitar deformações prejudiciais decorrentes de recalques do solo. Quando houver piso ao nível da superfície do solo, recomenda-se que a tubulação enterrada seja instalada.

- Em solos moles, sujeitos a recalques, ou em terrenos de características diferenciadas, devem ser projetados berços especiais de assentamento, levando-se em consideração as solicitações a que estará submetida a tubulação em função dos esforços aplicados na superfície do terreno.
- Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.
- As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.
- A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- O reaterro da vala deverá ser feito com materiais de boa qualidade, isento de entulhos antes e pedras, em camadas sucessivas e compactas conforme as especificações do projeto.

1.10. Tubulações em valas

- No caso de tubulações em valas, A largura das valas deve ser suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho.
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado, de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações.
- O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de descontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes.
- No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação.
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada.
- Os revestimentos de proteção devem ser examinados para verificação de sua integridade, reparando-se eventuais danos ou defeitos, de forma a garantir sua continuidade.

1.11. Instalações de equipamentos

Todos os equipamentos com bases ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações. Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

1.12. Recobrimento

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

2. ENSAIOS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA:

Antes do início da montagem das tubulações, a contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto e se esta execução foi corretamente levada a efeito.

2.1. Inspeções:

As inspeções a serem executadas podem ser simples inspeção visual como, também, pode exigir a realização de medições, aplicação de cargas, pequenos ensaios de funcionamento e outros.

A conformidade com o projeto e a correção das atividades de execução são verificadas por inspeções, que se efetuam durante todo o desenvolvimento da execução da instalação. Particular atenção deve ser dada para o tipo, o material, as dimensões e o posicionamento das tubulações.

Durante o assentamento das tubulações enterradas, deve ser efetuada inspeção visual, observando-se particularmente a correta execução de juntas, instalação de válvulas e registros e eventual proteção antioxidante e mecânica.

Durante a instalação de tubulações aparentes, embutidas ou recobertas, deve ser efetuada inspeção visual, observando-se particularmente a correta execução de juntas, instalação de válvulas e registros. Atenção especial deve ser dada ao correto posicionamento dos pontos de utilização.

Na fase de instalação das peças de utilização deve ser verificado se as torneiras, os registros, as válvulas e os outros componentes estão em conformidade com o projeto. A resistência mecânica das fixações e o acabamento geral da instalação devem ser particularmente observados.

2.2. Ensaios de estanqueidade:

As tubulações devem ser submetidas a ensaio para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e, portanto, sujeitas a inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre, para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes, o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes como no ensaio global, os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou, caso isto não seja possível, podem ser vedados com bujões ou tampões.

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior àquela que se verificará durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação, deve ser no mínimo 1,5 vez o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nessa mesma seção em condições estáticas (sem escoamento).

No caso de tubulações em instalação com tipo de abastecimento indireto, o valor da pressão em condições estáticas em uma certa seção é definido diretamente no projeto.

Um procedimento para execução do ensaio em determinada parte da instalação predial de água fria é apresentado a seguir:

a) as tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, cuidando-se para que o ar seja expelido completamente do seu interior;

b) um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água deve ser conectado às tubulações.

Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações;

c) o valor da pressão de ensaio deve ser de 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica, ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas;

d) alcançado o valor da pressão de ensaio, as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Após um período de pressurização de 1 h, a parte da instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

A pressão de ensaio em qualquer seção da tubulação, deve ser superior a 100 kPa, qualquer que seja a parte da instalação sob ensaio considerada.

3. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

3.1. Inspeções:

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto e se esta execução foi corretamente levada a efeito.

A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias, eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de água fria, e na subsequente lavagem, através do escoamento de água potável pela instalação. Devem ser realizados após a conclusão da execução, inclusive inspeção, ensaios e eventuais reparos. A operação de limpeza da rede predial de distribuição pode ser considerada concluída quando a água efluente através de todas as peças de utilização e, no caso de abastecimento misto, através do ponto de suprimento, tiver aparência cristalina quando observada a olho nu e não apresentar resíduos sólidos de nenhum tipo. Os efluentes resultantes devem ser encaminhados para o sistema coletor de esgoto.

3.2. Das instalações prediais:

As instalações prediais de água fria devem ser projetadas e executadas de maneira a atender as necessidades de conforto do usuário, com respeito aos níveis de ruído produzidos ou transmitidos pela própria instalação, bem como de maneira a evitar que as vibrações venham a provocar danos à instalação predial de água fria ou às demais partes do edifício.

O construtor deve entregar a instalação predial de água fria em condições de uso. Para tanto, devem ser executadas a limpeza e a desinfecção aqui estabelecidas, cujo objetivo é garantir que a água distribuída pela instalação atenda ao padrão de potabilidade. Procedimentos diferentes devem ser adotados em função do tipo de abastecimento utilizado na parte da instalação objeto da limpeza e desinfecção.

A desinfecção é uma operação destinada a reduzir a presença de micro-organismos, patogênicos ou não, a números que obedeçam ao padrão de potabilidade.

A substância ativa utilizada deve ser o cloro livre, obtido, por exemplo, pela dissolução de hipoclorito de sódio na água a ser desinfetada. O efeito desejado é função da concentração de cloro livre e do tempo de contato dele com os micro-organismos.

Cuidados especiais devem ser tomados no armazenamento e manuseio das soluções concentradas usadas para obtenção do cloro livre, recomendando-se, em particular, que o pessoal responsável pela execução tenha treinamento adequado.

Os efluentes resultantes das operações de limpeza e desinfecção podem provocar impactos ambientais em determinadas circunstâncias. Desta forma, o órgão responsável pelo meio ambiente deve ser notificado para que tais operações sejam efetuadas atendendo as exigências estabelecidas.

3.3. Limpeza para abastecimentos indiretos:

- A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de água fria e na subsequente lavagem através do escoamento de água potável pela instalação. Devem ser realizados, após a conclusão da execução, inclusive inspeção, ensaios e eventuais reparos.

A limpeza deve obedecer ao procedimento apresentado a seguir:

- Após a remoção dos sólidos de maior porte, o interior dos reservatórios deve ser esfregado e enxaguado com água potável da fonte de abastecimento, sendo o efluente escoado pela tubulação de limpeza.

Esta operação deve ser realizada evitando-se que as águas residuárias aí originadas entrem na rede predial de distribuição, o que pode ser obtido mediante manobra adequada dos registros de fechamento;

- em seguida, abertos os registros que dão acesso à rede predial de distribuição, os reservatórios devem ser enchidos até os respectivos níveis operacionais, previamente ajustados. Todas as peças de utilização, até então fechadas, devem ser abertas;

- Esta operação de limpeza pode ser considerada concluída quando a água efluente por todas as peças de utilização tiver aparência cristalina, quando observada a olho nu, e não apresentar resíduos sólidos de nenhum tipo, o que, eventualmente, exigirá reenchimentos sucessivos dos reservatórios. Os efluentes resultantes devem ser encaminhados para o sistema coletor de esgoto.

- Desinfecção do reservatório superior:

A desinfecção do reservatório superior e da rede predial de distribuição a ele ligada deve obedecer ao procedimento apresentado a seguir:

- O reservatório deve ser enchido com água potável

da fonte de abastecimento até o respectivo nível operacional, previamente ajustado, após o que a alimentação deve ser interrompida. Uma certa quantidade da solução utilizada para obtenção do cloro livre deve ser misturada à água do reservatório para que se obtenha uma concentração de cloro livre de 50 mg/L (50 ppm), permanecendo no reservatório por 1 h, período durante o qual todas as peças de utilização devem permanecer fechadas;

- As peças de utilização devem ser então abertas, obedecendo-se à ordem de proximidade ao reservatório, ou seja, as peças mais a montante da instalação devem ser abertas antes que aquelas mais a jusante, até que todas tenham sido abertas. As peças de utilização podem ir sendo fechadas assim que a água efluente exalar odor de cloro. O reservatório não deve esvaziar durante essa operação. Se necessário, este deve ser reenchido e o procedimento de cloração deve ser repetido com a mesma concentração estabelecida na alínea anterior. Completada a

operação, deve-se deixar o reservatório e a tubulação cheios por mais 1 h;

- A peça de utilização mais afastada do reservatório deve então ser aberta e a concentração de cloro medida.

Se a concentração de cloro livre for menor que 30 mg/L (30 ppm) o processo de cloração deve ser repetido até que se obtenha tal concentração;

- O reservatório e as tubulações devem então permanecer nessa situação por cerca de 16 h;

- Terminado este período, todas as peças de utilização devem ser abertas e, após o escoamento da água com cloro, deve-se alimentar o reservatório com água potável proveniente da fonte de abastecimento.

A desinfecção é considerada concluída quando em todas as peças de utilização se obtiver água com teor de cloro não superior àquele característico da fonte de abastecimento.

3.4. Desinfecção do reservatório inferior:

A desinfecção deve obedecer a um procedimento análogo ao item anterior, onde a concentração de cloro livre exigida na peça de utilização (30 mg/L) corresponde àquela a ser medida na saída das tubulações que alimentam os reservatórios superiores.

3.5. Da manutenção:

Para facilitar as operações de manutenção, que exigem a interrupção da entrada de água no reservatório, recomenda-se que seja instalado na tubulação de alimentação, externamente ao reservatório, um registro de fechamento ou outro dispositivo ou componente que cumpra a mesma função.

Para possibilitar a manutenção de qualquer parte da rede predial de distribuição, dentro de um nível de conforto previamente estabelecido e considerados os custos de implantação e operação da instalação predial de água fria, deve ser prevista a instalação de registros de fechamento, ou de outros componentes ou de dispositivos que cumpram a mesma função. Particularmente, recomenda-se o emprego de registros de fechamento:

- No barrilete, posicionado no trecho que alimenta o próprio barrilete (no caso de tipo de abastecimento indireto posicionado em cada trecho que se liga ao reservatório);
- Na coluna de distribuição, posicionado a montante do primeiro ramal;
- No ramal, posicionado a montante do primeiro sub-ramal.
- A instalação predial de água fria deve ser inspecionada periodicamente com frequência definida pelo responsável pela manutenção (usuário), muito embora a frequência de inspeção sistemática dependa do tamanho, tipo e complexidade da instalação.
- Procedimentos de manutenção adequados devem ser adotados, com vistas a manter os níveis de desempenho estabelecidos para a instalação quando do seu projeto.
- A necessidade de se adotarem inspeções formalizadas e relatórios depende do tamanho, finalidade e complexidade da instalação, embora os princípios norteadores da manutenção sejam aplicáveis a todas as instalações.
- A adoção de rotinas de manutenção preventiva, sua frequência e custo devem ser considerados através da comparação com o custo da ruína do sistema, incluindo qualquer desdobramento que a parada do sistema possa causar, o que implica uma nova instalação para sua substituição.
- Nos casos em que a saúde e a segurança dos usuários estão envolvidas, os procedimentos de manutenção devem ser preparados e executados com especial atenção.
- Ao usuário devem ser fornecidas instruções claras de manutenção e desenhos exatos da instalação, mostrando, em particular, os locais onde as tubulações ficaram embutidas ou recobertas.
- Qualquer modificação na instalação, durante atividades de manutenção, deve ser inspecionada para verificação de sua efetividade e ser devidamente registrada.
- Os serviços de manutenção e reparo devem ser executados por pessoas capacitadas, o que inclui treinamento apropriado e conhecimento das exigências regulamentadas concernentes às instalações prediais de água fria.

3.6. Manutenção geral da instalação predial de água fria:

A manutenção geral deve observar se o funcionamento da instalação em todas as suas partes está adequado.

Normalmente ela se constitui em inspeções sistemáticas por toda a instalação que, eventualmente, dão origem a ações específicas de manutenção. A instalação deve ser, em princípio, inspecionada pelo menos uma vez por ano.

Nas inspeções ou durante os trabalhos de manutenção, deve haver constante e cuidadosa atenção para os casos de desperdício ou uso indevido de água.

Na instalação dotada de hidrômetro, deve ser feito um controle sistemático do volume de água consumida, através de leituras periódicas, permitindo detectar casos de consumo excessivo de água. No caso de aumento significativo de consumo de água, devem ser tomadas as medidas cabíveis.

As recomendações ou instruções dos fabricantes de hidrômetros, bombas hidráulicas e outros equipamentos quanto à manutenção preventiva destes devem ser corretamente seguidas e incorporadas aos procedimentos de manutenção da instalação.

A qualidade da água dos reservatórios deve ser controlada. Nos reservatórios de água potável, o controle tem por objetivo manter o padrão de potabilidade. No caso de reservatórios de maior porte (capacidade superior a 2 000 L), recomenda-se análise físico-química-bacteriológica periódica de amostras da água distribuída pela instalação. A frequência em que tal análise é levada a efeito depende principalmente do procedimento de manutenção a que a instalação está sujeita como um todo, bem como do grau de atendimento das exigências e recomendações estabelecidas na Norma para o projeto e execução da instalação. O controle em reservatórios de menor capacidade pode ser considerado indiretamente realizado, observando-se as atividades de limpeza e desinfecção citadas.

3.7. Manutenções de tubulações:

- Qualquer suporte de fixação das tubulações deve estar em bom estado. Os espaços previstos para dilatação ou contração das tubulações devem ser verificados, principalmente quando elas são de material plástico ou de cobre.
- Juntas com vazamento devem ser apertadas (no caso de rosca) ou refeitas. Onde necessário, a tubulação deve ser substituída de modo a eliminar o vazamento.
- Quando há substituição de segmentos de tubulação, a compatibilidade com aquela existente deve ser verificada. A utilização de adaptadores para execução de juntas entre a tubulação nova e a existente pode ser necessária, principalmente quando o tipo de junta é alterado, como, por exemplo, de rosca para solda.
- Caso a inspeção aponte a possibilidade de existência de corrosão, seja através da observação visual de sinais de corrosão contidos na água, ou através da constatação da diminuição gradativa da vazão, as causas devem ser investigadas e as ações corretivas necessárias devem ser implementadas.
- Manutenção de torneiras, registros e válvulas
- Qualquer sinal de mau funcionamento em torneira de boia, como, por exemplo, saída de água pelo aviso ou extravasão, ou em outro tipo de torneira (inclusive misturadores), deve gerar a ação corretiva necessária, tais como: aperto em partes móveis, troca de vedantes ou troca da própria torneira.
- A capacidade de auto bloqueamento de torneiras de boia ou de torneiras de fechamento automático deve ser verificada a intervalos regulares e, quando necessário, os reparos devem ser feitos. No caso de torneiras de uso pouco frequente, a verificação deve ser feita a intervalos não superior a um ano.

- Os crivos de chuveiros, arejadores e outros componentes devem ser limpos a intervalos indicados pela experiência obtida pela prática.
- Os registros de utilização devem receber os mesmos cuidados apontados no item anterior.
- Os registros de fechamento devem ser operados no mínimo uma vez por ano, para assegurar o livre movimento das partes móveis. Os vazamentos observados no obturador destes registros podem ser tolerados se forem de baixa vazão (cerca de 0,01 mL/s), caso contrário, ou se ocorrerem nas vedações do castelo com o corpo ou com a haste, devem ser reparados sem demora.
- O mau funcionamento de válvulas de descarga deve ser corrigido por regulagens ou por troca do "reparo" (mola e vedações internas). Entende-se por mau funcionamento os seguintes eventos: vazão insuficiente, vazão excessiva, tempo de fechamento muito curto (golpe de aríete) ou muito longo (desperdício de água), "disparo" da válvula, vazamento contínuo pela saída (quando fechada) ou pelo botão de acionamento (fechada ou aberta).
- As válvulas de alívio devem ser operadas uma vez por ano, para verificação de eventual emperramento. Qualquer irregularidade com válvulas de alívio ou válvulas reguladoras de pressão deve ser imediatamente corrigida.
- O funcionamento adequado da válvula reguladora de pressão deve ser verificado periodicamente, de preferência, através da leitura de um manômetro aferido instalado a jusante da válvula.

PLUVIAIS

Conforme consulta ao cadastro da Novacap, verificou-se a não interferência de sistemas de captação de águas pluviais.

As águas provenientes da cobertura e pisos serão recolhidas pelas calhas da cobertura e caixas de piso ou calhas com grelhas e serão transportadas através das caixas de areia até o reservatório de amortecimento para daí serem lançadas no meio fio, tendo em vista que não há PV da Novacap próximo a edificação

1. DADOS / PARÂMETROS TÉCNICOS

Para as premissas de cálculo adotadas no projeto, levou-se em consideração a área total das coberturas das 5 (cinco) edificações, que são elas: Módulo I (15,00 m x 45,00 m aproximadamente), Módulo II (15,00 m x 45,00 m aproximadamente), casa dos gases medicinais (2,60 m x1,70 m aproximadamente), casa dos depósitos dos resíduos (6,80 m x 1,75 m aproximadamente) e as casas das bombas e caixa d´água metálica (6,00 m x 2,65 m aproximadamente).

Conforme memorando SEI-GDF n.º 16/2018 - NOVACAP/DE/DETEC/DITEC/SEARQ datado de 23/04/2018, foi informado que não existe interferência em rede pública de águas pluviais implantadas e/ou projetadas no limite da área demarcada em consulta para a edificação em questão.



Foto retirada do memorando em questão

1.1. Justificativa de uso de bombas de recalque

1.1.1. Reservatório inferior

Para o reservatório inferior de água potável também foi dimensionado sistema de bomba para recalque das águas oriundas da limpeza e extravação dos reservatórios. A cota de piso do reservatório inferior é de 1116,42m, conforme indicado no projeto de arquitetura. Como a água oriunda de da limpeza e extravasão dos reservatórios e considerada uma água mais limpa o sistema será direcionado para águas pluviais. Como não temos rede de águas pluviais próximo a edificação para interligação por gravidade, optou-se por dimensionar sistema de recalque para o reservatório inferior.

A água recalcada será direcionada para caixa de areia de águas pluviais com grelha do térreo. O tubo que será direcionado para a caixa de areia deverá ficar sobre a grelha para que caso haja falha no sistema de boia dos reservatórios inferiores, seja visível a água oriunda do sistema de bombas entrando na caixa. Deverá ser verificado o detalhe em planta baixa dessa caixa. Essa caixa com a grelha deverá ficar 10 cm acima do nível do jardim onde está assentada, para garantir que não tenha resíduos do jardim no interior da caixa, conforme especificado em projeto.

O sistema é composto por uma bomba principal e uma bomba principal. Não há necessidade de bomba reserva em virtude de que a utilização irá acontecer eventualmente, em casos de limpeza do reservatório e caso haja falha no sistema de boia dos reservatórios inferiores.

1.2. MEMÓRIA DE CÁLCULO / DIMENSIONAMENTO

1.2.1. Área de contribuição e vazão

A vazão total captada foi calculada tendo como base a área de cobertura e a intensidade pluviométrica calculada para a cidade de Brasília através do índice IDF do PDDU DF, conforme a equação abaixo, considerando chuva crítica de 5 minutos e tempo de retorno de 10 anos.

$$I = \frac{1574{,}7 * T^{0{,}207}}{(t + 11)^{0{,}884}}$$

Onde,

I = Intensidade pluviométrica (mm/h);

T = Tempo de retorno;
t = duração da chuva (min)

Logo temos;

$$I = \frac{1574{,}7 * 10^{0{,}207}}{(5+11)^{0{,}884}} = 218{,}65\ mm/h$$

As áreas de contribuição dos telhados foram definidas conforme equações e figura abaixo:

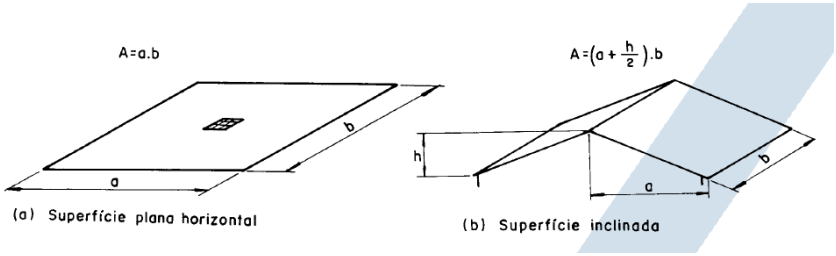


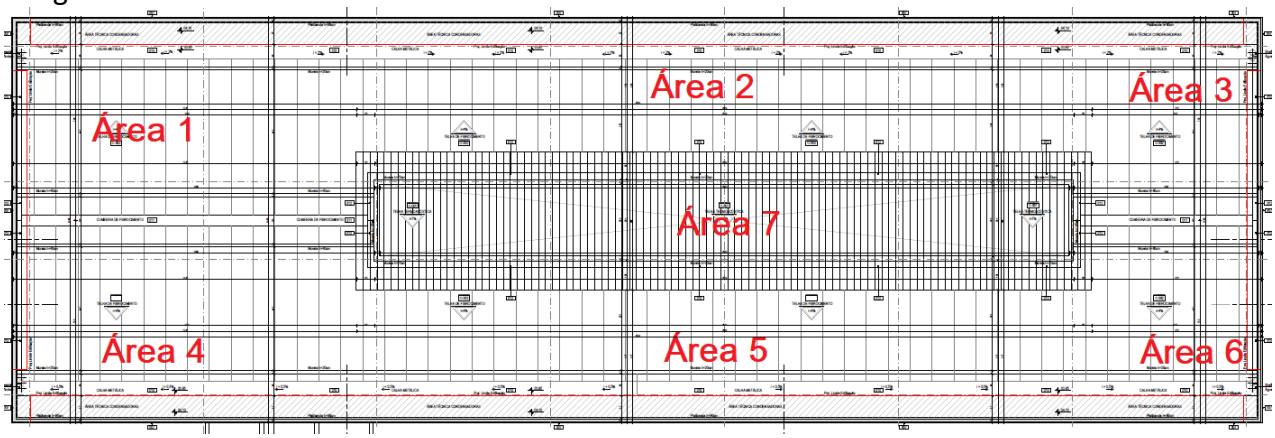
Figura retirada da NBR 10844

$$A = \left(a + \frac{h}{2}\right) * b \text{ (para superfície inclinada)}$$

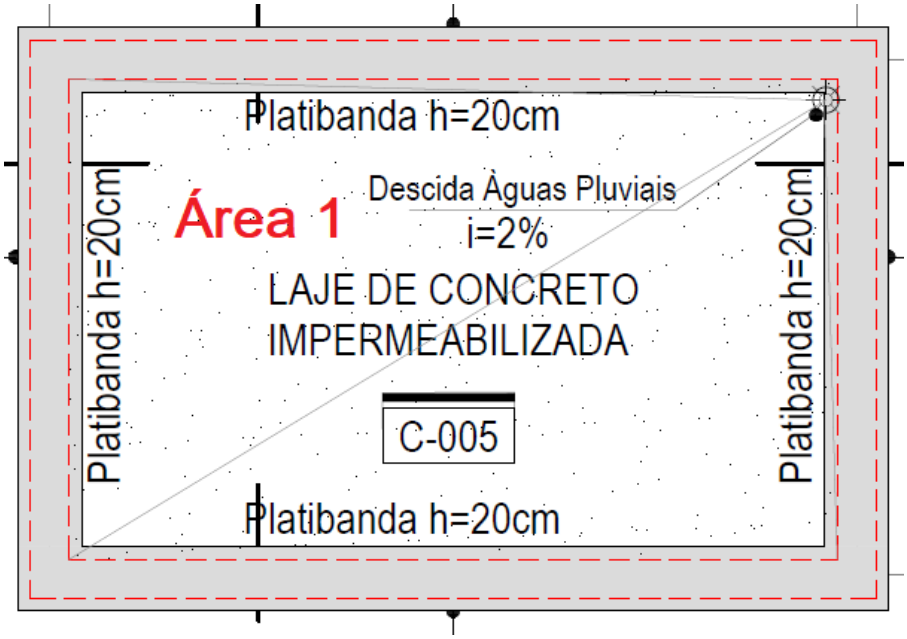
$$A = a * b \text{ (para superfície plana)}$$

Onde,
A = Área de cobertura (m²);
a = Largura do telhado (m);
h = Altura até a cumeeira (m);
b = comprimento do telhado (m);

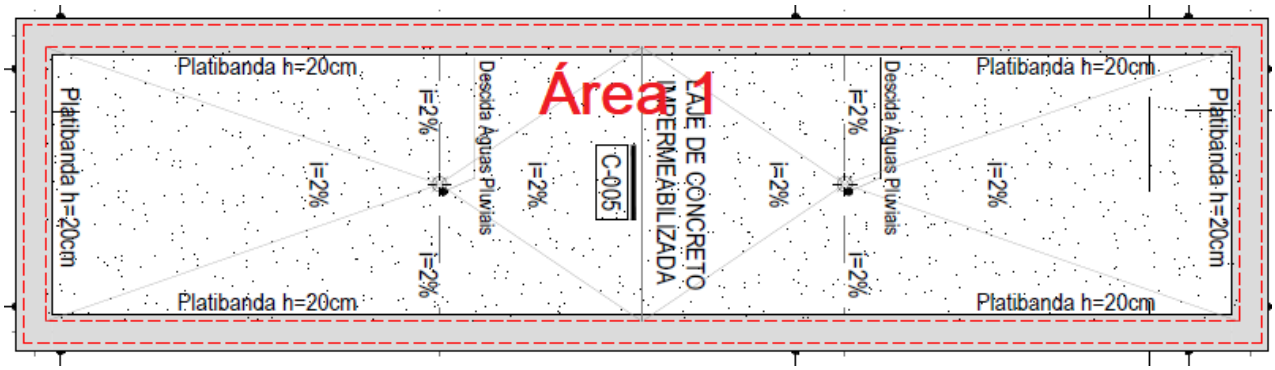
O telhado da edificação foi subdividido em algumas áreas de contribuição conforme imagens abaixo:



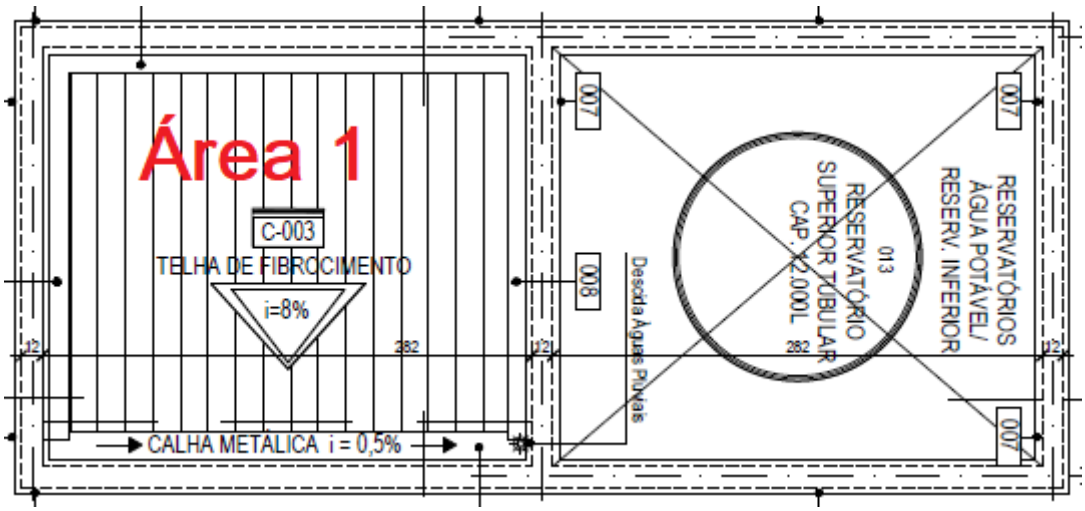
Módulo 1 e módulo 2. Fonte projeto de arquitetura.



Central de gases medicinais. Fonte projeto de arquitetura



Depósito de resíduos. Fonte projeto de arquitetura.



Áreas técnicas. Fonte projeto de arquitetura.

As áreas das passarelas e reservatório não foram contabilizadas no cálculo em virtude de desaguarem diretamente no jardim.

Segue os dados computados de cada área na tabela abaixo:

Local	Indicação	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Superfície	Área (m²)
Módulo 1	Área 01	12,45	7,30	0,24	Inclinada	92,38
	Área 02	26,64	4,84	0,18	Inclinada	131,34
	Área 03	6,15	7,30	0,24	Inclinada	45,63
	Área 04	12,45	7,30	0,18	Inclinada	92,01
	Área 05	26,64	4,84	0,24	Inclinada	132,13
	Área 06	6,15	7,30	0,24	Inclinada	45,63
	Área 07	26,64	4,99	0,36	Inclinada	137,73
Módulo 2	Área 01	12,45	7,30	0,24	Inclinada	92,38
	Área 02	26,64	4,84	0,18	Inclinada	131,34
	Área 03	6,15	7,30	0,24	Inclinada	45,63
	Área 04	12,45	7,30	0,18	Inclinada	92,01
	Área 05	26,64	4,84	0,24	Inclinada	132,13
	Área 06	6,15	7,30	0,24	Inclinada	45,63
	Área 07	26,64	4,99	0,36	Inclinada	137,73
Central de Gases	Área 1	2,38	1,72	0,00	Plana	4,09
De. Resíduos	Área 1	6,78	1,82	0,00	Plana	12,34
Áreas Técnicas	Área 1	3,00	2,65	0,17	Inclinada	8,21
Área Total						**1378,34**

Tabela 1: determinação das áreas de cobertura

A vazão foi determinada pela equação abaixo:

$$Q = \frac{S * I}{3600}$$

Onde,
Q = Vazão total calculada (l/s);
S = Área de cobertura considerada (m²);
I = Intensidade de precipitação (mm/h);

Logo temos,

$$Q = \frac{1378{,}34 * 218{,}65}{3600} = 83{,}72\ l/s$$

Como a interligação do reservatório de amortecimento só poderá ser feita na sarjeta com diâmetro máximo de 100 mm, a vazão total foi calculada tendo como base a vazão máxima do tubo de 100 mm, considerando inclinação de 1%. A vazão máxima do tubo de 100 mm obtida foi de 5,26 l/s. Esse valor foi encontrado através de iterações com software de cálculo. Assim, a quantidade de tubos para o sistema de extravasão foi obtido pela equação abaixo:

$$Q = \frac{V_{tot}}{V_{tub100}} = \frac{83{,}72}{5{,}26} = 15{,}91 = 16\ tubos\ de\ 100mm$$

Onde:
Q = quantidade de tubos;
Vtot = Vazão total da rede em l/s;
Vtub100 = Vazão total do tubo de 100 mm em l/s;

1.2.2. CALHAS.

- As calhas descriminadas na arquitetura serão metálicas. O dimensionamento das calhas foi realizado através da fórmula de Manning-Strickler, indicada a seguir:

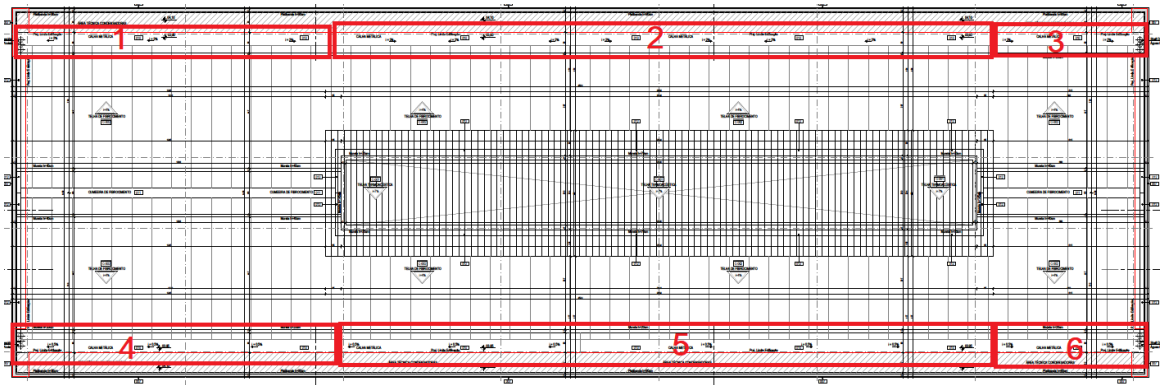
$$Q = K.\frac{S}{n}.Rh^{2/3}.I^{\frac{1}{2}}$$

Onde:
Q =Vazão de projeto, em L/min
S =área da seção molhada, em m2
n = coeficiente de rugosidade (tabela abaixo)
R = raio hidráulico, em m
P = perímetro molhado, em m
i = declividade da calha, em m/m
K = 60.000

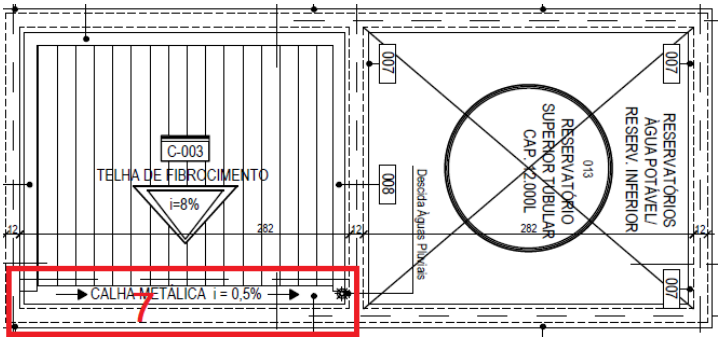
Material	n
plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não-alisado	0,013
alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

Tabela de coeficiente de rugosidade NBR 10844/89.

As áreas de contribuição das calhas dos módulos 1 e 2 foram divididas conforme imagens abaixo.

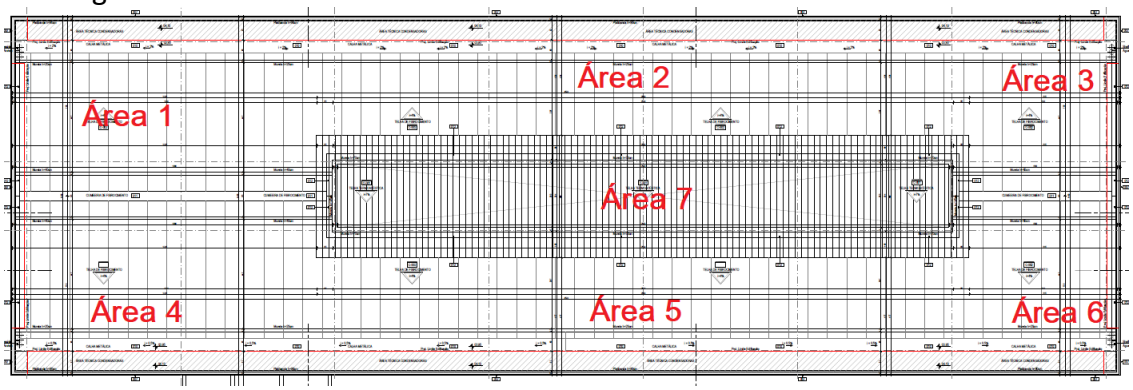


Divisão das seções das calhas módulos 1 e 2.

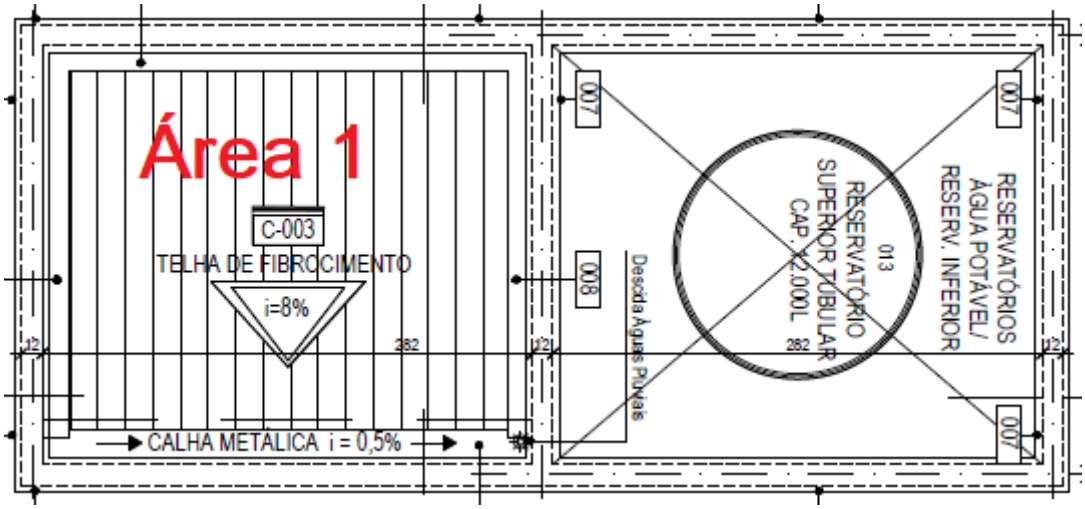


Divisão da seção da calha área técnica do reservatório

Em seguidas foram computadas as áreas de interferência que cada calha irá receber, conforme imagens abaixo:



Divisão das áreas de contribuição do telhado módulos 1 e 2.



Divisão da área de contribuição área técnica reservatório

As dimensões existentes das calhas módulos 1 e 2 são:
Largura útil = 0,90 m
Altura total = 0,135 m
S = 0,90 x 0,135 / 2 = 0,0607 m²
Rh = 0,0607 / 2 = 0,0303 m
i = 0,005 m/m

Jogando na fórmula:

$$Q = 60000 \frac{0{,}0607}{0{,}011} . 0{,}0303^{\frac{2}{3}} . 0{,}02^{\frac{1}{2}} = 4550{,}83\ l/min = 75{,}85\ l/s$$

As dimensões existentes da calha da área técnica do reservatório é de:
Largura útil = 0,22 m
Altura total = 0,07 m
S = 0,22 x 0,07 / 2 = 0,0077 m²
Rh = 0,0077 / 2 = 0,00385 m
i = 0,005 m/m

Jogando na fórmula:

$$Q = 60000 \frac{0{,}0077}{0{,}011} . 0{,}00385^{\frac{2}{3}} . 0{,}005^{\frac{1}{2}} = 72{,}95\ l/min = 1{,}21\ l/s$$

Em seguida foi calculado a vazão em cada trecho da calha, conforme tabela abaixo:

Na tabela a seguir foram calculadas as vazões de cada trecho da calha considerado as áreas de contribuição da tabela 1.

Calha	Áreas de contribuição	Somatório das áreas (m²)	Vazão no trecho (l/s)	Vazão máxima da calha (l/s)	Situação
Calha 1	Área 1	92,38	5,61	75,85	**OK**
Calha 2	Área 2	131,34	7,98	75,85	**OK**
Calha 3	Área 3	45,63	2,77	75,85	**OK**
Calha 4	Área 4	92,01	5,59	75,85	**OK**
Calha 5	Área 5 + Área 7	269,86	16,39	75,85	**OK**
Calha 6	Área 6	45,63	2,77	75,85	**OK**
Calha 7	Área 1 (área técnica)	8,21	0,50	1,21	**OK**

Tabela 2: vazões das calhas

Com isso verificamos que as calhas especificadas no projeto de arquitetura atendem as vazões de projeto.

1.2.3. Condutores verticais e horizontais

O processo de determinação do diâmetro destes tubos foi feito por tentativa com a utilização de software de dimensionamento. O valor da vazão necessária é comparado com a vazão máxima que se obtém, a partir de um diâmetro adotado. Se este valor for inferior a esta vazão de escoamento, o cálculo é refeito para o diâmetro imediatamente superior, até que seja fornecido uma vazão igual ou superior à exigida.

As etapas de cálculo da vazão máxima, para um determinado diâmetro, são realizadas da seguinte forma:

- Adota-se um diâmetro;
- Calcula-se o raio hidráulico através da equação abaixo:

$$R = \frac{A}{P}$$

Onde:
A: corresponde à área molhada;
P: corresponde ao perímetro molhado.

Para o cálculo destes valores, é utilizado a seção completa para tubos verticais e 2/3 de seção para tubos horizontais

Após a determinação do raio hidráulico, calcula-se a velocidade no tubo, através da Fórmula de Chézy com coeficiente de Manning, aplicada a escoamentos em regime turbulento uniforme:

$$v = \frac{\sqrt[3]{R^2} * \sqrt{I}}{n}$$

Onde:

I: corresponde à declividade dos condutos

n: é Coeficiente de Manning, configurado no Cadastro de peças, no Grupo Propriedades Hidráulicas, item "Coeficiente de Manning" .

Finalmente, com o valor da velocidade nos condutores e o valor da área molhada da seção, determina-se o valor da vazão máxima no tubo, através da equação:

$$Q = v.A$$

Onde:

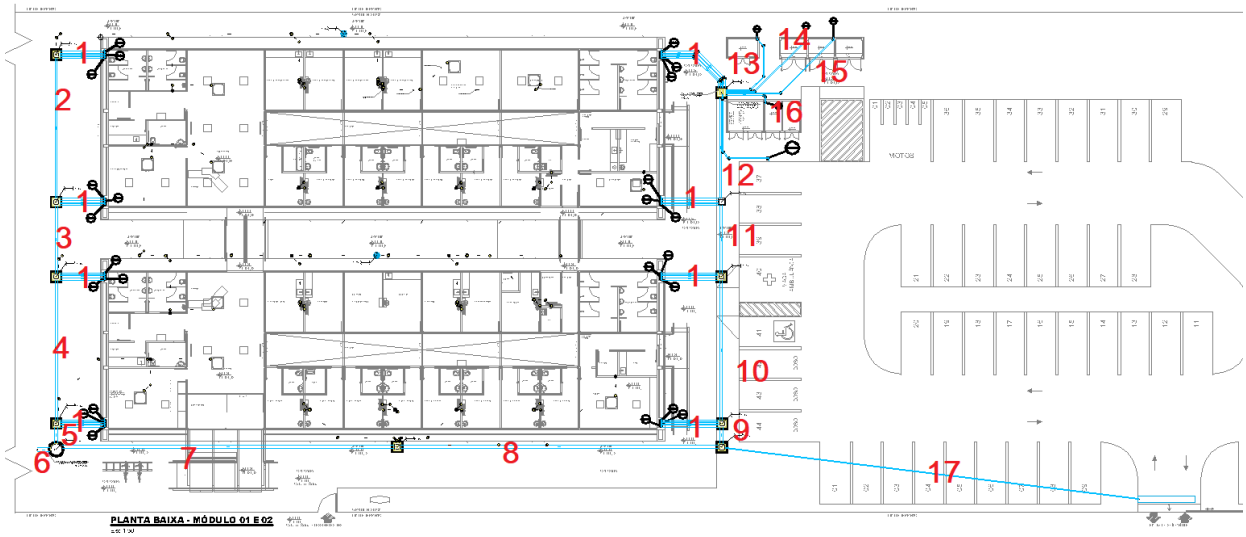
Q: Vazão em m³

V: Velocidade em m/s

A: Área em m³

O dimensionamento dos condutores horizontais e verticais estão dispostos no anexo I.

Os condutores horizontais foram numerados conforme imagem abaixo e o dimensionamento encontra-se no anexo II.



1.2.4. RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO.

- O projeto foi elaborado seguindo as normativas publicadas no diário oficial de 06/02/2017;

- O destino final da rede de drenagem da UBS Estrutural será o lançamento em reservatório de amortecimento e deste, será lançado na sarjeta, e atendendo a vazão máxima de lançamento na rede pública de 24,4 l/s.ha.

Sabendo que a área total do terreno 6.000 m², teremos uma vazão de pré-desenvolvimento de 14,64 l/s/ha, que seria lançada na sarjeta. A vazão foi calculada pala equação abaixo.

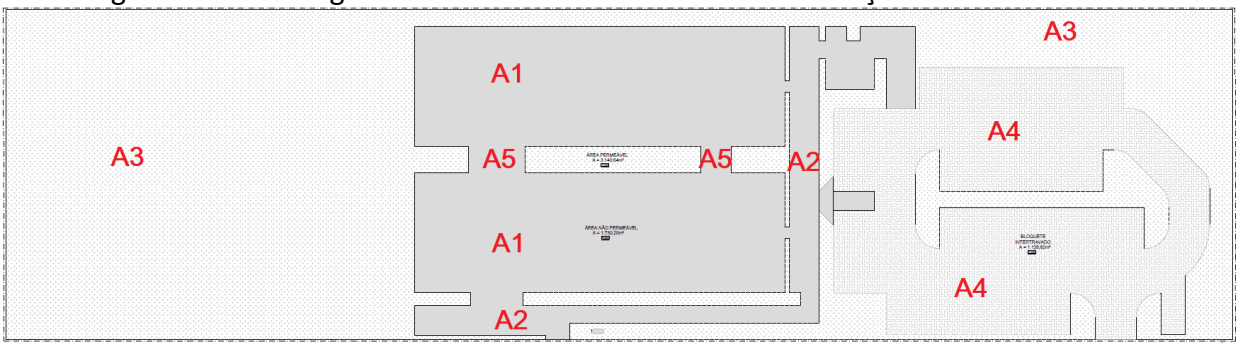
$$Q_p = \frac{24{,}4 * A}{10000}$$

Onde,
A = Área total do lote;
Qp = Vazão de pré-desenvolvimento em l/s/há

Portanto,

$$Q_p = \frac{24{,}4 * 6000}{10000} = 14{,}64\ l/s/ha$$

Segue abaixo a imagem com a divisão das áreas de contribuição.



Divisão das áreas de cálculo. Fonte: projeto de arquitetura

- Dados para a elaboração dos cálculos:
Área total do terreno:
A1 – área de contribuição impermeabilizada (edificações): 1.378,34 m² (conforme tabela 1)
A2 – área de contribuição impermeabilizada (calçadas): 331,55 m²
A3 – área de contribuição permeável (gramado): 3.140,64 m²
A4 – área de contribuição intertravado (estacionamento): 1.128,82 m²
A5 – cobertura das passarelas: 42,94 m²
Obs: A área de cobertura das passarelas foi computada no cálculo da permeável, tendo em vista que foram previstos buzinotes para desague na região do jardim.

O volume pode ser calculado com a equação abaixo.

$$V = (4{,}705 * Ai) * \left(\frac{Ac}{10000}\right)$$

Onde,
V = Volume total do reservatório (m³)
Ac/10000 = Área total (m²)
Ai = percentual da média ponderada de todas áreas do lote em função do coeficiente de escoamento superficial;

Tabelas de coeficientes de permeabilidade

Tipo	Coeficiente
Áreas impermeáveis	0,9
Pavimento semi-permeável	0,78
Pavimentos gramados	0,4
Área permeável (Brita)	0,3
Grama	0,15

$$Ai = \left(\frac{(A_{impermeável} * 0{,}9) + (A_{semipermeável} * 0{,}78) + (A_{pav_{gramado}} * 0{,}4) + (A_{pav_{brita}} * 0{,}3) + (A_{grama} * 0{,}15)}{A_{tot}}\right) * 100$$

Onde,
Aimpermeável = Área total impermeável (m²);
Asemipermeável = Área total dos pavimentos semipermeáveis (m²);
Apavgramado = Área total dos pavimentos gramados (m²);
Apavbrita = Área total dos pavimentos de brita (m²);
Apavgramado = Área total de grama (m²);
Atot = Área total do lote (m²).

Logo,

$$Ai = \left(\frac{((331{,}55 + 1378{,}34) * 0{,}9) + ((3140{,}64 + 42{,}94) * 0{,}15) + (1128{,}82 * 0{,}78)}{6000}\right) * 100 = 48{,}28\%$$

Logo o volume total calculado será,

$$V = 4{,}705 * 48{,}28 * \left(\frac{6000}{10000}\right) = 136{,}29\ m^3$$

Para concluir, foi adotado um reservatório com volume útil de 137 m³, com as seguintes dimensões internas: 13,7x5x2 metros.

Em Seguida foi calculado o diâmetro do tubo de saída do reservatório fixando para a carga hidráulica o valor de h=1,55 m utilizando a fórmula a seguir:

$$D = \sqrt{\left(\frac{4 * Q_p}{cd * \pi * 2 * g * h * 0{,}5}\right)}$$

Onde,
D = Diâmetro (mm)
Qp = Vazão de pré-dimensionamento (m³/s);
Cd = Coeficiente de orifício;
g = Aceleração da gravidade (m/s²)
h = altura da carga hidráulica

Portanto,

$$D = \sqrt{\left(\frac{4 * 0{,}01464}{0{,}62 * \pi * 2 * 9{,}81 * 1{,}55 * 0{,}5}\right)} = 0{,}04447m = 44{,}47mm$$

Com isso, será adotado tubo com diâmetro comercial de 50 mm.

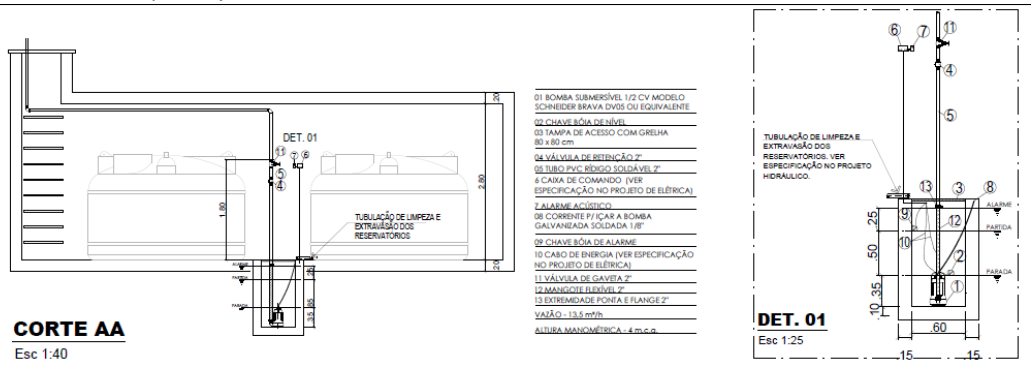
Em virtude da rede da novacap estar distante da edificação, será interligado o tubo de saída diretamente no meio fio. O sistema será composto por duas bombas para recalque até a caixa de inspeção conforme planta baixa.

A vazão máxima que poderá ser lançada na rede é a vazão de pré-dimensionamento que foi calculada em 14,64 l/s que é equivalente a 52,70 m³/h. Com isso foi adotado bombas de 2cv cada, com vazão de funcionamento de 52,7 m³/h e altura manométrica de 4 m.c.a.

1.2.5. Bombas de recalque reservatório inferior

Para as bombas do reservatório inferior, foi dimensionada caixa com dimensões de 0,80 x 0,80 x 1,00 m. Essa caixa possui uma grelha em sua tampa para receber diretamente a água oriunda da extravasão e limpeza dos reservatórios.

Em virtude da baixa vazão do sistema, foi adotado bomba de 1/2 cv com vazão de funcionamento de 13,5 m³/h e altura manométrica de 4 m.c.a.



Detalhamento da bomba

1.2.6. Tubulações Embutidas

- Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.
- No caso de blocos de concreto, deverão ser serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.
- As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grampos de ferro redondo, em número e espaçamento adequando, para manter inalterada a posição do tubo.
- Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.
- As passagens previstas para as tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem.

1.2.7. Tubulações Aéreas

- As tubulações aparentes serão sempre fixadas na alvenaria ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.
- Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas as paredes do prédio, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexão.
- Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

1.2.8. Tubulações Enterradas

- Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

- As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.
- A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- O reaterro da vala deverá ser feito com materiais de boa qualidade, isento de entulhos antes e pedras, em camadas sucessivas e compactas conforme as especificações do projeto.

1.2.9. Instalações de Equipamentos

Todos os equipamentos com bases ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

1.2.10. Recobrimentos

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

1.2.11. Das instalações

Instalações de drenagem de águas pluviais devem obedecer às seguintes exigências:

- Recolher e conduzir a vazão de projeto até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- Ser estanques;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas;
- Quando passivas de choques mecânicos, ser constituídas de materiais resistentes a estes choques;
- Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- Não provocar ruídos excessivos;
- Resistir às pressões a que podem estar sujeitas;
- Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

1.2.12. Do sistema

As águas pluviais não devem ser lançadas em redes de esgoto. A instalação predial de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais, exceto a rede de dreno de ar condicionado, conforme especificado em projeto.

Nas tubulações aparentes, devem ser previstas inspeções sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos.

Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitadas.

1.2.13. Dos condutores verticais

Os condutores verticais devem ser projetados, sempre que possível, em uma só prumada. Quando houver necessidade de desvio, devem ser usadas curvas de 90º de raio longo ou curvas de 45o e devem ser previstas peças de inspeção. Os condutores verticais podem ser colocados externa e internamente ao edifício, dependendo de considerações de projeto, do uso e da ocupação do edifício e do material dos condutores.

1.2.14. Dos condutores horizontais

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

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular foi realizado para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo.

1.2.15. Das caixas de areia:

O fundo deverá ser confeccionado de modo a assegurar o rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

Quando a profundidade da caixa de areia for maior que 0,87m, passa-se a denominar “poços de visita” – sendo dotadas de degraus, com espaçamento mínimo de 0,40m, para facilitar o acesso ao seu interior;

Todas as tubulações serão direcionadas para o reservatório de amortecimento e em seguida para a rede de águas pluviais da Novacap, conforme determinado em projeto.

As passagens de tubulações em peças estruturais deverão ser previstas antes de sua execução através de buchas bainhas, tacos, etc.

As tubulações quando enterradas, serão assentes em colchão de areia em volta do tubo com 10 cm de espessura.

As valas abertas para assentamento das tubulações só poderão ser fechadas após verificação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser tomadas precauções para se evitar a entrada de detritos nos condutores bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, ramais, etc.

2. TESTES / ENSAIOS A SEREM REALIZADOS

Antes do início da montagem das tubulações, a contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

2.1. Recobrimentos

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

2.2. Tubulações não pressurizadas

Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60KPA (6 M.C.A), durante um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar

deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinha uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5 M.C.A), durante 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPA (0,025 M.C.A) durante 15 minutos.

Para tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita por caixas de inspeção consecutivas;

A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;

Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

As declividades da canalização obedecerão às indicações constantes nas normas, devendo ser observados os seguintes dados:

Os tubos de ponta e bolsa serão assentados com bolsas voltadas para montante, isto é, em sentido oposto ao do escoamento.

2.3. Inspeção:

Nas tubulações enterradas devem ser previstas caixas de passagem com detenção de areia ou poços de visita sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

3. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de águas pluviais com o respectivo projeto e se esta execução foi corretamente levada a efeito.

A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias, eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de águas pluviais, e na subsequente lavagem, através do escoamento de água potável pela instalação. Devem ser realizados após a conclusão da execução, inclusive inspeção, ensaios e eventuais reparos.

ESGOTO

O sistema de esgoto sanitário tem por funções básicas coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado.

Por uso adequado dos aparelhos sanitários pressupõe-se a sua não utilização como destino para resíduos outros que não o esgoto.

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser projetado de modo a:

- Evitar a contaminação da água, de forma a garantir a sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários, como nos ambientes receptores;

- Permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos no interior das tubulações;

- Impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;

- Impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior do sistema;

- Permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis;
- Impossibilitar o acesso de esgoto ao subsistema de ventilação;
- Permitir a fixação dos aparelhos sanitários somente por dispositivos que facilitem a sua remoção para eventuais manutenções.

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas.

Deve ser evitada a passagem das tubulações de esgoto em paredes, rebaixos, forros falsos, etc. de ambientes de permanência prolongada. Caso não seja possível, devem ser adotadas medidas no sentido de atenuar a transmissão de ruído para os referidos ambientes.

Os aparelhos sanitários a serem instalados no sistema de esgoto sanitário devem:

- Impedir a contaminação da água potável (retrossifonagem e conexão cruzada);
- Possibilitar acesso e manutenção adequados;
- Oferecer ao usuário um conforto adequado à finalidade de utilização.

1. DADOS / PARÂMETROS TÉCNICOS

Para as premissas de cálculo adotadas no projeto, levou-se em consideração o consumo de água fria das 5 (cinco) edificações, que são elas: Módulo I (15,00 m x 45,00 m aproximadamente), Módulo II (15,00 m x 45,00 m aproximadamente), casa dos gases medicinais (2,60 m x1,70 m aproximadamente), casa dos depósitos dos resíduos (6,80 m x 1,75 m aproximadamente) e as casas das bombas e caixa d´água metálica (6,00 m x 2,65 m aproximadamente).

Conforme consultar prévia n.º 07072020002257/2020 junto à Caesb (Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal), Carta n.º 496/2020-ESET/ESSE/DE, não consta interferência com redes de água e esgoto existentes, e que existem redes de suprimento de esgoto sanitário próximos à edificação em questão.

A carta com as informações da consulta prévia está no arquivo anexo deste documento com os seguintes documentos:

- CARTA DA CONSULTA CAESB - PROJ-DE-039-18-DIM-001-R00



Retirada da consulta prévia n.º 07072020002257/2020

REDES DE ESGOTOS			
Profundidade (m)	**Diâmetro (mm)**	**Afastamento a partir do eixo da rede (m)**	**Recobrimento (m)**
Até 3,50	Até 100	0,70	Redes em vias públicas: 0,90 Redes em passeios ou área verde: 0,60
	Acima de 100 até 150	1,50	
	Acima de 150 até 350	2,50	
	Acima de 350 até 600	5,00	
	Acima de 600 até 1500	6,00	
Acima de 3,50 até 5,00	Até 350	3,00	
	Acima de 350 até 1500	6,00	
Acima de 5,00	Até 1500	7,50	

Retirada da consulta prévia n.º 07072020002257/2020

1.1. Dimensionamento das tubulações

O dimensionamento para os coletores prediais, ramais de esgoto e ramais de descarga é estabelecido em função das Unidades Hunter de Contribuição (UHC), atribuídos aos aparelhos sanitários contribuintes, conforme tabela abaixo:

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

[1] O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.
[2] Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).
[3] Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

Tabela de Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga. Fonte NBR 8160.

O dimensionamento dos subcoletores e coletor prediais, foi realizado através da tabela abaixo:

Diâmetro nominal do tubo	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
DN	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

Tabela de Dimensionamento de subcoletores e coletor predial. Fonte NBR 8160

Os ramais de esgoto foram dimensionados conforme tabela abaixo:

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

Tabela de Dimensionamento dos ramais de esgoto. Fonte NBR 8160

Os ramais de ventilação foram dimensionados conforme a tabela abaixo:

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

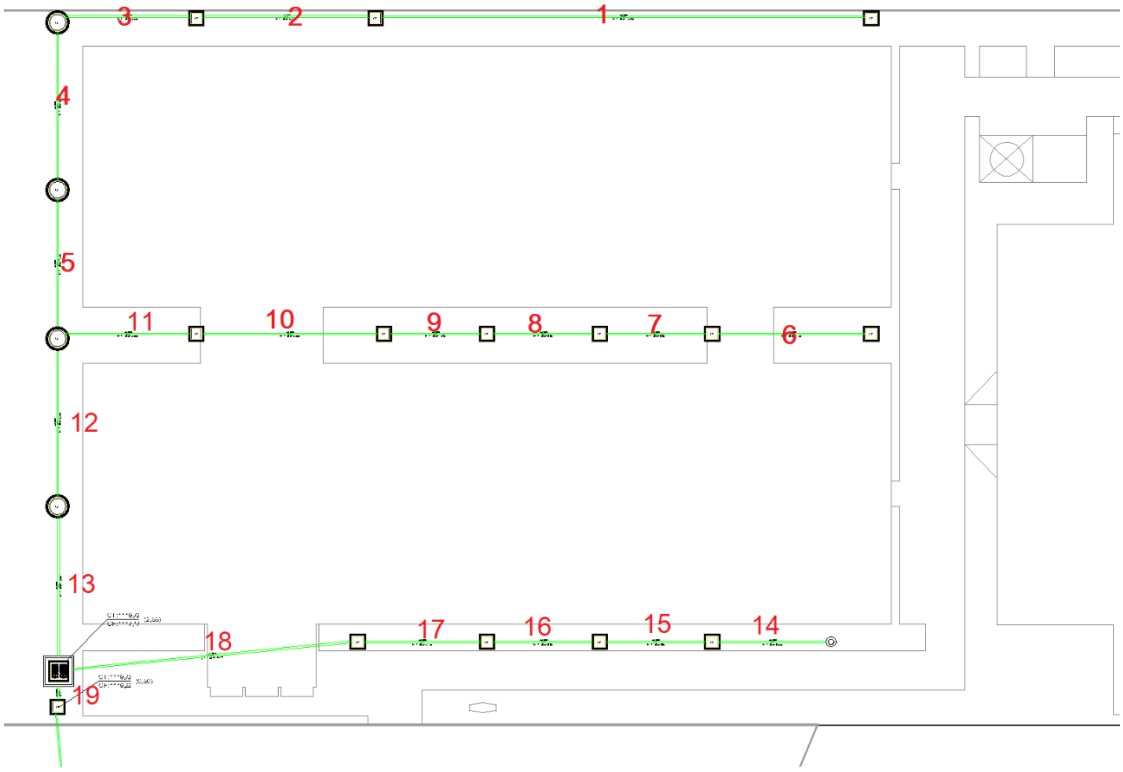
Tabela de Dimensionamento dos ramais de ventilação. Fonte NBR 8160

As colunas de ventilação foram dimensionadas conforme a tabela abaixo;

Diâmetro nominal do tubo de queda ou do ramal de esgoto *DN*	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do tubo de ventilação							
		40	50	75	100	150	200	250	300
		Comprimento permitido m							
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-

Tabela de Dimensionamento dos ramais das colunas de ventilação. Fonte NBR 8160

Segue abaixo a numeração utilizada para dimensionamento do subcoletores e coletor predial



1.2. Estação elevatória

1.2.1. Justificativa de uso de bombas de recalque

Para o sistema será necessária uma estação de elevação para destinar o esgoto até a rede da CAESB. Após a realização do dimensionamento das inclinações das tubulações, verificou-se que a cota do tubo que chega na última CI (caixa de inspeção) estava em um nível inferior ao da cota da caixa mais próxima da rede da CAESB.

A cota do terreno da última CI é de 1119,72 m, conforme indicado no projeto de arquitetura. O tubo que chega nesta última CI está com cota de 1118,62 m, ficando com um nível inferior ao da caixa de inspeção da CAESB, que tem cota de fundo de 1118,833. Assim sendo, foi dimensionado sistema de bombas para o esgotamento final da edificação.

1.2.2. Dimensionamento

A estação elevatória foi dimensionada utilizando as vazões unitárias dos aparelhos sanitários com aplicação de fator de demanda, conforme Anexo B da NBR 8160. Em seguinda foram utilizadas as tabelas B1 e B3 da referida norma, para obter a vazão total. Segue abaixo os resultados encontrados. A vazão total é a soma das vazões unitárias dos aparelhos sanitários.

Aparelho	Vazão unitária (l/s)	Quant.	Duração da descarga (s)	Intervalo entre descargas (s)	Fator de falha	M	Vazão (l/s)
Lavatório de Uso Geral	0,15	69	60	1200	5%	6	0,9
Bebedouro	0,1	4	60	1200	5%	1	0,1
Vaso Sanitário c/ J90º (Valvula)	1,7	14	7	1200	5%	1	1,7
Vaso Sanitário c/ J90º (Caixa acoplada)	0,96	15	7	1200	5%	1	0,96
Chuveiro Coletivo	0,2	8	480	1200	5%	6	1,2

Cadeira Odontológica c/ J90º	0,15	4	60	1200	5%	1	0,15
Mictório de Descarga Automática- DN 40mm	0,15	2	7	1200	5%	1	0,15
Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	0,25	2	300	1200	5%	1	0,25
Expurgo c/ J90º	0,96	1	7	1200	5%	1	0,96
Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	0,25	1	300	1200	5%	1	0,25
						Vazão total (l/s)	6,62

Assim sendo verifica-se que a vazão total é de 0,39 m³/min. Esse valor foi multiplicado por 2 para seguir o item 5.1.6.9 da NBR 8160 que recomenda que a vazão de dimensionamento seja de pelo menos duas vezes a vazão do afluente de esgoto sanitário. Portanto temos uma vazão de 0,79 m³/min

Em seguida foi utilizada a fórmula abaixo para determinação do volume útil da caixa coletora, seguindo os procedimentos do item 5.1.6.7 da NBR 8160.

$$V_u = \frac{Q * t}{4}$$

Onde:

V_u = é o volume compreendido entre o nível máximo e o nível mínimo de operação da caixa (faixa de operação da bomba), em metros cúbicos;

Q = é a capacidade da bomba determinada em função da vazão afluente de esgoto à caixa coletora, em metros cúbicos por minuto;

t = é o intervalo de tempo entre duas partidas consecutivas do motor, em minutos (adotado valor de 10 min)

Foram realizadas algumas iterações para atingir valores ótimos para o sistema, com isso temos:

$$V_u = \frac{0{,}79 * 10}{4} = 1{,}99\ m^3$$

Posteriormente foi calculado o volume que a bomba e as tubulações ocupam na caixa coletora, conforme equação a seguir. Foram consideradas 10% de perdas oriundas da tubulação.

$$V_b = (c * l * a) + 10\% = (0{,}52 * 0{,}29 * 0{,}67) + 10\% = 0{,}22\ m^3$$

Onde:

C = comprimento da bomba (obtido no catálogo do fabricante)

l = largura da bomba (obtido no catálogo do fabricante)

a = altura da bomba (obtido no catálogo do fabricante)

O volume total da caixa foi obtido pela equação abaixo:

$$V_t = Vu + Vb = 1{,}99 + 0{,}22 = 2{,}21\ m^3$$

Em seguida foi determinado o tempo de detenção do esgoto na caixa coletora utilizando os procedimentos do item 5.1.6.11 da NBR 8160, conforme equação a seguir.

$$d = \frac{V_t}{q}$$

Onde:

d = é o tempo de detenção do esgoto na caixa coletora, em minutos;

V_t = é o volume total da caixa coletora, em metros cúbicos;

q = é a vazão média de esgoto afluente, em metros cúbicos por minuto.

O volume total da caixa foi determinado em projeto em função da área escolhida pelo projetista e a altura em função volume útil e a altura de chegada do tubo de esgoto na caixa. Obtendo assim as dimensões de 1,5x1,5x2,60m. A vazão de 0,79 m³/min foi determinada através do projeto hidráulico. Logo temos:

$$d = \frac{2{,}21}{0{,}39} = 5{,}56\ min$$

1.3. Dados técnicos

Conforme consulta ao cadastro da CAESB, verificou-se a existência da rede pública de esgoto na região de implantação da UBS.

Os subcoletores são tubulações que recebem efluentes dos ramais de esgoto. Os coletores recebem o efluente dos subcoletores e caixas de inspeção, conduzindo até o destino final.

A última caixa de inspeção da rede está localizada na parte interna da edificação para interligação na rede da CAESB. A responsabilidade dessa interligação na rede é de responsabilidade da concessionária.

O esgoto recolhido através das caixas de inspeção será conduzido por meio de gravidade até a estação de elevação, localizada no interior do lote, conforme projeto de implantação, e desde será lançado na última CI posteriormente direcionado na rede de esgotamento Sanitário existente nas proximidades.

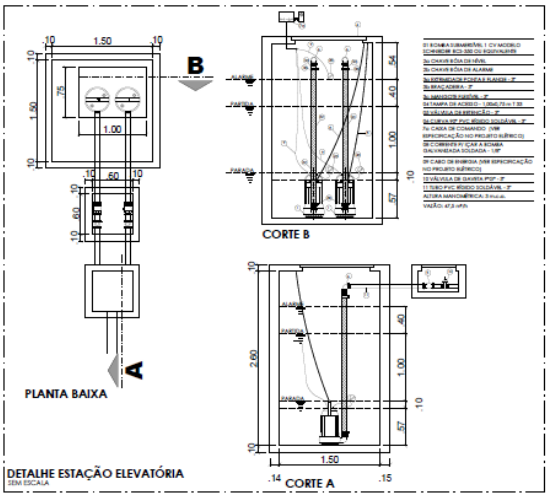
As instalações de esgoto, compreendendo as de esgoto primário e secundário, deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto e as especificações;

Segundo o decreto 5631/80 da CAESB em seu artigo 29, as caixas de inspeção com altura superior a 0,87 m deveram ser em formato de poço de visita com escada de acesso ao interior e deverão ter dimensão mínima de 1,10 x 1,10 m (para formato retangular) e 1,10 m de diâmetro (para formato circular). Assim sendo, foi adotada essa premissa para dimensionar as caixas e poços de visita, conforme indicado no projeto.

1.3.1. Estação elevatória

Para a estação elevatória foram previstas duas bombas para funcionamento do sistema. As bombas devem trabalhar na forma de revezamento para que não haja sobrecargas.

A estação elevatória foi dimensionada dentro do lote com dimensões de 1,50 x 1,50 x 2,55 m. Foram previstas duas bombas submersíveis que farão o recalque do esgoto, conforme detalhe abaixo:



Detalhamento da bomba

1.4. Tubulações Embutidas

- Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.
- No caso de blocos de concreto, deverão ser serras por elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.
- As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grampos de ferro redondo, em número e espaçamento adequando, para manter inalterada a posição do tubo.
- Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.
- As passagens previstas para as tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem.

1.4.1. Tubulações Aéreas

- As tubulações aparentes serão sempre fixadas na alvenaria ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.
- Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas as paredes do prédio, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexão.
- Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

1.4.2. Tubulações Enterradas

- Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.
- As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.
- A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- O reaterro da vala deverá ser feito com materiais de boa qualidade, isento de entulhos antes e pedras, em camadas sucessivas e compactas conforme as especificações do projeto.

1.4.3. Tubulações em Valas:

- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações.
- Pontas de rocha ou outros materiais perfurantes, lama, etc. devem ser removidas e substituídas por material de enchimento.

- A largura da vala deve ser tal que permita a execução das atividades de montagem das tubulações, seu assento e rejuntamento.
- Durante o reaterro das valas, a tubulação deve estar cercada de material adequado, compactado de forma a resistir a movimentos ocasionados durante o reaterro.
- Exceto quando os métodos de rejuntamento e compactação se mostrarem insuficientes para prevenir movimentos longitudinais, devem ser projetadas ancoragens de forma a resistir às possíveis solicitações do solo, tráfego externo, entre outras.

1.5. Instalações de Equipamentos

Todos os equipamentos com bases ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

1.6. Proteção e fixação

Partes ou componentes da instalação que permaneçam externamente (instalação aparente) e requeiram proteção contra corrosão atmosférica devem ser fixadas de tal maneira que o acesso seja livre em volta das mesmas, de forma a se poder aplicar tinta ou outro tipo de revestimento protetor; a distância mínima livre ao redor deve ser igual a 30 mm, sendo que todos os fixadores devem estar alinhados e fixos rigidamente ao corpo da edificação.

O método de fixação das instalações deve considerar os movimentos causados por variação de temperatura, principalmente quando se utiliza tubos ou peças de material plástico, fibra de vidro e de cobre.

Quando tubos destes materiais atravessam paredes ou pisos, devem ser protegidos por material que absorva as movimentações.

Quando a tubulação atravessar paredes e pisos no sentido transversal, as mesmas devem ser protegidas com material inerte.

As tubulações devem ser fixadas de forma que não sofram danos causados pela movimentação da estrutura do prédio ou por outras solicitações mecânicas.

O método de fixação das tubulações deve ser tal que possibilite garantir a declividade de projeto das tubulações.

O intervalo entre os dispositivos fixadores varia conforme o material da tubulação, e deve ser tal, que não provoque, ao longo do desenvolvimento da mesma, trechos passíveis de acumulação de esgoto e ou contra declividades.

Todo cuidado deve ser tomado para proteger as tubulações e aparelhos sanitários durante execução da obra e prevenir a entrada de materiais estranhos para o interior das mesmas.

Quando o método de junção entre as tubulações for executado por meio de junta elástica (anel “O-ring”) deve-se fixar a tubulação de forma a prevenir a ocorrência de deflexão nas juntas.

É recomendável o não carregamento nas tubulações de qualquer carga externa, temporária ou permanente, durante ou após a execução da obra.

Todas as tampas dos acessos para inspeção e limpeza devem estar colocadas e fixadas nos respectivos dispositivos de inspeção.

Todas as aberturas devem ser devidamente protegidas por peças ou meios adequados e assim permanecerem durante toda a execução da obra.

1.7. Recobrimentos

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

1.8. Caixas de inspeção

Toda coluna de ventilação deverá ter a extremidade superior situada acima da cobertura do edifício. O trecho situado acima da cobertura deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou de simples laje de cobertura.

A extremidade aberta da coluna de ventilação não deve estar situada a menos de 4,0 m de distância de qualquer janela ou porta, salvo se elevada pelo menos 1,0 m acima das vergas dos respectivos vãos.

Devido à possibilidade de obstrução dos coletores, subcoletores e ramais foram previstas caixas de inspeção, conforme indicação no projeto. A distância entre duas caixas de inspeção ou poços de visita não poderá ser superior a 25 m.

1.9. Caixas em alvenaria

As canaletas serão executadas em alvenaria de tijolo maciço com parede de 1 vez, rebocadas internamente com massa traço 1:4:4. O fundo será em concreto não estrutural Fck 20 MPa, e sobre este será executada uma camada de massa regularização que dará o acabamento a inclinação necessária ao fundo para prover o escoamento das águas. O solo sob o fundo da calha deverá ser apiloado com maço de 30 kg. As cavas laterais deverão ser reaterradas com o mesmo material proveniente da escavação.

A canaleta possuirá largura interna de 37 cm, com altura de 30 cm na seção inicial e inclinação de 0,5%. A tampa será em concreto armado com dimensões de 50x50 cm com espessura mínima de 9 cm, contendo aberturas no sentido transversal para propiciar a entrada de água proveniente dos telhados e pisos.

1.10. Processo de instalação

Nas tubulações em PVC as ligações na saída para os tanques e pias serão com juntas elásticas.

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido.

Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum.

Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo.

Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

Os ramais de esgoto correrão nos pios, não podendo jamais estender-se embutidas no concreto da estrutura.

As declividades das tubulações obedecerão às indicações constantes nas normas, devendo ser observados os seguintes dados:

Ramais de descarga – declividade mínima de 2%.

Os coletores de esgotos serão apresentados sobre leito de concreto, cuja espessura e demais dimensões, serão determinadas pela natureza do solo.

Os tubos de ponta e bolsa serão assentados com bolsas voltadas para montante, isto é, em sentido oposto ao do escoamento.

As declividades indicadas no projeto de esgoto deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até as redes urbanas, antes do início das instalações dos coletores.

Haverá coluna de ventilação. Os ramais de ventilação serão ligados às colunas de ventilação em pontos situados a, no mínimo, 15 cm acima do nível máximo da água do mais elevado aparelho sanitário.

1.10.1. Dos trechos horizontais:

Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100.
- As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°.
- As mudanças de direção (horizontal para vertical e vice-versa) podem ser executadas com peças com ângulo central igual ou inferior a 90°.
- É vedada a ligação de ramal de descarga ou ramal de esgoto, através de inspeção existente em joelho ou curva, ao ramal de descarga de bacia sanitária.
- Os ramais de descarga e de esgoto devem permitir fácil acesso para desobstrução e limpeza.
- Os ramais de descarga e de esgoto devem ser dimensionados conforme detalhado.

1.10.2. Subcoletores e coletor predial

- O coletor predial e os subcoletores devem ser de preferência retilíneos. Quando necessário, os desvios devem ser feitos com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°, acompanhados de elementos que permitam a inspeção.
- Todos os trechos horizontais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante, respeitando-se os valores mínimos previstos.
- A declividade máxima a ser considerada é de 5%.
- No coletor predial não devem existir inserções de quaisquer dispositivos ou embaraços ao natural escoamento de despejos, tais como desconectores, fundo de caixas de inspeção de cota inferior à do perfil do coletor predial ou subcoletor, bolsas de tubulações dentro de caixas de inspeção, sendo permitida a inserção de válvula de retenção de esgoto.
- As variações de diâmetro dos subcoletores e coletor predial devem ser feitas mediante o emprego de dispositivos de inspeção ou de peças especiais de ampliação.
- Quando as tubulações forem aparentes, as interligações de ramais de descarga, ramais de esgoto e subcoletores devem ser feitas através de junções a 45°, com dispositivos de inspeção nos trechos adjacentes, quando as tubulações forem enterradas, devem ser feitas através de caixa de inspeção ou poço de visita.

1.10.3. Caixas de gordura

Foi previsto uma caixa de gordura para despejo da copa. A caixa está localizada em local de fácil acesso e de manutenção, conforme demarcado em projeto.

As caixas de gordura possibilitam a retenção e posterior remoção da gordura, através das seguintes características:

- Capacidade de acumulação da gordura entre cada operação de limpeza;

- Dispositivos de entrada e de saída convenientemente projetados para possibilitar que o afluente e o efluente escoem normalmente;

- Altura entre a entrada e a saída suficiente para reter a gordura, evitando-se o arraste do material juntamente com o efluente;

- Vedação adequada para evitar a penetração de insetos, pequenos animais, águas de lavagem de pisos ou de águas pluviais, etc.

1.10.4. Caixas e dispositivos de inspeção

O interior das tubulações, embutidas ou não, deve ser acessível por intermédio de dispositivos de inspeção.

Para garantir a acessibilidade aos elementos do sistema, devem ser respeitadas no mínimo as seguintes condições:

- A distância entre dois dispositivos de inspeção foi dimensionada a uma distância não superior a 25,00 m;

- A distância entre a ligação do coletor predial com o público e o dispositivo de inspeção mais próximo não deve ser superior a 15,00 m; e

- Os comprimentos dos trechos dos ramais de descarga e de esgoto de bacias sanitárias, caixas de gordura e caixas sifonadas, medidos entre os mesmos e os dispositivos de inspeção, não devem ser superiores a 10,00 m.

Os desvios, as mudanças de declividade e a junção de tubulações enterradas devem ser feitos mediante o emprego de caixas de inspeção ou poços de visita.

1.10.5. Subsistema de ventilação

O subsistema de ventilação pode ser previsto de duas formas:

- Ventilação primária e secundária; ou

- Somente ventilação primária.

- Caso a ventilação primária não seja suficiente, podem ser adotadas as seguintes medidas:

- Alterar as características geométricas do subsistema de coleta e transporte, devendo-se, em seguida, verificar novamente a suficiência da ventilação primária.

- Prover ventilação secundária.

- A ventilação secundária referida consiste, basicamente, em ramais e colunas de ventilação que interligam os ramais de descarga ou de esgoto à ventilação primária ou que são prolongados acima da cobertura, conforme descrito; ou então pela utilização de dispositivos de admissão de ar (VAA) devidamente posicionados no sistema.

- A extremidade aberta do tubo ventilador primário ou coluna de ventilação deve estar situada acima da cobertura do edifício a uma distância mínima que impossibilite o encaminhamento à mesma das águas pluviais provenientes do telhado ou laje impermeabilizada.

- A extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação:

- Não deve estar situada a menos de 4,00 m de qualquer janela, porta ou vão de ventilação, salvo se elevada pelo menos 1,00 m das vergas dos respectivos vãos;

- Deve situar-se a uma altura mínima igual a 2,00 m acima da cobertura, no caso de laje utilizada para outros fins além de cobertura; caso contrário, esta altura deve ser no mínimo igual a 0,30 m;

- Deve ser devidamente protegida nos trechos aparentes contra choques ou acidentes que possam danificá-la;

- Deve ser provida de terminal tipo chaminé, tê ou outro dispositivo que impeça a entrada das águas pluviais diretamente ao tubo de ventilação.

- O projeto do subsistema de ventilação deve ser feito de modo a impedir o acesso de esgoto sanitário ao interior do mesmo, excetuando-se os trechos dos ramais de ventilação.

Toda coluna de ventilação deve ter:

- Diâmetro uniforme;

- A extremidade inferior ligada a um subcoletor ou a um tubo de queda, em ponto situado abaixo da ligação do primeiro ramal de esgoto ou de descarga, ou neste ramal de esgoto ou de descarga;

- A extremidade superior situada acima da cobertura do edifício, ou ligada a um tubo ventilador primário a 0,15 m, ou mais, acima do nível de transbordamento da água do mais elevado aparelho sanitário por ele servido.

Diâmetro nominal do ramal de descarga *DN*	Distância máxima m
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Tabela – Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

2. TESTES / ENSAIOS A SEREM REALIZADOS

Antes do início da montagem das tubulações, a contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

2.1. Testes com água:

Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60KPA (6 M.C.A), durante um período mínimo de 15 minutos.

2.2. Testes com ar:

No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinha uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5 M.C.A), durante 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Realizar o teste do ar, que deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período de 15 min sem a introdução de ar adicional.

2.3. Testes com fumaça:

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPA (0,025 m.c.a) durante 15 minutos.

Para tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita por caixas de inspeção consecutivas;

A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;

Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

3. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

3.1. Dos procedimentos:

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de esgoto com o respectivo projeto e se esta execução foi corretamente levada a efeito.

A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias, eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de água fria, e na subsequente lavagem, através do escoamento de água potável pela instalação. Devem ser realizados após a conclusão da execução, inclusive inspeção, ensaios e eventuais reparos. A operação de limpeza da rede predial de distribuição pode ser considerada concluída quando a água efluente através de todas as peças de utilização e, no caso de abastecimento misto, através do ponto de suprimento, tiver aparência cristalina quando observada a olho nu e não apresentar resíduos sólidos de nenhum tipo. Os efluentes resultantes devem ser encaminhados para o sistema coletor de esgoto.

3.2. Da manutenção:

Os componentes do sistema predial de esgoto sanitário devem ser mantidos estanques ao ar (exceto os terminais das colunas de ventilação ou tubo ventilador primário) e à água, limpos e desobstruídos, de forma a garantir, ao longo do tempo de uso, o máximo de eficiência.

Dessa forma, é recomendada a verificação periódica do sistema, a fim de identificar pontos passíveis de manutenção.

Tubos em ferro fundido ou aço carbono apresentam tendência de corrosão nas partes internas, principalmente nas juntas e desvios. Estas regiões devem ser protegidas por material que iniba esta forma de deterioração.

Quando tampas de dispositivos de acesso forem removidas, recomenda-se proceder avaliação das peças e componentes de vedação e, caso necessário, a substituição antes do fechamento das tampas.

Quando da utilização de produtos químicos para a descamação interna de tubulações, deve-se identificar claramente quais são os materiais das mesmas, de forma a garantir que o produto utilizado não venha a danificar o tubo devido à ação química.

Devidas precauções devem ser observadas quando se utiliza métodos de desentupimento que envolvam ar ou água à pressão elevada, pois pode danificar partes da instalação.

As varas ou arames utilizados para desentupimento manual de tubulações devem ser suficientemente flexíveis para passar através das tubulações sem danificar as superfícies internas dos tubos e qualquer outra peça do sistema predial de esgoto.

Métodos de desentupimento que utilizem equipamentos mecanizados devem ser somente operados por pessoal treinado e habilitado. As tubulações devem também ser antecipadamente

identificadas de forma a se utilizar as ferramentas de desobstrução compatíveis com o material constituinte das tubulações.

Quando da renovação de pintura identificadora do sistema predial de esgoto, recomenda-se manter a mesma tonalidade utilizada para o resto do sistema.

Todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, seja novo ou existente que tenha sofrido modificações ou acréscimos, deve ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento.

Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

3.3. Métodos usuais de desentupimentos:

- Entupimento parcial ou total devido a materiais inadvertidamente lançados no sistema predial de esgoto, tais como toalhas de papel e absorventes higiênicos, podem ser removidos pela ação de vara ou arame, introduzido pelo ponto de acesso, à montante, mais próximo do local de entupimento.

- Bombeamento é o método mais simples de desobstrução de pequenos entupimentos em pias e bacias sanitárias. Consiste no uso de uma bomba de borracha adequada para cada tipo de aparelho sanitário. A ação da bomba provoca impulsos de pressão que expulsam os detritos acumulados na tubulação.

- Desbloqueamento com haste flexível é um método tradicional de desentupimento, existindo uma grande variedade de pontas para as hastes, para promover a desobstrução das tubulações. Estas pontas podem ter o formato de lâminas, tampões ou escovas dependendo do tipo de serviço a ser realizado. Este método é adequado para tubos a partir de DN 75 pois é necessária certa flexibilidade na introdução da haste na tubulação.

- A operação pode ser feita manualmente e também há versões mecanizadas que realizam a rotação da haste.

- Martelo pneumático pode ser eficazmente utilizado para remoção de obstruções nas tubulações, desde que observadas as limitações do método e do funcionamento do martelo pneumático propriamente dito. O princípio de funcionamento consiste na aplicação de um golpe de pressão (ar comprimido) em uma coluna de água, este impacto gera uma onda de choque, que é transmitida pela água até o local de entupimento, onde provocará o deslocamento e remoção da obstrução causadora do entupimento. É recomendado o uso criterioso deste método, observando-se as características da instalação com relação à resistência a golpes de pressão. Geralmente restringe-se à remoção de obstruções causadas por materiais depositados do tipo gorduras, papel saturado, sabão e outros.

- Raspagem pode ser realizada em tubulações a partir de DN 100 quando sua seção interna se encontra muito diminuída devido a incrustações (gordura, precipitado e outros). Deve-se observar o tipo de material constituinte das tubulações, antes de realizar a raspagem, de forma a evitar danos nas mesmas.

No método mecanizado, é introduzido na tubulação uma haste flexível com ferramenta de lâminas cortantes, que despedaçarão as obstruções no interior da tubulação. No método manual é similarmente introduzida uma haste com lâminas de perfil afilado para raspagem do material acumulado no interior da tubulação.

- Limpeza química consiste no derramamento para o interior das tubulações de substâncias químicas que reajam com a matéria acumulada na obstrução.

Este método deve ser utilizado criteriosamente pois pode causar danos tanto no operador como nas tubulações.

Usualmente são utilizadas substâncias à base de soda cáustica que em contato com a água liberam calor que ajuda no processo de desentupimento.

- O sifão geralmente pode ser desentupido por bombeamento ou outro dispositivo pressurizador. Sifões metálicos ou de plástico, do tipo P ou garrafa possuem acesso para limpeza de suas partes interiores. Os ramais de descarga destes aparelhos podem ser desentupidos pela introdução de haste flexível na tubulação.

- Obstruções em coletores prediais podem ser localizadas pelas peças de inspeção. As peças devem ser abertas e a que estiver seca ou parcialmente seca, mais próxima do local de entupimento, é aquela pela qual deve-se introduzir uma haste flexível para desentupir a tubulação. Em tubos de queda existem peças de inspeção que permitem realizar serviço similar.

- Bacias sanitárias podem ser desentupidas pelo meio mais simples e eficaz, que é o uso de uma bomba de borracha, que pressuriza o sifão da bacia promovendo a desobstrução. Há também hastes suficientemente flexíveis para também passar pelo sifão da bacia e desobstruir o ramal. A limpeza química se aplica quando há material precipitado junto das paredes internas da bacia.

3.4. Segurança na manutenção:

- O trabalho que envolve a remoção de obstruções do interior das tubulações e aparelhos sanitários requer compreensão suficiente do problema ocorrido e habilidade técnica no manuseio de equipamentos e produtos de desentupimento e limpeza.

- Todo cuidado deve ser tomado para evitar acidentes envolvendo o operador e também para não causar danos aos aparelhos sanitários e ao sistema predial de esgoto.

- Equipamentos de proteção individual, tais como luvas e óculos protetores, devem ser utilizados pelo pessoal que realiza serviços de manutenção, principalmente quando do uso de substâncias químicas.

- Ao final do uso de substâncias químicas, todas as superfícies expostas dos aparelhos sanitários devem ser lavadas com detergentes para remover qualquer ácido ou outra substância química que possa vir a lesar o usuário do aparelho.

- Acabamentos decorativos devem ser protegidos quando da realização dos serviços de manutenção.

- Quando do desentupimento de tubulações utilizando-se martelo pneumático, deve-se precaver contra os possíveis contragolpes que possam ocorrer e machucar o operador. O contragolpe ocorre quando a obstrução reage à onda de choque, e neste caso também pode provocar danos nas instalações, pois os tubos e aparelhos podem não comportar o impacto. Quando houver, a montante da região de entupimento, uma peça de inspeção aberta, poderá ocorrer a expulsão de esgoto, quando do impacto causado pelo martelo pneumático, atingindo as paredes, teto e outras partes da edificação.

Neste caso deve-se proteger esta saída de forma a garantir a saída do esgoto sem danificar as partes interiores da edificação.

3.5. Da Inspeção periódica:

- É recomendado o planejamento de inspeções periódicas no sistema predial de esgoto com vistas a detectar os defeitos que venham a ocorrer em função do uso indevido e ao próprio tempo de uso das instalações.

- Recomenda-se a confecção de roteiros de inspeção nos principais pontos críticos do sistema, que podem ser identificados no projeto, e a correção destes roteiros é feita ao longo do tempo, visando melhor adaptar a característica de funcionamento do sistema.

- Para cada serviço de manutenção realizado recomenda-se o preenchimento de uma ficha de manutenção, que servirá de subsídio para o planejamento de futuras manutenções. Estas fichas devem ser arquivadas de forma sistematizada e serem de conhecimento dos responsáveis pelos serviços de manutenção na edificação.

IX. DIRETRIZES PARA TRANSPORTE E GUARDA DE MATERIAL EM GERAL

Todos os materiais e componentes empregados na execução das instalações prediais hidrossanitárias devem ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a reduzir danos. Nesse sentido, deve haver e devem ser seguidas recomendações dos fabricantes quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento dos materiais e componentes.

Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

Os materiais devem ser acomodados em caixas de papelão e/ou sacos plásticos para o transporte e os materiais devem ser guardados em local apropriado, evitando o contato com o piso, protegido do sol e da umidade excessiva, conforme informado no manual do fabricante.

X. CONDIÇÕES PARA RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

Para o recebimento, a infraestrutura deverá estar em perfeito estado, e após a realização dos testes previstos.

XI. PROJETO COMO CONSTRUIDO (AS-BUILT)

Ao final da obra, a contratada deverá apresentar o “as built” dos projetos executados, sendo que a sua elaboração deverá obedecer ao seguinte roteiro:

- Representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução (as retificações dos projetos deverão ser feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração e respectiva data);
- Caderno contendo as retificações e complementações das Discriminações Técnicas do presente Caderno, compatibilizando-as às alterações introduzidas nas plantas.

Desta forma, o “as built” consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção, devidamente autorizadas pela Fiscalização e cujos procedimentos tenham sido de acordo com o previsto pelas Disposições Gerais deste Caderno.



ALEXANDRE COUTO BATISTA
CREA: 27458/D-DF

ANEXOS

ANEXO I – MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁGUA FRIA

Bomba hidráulica Bh1 (RESERVATÓRIO)

Conexão analisada

1.1/4" x 1" - 1/2CV R111 (Bomba Hidráulica - Recalque)

Pavimento RESERVATÓRIO, Detalhe H1

Nível geométrico: -3.25 m

Processo de cálculo: Universal

Trecho de recalque										
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)
				Conduto	Equiv.	Total				
1-2	0.93	28	1.53	0.20	0.00	0.20	0.1176	0.02	-3.25	-0.20
2-3	0.93	28	1.53	0.20	0.90	1.10	0.1176	0.13	-3.05	-0.20
3-4	0.93	28	1.53	0.25	5.80	6.05	0.1176	0.71	-2.85	-0.25
4-5	0.93	28	1.53	0.22	0.40	0.62	0.1176	0.07	-2.60	-0.15
5-6	0.93	28	1.53	0.22	0.30	0.52	0.1176	0.06	-2.45	-0.15
6-7	0.93	28	1.53	0.44	0.18	0.62	0.1176	0.08	-2.29	-0.31
7-8	0.93	28	1.53	0.13	0.88	1.01	0.1176	0.14	-1.98	-0.13
8-9	0.93	28	1.53	0.23	0.90	1.13	0.1176	0.13	-1.85	-0.23
9-10	0.93	28	1.53	0.97	0.30	1.27	0.1176	0.15	-1.62	-0.97
10-11	0.93	28	1.53	0.58	1.50	2.08	0.1176	0.25	-0.65	0.00
11-12	0.93	28	1.53	0.45	1.50	1.95	0.1176	0.23	-0.65	0.00
12-13	0.93	28	1.53	0.25	1.50	1.75	0.1176	0.21	-0.65	-0.25
13-14	0.93	28	1.53	0.58	0.60	1.18	0.1176	0.14	-0.40	0.00
14-15	0.93	28	1.53	4.81	0.60	5.41	0.1176	0.64	-0.40	0.00
15-16	0.93	28	1.53	1.72	0.60	2.32	0.1176	0.27	-0.40	0.00
16-17	0.93	28	1.53	2.20	0.60	2.80	0.1176	0.33	-0.40	-2.20
17-18	0.93	28	1.53	6.04	0.30	6.34	0.1176	0.75	1.80	-6.04
18-19	0.93	28	1.53	0.17	0.60	0.77	0.1176	0.09	7.84	7.84
19-20	0.93	67	0.27	0.31	0.00	0.31	0.0014	0.00	0.10	0.00
20-21	0.93	67	0.27	0.31	0.92	1.23	0.0014	0.00	0.10	0.00
21-22	0.93	67	0.27	0.60	1.40	2.00	0.0014	0.00	0.10	0.60

22-23	0.93	67	0.27	1.13	1.40	2.53	0.0014	0.00	-0.50	0.00
23-24	0.93	67	0.27	3.97	7.80	11.77	0.0014	0.02	-0.50	0.00
24-25	0.93	67	0.27	0.37	2.40	2.77	0.0014	0.00	-0.50	0.00
25-26	0.93	67	0.27	3.96	7.80	11.76	0.0014	0.02	-0.50	0.00
26-27	0.93	44	0.61	0.36	0.08	0.44	0.0103	0.00	-0.50	0.00
27-28	0.93	44	0.61	2.30	3.20	5.50	0.0103	0.06	-0.50	-2.30
28-29	0.93	44	0.61	1.04	0.70	1.74	0.0103	0.02	1.80	-1.04
29-30	0.93	44	0.61	1.20	3.20	4.40	0.0103	0.05	2.84	0.00
30-31	0.93	44	0.61	3.04	3.20	6.24	0.0103	0.06	2.84	0.00
31-32	0.93	44	0.61	1.91	7.30	9.21	0.0103	0.09	2.84	0.00
32-33	0.93	44	0.61	3.20	2.20	5.40	0.0103	0.06	2.84	0.00
33-34	0.93	22	2.53	0.27	7.30	7.57	0.4261	0.19	2.84	0.00
34-35	0.93	22	2.53	0.24	0.50	0.74	0.4261	0.31	2.84	0.00
35-36	0.93	22	2.53	1.04	0.50	1.54	0.4261	0.66	2.84	1.04
36-37	0.93	22	2.53	1.00	0.20	1.20	0.4261	0.51	1.80	1.00
37-38	0.93	22	2.53	0.57	0.50	1.07	0.4261	0.46	0.80	0.00
38-39	0.93	22	2.53	1.19	0.80	1.99	0.4261	0.85	0.80	0.00
39-40	0.93	22	2.53	1.19	0.80	1.99	0.4261	0.85	0.80	0.00
40-41	0.93	22	2.53	0.30	0.50	0.80	0.4261	0.34	0.80	-0.30
41-42	0.93	22	2.53	0.90	11.40	12.30	0.4261	5.24	1.10	-0.90
42-43	0.93	22	2.53	0.00	1.20	1.20	0.4261	0.51	2.00	0.00

Trecho de sucção										
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)
				Conduto	Equiv.	Total				
1-2	0.93	35	0.95	0.30	0.00	0.30	0.0297	0.01	-3.25	0.00
2-3	0.93	35	0.95	0.30	0.40	0.70	0.0297	0.02	-3.25	0.00
3-4	0.93	35	0.95	0.41	0.70	1.11	0.0297	0.03	-3.25	0.00
4-5	0.93	35	0.95	3.48	1.50	4.98	0.0297	0.15	-3.25	0.00
5-6	0.93	35	0.95	0.27	1.50	1.77	0.0297	0.05	-3.25	0.00
6-7	0.93	35	0.95	1.40	1.50	2.90	0.0297	0.09	-3.25	0.00
7-8	0.93	35	0.95	0.48	0.70	1.18	0.0297	0.04	-3.25	0.00
8-9	0.93	35	0.95	0.62	1.50	2.12	0.0297	0.06	-3.25	0.00
9-10	0.93	35	0.95	0.20	0.70	0.90	0.0297	0.03	-3.25	0.00
10-11	0.93	35	0.95	0.30	0.40	0.70	0.0297	0.02	-3.25	0.00
11-12	0.93	35	0.95	0.00	0.00	0.00	0.0422	0.00	-3.25	0.00

Altura manométrica (m.c.a.)					Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque		Sucção		Total				
Altura	Perda	Altura	Perda					
5.25	2.47	0.00	0.50	20.34	0.93	9.60	2.72	0.55

Trecho de recalque					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Registro de pressão c/ canopla cromada	3/4"	1	11.40	11.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 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	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Curva 90 soldável	32 mm	5	0.60	3.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1"	3	0.30	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável	32 mm	3	0.90	2.70
FºGº	Te 45	1"	1	0.88	0.88
FºGº	Te 45	1"	1	0.18	0.18
PVC	Curva 45 soldável	32 mm	1	0.40	0.40
PVC	Valvula de retenção vertical c/ PVC soldável	1"	1	5.80	5.80

BH-R	1.1/4" x 1"	1/2CV R111	1	0.00	0.00

Trecho de sucção					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Tanque	10000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/4"	2	0.40	0.80
PVC	Curva 90 soldável	40 mm	3	0.70	2.10
PVC	Te 90 soldável	40 mm	4	1.50	6.00

Bomba hidráulica Bh2 (RESERVATÓRIO)

Conexão analisada

1.1/4" x 1" - 1/2CV R111 (Bomba Hidráulica - Recalque)

Pavimento RESERVATÓRIO, Detalhe H1

Nível geométrico: -3.25 m

Processo de cálculo: Universal

Trecho de recalque										
Trecho	**Vazão (l/s)**	**Ø (mm)**	**Veloc. (m/s)**	**Comprimento (m)**			**J (m/m)**	**Perda (m.c.a.)**	**Altura (m)**	**Desnível (m)**
				Conduto	**Equiv.**	**Total**				
1-2	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.20**	**0.00**	**0.20**	**0.1176**	**0.02**	**-3.25**	**-0.20**
2-3	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.20**	**0.90**	**1.10**	**0.1176**	**0.13**	**-3.05**	**-0.20**
3-4	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.25**	**5.80**	**6.05**	**0.1176**	**0.71**	**-2.85**	**-0.25**
4-5	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.22**	**0.40**	**0.62**	**0.1176**	**0.07**	**-2.60**	**-0.15**
5-6	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.22**	**0.30**	**0.52**	**0.1176**	**0.06**	**-2.45**	**-0.15**
6-7	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.44**	**0.18**	**0.62**	**0.1176**	**0.08**	**-2.29**	**-0.31**
7-8	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.13**	**0.88**	**1.01**	**0.1176**	**0.14**	**-1.98**	**-0.13**
8-9	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.23**	**0.90**	**1.13**	**0.1176**	**0.13**	**-1.85**	**-0.23**
9-10	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.97**	**0.30**	**1.27**	**0.1176**	**0.15**	**-1.62**	**-0.97**
10-11	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.58**	**1.50**	**2.08**	**0.1176**	**0.25**	**-0.65**	**0.00**
11-12	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.45**	**1.50**	**1.95**	**0.1176**	**0.23**	**-0.65**	**0.00**
12-13	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.25**	**1.50**	**1.75**	**0.1176**	**0.21**	**-0.65**	**-0.25**
13-14	**0.93**	**28**	**1.53**	**0.58**	**0.60**	**1.18**	**0.1176**	**0.14**	**-0.40**	**0.00**
14-15	**0.93**	**28**	**1.53**	**4.81**	**0.60**	**5.41**	**0.1176**	**0.64**	**-0.40**	**0.00**
15-16	**0.93**	**28**	**1.53**	**1.72**	**0.60**	**2.32**	**0.1176**	**0.27**	**-0.40**	**0.00**
16-17	**0.93**	**28**	**1.53**	**2.20**	**0.60**	**2.80**	**0.1176**	**0.33**	**-0.40**	**-2.20**
17-18	**0.93**	**28**	**1.53**	**6.04**	**0.30**	**6.34**	**0.1176**	**0.75**	**1.80**	**-6.04**

18-19	0.93	28	1.53	0.17	0.60	0.77	0.1176	0.09	7.84	7.84
19-20	0.93	67	0.27	0.31	0.00	0.31	0.0014	0.00	0.10	0.00
20-21	0.93	67	0.27	0.31	0.92	1.23	0.0014	0.00	0.10	0.00
21-22	0.93	67	0.27	0.60	1.40	2.00	0.0014	0.00	0.10	0.60
22-23	0.93	67	0.27	1.13	1.40	2.53	0.0014	0.00	-0.50	0.00
23-24	0.93	67	0.27	3.97	7.80	11.77	0.0014	0.02	-0.50	0.00
24-25	0.93	67	0.27	0.37	2.40	2.77	0.0014	0.00	-0.50	0.00
25-26	0.93	67	0.27	3.96	7.80	11.76	0.0014	0.02	-0.50	0.00
26-27	0.93	44	0.61	0.36	0.08	0.44	0.0103	0.00	-0.50	0.00
27-28	0.93	44	0.61	2.30	3.20	5.50	0.0103	0.06	-0.50	-2.30
28-29	0.93	44	0.61	1.04	0.70	1.74	0.0103	0.02	1.80	-1.04
29-30	0.93	44	0.61	1.20	3.20	4.40	0.0103	0.05	2.84	0.00
30-31	0.93	44	0.61	3.04	3.20	6.24	0.0103	0.06	2.84	0.00
31-32	0.93	44	0.61	1.91	7.30	9.21	0.0103	0.09	2.84	0.00
32-33	0.93	44	0.61	3.20	2.20	5.40	0.0103	0.06	2.84	0.00
33-34	0.93	22	2.53	0.27	7.30	7.57	0.4261	0.19	2.84	0.00
34-35	0.93	22	2.53	0.24	0.50	0.74	0.4261	0.31	2.84	0.00
35-36	0.93	22	2.53	1.04	0.50	1.54	0.4261	0.66	2.84	1.04
36-37	0.93	22	2.53	1.00	0.20	1.20	0.4261	0.51	1.80	1.00
37-38	0.93	22	2.53	0.57	0.50	1.07	0.4261	0.46	0.80	0.00
38-39	0.93	22	2.53	1.19	0.80	1.99	0.4261	0.85	0.80	0.00
39-40	0.93	22	2.53	1.19	0.80	1.99	0.4261	0.85	0.80	0.00
40-41	0.93	22	2.53	0.30	0.50	0.80	0.4261	0.34	0.80	-0.30
41-42	0.93	22	2.53	0.90	11.40	12.30	0.4261	5.24	1.10	-0.90
42-43	0.93	22	2.53	0.00	1.20	1.20	0.4261	0.51	2.00	0.00

Trecho de sucção										
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)
				Conduto	Equiv.	Total				
1-2	0.93	35	0.95	0.30	0.00	0.30	0.0297	0.01	-3.25	0.00
2-3	0.93	35	0.95	0.30	0.40	0.70	0.0297	0.02	-3.25	0.00
3-4	0.93	35	0.95	0.41	0.70	1.11	0.0297	0.03	-3.25	0.00
4-5	0.93	35	0.95	3.48	1.50	4.98	0.0297	0.15	-3.25	0.00
5-6	0.93	35	0.95	0.27	1.50	1.77	0.0297	0.05	-3.25	0.00
6-7	0.93	35	0.95	1.40	1.50	2.90	0.0297	0.09	-3.25	0.00
7-8	0.93	35	0.95	0.48	0.70	1.18	0.0297	0.04	-3.25	0.00

8-9	**0.93**	**35**	**0.95**	**0.62**	**1.50**	**2.12**	**0.0297**	**0.06**	**-3.25**	**0.00**
9-10	**0.93**	**35**	**0.95**	**0.20**	**0.70**	**0.90**	**0.0297**	**0.03**	**-3.25**	**0.00**
10-11	**0.93**	**35**	**0.95**	**0.30**	**0.40**	**0.70**	**0.0297**	**0.02**	**-3.25**	**0.00**
11-12	**0.93**	**35**	**0.95**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.0422**	**0.00**	**-3.25**	**0.00**

Altura manométrica (m.c.a.)					**Vazão de projeto (l/s)**	**NPSH disponível (mca)**	**NPSH requerido (mca)**	**Potência efetiva (CV)**
Recalque		**Sucção**		**Total**				
Altura	**Perda**	**Altura**	**Perda**					
5.25	2.47	0.00	0.50	20.34	0.93	9.60	2.72	0.55

Trecho de recalque					
Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Registro de pressão c/ canopla cromada	3/4"	1	11.40	11.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 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	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Curva 90 soldável	32 mm	5	0.60	3.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1"	3	0.30	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável	32 mm	3	0.90	2.70

FºGº	Te 45	1"	1	0.88	0.88
FºGº	Te 45	1"	1	0.18	0.18
PVC	Curva 45 soldável	32 mm	1	0.40	0.40
PVC	Valvula de retenção vertical c/ PVC soldável	1"	1	5.80	5.80
BH-R	1.1/4" x 1"	1/2CV R111	1	0.00	0.00
Trecho de sucção					
Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Tanque	10000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/4"	2	0.40	0.80
PVC	Curva 90 soldável	40 mm	3	0.70	2.10
PVC	Te 90 soldável	40 mm	4	1.50	6.00

Coluna CAESB-1 (RESERVATÓRIO)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 32 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento RESERVATÓRIO

Nível geométrico: -1.15 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Interligação rede existente - 1" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 10.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.60	28	0.99	0.94	1.20	2.14	0.0428	0.09	-0.50	0.00	10.00	9.91
2-3	0.60	28	0.99	0.29	0.30	0.59	0.0428	0.03	-0.50	0.00	9.91	9.88
3-4	0.60	28	0.99	0.29	6.30	6.59	0.0428	0.28	-0.50	0.00	9.88	9.60
4-5	0.60	28	0.99	24.57	0.90	25.47	0.0428	1.09	-0.50	0.00	9.60	8.51
5-6	0.60	28	0.99	2.51	1.50	4.01	0.0428	0.17	-0.50	0.00	8.51	8.34
6-7	0.60	28	0.99	0.65	1.50	2.15	0.0428	0.09	-0.50	0.65	8.99	8.90
7-8	0.60	28	0.99	0.00	1.50	1.50	0.0428	0.06	-1.15	0.00	8.90	8.83

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
10.65	1.82	8.83	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Interligação rede existente	1"	1	1.20	1.20
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1"	1	0.30	0.30
PVC	Hidrômetros	cavalete 1"	1	6.30	6.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	3	1.50	4.50

Conexão hidráulica

Conexão CH Banho S. Acolhimento 02 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

Chuveiro - 25mm x 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.00**	**0.31**	**0.0061**	**0.00**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.80**
2-3	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.92**	**1.23**	**0.0061**	**0.01**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.79**
3-4	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.60**	**1.40**	**2.00**	**0.0061**	**0.01**	**0.10**	**0.60**	**6.39**	**6.38**
4-5	**2.11**	**67**	**0.61**	**1.13**	**1.40**	**2.53**	**0.0061**	**0.02**	**-0.50**	**0.00**	**6.38**	**6.36**

5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.90	44	0.59	0.35	2.20	2.55	0.0098	0.02	3.25	0.00	1.88	1.86
18-19	0.79	44	0.52	5.95	2.20	8.15	0.0078	0.06	3.25	0.00	1.86	1.79
19-20	0.76	44	0.50	0.35	2.20	2.55	0.0072	0.02	3.25	0.00	1.79	1.78
20-21	0.62	44	0.41	5.95	2.20	8.15	0.0051	0.04	3.25	0.00	1.78	1.73
21-22	0.58	44	0.38	0.35	2.20	2.55	0.0045	0.01	3.25	0.00	1.73	1.72
22-23	0.39	44	0.26	5.95	2.20	8.15	0.0023	0.02	3.25	0.00	1.72	1.70
23-24	0.31	22	0.86	0.39	2.20	2.59	0.0455	0.02	3.25	0.00	1.70	1.68
24-25	0.31	22	0.86	0.53	0.50	1.03	0.0455	0.05	3.25	0.00	1.68	1.64
25-26	0.10	22	0.27	0.66	0.80	1.46	0.0063	0.01	3.25	0.00	1.64	1.63
26-27	0.10	22	0.27	0.16	0.50	0.66	0.0063	0.00	3.25	0.00	1.63	1.62
27-28	0.10	22	0.27	1.45	0.50	1.95	0.0063	0.01	3.25	1.45	3.07	3.06
28-29	0.10	22	0.27	1.00	0.20	1.20	0.0063	0.01	1.80	1.00	4.06	4.05
29-30	0.10	22	0.27	0.65	0.50	1.15	0.0063	0.01	0.80	0.00	4.05	4.04
30-31	0.10	22	0.27	0.30	0.50	0.80	0.0063	0.01	0.80	-0.30	3.74	3.74
31-32	0.10	22	0.27	0.90	11.40	12.30	0.0063	0.08	1.10	-0.90	2.84	2.76
32-33	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0063	0.01	2.00	0.00	2.76	2.76

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.80	1.14	2.76	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	5	0.50	2.50
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Registro de pressão c/ canopla cromada	3/4"	1	11.40	11.40
PVC	Chuveiro	25mm x 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão LV Cons. Com Sanitário 01 Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.91	44	0.60	0.63	2.20	2.83	0.0100	0.03	3.50	0.00	1.53	1.50
18-19	0.90	44	0.59	5.32	2.20	7.52	0.0098	0.07	3.50	0.00	1.50	1.43
19-20	0.87	44	0.57	0.35	2.20	2.55	0.0092	0.02	3.50	0.00	1.43	1.41
20-21	0.75	44	0.50	5.95	2.20	8.15	0.0071	0.06	3.50	0.00	1.41	1.35
21-22	0.72	44	0.47	0.35	2.20	2.55	0.0065	0.02	3.50	0.00	1.35	1.33
22-23	0.58	44	0.38	5.95	2.20	8.15	0.0045	0.04	3.50	0.00	1.33	1.29
23-24	0.23	22	0.63	1.90	7.30	9.20	0.0268	0.06	3.50	0.00	1.29	1.24
24-25	0.16	22	0.45	0.55	2.40	2.95	0.0147	0.04	3.50	0.00	1.24	1.19
25-26	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	2.89	2.86
26-27	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.06	4.04
27-28	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.04	4.02

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.28	4.02	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Cons. Com Sanitário 02 Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.91	44	0.60	0.63	2.20	2.83	0.0100	0.03	3.50	0.00	1.53	1.50
18-19	0.90	44	0.59	5.32	2.20	7.52	0.0098	0.07	3.50	0.00	1.50	1.43
19-20	0.87	44	0.57	0.35	2.20	2.55	0.0092	0.02	3.50	0.00	1.43	1.41
20-21	0.75	44	0.50	5.95	2.20	8.15	0.0071	0.06	3.50	0.00	1.41	1.35
21-22	0.23	22	0.63	1.90	7.30	9.20	0.0268	0.06	3.50	0.00	1.35	1.29
22-23	0.16	22	0.45	0.30	0.80	1.10	0.0147	0.02	3.50	0.00	1.29	1.27
23-24	0.16	22	0.45	0.61	0.50	1.11	0.0147	0.02	3.50	0.00	1.27	1.26
24-25	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	2.96	2.92
25-26	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.12	4.10
26-27	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.10	4.09

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.21	4.09	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	5	2.20	11.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Cons. Com Sanitário 03 Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.91	44	0.60	0.63	2.20	2.83	0.0100	0.03	3.50	0.00	1.53	1.50
18-19	0.90	44	0.59	5.32	2.20	7.52	0.0098	0.07	3.50	0.00	1.50	1.43
19-20	0.87	44	0.57	0.35	2.20	2.55	0.0092	0.02	3.50	0.00	1.43	1.41
20-21	0.75	44	0.50	5.95	2.20	8.15	0.0071	0.06	3.50	0.00	1.41	1.35
21-22	0.23	22	0.63	1.90	7.30	9.20	0.0268	0.06	3.50	0.00	1.35	1.29
22-23	0.16	22	0.45	0.55	2.40	2.95	0.0147	0.04	3.50	0.00	1.29	1.25
23-24	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	2.95	2.91
24-25	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.11	4.09
25-26	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.09	4.07

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.22	4.07	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	5	2.20	11.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Cons. Com Sanitário 04 Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.00**	**0.31**	**0.0061**	**0.00**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.80**
2-3	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.92**	**1.23**	**0.0061**	**0.01**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.79**

3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.91	44	0.60	0.63	2.20	2.83	0.0100	0.03	3.50	0.00	1.53	1.50
18-19	0.90	44	0.59	5.32	2.20	7.52	0.0098	0.07	3.50	0.00	1.50	1.43
19-20	0.23	22	0.63	1.90	7.30	9.20	0.0268	0.06	3.50	0.00	1.43	1.37
20-21	0.16	22	0.45	0.30	0.80	1.10	0.0147	0.02	3.50	0.00	1.37	1.35
21-22	0.16	22	0.45	0.61	0.50	1.11	0.0147	0.02	3.50	0.00	1.35	1.34
22-23	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	3.04	3.01
23-24	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.21	4.19
24-25	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.19	4.17

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.13	4.17	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80

PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Cons. Com Sanitário 05 Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32

6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.91	44	0.60	0.63	2.20	2.83	0.0100	0.03	3.50	0.00	1.53	1.50
18-19	0.90	44	0.59	5.32	2.20	7.52	0.0098	0.07	3.50	0.00	1.50	1.43
19-20	0.23	22	0.63	1.90	7.30	9.20	0.0268	0.06	3.50	0.00	1.43	1.37
20-21	0.16	22	0.45	0.55	2.40	2.95	0.0147	0.04	3.50	0.00	1.37	1.33
21-22	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	3.03	2.99
22-23	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.19	4.17
23-24	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.17	4.16

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.14	4.16	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Cons. Com Sanitário 06 Mod.II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85

10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.91	44	0.60	0.63	2.20	2.83	0.0100	0.03	3.50	0.00	1.53	1.50
18-19	0.16	22	0.45	2.20	7.30	9.50	0.0147	0.04	3.50	0.00	1.50	1.47
19-20	0.16	22	0.45	0.37	0.50	0.87	0.0147	0.01	3.50	0.00	1.47	1.45
20-21	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	3.15	3.12
21-22	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.32	4.30
22-23	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.30	4.28

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.02	4.28	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
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	2	7.30	14.60
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Consult. Indifer. 01 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98

16-17	**0.93**	**44**	**0.61**	**7.87**	**1.20**	**9.07**	**0.0103**	**0.09**	**3.25**	**0.00**	**1.98**	**1.88**
17-18	**0.90**	**44**	**0.59**	**0.35**	**2.20**	**2.55**	**0.0098**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.88**	**1.86**
18-19	**0.79**	**44**	**0.52**	**5.95**	**2.20**	**8.15**	**0.0078**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**1.86**	**1.79**
19-20	**0.23**	**22**	**0.63**	**1.99**	**7.30**	**9.29**	**0.0268**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**1.79**	**1.73**
20-21	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.30**	**0.80**	**1.10**	**0.0147**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.73**	**1.72**
21-22	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.61**	**0.50**	**1.11**	**0.0147**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.72**	**1.70**
22-23	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0147**	**0.03**	**3.25**	**1.45**	**3.15**	**3.12**
23-24	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0147**	**0.02**	**1.80**	**1.20**	**4.32**	**4.30**
24-25	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0147**	**0.02**	**0.60**	**0.00**	**4.30**	**4.28**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.01	4.28	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20

PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Consult. Indifer. 01 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.90	44	0.59	0.35	2.20	2.55	0.0098	0.02	3.25	0.00	1.88	1.86
18-19	0.79	44	0.52	5.95	2.20	8.15	0.0078	0.06	3.25	0.00	1.86	1.79

19-20	**0.76**	**44**	**0.50**	**0.35**	**2.20**	**2.55**	**0.0072**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.79**	**1.78**
20-21	**0.62**	**44**	**0.41**	**5.95**	**2.20**	**8.15**	**0.0051**	**0.04**	**3.25**	**0.00**	**1.78**	**1.73**
21-22	**0.58**	**44**	**0.38**	**0.35**	**2.20**	**2.55**	**0.0045**	**0.01**	**3.25**	**0.00**	**1.73**	**1.72**
22-23	**0.39**	**44**	**0.26**	**5.95**	**2.20**	**8.15**	**0.0023**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.72**	**1.70**
23-24	**0.23**	**22**	**0.63**	**1.99**	**7.30**	**9.29**	**0.0268**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**1.70**	**1.64**
24-25	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.30**	**0.80**	**1.10**	**0.0147**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.64**	**1.63**
25-26	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.61**	**0.50**	**1.11**	**0.0147**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.63**	**1.61**
26-27	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0147**	**0.03**	**3.25**	**1.45**	**3.06**	**3.03**
27-28	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0147**	**0.02**	**1.80**	**1.20**	**4.23**	**4.21**
28-29	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0147**	**0.02**	**0.60**	**0.00**	**4.21**	**4.19**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.10	4.19	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00

PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Consult. Indifer. 02 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.90	44	0.59	0.35	2.20	2.55	0.0098	0.02	3.25	0.00	1.88	1.86

18-19	**0.79**	**44**	**0.52**	**5.95**	**2.20**	**8.15**	**0.0078**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**1.86**	**1.79**
19-20	**0.23**	**22**	**0.63**	**1.99**	**7.30**	**9.29**	**0.0268**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**1.79**	**1.73**
20-21	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.55**	**2.40**	**2.95**	**0.0147**	**0.04**	**3.25**	**0.00**	**1.73**	**1.69**
21-22	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0147**	**0.03**	**3.25**	**1.45**	**3.14**	**3.11**
22-23	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0147**	**0.02**	**1.80**	**1.20**	**4.31**	**4.29**
23-24	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0147**	**0.02**	**0.60**	**0.00**	**4.29**	**4.27**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.02	4.27	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Consult. Indifer. 02 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.90	44	0.59	0.35	2.20	2.55	0.0098	0.02	3.25	0.00	1.88	1.86
18-19	0.79	44	0.52	5.95	2.20	8.15	0.0078	0.06	3.25	0.00	1.86	1.79
19-20	0.76	44	0.50	0.35	2.20	2.55	0.0072	0.02	3.25	0.00	1.79	1.78
20-21	0.62	44	0.41	5.95	2.20	8.15	0.0051	0.04	3.25	0.00	1.78	1.73
21-22	0.58	44	0.38	0.35	2.20	2.55	0.0045	0.01	3.25	0.00	1.73	1.72

22-23	**0.39**	**44**	**0.26**	**5.95**	**2.20**	**8.15**	**0.0023**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.72**	**1.70**
23-24	**0.23**	**22**	**0.63**	**1.99**	**7.30**	**9.29**	**0.0268**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**1.70**	**1.64**
24-25	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.55**	**2.40**	**2.95**	**0.0147**	**0.04**	**3.25**	**0.00**	**1.64**	**1.60**
25-26	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0147**	**0.03**	**3.25**	**1.45**	**3.05**	**3.02**
26-27	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0147**	**0.02**	**1.80**	**1.20**	**4.22**	**4.20**
27-28	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0147**	**0.02**	**0.60**	**0.00**	**4.20**	**4.18**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.11	4.18	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Consult. Indifer. 03 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.90	44	0.59	0.35	2.20	2.55	0.0098	0.02	3.25	0.00	1.88	1.86
18-19	0.79	44	0.52	5.95	2.20	8.15	0.0078	0.06	3.25	0.00	1.86	1.79
19-20	0.76	44	0.50	0.35	2.20	2.55	0.0072	0.02	3.25	0.00	1.79	1.78
20-21	0.62	44	0.41	5.95	2.20	8.15	0.0051	0.04	3.25	0.00	1.78	1.73
21-22	0.23	22	0.63	1.99	7.30	9.29	0.0268	0.06	3.25	0.00	1.73	1.67
22-23	0.16	22	0.45	0.30	0.80	1.10	0.0147	0.02	3.25	0.00	1.67	1.66

23-24	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.61**	**0.50**	**1.11**	**0.0147**	**0.02**	**3.25**	**0.00**	**1.66**	**1.64**
24-25	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0147**	**0.03**	**3.25**	**1.45**	**3.09**	**3.06**
25-26	**0.16**	**22**	**0.45**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0147**	**0.02**	**1.80**	**1.20**	**4.26**	**4.24**
26-27	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0147**	**0.02**	**0.60**	**0.00**	**4.24**	**4.22**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.07	4.22	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	5	2.20	11.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Consult. Indifer. 04 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.23	22	0.63	1.99	7.30	9.29	0.0268	0.06	3.25	0.00	1.88	1.82
18-19	0.16	22	0.45	0.55	2.40	2.95	0.0147	0.04	3.25	0.00	1.82	1.78
19-20	0.16	22	0.45	1.45	0.50	1.95	0.0147	0.03	3.25	1.45	3.23	3.20
20-21	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.40	4.38
21-22	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.38	4.36

Pressões (m.c.a.)

Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	0.94	4.36	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Consult. Indifer. 04=3 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.23	22	0.63	1.99	7.30	9.29	0.0268	0.06	3.25	0.00	1.88	1.82
18-19	0.16	22	0.45	0.30	0.80	1.10	0.0147	0.02	3.25	0.00	1.82	1.81
19-20	0.16	22	0.45	0.61	0.50	1.11	0.0147	0.02	3.25	0.00	1.81	1.79
20-21	0.16	22	0.45	1.45	0.50	1.95	0.0147	0.03	3.25	1.45	3.24	3.21
21-22	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.41	4.39
22-23	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.39	4.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	0.93	4.37	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões	L equivalente (m)

Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV S. Acolhimento 04 Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	0.96	44	0.63	3.45	2.20	5.65	0.0110	0.06	3.25	0.00	2.08	2.02
15-16	0.93	44	0.61	2.25	2.20	4.45	0.0103	0.05	3.25	0.00	2.02	1.98
16-17	0.93	44	0.61	7.87	1.20	9.07	0.0103	0.09	3.25	0.00	1.98	1.88
17-18	0.90	44	0.59	0.35	2.20	2.55	0.0098	0.02	3.25	0.00	1.88	1.86
18-19	0.79	44	0.52	5.95	2.20	8.15	0.0078	0.06	3.25	0.00	1.86	1.79
19-20	0.76	44	0.50	0.35	2.20	2.55	0.0072	0.02	3.25	0.00	1.79	1.78
20-21	0.62	44	0.41	5.95	2.20	8.15	0.0051	0.04	3.25	0.00	1.78	1.73
21-22	0.23	22	0.63	1.99	7.30	9.29	0.0268	0.06	3.25	0.00	1.73	1.67
22-23	0.16	22	0.45	0.55	2.40	2.95	0.0147	0.04	3.25	0.00	1.67	1.63
23-24	0.16	22	0.45	1.45	0.50	1.95	0.0147	0.03	3.25	1.45	3.08	3.05
24-25	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.25	4.23
25-26	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.23	4.21

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.08	4.21	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	5	2.20	11.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Cons. Odontológico 1 Mod.II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79

3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.71	44	0.47	6.30	2.20	8.50	0.0064	0.05	3.50	0.00	1.56	1.51
17-18	0.48	22	1.32	1.69	7.30	8.99	0.0967	0.19	3.50	0.00	1.51	1.32
18-19	0.34	22	0.93	0.46	2.40	2.86	0.0527	0.15	3.50	0.00	1.32	1.17
19-20	0.34	22	0.93	1.70	0.50	2.20	0.0527	0.12	3.50	1.70	2.87	2.75
20-21	0.34	22	0.93	1.00	0.20	1.20	0.0527	0.06	1.80	1.00	3.75	3.69
21-22	0.30	22	0.82	0.16	2.40	2.56	0.0419	0.11	0.80	0.00	3.69	3.58
22-23	0.25	22	0.68	2.49	0.80	3.29	0.0307	0.10	0.80	0.00	3.58	3.48
23-24	0.25	22	0.68	0.28	0.50	0.78	0.0307	0.02	0.80	0.00	3.48	3.46
24-25	0.25	22	0.68	0.20	0.50	0.70	0.0307	0.02	0.80	0.20	3.66	3.64
25-26	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.64	3.60

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.70	3.60	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80

PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Cons. Odontológico 2 Mod.II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36

5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.71	44	0.47	6.30	2.20	8.50	0.0064	0.05	3.50	0.00	1.56	1.51
17-18	0.48	22	1.32	1.69	7.30	8.99	0.0967	0.19	3.50	0.00	1.51	1.32
18-19	0.34	22	0.93	0.30	0.80	1.10	0.0527	0.06	3.50	0.00	1.32	1.26
19-20	0.34	22	0.93	0.40	0.50	0.90	0.0527	0.05	3.50	0.00	1.26	1.21
20-21	0.34	22	0.93	1.70	0.50	2.20	0.0527	0.12	3.50	1.70	2.91	2.80
21-22	0.34	22	0.93	1.00	0.20	1.20	0.0527	0.06	1.80	1.00	3.80	3.74
22-23	0.30	22	0.82	0.15	2.40	2.55	0.0419	0.11	0.80	0.00	3.74	3.63
23-24	0.25	22	0.68	2.20	0.80	3.00	0.0307	0.09	0.80	0.00	3.63	3.54
24-25	0.25	22	0.68	0.58	0.50	1.08	0.0307	0.03	0.80	0.00	3.54	3.50
25-26	0.25	22	0.68	0.20	0.50	0.70	0.0307	0.02	0.80	0.20	3.70	3.68
26-27	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.68	3.65

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.65	3.65	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80

PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Cons. Odontológico 3 Mod.II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32

6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.48	22	1.32	1.69	7.30	8.99	0.0967	0.19	3.50	0.00	1.56	1.37
17-18	0.34	22	0.93	0.46	2.40	2.86	0.0527	0.15	3.50	0.00	1.37	1.22
18-19	0.34	22	0.93	1.70	0.50	2.20	0.0527	0.12	3.50	1.70	2.92	2.81
19-20	0.34	22	0.93	1.00	0.20	1.20	0.0527	0.06	1.80	1.00	3.81	3.75
20-21	0.30	22	0.82	0.15	2.40	2.55	0.0419	0.11	0.80	0.00	3.75	3.64
21-22	0.25	22	0.68	2.50	0.80	3.30	0.0307	0.10	0.80	0.00	3.64	3.54
22-23	0.25	22	0.68	0.28	0.50	0.78	0.0307	0.02	0.80	0.00	3.54	3.51
23-24	0.25	22	0.68	0.20	0.50	0.70	0.0307	0.02	0.80	0.20	3.71	3.69
24-25	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.69	3.65

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.64	3.65	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08

PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Cons. Odontológico 4 Mod.II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27

9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.48	22	1.32	1.69	7.30	8.99	0.0967	0.19	3.50	0.00	1.56	1.37
17-18	0.34	22	0.93	0.30	0.80	1.10	0.0527	0.06	3.50	0.00	1.37	1.32
18-19	0.34	22	0.93	0.40	0.50	0.90	0.0527	0.05	3.50	0.00	1.32	1.27
19-20	0.34	22	0.93	1.70	0.50	2.20	0.0527	0.12	3.50	1.70	2.97	2.85
20-21	0.34	22	0.93	1.00	0.20	1.20	0.0527	0.06	1.80	1.00	3.85	3.79
21-22	0.30	22	0.82	0.15	2.40	2.55	0.0419	0.11	0.80	0.00	3.79	3.68
22-23	0.25	22	0.68	2.20	0.80	3.00	0.0307	0.09	0.80	0.00	3.68	3.59
23-24	0.25	22	0.68	0.58	0.50	1.08	0.0307	0.03	0.80	0.00	3.59	3.56
24-25	0.25	22	0.68	0.20	0.50	0.70	0.0307	0.02	0.80	0.20	3.76	3.74
25-26	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.74	3.70

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.60	3.70	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão BE Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23

10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.73	44	0.48	6.45	2.20	8.65	0.0068	0.06	3.25	0.00	1.76	1.70
20-21	0.67	44	0.44	6.15	2.20	8.35	0.0058	0.05	3.25	0.00	1.70	1.65
21-22	0.52	44	0.34	10.45	2.20	12.65	0.0037	0.05	3.25	0.00	1.65	1.61
22-23	0.42	44	0.28	1.13	2.20	3.33	0.0026	0.01	3.25	0.00	1.61	1.60
23-24	0.10	22	0.27	1.28	7.30	8.58	0.0063	0.01	3.25	0.00	1.60	1.59
24-25	0.10	22	0.27	1.45	0.50	1.95	0.0063	0.01	3.25	1.45	3.04	3.03
25-26	0.10	22	0.27	1.20	0.20	1.40	0.0063	0.01	1.80	1.20	4.23	4.22
26-27	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0063	0.01	0.60	0.00	4.22	4.21

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.09	4.21	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	8	2.20	17.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Bebedouro com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão BE Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01

12-13	**1.41**	**44**	**0.93**	**3.35**	**3.20**	**6.55**	**0.0216**	**0.14**	**3.50**	**0.00**	**2.01**	**1.87**
13-14	**0.92**	**44**	**0.60**	**1.91**	**7.30**	**9.21**	**0.0101**	**0.09**	**3.50**	**0.00**	**1.87**	**1.77**
14-15	**0.87**	**44**	**0.58**	**3.20**	**2.20**	**5.40**	**0.0093**	**0.05**	**3.50**	**0.00**	**1.77**	**1.72**
15-16	**0.86**	**44**	**0.56**	**15.56**	**2.20**	**17.76**	**0.0090**	**0.16**	**3.50**	**0.00**	**1.72**	**1.56**
16-17	**0.71**	**44**	**0.47**	**6.30**	**2.20**	**8.50**	**0.0064**	**0.05**	**3.50**	**0.00**	**1.56**	**1.51**
17-18	**0.52**	**44**	**0.34**	**10.49**	**2.20**	**12.69**	**0.0037**	**0.05**	**3.50**	**0.00**	**1.51**	**1.46**
18-19	**0.42**	**44**	**0.28**	**1.13**	**2.20**	**3.33**	**0.0026**	**0.01**	**3.50**	**0.00**	**1.46**	**1.45**
19-20	**0.10**	**22**	**0.27**	**1.28**	**7.30**	**8.58**	**0.0063**	**0.01**	**3.50**	**0.00**	**1.45**	**1.44**
20-21	**0.10**	**22**	**0.27**	**1.70**	**0.50**	**2.20**	**0.0063**	**0.01**	**3.50**	**1.70**	**3.14**	**3.13**
21-22	**0.10**	**22**	**0.27**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0063**	**0.01**	**1.80**	**1.20**	**4.33**	**4.32**
22-23	**0.10**	**22**	**0.27**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0063**	**0.01**	**0.60**	**0.00**	**4.32**	**4.31**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	0.99	4.31	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	5	2.20	11.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20

PVC	Bebedouro com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão CH Vestiário Feminino Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

Chuveiro - 25mm x 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.16	22	0.45	0.57	7.30	7.87	0.0147	0.01	3.50	0.00	1.72	1.71
16-17	0.16	22	0.45	0.24	0.50	0.74	0.0147	0.01	3.50	0.00	1.71	1.70
17-18	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	3.40	3.37
18-19	0.16	22	0.45	1.00	0.20	1.20	0.0147	0.02	1.80	1.00	4.37	4.35

19-20	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.57**	**0.50**	**1.07**	**0.0147**	**0.02**	**0.80**	**0.00**	**4.35**	**4.33**
20-21	**0.13**	**22**	**0.37**	**1.19**	**0.80**	**1.99**	**0.0104**	**0.02**	**0.80**	**0.00**	**4.33**	**4.31**
21-22	**0.10**	**22**	**0.27**	**1.19**	**0.80**	**1.99**	**0.0063**	**0.01**	**0.80**	**0.00**	**4.31**	**4.30**
22-23	**0.10**	**22**	**0.27**	**0.30**	**0.50**	**0.80**	**0.0063**	**0.01**	**0.80**	**-0.30**	**4.00**	**3.99**
23-24	**0.10**	**22**	**0.27**	**0.90**	**11.40**	**12.30**	**0.0063**	**0.08**	**1.10**	**-0.90**	**3.09**	**3.02**
24-25	**0.10**	**22**	**0.27**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0063**	**0.01**	**2.00**	**0.00**	**3.02**	**3.01**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
3.80	0.89	3.01	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Registro de pressão c/ canopla cromada	3/4"	1	11.40	11.40
PVC	Chuveiro	25mm x 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão CH Vestiário Masculino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

Chuveiro - 25mm x 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.16	22	0.45	0.57	7.30	7.87	0.0147	0.01	3.25	0.00	1.92	1.90
17-18	0.16	22	0.45	0.26	0.50	0.76	0.0147	0.01	3.25	0.00	1.90	1.89
18-19	0.16	22	0.45	1.45	0.50	1.95	0.0147	0.03	3.25	1.45	3.34	3.31
19-20	0.16	22	0.45	1.00	0.20	1.20	0.0147	0.02	1.80	1.00	4.31	4.30
20-21	0.16	22	0.45	0.57	1.20	1.77	0.0147	0.03	0.80	0.00	4.30	4.27
21-22	0.13	22	0.37	1.19	0.80	1.99	0.0104	0.02	0.80	0.00	4.27	4.25

22-23	**0.10**	**22**	**0.27**	**1.19**	**0.80**	**1.99**	**0.0063**	**0.01**	**0.80**	**0.00**	**4.25**	**4.24**
23-24	**0.10**	**22**	**0.27**	**0.30**	**1.20**	**1.50**	**0.0063**	**0.01**	**0.80**	**-0.30**	**3.94**	**3.93**
24-25	**0.10**	**22**	**0.27**	**0.90**	**11.40**	**12.30**	**0.0063**	**0.08**	**1.10**	**-0.90**	**3.03**	**2.95**
25-26	**0.10**	**22**	**0.27**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0063**	**0.01**	**2.00**	**0.00**	**2.95**	**2.94**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
3.80	0.96	2.94	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Registro de pressão c/ canopla cromada	3/4"	1	11.40	11.40
PVC	Chuveiro	25mm x 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão DM Expurgo Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

Ducha Manual - 25 mm x 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 1.10 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.35	22	0.97	0.48	7.30	7.78	0.0562	0.04	3.50	0.00	1.68	1.64
17-18	0.35	22	0.97	0.35	0.50	0.85	0.0562	0.05	3.50	0.00	1.64	1.59
18-19	0.35	22	0.97	1.70	0.50	2.20	0.0562	0.12	3.50	1.70	3.29	3.17
19-20	0.35	22	0.97	0.20	0.20	0.40	0.0562	0.02	1.80	0.20	3.37	3.35
20-21	0.31	22	0.86	1.00	0.80	1.80	0.0455	0.08	1.60	1.00	4.35	4.27
21-22	0.31	22	0.86	0.47	0.50	0.97	0.0455	0.04	0.60	0.00	4.27	4.22
22-23	0.20	22	0.55	0.50	2.40	2.90	0.0207	0.06	0.60	-0.50	3.72	3.66

23-24	**0.20**	**22**	**0.55**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0207**	**0.02**	**1.10**	**0.00**	**3.66**	**3.64**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
4.70	1.16	3.64	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
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	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Ducha Manual	25 mm x 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão DM Lava Pés Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

Ducha Manual - 25 mm x 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 1.10 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.35	22	0.97	1.69	7.30	8.99	0.0562	0.11	3.25	0.00	1.83	1.72
19-20	0.35	22	0.97	0.35	0.50	0.85	0.0562	0.05	3.25	0.00	1.72	1.67
20-21	0.35	22	0.97	1.45	0.50	1.95	0.0562	0.11	3.25	1.45	3.12	3.01
21-22	0.35	22	0.97	1.00	0.20	1.20	0.0562	0.07	1.80	1.00	4.01	3.94
22-23	0.31	22	0.86	0.85	2.40	3.25	0.0455	0.15	0.80	0.00	3.94	3.80
23-24	0.20	22	0.55	1.80	0.80	2.60	0.0207	0.05	0.80	0.00	3.80	3.74
24-25	0.20	22	0.55	2.41	0.50	2.91	0.0207	0.06	0.80	0.00	3.74	3.68
25-26	0.20	22	0.55	0.30	0.50	0.80	0.0207	0.02	0.80	-0.30	3.38	3.37
26-27	0.20	22	0.55	0.00	1.20	1.20	0.0207	0.02	1.10	0.00	3.37	3.34

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
4.70	1.46	3.34	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Ducha Manual	25 mm x 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Almoxarifado Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	0.16	22	0.45	0.91	7.30	8.21	0.0147	0.02	3.50	0.00	1.72	1.70
16-17	0.16	22	0.45	0.32	0.50	0.82	0.0147	0.01	3.50	0.00	1.70	1.69
17-18	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	3.39	3.36
18-19	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.56	4.54
19-20	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.54	4.52

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	0.78	4.52	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV S. NASF Mos. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36

5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.91	44	0.60	0.63	2.20	2.83	0.0100	0.03	3.50	0.00	1.53	1.50
18-19	0.90	44	0.59	5.32	2.20	7.52	0.0098	0.07	3.50	0.00	1.50	1.43
19-20	0.87	44	0.57	0.35	2.20	2.55	0.0092	0.02	3.50	0.00	1.43	1.41
20-21	0.75	44	0.50	5.95	2.20	8.15	0.0071	0.06	3.50	0.00	1.41	1.35
21-22	0.72	44	0.47	0.35	2.20	2.55	0.0065	0.02	3.50	0.00	1.35	1.33
22-23	0.58	44	0.38	5.95	2.20	8.15	0.0045	0.04	3.50	0.00	1.33	1.29
23-24	0.23	22	0.63	1.90	7.30	9.20	0.0268	0.06	3.50	0.00	1.29	1.24
24-25	0.16	22	0.45	0.30	0.80	1.10	0.0147	0.02	3.50	0.00	1.24	1.22
25-26	0.16	22	0.45	0.61	0.50	1.11	0.0147	0.02	3.50	0.00	1.22	1.20
26-27	0.16	22	0.45	1.70	0.50	2.20	0.0147	0.03	3.50	1.70	2.90	2.87
27-28	0.16	22	0.45	1.20	0.20	1.40	0.0147	0.02	1.80	1.20	4.07	4.05
28-29	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.05	4.03

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.26	4.03	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92

PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Vestiário Feminino Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.00**	**0.31**	**0.0061**	**0.00**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.80**
2-3	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.92**	**1.23**	**0.0061**	**0.01**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.79**

3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.28	22	0.78	0.54	7.30	7.84	0.0382	0.03	3.50	0.00	1.77	1.74
15-16	0.28	22	0.78	0.28	0.50	0.78	0.0382	0.03	3.50	0.00	1.74	1.71
16-17	0.28	22	0.78	1.70	0.50	2.20	0.0382	0.08	3.50	1.70	3.41	3.33
17-18	0.28	22	0.78	1.00	0.20	1.20	0.0382	0.05	1.80	1.00	4.33	4.28
18-19	0.28	22	0.78	0.69	0.50	1.19	0.0382	0.05	0.80	0.00	4.28	4.24
19-20	0.23	22	0.63	0.85	0.80	1.65	0.0268	0.04	0.80	0.00	4.24	4.19
20-21	0.16	22	0.45	0.86	0.80	1.66	0.0147	0.02	0.80	0.00	4.19	4.17
21-22	0.16	22	0.45	0.20	0.50	0.70	0.0147	0.01	0.80	0.20	4.37	4.36
22-23	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.36	4.34

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	0.96	4.34	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80

PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV Vestiário Masculino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23

10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.28	22	0.78	0.54	7.30	7.84	0.0382	0.03	3.25	0.00	1.97	1.94
16-17	0.28	22	0.78	0.28	0.50	0.78	0.0382	0.03	3.25	0.00	1.94	1.91
17-18	0.28	22	0.78	1.45	0.50	1.95	0.0382	0.07	3.25	1.45	3.36	3.29
18-19	0.28	22	0.78	1.00	0.20	1.20	0.0382	0.05	1.80	1.00	4.29	4.24
19-20	0.28	22	0.78	0.70	0.50	1.20	0.0382	0.05	0.80	0.00	4.24	4.20
20-21	0.23	22	0.63	0.85	0.80	1.65	0.0268	0.04	0.80	0.00	4.20	4.15
21-22	0.16	22	0.45	0.85	0.80	1.65	0.0147	0.02	0.80	0.00	4.15	4.13
22-23	0.16	22	0.45	0.20	0.50	0.70	0.0147	0.01	0.80	0.20	4.33	4.32
23-24	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.32	4.30

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.00	4.30	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV WC Feminino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92

16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.73	44	0.48	6.45	2.20	8.65	0.0068	0.06	3.25	0.00	1.76	1.70
20-21	0.67	44	0.44	6.15	2.20	8.35	0.0058	0.05	3.25	0.00	1.70	1.65
21-22	0.52	44	0.34	10.45	2.20	12.65	0.0037	0.05	3.25	0.00	1.65	1.61
22-23	0.42	44	0.28	1.13	2.20	3.33	0.0026	0.01	3.25	0.00	1.61	1.60
23-24	0.41	44	0.27	1.12	2.20	3.32	0.0025	0.01	3.25	0.00	1.60	1.59
24-25	0.34	44	0.22	0.48	2.20	2.68	0.0018	0.00	3.25	0.00	1.59	1.58
25-26	0.23	22	0.63	2.30	7.30	9.60	0.0268	0.07	3.25	0.00	1.58	1.52
26-27	0.23	22	0.63	0.16	0.50	0.66	0.0268	0.02	3.25	0.00	1.52	1.50
27-28	0.23	22	0.63	1.45	0.50	1.95	0.0268	0.05	3.25	1.45	2.95	2.90
28-29	0.23	22	0.63	1.00	0.20	1.20	0.0268	0.03	1.80	1.00	3.90	3.86
29-30	0.23	22	0.63	0.34	0.50	0.84	0.0268	0.02	0.80	0.00	3.86	3.84
30-31	0.16	22	0.45	0.85	0.80	1.65	0.0147	0.02	0.80	0.00	3.84	3.82
31-32	0.16	22	0.45	0.20	0.50	0.70	0.0147	0.01	0.80	0.20	4.02	4.01
32-33	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.01	3.99

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.31	3.99	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	10	2.20	22.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV WC Feminino Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10

11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.71	44	0.47	6.30	2.20	8.50	0.0064	0.05	3.50	0.00	1.56	1.51
17-18	0.52	44	0.34	10.49	2.20	12.69	0.0037	0.05	3.50	0.00	1.51	1.46
18-19	0.42	44	0.28	1.13	2.20	3.33	0.0026	0.01	3.50	0.00	1.46	1.45
19-20	0.41	44	0.27	1.01	2.20	3.21	0.0025	0.01	3.50	0.00	1.45	1.44
20-21	0.34	44	0.22	0.78	2.20	2.98	0.0018	0.01	3.50	0.00	1.44	1.44
21-22	0.23	22	0.63	2.30	7.30	9.60	0.0268	0.07	3.50	0.00	1.44	1.37
22-23	0.23	22	0.63	0.35	0.50	0.85	0.0268	0.02	3.50	0.00	1.37	1.35
23-24	0.23	22	0.63	1.70	0.50	2.20	0.0268	0.06	3.50	1.70	3.05	2.99
24-25	0.23	22	0.63	1.00	0.20	1.20	0.0268	0.03	1.80	1.00	3.99	3.96
25-26	0.23	22	0.63	0.34	0.50	0.84	0.0268	0.02	0.80	0.00	3.96	3.93
26-27	0.16	22	0.45	0.85	0.80	1.65	0.0147	0.02	0.80	0.00	3.93	3.91
27-28	0.16	22	0.45	0.20	0.50	0.70	0.0147	0.01	0.80	0.20	4.11	4.10
28-29	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.10	4.08

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.22	4.08	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV WC Masculino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81

11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.73	44	0.48	6.45	2.20	8.65	0.0068	0.06	3.25	0.00	1.76	1.70
20-21	0.67	44	0.44	6.15	2.20	8.35	0.0058	0.05	3.25	0.00	1.70	1.65
21-22	0.52	44	0.34	10.45	2.20	12.65	0.0037	0.05	3.25	0.00	1.65	1.61
22-23	0.42	44	0.28	1.13	2.20	3.33	0.0026	0.01	3.25	0.00	1.61	1.60
23-24	0.41	44	0.27	1.12	2.20	3.32	0.0025	0.01	3.25	0.00	1.60	1.59
24-25	0.23	22	0.63	2.30	7.30	9.60	0.0268	0.07	3.25	0.00	1.59	1.52
25-26	0.23	22	0.63	0.26	0.50	0.76	0.0268	0.02	3.25	0.00	1.52	1.50
26-27	0.23	22	0.63	1.45	0.50	1.95	0.0268	0.05	3.25	1.45	2.95	2.90
27-28	0.23	22	0.63	1.00	0.20	1.20	0.0268	0.03	1.80	1.00	3.90	3.86
28-29	0.23	22	0.63	0.63	0.50	1.13	0.0268	0.03	0.80	0.00	3.86	3.83
29-30	0.16	22	0.45	0.85	0.80	1.65	0.0147	0.02	0.80	0.00	3.83	3.81
30-31	0.16	22	0.45	0.20	0.50	0.70	0.0147	0.01	0.80	0.20	4.01	4.00
31-32	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.00	3.98

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.32	3.98	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80

PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	9	2.20	19.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão LV WC Masculino Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28

8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.71	44	0.47	6.30	2.20	8.50	0.0064	0.05	3.50	0.00	1.56	1.51
17-18	0.52	44	0.34	10.49	2.20	12.69	0.0037	0.05	3.50	0.00	1.51	1.46
18-19	0.42	44	0.28	1.13	2.20	3.33	0.0026	0.01	3.50	0.00	1.46	1.45
19-20	0.41	44	0.27	1.01	2.20	3.21	0.0025	0.01	3.50	0.00	1.45	1.44
20-21	0.23	22	0.63	2.30	7.30	9.60	0.0268	0.07	3.50	0.00	1.44	1.37
21-22	0.23	22	0.63	0.37	0.50	0.87	0.0268	0.02	3.50	0.00	1.37	1.35
22-23	0.23	22	0.63	1.70	0.50	2.20	0.0268	0.06	3.50	1.70	3.05	2.99
23-24	0.23	22	0.63	1.00	0.20	1.20	0.0268	0.03	1.80	1.00	3.99	3.96
24-25	0.23	22	0.63	0.63	0.50	1.13	0.0268	0.03	0.80	0.00	3.96	3.93
25-26	0.16	22	0.45	0.85	0.80	1.65	0.0147	0.02	0.80	0.00	3.93	3.91
26-27	0.16	22	0.45	0.20	0.50	0.70	0.0147	0.01	0.80	0.20	4.11	4.10
27-28	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.60	0.00	4.10	4.08

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.22	4.08	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80

PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	6	2.20	13.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	4	0.50	2.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Lavatório com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão MIC WC Masculino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

Mictório c/sifão,c/válvula de descarga,com joelho de 90º - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 1.05 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	6.39	76	1.42	0.31	0.00	0.31	0.0239	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
2-3	6.39	76	1.42	0.34	0.90	1.24	0.0239	0.03	0.10	0.00	5.79	5.76
3-4	6.39	76	1.42	0.50	1.50	2.00	0.0239	0.05	0.10	0.50	6.26	6.22
4-5	6.39	76	1.42	1.36	1.50	2.86	0.0239	0.07	-0.40	0.00	6.22	6.15
5-6	5.67	76	1.26	4.00	8.00	12.00	0.0193	0.23	-0.40	0.00	6.15	5.91
6-7	5.67	76	1.26	3.61	1.50	5.11	0.0193	0.10	-0.40	0.00	5.91	5.82
7-8	4.85	76	1.08	2.68	8.00	10.68	0.0146	0.16	-0.40	0.00	5.82	5.66
8-9	4.85	76	1.08	45.58	1.50	47.08	0.0146	0.69	-0.40	0.00	5.66	4.97

9-10	4.85	76	1.08	2.72	1.50	4.22	0.0146	0.06	-0.40	0.00	4.97	4.91
10-11	3.43	76	0.76	17.73	2.50	20.23	0.0079	0.16	-0.40	0.00	4.91	4.75
11-12	3.43	76	0.76	0.25	1.50	1.75	0.0079	0.01	-0.40	0.00	4.75	4.74
12-13	3.43	67	0.98	0.25	0.05	0.30	0.0144	0.00	-0.40	0.00	4.74	4.73
13-14	3.43	67	0.98	2.20	1.40	3.60	0.0144	0.05	-0.40	-2.20	2.53	2.48
14-15	3.43	67	0.98	1.70	0.92	2.62	0.0144	0.04	1.80	-1.70	0.78	0.74
15-16	3.43	67	0.98	0.65	1.40	2.05	0.0144	0.03	3.50	0.00	0.74	0.71
16-17	2.45	67	0.70	5.89	2.40	8.29	0.0079	0.07	3.50	0.00	0.71	0.65
17-18	2.45	67	0.70	0.85	1.40	2.25	0.0079	0.02	3.50	0.85	1.50	1.48
18-19	2.45	44	1.61	0.85	0.08	0.93	0.0729	0.06	2.65	0.85	2.33	2.27
19-20	2.45	44	1.61	0.30	0.70	1.00	0.0729	0.07	1.80	0.30	2.57	2.49
20-21	1.77	44	1.16	0.85	7.30	8.15	0.0322	0.26	1.50	0.00	2.49	2.23
21-22	0.50	22	1.37	0.83	2.20	3.03	0.1033	0.09	1.50	0.00	2.23	2.14
22-23	0.50	22	1.37	0.45	0.50	0.95	0.1033	0.10	1.50	0.45	2.59	2.49
23-24	0.50	22	1.37	0.00	1.20	1.20	0.1033	0.12	1.05	0.00	2.49	2.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
4.75	2.48	2.37	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	6	1.50	9.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	2	8.00	16.00
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	2.50	2.50
PVC	Bucha de redução sold. curta	85 mm - 75 mm	1	0.05	0.05
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08

PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Mictório c/sifão,c/válvula de descarga,com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Ala Adulto Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08

14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.73	44	0.48	6.45	2.20	8.65	0.0068	0.06	3.25	0.00	1.76	1.70
20-21	0.30	22	0.82	1.99	7.30	9.29	0.0419	0.09	3.25	0.00	1.70	1.61
21-22	0.30	22	0.82	0.24	0.50	0.74	0.0419	0.03	3.25	0.00	1.61	1.58
22-23	0.30	22	0.82	1.45	0.50	1.95	0.0419	0.08	3.25	1.45	3.03	2.95
23-24	0.30	22	0.82	1.00	0.20	1.20	0.0419	0.05	1.80	1.00	3.95	3.90
24-25	0.25	22	0.68	2.35	2.40	4.75	0.0307	0.15	0.80	0.00	3.90	3.75
25-26	0.25	22	0.68	0.60	1.20	1.80	0.0307	0.06	0.80	0.00	3.75	3.69
26-27	0.25	22	0.68	0.20	1.20	1.40	0.0307	0.04	0.80	0.20	3.89	3.85
27-28	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.85	3.81

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.49	3.81	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	5	2.20	11.00

PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Copa Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08

14-15	**0.96**	**44**	**0.63**	**3.45**	**2.20**	**5.65**	**0.0110**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**2.08**	**2.02**
15-16	**0.25**	**22**	**0.68**	**2.13**	**7.30**	**9.43**	**0.0307**	**0.07**	**3.25**	**0.00**	**2.02**	**1.95**
16-17	**0.25**	**22**	**0.68**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0307**	**0.06**	**3.25**	**1.45**	**3.40**	**3.34**
17-18	**0.25**	**22**	**0.68**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0307**	**0.04**	**1.80**	**1.20**	**4.54**	**4.50**
18-19	**0.25**	**22**	**0.68**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0307**	**0.04**	**0.60**	**0.00**	**4.50**	**4.46**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	0.84	4.46	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia de cozinha com joelho de 90º	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Fraldário Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.73	44	0.48	6.45	2.20	8.65	0.0068	0.06	3.25	0.00	1.76	1.70
20-21	0.67	44	0.44	6.15	2.20	8.35	0.0058	0.05	3.25	0.00	1.70	1.65
21-22	0.52	44	0.34	10.45	2.20	12.65	0.0037	0.05	3.25	0.00	1.65	1.61
22-23	0.42	44	0.28	1.13	2.20	3.33	0.0026	0.01	3.25	0.00	1.61	1.60
23-24	0.41	44	0.27	1.12	2.20	3.32	0.0025	0.01	3.25	0.00	1.60	1.59
24-25	0.34	44	0.22	0.48	2.20	2.68	0.0018	0.00	3.25	0.00	1.59	1.58
25-26	0.25	22	0.68	0.42	2.20	2.62	0.0307	0.02	3.25	0.00	1.58	1.57
26-27	0.25	22	0.68	3.34	0.50	3.84	0.0307	0.12	3.25	0.00	1.57	1.45

27-28	**0.25**	**22**	**0.68**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0307**	**0.06**	**3.25**	**1.45**	**2.90**	**2.84**
28-29	**0.25**	**22**	**0.68**	**1.20**	**0.20**	**1.40**	**0.0307**	**0.04**	**1.80**	**1.20**	**4.04**	**4.00**
29-30	**0.25**	**22**	**0.68**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0307**	**0.04**	**0.60**	**0.00**	**4.00**	**3.96**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.34	3.96	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	10	2.20	22.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA Fraldário Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.71	44	0.47	6.30	2.20	8.50	0.0064	0.05	3.50	0.00	1.56	1.51
17-18	0.52	44	0.34	10.49	2.20	12.69	0.0037	0.05	3.50	0.00	1.51	1.46
18-19	0.42	44	0.28	1.13	2.20	3.33	0.0026	0.01	3.50	0.00	1.46	1.45
19-20	0.41	44	0.27	1.01	2.20	3.21	0.0025	0.01	3.50	0.00	1.45	1.44
20-21	0.34	44	0.22	0.78	2.20	2.98	0.0018	0.01	3.50	0.00	1.44	1.44
21-22	0.25	22	0.68	0.64	2.20	2.84	0.0307	0.02	3.50	0.00	1.44	1.42
22-23	0.25	22	0.68	3.34	0.50	3.84	0.0307	0.12	3.50	0.00	1.42	1.30
23-24	0.25	22	0.68	1.70	0.50	2.20	0.0307	0.07	3.50	1.70	3.00	2.93
24-25	0.25	22	0.68	1.20	0.20	1.40	0.0307	0.04	1.80	1.20	4.13	4.09
25-26	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	4.09	4.05

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.25	4.05	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA S. Imunização Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.73	44	0.48	6.45	2.20	8.65	0.0068	0.06	3.25	0.00	1.76	1.70
20-21	0.67	44	0.44	6.15	2.20	8.35	0.0058	0.05	3.25	0.00	1.70	1.65
21-22	0.42	22	1.16	1.69	7.30	8.99	0.0768	0.15	3.25	0.00	1.65	1.50
22-23	0.30	22	0.82	0.42	2.40	2.82	0.0419	0.12	3.25	0.00	1.50	1.39
23-24	0.30	22	0.82	1.45	0.50	1.95	0.0419	0.08	3.25	1.45	2.84	2.75
24-25	0.30	22	0.82	1.00	0.20	1.20	0.0419	0.05	1.80	1.00	3.75	3.70
25-26	0.25	22	0.68	0.85	2.40	3.25	0.0307	0.10	0.80	0.00	3.70	3.60
26-27	0.25	22	0.68	0.20	0.50	0.70	0.0307	0.02	0.80	0.20	3.80	3.78
27-28	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.78	3.75

Pressões (m.c.a.)			
Estática	Perda de	Dinâmica	Mínima

inicial	carga	disponível	necessária
5.20	1.55	3.75	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	6	2.20	13.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA S. Medicação Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.73	44	0.48	6.45	2.20	8.65	0.0068	0.06	3.25	0.00	1.76	1.70
20-21	0.67	44	0.44	6.15	2.20	8.35	0.0058	0.05	3.25	0.00	1.70	1.65
21-22	0.42	22	1.16	1.69	7.30	8.99	0.0768	0.15	3.25	0.00	1.65	1.50
22-23	0.30	22	0.82	0.30	0.80	1.10	0.0419	0.05	3.25	0.00	1.50	1.46
23-24	0.30	22	0.82	0.36	0.50	0.86	0.0419	0.04	3.25	0.00	1.46	1.42
24-25	0.30	22	0.82	1.45	0.50	1.95	0.0419	0.08	3.25	1.45	2.87	2.79
25-26	0.30	22	0.82	1.00	0.20	1.20	0.0419	0.05	1.80	1.00	3.79	3.74
26-27	0.25	22	0.68	0.85	2.40	3.25	0.0307	0.10	0.80	0.00	3.74	3.64
27-28	0.25	22	0.68	0.20	1.20	1.40	0.0307	0.04	0.80	0.20	3.84	3.80
28-29	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.80	3.76

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

5.20	1.54	3.76	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	6	2.20	13.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA S. de Coleta Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.42	22	1.16	1.69	7.30	8.99	0.0768	0.15	3.25	0.00	1.76	1.61
20-21	0.30	22	0.82	0.42	2.40	2.82	0.0419	0.12	3.25	0.00	1.61	1.49
21-22	0.30	22	0.82	1.45	0.50	1.95	0.0419	0.08	3.25	1.45	2.94	2.86
22-23	0.30	22	0.82	1.00	0.20	1.20	0.0419	0.05	1.80	1.00	3.86	3.81
23-24	0.25	22	0.68	1.15	2.40	3.55	0.0307	0.11	0.80	0.00	3.81	3.70
24-25	0.25	22	0.68	0.20	0.50	0.70	0.0307	0.02	0.80	0.20	3.90	3.88
25-26	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.88	3.84

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.46	3.84	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	4	2.20	8.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA S. de Curativos Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.35	22	0.97	1.69	7.30	8.99	0.0562	0.11	3.25	0.00	1.83	1.72
19-20	0.35	22	0.97	0.35	0.50	0.85	0.0562	0.05	3.25	0.00	1.72	1.67
20-21	0.35	22	0.97	1.45	0.50	1.95	0.0562	0.11	3.25	1.45	3.12	3.01
21-22	0.35	22	0.97	1.00	0.20	1.20	0.0562	0.07	1.80	1.00	4.01	3.94
22-23	0.31	22	0.86	0.85	2.40	3.25	0.0455	0.15	0.80	0.00	3.94	3.80
23-24	0.25	22	0.68	0.20	2.40	2.60	0.0307	0.08	0.80	0.20	4.00	3.92
24-25	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.92	3.88

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.42	3.88	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92

PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	3	2.20	6.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão PIA S. de Procedimentos Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36

5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76
19-20	0.42	22	1.16	1.69	7.30	8.99	0.0768	0.15	3.25	0.00	1.76	1.61
20-21	0.30	22	0.82	0.30	0.80	1.10	0.0419	0.05	3.25	0.00	1.61	1.57
21-22	0.30	22	0.82	0.36	0.50	0.86	0.0419	0.04	3.25	0.00	1.57	1.53
22-23	0.30	22	0.82	1.45	0.50	1.95	0.0419	0.08	3.25	1.45	2.98	2.90
23-24	0.30	22	0.82	1.00	0.20	1.20	0.0419	0.05	1.80	1.00	3.90	3.85
24-25	0.25	22	0.68	0.55	2.40	2.95	0.0307	0.09	0.80	0.00	3.85	3.76
25-26	0.25	22	0.68	0.20	1.20	1.40	0.0307	0.04	0.80	0.20	3.96	3.91
26-27	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	3.91	3.88

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.42	3.88	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80

PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	4	2.20	8.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Pia com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão TJ Estacionamento (TÉRREO)

Conexão analisada

Torneira de Jardim com joelho 90° - 25 mm x 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: -0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36

5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	0.38	44	0.25	3.00	2.40	5.40	0.0022	0.01	-0.50	0.00	6.31	6.31
8-9	0.33	22	0.90	49.19	7.30	56.49	0.0491	2.43	-0.50	0.00	6.31	3.88
9-10	0.33	22	0.90	2.09	1.20	3.29	0.0491	0.16	-0.50	0.00	3.88	3.72
10-11	0.27	22	0.73	19.84	0.80	20.64	0.0345	0.71	-0.50	0.00	3.72	3.01
11-12	0.20	22	0.55	23.77	2.40	26.17	0.0207	0.54	-0.50	0.00	3.01	2.47
12-13	0.20	22	0.55	0.26	0.20	0.46	0.0207	0.01	-0.50	0.00	2.47	2.46
13-14	0.20	22	0.55	0.00	1.20	1.20	0.0207	0.02	-0.50	0.00	2.46	2.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.30	3.97	2.43	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
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
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Torneira de Jardim com joelho 90°	25 mm x 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão TJ Jardim (TÉRREO)

Conexão analisada

Torneira de Jardim com joelho 90° - 25 mm x 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: -0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	0.46	44	0.31	6.42	2.40	8.82	0.0031	0.02	-0.50	0.00	6.28	6.26
9-10	0.46	28	0.77	6.43	0.06	6.49	0.0272	0.17	-0.50	0.00	6.26	6.08
10-11	0.46	28	0.77	4.22	1.50	5.72	0.0272	0.16	-0.50	0.00	6.08	5.93
11-12	0.42	28	0.70	40.35	0.90	41.25	0.0232	0.96	-0.50	0.00	5.93	4.97
12-13	0.38	28	0.63	5.48	0.90	6.38	0.0191	0.12	-0.50	0.00	4.97	4.85
13-14	0.27	22	0.73	27.79	0.90	28.69	0.0345	0.97	-0.50	0.00	4.85	3.88
14-15	0.20	22	0.55	25.34	2.40	27.74	0.0207	0.57	-0.50	0.00	3.88	3.31
15-16	0.20	22	0.55	0.36	1.20	1.56	0.0207	0.03	-0.50	0.00	3.31	3.28
16-17	0.20	22	0.55	0.16	0.20	0.36	0.0207	0.01	-0.50	0.00	3.28	3.27
17-18	0.20	22	0.55	0.00	1.20	1.20	0.0207	0.02	-0.50	0.00	3.27	3.24

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.30	3.16	3.24	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
PVC	Bucha de redução sold. longa	50 mm - 32 mm	1	0.06	0.06
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	1	1.50	1.50
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	2	0.90	1.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	0.90	0.90
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Torneira de Jardim com joelho 90°	25 mm x 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão TL Depósito de Resíduos (TÉRREO)

Conexão analisada

Torneira de Limpeza com joelho 90° - 25 mm x 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.00**	**0.31**	**0.0061**	**0.00**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.80**
2-3	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.92**	**1.23**	**0.0061**	**0.01**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.79**

3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	0.33	44	0.22	3.59	7.80	11.39	0.0017	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.32
7-8	0.33	22	0.90	3.58	0.06	3.64	0.0491	0.18	-0.50	0.00	6.32	6.14
8-9	0.33	22	0.90	2.02	1.20	3.22	0.0491	0.16	-0.50	0.00	6.14	5.98
9-10	0.33	22	0.90	0.25	1.20	1.45	0.0491	0.07	-0.50	0.00	5.98	5.91
10-11	0.27	22	0.73	2.23	0.80	3.03	0.0345	0.10	-0.50	0.00	5.91	5.81
11-12	0.20	22	0.55	2.23	0.80	3.03	0.0207	0.06	-0.50	0.00	5.81	5.74
12-13	0.20	22	0.55	0.80	1.20	2.00	0.0207	0.04	-0.50	-0.80	4.94	4.90
13-14	0.20	22	0.55	0.20	0.20	0.40	0.0207	0.01	0.30	-0.20	4.70	4.69
14-15	0.20	22	0.55	0.00	1.20	1.20	0.0207	0.02	0.50	0.00	4.69	4.67

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.30	0.73	4.67	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	50 mm - 25 mm	1	0.06	0.06
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Torneira de Limpeza com joelho 90°	25 mm x 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão TRL DML Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.39	22	1.07	0.62	7.30	7.92	0.0666	0.06	3.50	0.00	1.53	1.47
18-19	0.25	22	0.68	0.15	0.80	0.95	0.0307	0.03	3.50	0.00	1.47	1.44
19-20	0.25	22	0.68	0.19	1.20	1.39	0.0307	0.04	3.50	0.00	1.44	1.40
20-21	0.25	22	0.68	1.70	1.20	2.90	0.0307	0.09	3.50	1.70	3.10	3.01
21-22	0.25	22	0.68	1.20	0.20	1.40	0.0307	0.04	1.80	1.20	4.21	4.17
22-23	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	4.17	4.13

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.20	1.17	4.13	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
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	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Tanque de lavar com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão TRL DML Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

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

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.25	22	0.68	1.11	7.30	8.41	0.0307	0.04	3.25	0.00	1.86	1.82
18-19	0.25	22	0.68	0.35	0.50	0.85	0.0307	0.03	3.25	0.00	1.82	1.79
19-20	0.25	22	0.68	1.45	0.50	1.95	0.0307	0.06	3.25	1.45	3.24	3.18
20-21	0.25	22	0.68	1.20	0.20	1.40	0.0307	0.04	1.80	1.20	4.38	4.34
21-22	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	0.60	0.00	4.34	4.30

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.20	1.00	4.30	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões	L equivalente (m)

Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Tanque de lavar com joelho de 90º	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Conexão TÉRREO (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso sanitário com caixa acoplada - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.15 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.00**	**0.31**	**0.0061**	**0.00**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.80**
2-3	**2.11**	**67**	**0.61**	**0.31**	**0.92**	**1.23**	**0.0061**	**0.01**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.79**

3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	1.07	44	0.70	5.79	2.20	7.99	0.0132	0.11	3.50	0.00	1.87	1.76
14-15	1.07	44	0.70	1.86	1.20	3.06	0.0132	0.04	3.50	0.00	1.76	1.72
15-16	1.06	44	0.69	0.71	2.20	2.91	0.0129	0.04	3.50	0.00	1.72	1.68
16-17	0.99	44	0.65	5.72	7.30	13.02	0.0116	0.15	3.50	0.00	1.68	1.53
17-18	0.39	22	1.07	0.62	7.30	7.92	0.0666	0.06	3.50	0.00	1.53	1.47
18-19	0.30	22	0.82	0.26	2.40	2.66	0.0419	0.11	3.50	0.00	1.47	1.36
19-20	0.30	22	0.82	1.70	0.50	2.20	0.0419	0.09	3.50	1.70	3.06	2.97
20-21	0.30	22	0.82	1.00	0.20	1.20	0.0419	0.05	1.80	1.00	3.97	3.92
21-22	0.25	22	0.68	1.11	2.40	3.51	0.0307	0.11	0.80	0.00	3.92	3.81
22-23	0.16	22	0.45	0.40	0.80	1.20	0.0147	0.02	0.80	0.00	3.81	3.79
23-24	0.16	22	0.45	0.65	0.50	1.15	0.0147	0.02	0.80	0.65	4.44	4.43
24-25	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0147	0.02	0.15	0.00	4.43	4.41

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.65	1.34	4.41	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80

PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
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	2	7.30	14.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Vaso sanitário com caixa acoplada	3/4"	1	1.20	1.20

Conexão VC WC Feminino Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.30 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	**6.39**	**76**	**1.42**	**0.31**	**0.00**	**0.31**	**0.0239**	**0.01**	**0.10**	**0.00**	**5.80**	**5.79**
2-3	**6.39**	**76**	**1.42**	**0.34**	**0.90**	**1.24**	**0.0239**	**0.03**	**0.10**	**0.00**	**5.79**	**5.76**
3-4	**6.39**	**76**	**1.42**	**0.50**	**1.50**	**2.00**	**0.0239**	**0.05**	**0.10**	**0.50**	**6.26**	**6.22**
4-5	**6.39**	**76**	**1.42**	**1.36**	**1.50**	**2.86**	**0.0239**	**0.07**	**-0.40**	**0.00**	**6.22**	**6.15**

5-6	5.67	76	1.26	4.00	8.00	12.00	0.0193	0.23	-0.40	0.00	6.15	5.91
6-7	5.67	76	1.26	3.61	1.50	5.11	0.0193	0.10	-0.40	0.00	5.91	5.82
7-8	4.85	76	1.08	2.68	8.00	10.68	0.0146	0.16	-0.40	0.00	5.82	5.66
8-9	4.85	76	1.08	45.58	1.50	47.08	0.0146	0.69	-0.40	0.00	5.66	4.97
9-10	4.85	76	1.08	2.72	1.50	4.22	0.0146	0.06	-0.40	0.00	4.97	4.91
10-11	3.43	67	0.98	0.50	8.00	8.50	0.0144	0.07	-0.40	0.00	4.91	4.84
11-12	3.43	67	0.98	2.20	1.40	3.60	0.0144	0.05	-0.40	-2.20	2.64	2.59
12-13	3.43	67	0.98	1.70	0.92	2.62	0.0144	0.04	1.80	-1.70	0.89	0.85
13-14	3.43	67	0.98	0.65	1.40	2.05	0.0144	0.03	3.50	0.00	0.85	0.82
14-15	2.40	67	0.69	0.23	7.80	8.03	0.0076	0.06	3.50	0.00	0.82	0.76
15-16	2.40	67	0.69	0.39	1.40	1.79	0.0076	0.01	3.50	0.00	0.76	0.75
16-17	2.40	67	0.69	0.85	1.40	2.25	0.0076	0.02	3.50	0.85	1.60	1.58
17-18	2.40	44	1.58	0.85	0.08	0.93	0.0699	0.06	2.65	0.85	2.43	2.37
18-19	2.40	44	1.58	0.30	0.70	1.00	0.0699	0.07	1.80	0.30	2.67	2.60
19-20	1.70	44	1.12	0.59	7.30	7.89	0.0300	0.24	1.50	0.00	2.60	2.36
20-21	1.70	44	1.12	0.40	1.20	1.60	0.0300	0.05	1.50	0.40	2.76	2.71
21-22	1.70	35	1.75	0.80	0.10	0.90	0.1125	0.09	1.10	0.80	3.51	3.42
22-23	1.70	35	1.75	0.00	0.00	0.00	0.1125	0.00	0.30	0.00	3.42	3.42

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.50	2.18	3.42	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	5	1.50	7.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	2	8.00	16.00
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	4	1.40	5.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92

PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	50 - 1.1/4"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/4"	1	0.00	0.00

Conexão VS Vestiário Feminino Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.30 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	6.39	76	1.42	0.31	0.00	0.31	0.0239	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
2-3	6.39	76	1.42	0.34	0.90	1.24	0.0239	0.03	0.10	0.00	5.79	5.76
3-4	6.39	76	1.42	0.50	1.50	2.00	0.0239	0.05	0.10	0.50	6.26	6.22
4-5	6.39	76	1.42	1.36	1.50	2.86	0.0239	0.07	-0.40	0.00	6.22	6.15
5-6	5.67	76	1.26	4.00	8.00	12.00	0.0193	0.23	-0.40	0.00	6.15	5.91
6-7	5.67	76	1.26	3.61	1.50	5.11	0.0193	0.10	-0.40	0.00	5.91	5.82
7-8	2.94	67	0.84	0.47	2.50	2.97	0.0110	0.02	-0.40	0.00	5.82	5.80
8-9	2.94	67	0.84	2.20	1.40	3.60	0.0110	0.04	-0.40	-2.20	3.60	3.56
9-10	2.94	67	0.84	1.70	0.92	2.62	0.0110	0.03	1.80	-1.70	1.86	1.83
10-11	2.94	67	0.84	0.53	1.40	1.93	0.0110	0.02	3.50	0.00	1.83	1.81
11-12	2.94	67	0.84	0.23	1.40	1.63	0.0110	0.02	3.50	0.00	1.81	1.79
12-13	2.94	67	0.84	0.26	1.40	1.66	0.0110	0.02	3.50	0.00	1.79	1.77

13-14	**2.94**	**67**	**0.84**	**0.85**	**1.40**	**2.25**	**0.0110**	**0.02**	**3.50**	**0.85**	**2.62**	**2.60**
14-15	**2.94**	**44**	**1.93**	**0.85**	**0.08**	**0.93**	**0.1030**	**0.09**	**2.65**	**0.85**	**3.45**	**3.36**
15-16	**2.94**	**44**	**1.93**	**0.30**	**0.70**	**1.00**	**0.1030**	**0.10**	**1.80**	**0.30**	**3.66**	**3.55**
16-17	**2.40**	**44**	**1.58**	**0.62**	**7.30**	**7.92**	**0.0699**	**0.55**	**1.50**	**0.00**	**3.55**	**3.00**
17-18	**1.70**	**44**	**1.12**	**1.19**	**2.20**	**3.39**	**0.0300**	**0.10**	**1.50**	**0.00**	**3.00**	**2.90**
18-19	**1.70**	**44**	**1.12**	**0.40**	**1.20**	**1.60**	**0.0300**	**0.05**	**1.50**	**0.40**	**3.30**	**3.25**
19-20	**1.70**	**35**	**1.75**	**0.80**	**0.10**	**0.90**	**0.1125**	**0.09**	**1.10**	**0.80**	**4.05**	**3.96**
20-21	**1.70**	**35**	**1.75**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.1125**	**0.00**	**0.30**	**0.00**	**3.96**	**3.96**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.50	1.64	3.96	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	1	8.00	8.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	1	2.50	2.50
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	5	1.40	7.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	50 - 1.1/4"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/4"	1	0.00	0.00

Conexão VS Vestiário Masculino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.30 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	6.39	76	1.42	0.31	0.00	0.31	0.0239	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
2-3	6.39	76	1.42	0.34	0.90	1.24	0.0239	0.03	0.10	0.00	5.79	5.76
3-4	6.39	76	1.42	0.50	1.50	2.00	0.0239	0.05	0.10	0.50	6.26	6.22
4-5	6.39	76	1.42	1.36	1.50	2.86	0.0239	0.07	-0.40	0.00	6.22	6.15
5-6	2.94	67	0.84	13.86	8.00	21.86	0.0110	0.20	-0.40	0.00	6.15	5.95
6-7	2.94	67	0.84	4.09	3.70	7.79	0.0110	0.09	-0.40	0.00	5.95	5.86
7-8	2.94	67	0.84	2.20	3.70	5.90	0.0110	0.06	-0.40	-2.20	3.66	3.60
8-9	2.94	67	0.84	1.70	0.92	2.62	0.0110	0.03	1.80	-1.70	1.90	1.87
9-10	2.94	67	0.84	0.65	3.70	4.35	0.0110	0.05	3.50	0.00	1.87	1.82
10-11	2.94	67	0.84	0.25	1.40	1.65	0.0110	0.02	3.50	0.00	1.82	1.80
11-12	2.94	67	0.84	0.39	1.40	1.79	0.0110	0.02	3.50	0.00	1.80	1.78
12-13	2.94	67	0.84	0.85	1.40	2.25	0.0110	0.02	3.50	0.85	2.63	2.61
13-14	2.94	44	1.93	0.85	0.08	0.93	0.1030	0.09	2.65	0.85	3.46	3.37
14-15	2.94	44	1.93	0.30	0.70	1.00	0.1030	0.10	1.80	0.30	3.67	3.57
15-16	2.40	44	1.58	0.49	7.30	7.79	0.0699	0.54	1.50	0.00	3.57	3.02
16-17	1.70	44	1.12	1.19	2.20	3.39	0.0300	0.10	1.50	0.00	3.02	2.92
17-18	1.70	44	1.12	0.40	1.20	1.60	0.0300	0.05	1.50	0.40	3.32	3.27
18-19	1.70	35	1.75	0.80	0.10	0.90	0.1125	0.09	1.10	0.80	4.07	3.98
19-20	1.70	35	1.75	0.00	0.00	0.00	0.1125	0.00	0.30	0.00	3.98	3.98

Pressões (m.c.a.)

Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.50	1.62	3.98	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	2	1.50	3.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	1	8.00	8.00
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	3	3.70	11.10
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	50 - 1.1/4"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/4"	1	0.00	0.00

Conexão VS WC Feminino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.30 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	6.39	76	1.42	0.31	0.00	0.31	0.0239	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
2-3	6.39	76	1.42	0.34	0.90	1.24	0.0239	0.03	0.10	0.00	5.79	5.76
3-4	6.39	76	1.42	0.50	1.50	2.00	0.0239	0.05	0.10	0.50	6.26	6.22
4-5	6.39	76	1.42	1.36	1.50	2.86	0.0239	0.07	-0.40	0.00	6.22	6.15
5-6	5.67	76	1.26	4.00	8.00	12.00	0.0193	0.23	-0.40	0.00	6.15	5.91
6-7	5.67	76	1.26	3.61	1.50	5.11	0.0193	0.10	-0.40	0.00	5.91	5.82
7-8	4.85	76	1.08	2.68	8.00	10.68	0.0146	0.16	-0.40	0.00	5.82	5.66
8-9	4.85	76	1.08	45.58	1.50	47.08	0.0146	0.69	-0.40	0.00	5.66	4.97
9-10	4.85	76	1.08	2.72	1.50	4.22	0.0146	0.06	-0.40	0.00	4.97	4.91
10-11	3.43	76	0.76	17.73	2.50	20.23	0.0079	0.16	-0.40	0.00	4.91	4.75
11-12	3.43	76	0.76	0.25	1.50	1.75	0.0079	0.01	-0.40	0.00	4.75	4.74
12-13	3.43	67	0.98	0.25	0.05	0.30	0.0144	0.00	-0.40	0.00	4.74	4.73
13-14	3.43	67	0.98	2.20	1.40	3.60	0.0144	0.05	-0.40	-2.20	2.53	2.48
14-15	3.43	67	0.98	1.70	0.92	2.62	0.0144	0.04	1.80	-1.70	0.78	0.74
15-16	3.43	67	0.98	0.65	1.40	2.05	0.0144	0.03	3.50	0.00	0.74	0.71
16-17	2.40	67	0.69	0.23	7.80	8.03	0.0076	0.06	3.50	0.00	0.71	0.65
17-18	2.40	67	0.69	0.39	1.40	1.79	0.0076	0.01	3.50	0.00	0.65	0.64
18-19	2.40	67	0.69	0.85	1.40	2.25	0.0076	0.02	3.50	0.85	1.49	1.47
19-20	2.40	44	1.58	0.85	0.08	0.93	0.0699	0.06	2.65	0.85	2.32	2.26
20-21	2.40	44	1.58	0.30	0.70	1.00	0.0699	0.07	1.80	0.30	2.56	2.49
21-22	1.70	44	1.12	0.62	7.30	7.92	0.0300	0.24	1.50	0.00	2.49	2.25
22-23	1.70	44	1.12	0.40	1.20	1.60	0.0300	0.05	1.50	0.40	2.65	2.61
23-24	1.70	35	1.75	0.80	0.10	0.90	0.1125	0.09	1.10	0.80	3.41	3.31
24-25	1.70	35	1.75	0.00	0.00	0.00	0.1125	0.00	0.30	0.00	3.31	3.31

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.50	2.29	3.31	2.40

Situação: Pressão suficiente

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

RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	6	1.50	9.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	2	8.00	16.00
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	2.50	2.50
PVC	Bucha de redução sold. curta	85 mm - 75 mm	1	0.05	0.05
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	4	1.40	5.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	1	1.20	1.20
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	50 - 1.1/4"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/4"	1	0.00	0.00

Conexão VS WC Masculino Mod. I (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.30 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	6.39	76	1.42	0.31	0.00	0.31	0.0239	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
2-3	6.39	76	1.42	0.34	0.90	1.24	0.0239	0.03	0.10	0.00	5.79	5.76
3-4	6.39	76	1.42	0.50	1.50	2.00	0.0239	0.05	0.10	0.50	6.26	6.22

4-5	6.39	76	1.42	1.36	1.50	2.86	0.0239	0.07	-0.40	0.00	6.22	6.15
5-6	5.67	76	1.26	4.00	8.00	12.00	0.0193	0.23	-0.40	0.00	6.15	5.91
6-7	5.67	76	1.26	3.61	1.50	5.11	0.0193	0.10	-0.40	0.00	5.91	5.82
7-8	4.85	76	1.08	2.68	8.00	10.68	0.0146	0.16	-0.40	0.00	5.82	5.66
8-9	4.85	76	1.08	45.58	1.50	47.08	0.0146	0.69	-0.40	0.00	5.66	4.97
9-10	4.85	76	1.08	2.72	1.50	4.22	0.0146	0.06	-0.40	0.00	4.97	4.91
10-11	3.43	76	0.76	17.73	2.50	20.23	0.0079	0.16	-0.40	0.00	4.91	4.75
11-12	3.43	76	0.76	0.25	1.50	1.75	0.0079	0.01	-0.40	0.00	4.75	4.74
12-13	3.43	67	0.98	0.25	0.05	0.30	0.0144	0.00	-0.40	0.00	4.74	4.73
13-14	3.43	67	0.98	2.20	1.40	3.60	0.0144	0.05	-0.40	-2.20	2.53	2.48
14-15	3.43	67	0.98	1.70	0.92	2.62	0.0144	0.04	1.80	-1.70	0.78	0.74
15-16	3.43	67	0.98	0.65	1.40	2.05	0.0144	0.03	3.50	0.00	0.74	0.71
16-17	2.45	67	0.70	5.89	2.40	8.29	0.0079	0.07	3.50	0.00	0.71	0.65
17-18	2.45	67	0.70	0.85	1.40	2.25	0.0079	0.02	3.50	0.85	1.50	1.48
18-19	2.45	44	1.61	0.85	0.08	0.93	0.0729	0.06	2.65	0.85	2.33	2.27
19-20	2.45	44	1.61	0.30	0.70	1.00	0.0729	0.07	1.80	0.30	2.57	2.49
20-21	1.77	44	1.16	0.85	7.30	8.15	0.0322	0.26	1.50	0.00	2.49	2.23
21-22	1.70	44	1.12	0.40	7.30	7.70	0.0300	0.23	1.50	0.40	2.63	2.40
22-23	1.70	35	1.75	0.80	0.10	0.90	0.1125	0.09	1.10	0.80	3.20	3.11
23-24	1.70	35	1.75	0.00	0.00	0.00	0.1125	0.00	0.30	0.00	3.11	3.11

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
5.50	2.49	3.11	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	6	1.50	9.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	2	8.00	16.00
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	2.50	2.50
PVC	Bucha de redução sold. curta	85 mm - 75 mm	1	0.05	0.05

PVC	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Valvula de descarga c/PVC soldável	50 - 1.1/4"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/4"	1	0.00	0.00

Conexão VS WC Masculino Mod. II (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.30 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	6.39	76	1.42	0.31	0.00	0.31	0.0239	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
2-3	6.39	76	1.42	0.34	0.90	1.24	0.0239	0.03	0.10	0.00	5.79	5.76
3-4	6.39	76	1.42	0.50	1.50	2.00	0.0239	0.05	0.10	0.50	6.26	6.22
4-5	6.39	76	1.42	1.36	1.50	2.86	0.0239	0.07	-0.40	0.00	6.22	6.15
5-6	5.67	76	1.26	4.00	8.00	12.00	0.0193	0.23	-0.40	0.00	6.15	5.91
6-7	5.67	76	1.26	3.61	1.50	5.11	0.0193	0.10	-0.40	0.00	5.91	5.82
7-8	4.85	76	1.08	2.68	8.00	10.68	0.0146	0.16	-0.40	0.00	5.82	5.66
8-9	4.85	76	1.08	45.58	1.50	47.08	0.0146	0.69	-0.40	0.00	5.66	4.97
9-10	4.85	76	1.08	2.72	1.50	4.22	0.0146	0.06	-0.40	0.00	4.97	4.91

10-11	**3.43**	**67**	**0.98**	**0.50**	**8.00**	**8.50**	**0.0144**	**0.07**	**-0.40**	**0.00**	**4.91**	**4.84**
11-12	**3.43**	**67**	**0.98**	**2.20**	**1.40**	**3.60**	**0.0144**	**0.05**	**-0.40**	**-2.20**	**2.64**	**2.59**
12-13	**3.43**	**67**	**0.98**	**1.70**	**0.92**	**2.62**	**0.0144**	**0.04**	**1.80**	**-1.70**	**0.89**	**0.85**
13-14	**3.43**	**67**	**0.98**	**0.65**	**1.40**	**2.05**	**0.0144**	**0.03**	**3.50**	**0.00**	**0.85**	**0.82**
14-15	**2.45**	**67**	**0.70**	**5.89**	**2.40**	**8.29**	**0.0079**	**0.07**	**3.50**	**0.00**	**0.82**	**0.76**
15-16	**2.45**	**67**	**0.70**	**0.85**	**1.40**	**2.25**	**0.0079**	**0.02**	**3.50**	**0.85**	**1.61**	**1.59**
16-17	**2.45**	**44**	**1.61**	**0.85**	**0.08**	**0.93**	**0.0729**	**0.06**	**2.65**	**0.85**	**2.44**	**2.37**
17-18	**2.45**	**44**	**1.61**	**0.30**	**0.70**	**1.00**	**0.0729**	**0.07**	**1.80**	**0.30**	**2.67**	**2.60**
18-19	**1.77**	**44**	**1.16**	**0.83**	**7.30**	**8.13**	**0.0322**	**0.26**	**1.50**	**0.00**	**2.60**	**2.34**
19-20	**1.70**	**44**	**1.12**	**0.40**	**7.30**	**7.70**	**0.0300**	**0.23**	**1.50**	**0.40**	**2.74**	**2.51**
20-21	**1.70**	**35**	**1.75**	**0.80**	**0.10**	**0.90**	**0.1125**	**0.09**	**1.10**	**0.80**	**3.31**	**3.22**
21-22	**1.70**	**35**	**1.75**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.1125**	**0.00**	**0.30**	**0.00**	**3.22**	**3.22**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.50	2.38	3.22	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	5	1.50	7.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	2	8.00	16.00
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	3	1.40	4.20
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
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	Valvula de descarga c/PVC soldável	50 - 1.1/4"	1	0.10	0.10

PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/4"	1	0.00	0.00

Conexão VS WC PNE Mod.I (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso sanitário com caixa acoplada - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.15 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.49	67	0.43	2.80	7.80	10.60	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.33
6-7	1.48	67	0.43	7.65	2.40	10.05	0.0033	0.03	-0.50	0.00	6.33	6.30
7-8	1.47	67	0.42	2.98	2.40	5.38	0.0032	0.02	-0.50	0.00	6.30	6.28
8-9	1.39	67	0.40	3.53	7.80	11.33	0.0029	0.03	-0.50	0.00	6.28	6.24
9-10	1.39	44	0.92	0.79	0.08	0.87	0.0211	0.02	-0.50	0.00	6.24	6.23
10-11	1.39	44	0.92	2.30	3.20	5.50	0.0211	0.12	-0.50	-2.30	3.93	3.81
11-12	1.39	44	0.92	1.45	0.70	2.15	0.0211	0.05	1.80	-1.45	2.36	2.32
12-13	1.39	44	0.92	1.26	3.20	4.46	0.0211	0.09	3.25	0.00	2.32	2.22
13-14	1.39	44	0.92	3.33	3.20	6.53	0.0211	0.14	3.25	0.00	2.22	2.08
14-15	1.01	44	0.66	1.85	7.30	9.15	0.0119	0.11	3.25	0.00	2.08	1.97
15-16	0.97	44	0.64	3.17	2.20	5.37	0.0111	0.06	3.25	0.00	1.97	1.92
16-17	0.95	44	0.63	3.04	2.20	5.24	0.0108	0.06	3.25	0.00	1.92	1.86
17-18	0.92	44	0.60	0.77	2.20	2.97	0.0101	0.03	3.25	0.00	1.86	1.83
18-19	0.85	44	0.56	5.52	2.20	7.72	0.0088	0.07	3.25	0.00	1.83	1.76

19-20	**0.73**	**44**	**0.48**	**6.45**	**2.20**	**8.65**	**0.0068**	**0.06**	**3.25**	**0.00**	**1.76**	**1.70**
20-21	**0.67**	**44**	**0.44**	**6.15**	**2.20**	**8.35**	**0.0058**	**0.05**	**3.25**	**0.00**	**1.70**	**1.65**
21-22	**0.52**	**44**	**0.34**	**10.45**	**2.20**	**12.65**	**0.0037**	**0.05**	**3.25**	**0.00**	**1.65**	**1.61**
22-23	**0.30**	**22**	**0.82**	**3.34**	**7.30**	**10.64**	**0.0419**	**0.15**	**3.25**	**0.00**	**1.61**	**1.46**
23-24	**0.30**	**22**	**0.82**	**1.45**	**0.50**	**1.95**	**0.0419**	**0.08**	**3.25**	**1.45**	**2.91**	**2.82**
24-25	**0.30**	**22**	**0.82**	**1.00**	**0.20**	**1.20**	**0.0419**	**0.05**	**1.80**	**1.00**	**3.82**	**3.77**
25-26	**0.25**	**22**	**0.68**	**1.83**	**2.40**	**4.23**	**0.0307**	**0.13**	**0.80**	**0.00**	**3.77**	**3.64**
26-27	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.0147**	**0.01**	**0.80**	**0.00**	**3.64**	**3.63**
27-28	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.65**	**0.50**	**1.15**	**0.0147**	**0.02**	**0.80**	**0.65**	**4.28**	**4.26**
28-29	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0147**	**0.02**	**0.15**	**0.00**	**4.26**	**4.25**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.65	1.50	4.25	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	7	2.20	15.40
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Vaso sanitário com caixa acoplada	3/4"	1	1.20	1.20

Conexão VS WC PNE Mod.II (TÉRREO)

Conexão analisada

Vaso sanitário com caixa acoplada - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.15 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 12000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 0.00 m

Pressão inicial: 5.80 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	2.11	67	0.61	0.31	0.00	0.31	0.0061	0.00	0.10	0.00	5.80	5.80
2-3	2.11	67	0.61	0.31	0.92	1.23	0.0061	0.01	0.10	0.00	5.80	5.79
3-4	2.11	67	0.61	0.60	1.40	2.00	0.0061	0.01	0.10	0.60	6.39	6.38
4-5	2.11	67	0.61	1.13	1.40	2.53	0.0061	0.02	-0.50	0.00	6.38	6.36
5-6	1.50	67	0.43	3.97	7.80	11.77	0.0033	0.04	-0.50	0.00	6.36	6.32
6-7	1.46	67	0.42	0.37	2.40	2.77	0.0032	0.01	-0.50	0.00	6.32	6.31
7-8	1.41	67	0.40	3.96	7.80	11.76	0.0030	0.04	-0.50	0.00	6.31	6.28
8-9	1.41	44	0.93	0.36	0.08	0.44	0.0216	0.01	-0.50	0.00	6.28	6.27
9-10	1.41	44	0.93	2.30	3.20	5.50	0.0216	0.12	-0.50	-2.30	3.97	3.85
10-11	1.41	44	0.93	1.70	0.70	2.40	0.0216	0.05	1.80	-1.70	2.15	2.10
11-12	1.41	44	0.93	1.20	3.20	4.40	0.0216	0.09	3.50	0.00	2.10	2.01
12-13	1.41	44	0.93	3.35	3.20	6.55	0.0216	0.14	3.50	0.00	2.01	1.87
13-14	0.92	44	0.60	1.91	7.30	9.21	0.0101	0.09	3.50	0.00	1.87	1.77
14-15	0.87	44	0.58	3.20	2.20	5.40	0.0093	0.05	3.50	0.00	1.77	1.72
15-16	0.86	44	0.56	15.56	2.20	17.76	0.0090	0.16	3.50	0.00	1.72	1.56
16-17	0.71	44	0.47	6.30	2.20	8.50	0.0064	0.05	3.50	0.00	1.56	1.51
17-18	0.52	44	0.34	10.49	2.20	12.69	0.0037	0.05	3.50	0.00	1.51	1.46

18-19	**0.30**	**22**	**0.82**	**3.34**	**7.30**	**10.64**	**0.0419**	**0.15**	**3.50**	**0.00**	**1.46**	**1.31**
19-20	**0.30**	**22**	**0.82**	**1.70**	**0.50**	**2.20**	**0.0419**	**0.09**	**3.50**	**1.70**	**3.01**	**2.92**
20-21	**0.30**	**22**	**0.82**	**1.00**	**0.20**	**1.20**	**0.0419**	**0.05**	**1.80**	**1.00**	**3.92**	**3.87**
21-22	**0.25**	**22**	**0.68**	**1.83**	**2.40**	**4.23**	**0.0307**	**0.13**	**0.80**	**0.00**	**3.87**	**3.74**
22-23	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.0147**	**0.01**	**0.80**	**0.00**	**3.74**	**3.72**
23-24	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.65**	**0.50**	**1.15**	**0.0147**	**0.02**	**0.80**	**0.65**	**4.37**	**4.36**
24-25	**0.16**	**22**	**0.45**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0147**	**0.02**	**0.15**	**0.00**	**4.36**	**4.34**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
5.65	1.41	4.34	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	12000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	2.1/2"	1	0.92	0.92
PVC	Curva 90 soldável	75 mm	2	1.40	2.80
PVC	Te 90 soldável (centro)	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	4	2.20	8.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.50	1.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Vaso sanitário com caixa acoplada	3/4"	1	1.20	1.20

Coluna hidráulica

Coluna AL-1 (TÉRREO)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: -0.40 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tanque - 10000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: -3.35 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.60	44	0.40	0.32	0.00	0.32	0.0048	0.00	-3.25	0.00	0.00	0.00
2-3	0.60	44	0.40	0.32	0.70	1.02	0.0048	0.00	-3.25	0.00	0.00	-0.01
3-4	0.60	44	0.40	3.48	7.30	10.78	0.0048	0.05	-3.25	0.00	-0.01	-0.06
4-5	0.60	44	0.40	0.27	2.20	2.47	0.0048	0.01	-3.25	0.00	-0.06	-0.07
5-6	0.60	44	0.40	1.40	2.20	3.60	0.0048	0.02	-3.25	0.00	-0.07	-0.09
6-7	0.60	44	0.40	0.48	3.20	3.68	0.0048	0.02	-3.25	0.00	-0.09	-0.11
7-8	0.60	44	0.40	0.25	7.30	7.55	0.0048	0.04	-3.25	0.00	-0.11	-0.14
8-9	0.60	44	0.40	0.25	0.70	0.95	0.0048	0.00	-3.25	0.00	-0.14	-0.15
9-10	0.60	44	0.40	0.20	0.00	0.20	0.0048	0.00	-3.25	-0.20	-0.35	-0.35
10-11	0.60	44	0.40	0.15	7.30	7.45	0.0048	0.04	-3.05	0.00	-0.35	-0.38
11-12	0.60	44	0.40	0.15	0.70	0.85	0.0048	0.00	-3.05	0.00	-0.38	-0.39
12-13	0.60	44	0.40	0.15	2.20	2.35	0.0048	0.01	-3.05	0.00	-0.39	-0.40
13-14	0.60	44	0.40	0.15	0.70	0.85	0.0048	0.00	-3.05	0.00	-0.40	-0.40
14-15	0.60	44	0.40	0.20	7.30	7.50	0.0048	0.04	-3.05	-0.20	-0.60	-0.64
15-16	0.60	44	0.40	0.25	9.10	9.35	0.0048	0.05	-2.85	-0.25	-0.89	-0.93
16-17	0.60	44	0.40	0.22	1.00	1.22	0.0048	0.01	-2.60	-0.15	-1.09	-1.09
17-18	0.60	44	0.40	0.22	0.70	0.92	0.0048	0.00	-2.45	-0.15	-1.25	-1.25
18-19	0.60	44	0.40	0.44	0.27	0.71	0.0048	0.00	-2.29	-0.31	-1.56	-1.56

19-20	**0.60**	**44**	**0.40**	**0.13**	**1.31**	**1.44**	**0.0048**	**0.01**	**-1.98**	**-0.13**	**-1.70**	**-1.70**
20-21	**0.60**	**44**	**0.40**	**0.23**	**2.20**	**2.43**	**0.0048**	**0.01**	**-1.85**	**-0.23**	**-1.94**	**-1.95**
21-22	**0.60**	**44**	**0.40**	**0.97**	**0.70**	**1.67**	**0.0048**	**0.01**	**-1.62**	**-0.97**	**-2.92**	**-2.92**
22-23	**0.60**	**44**	**0.40**	**0.58**	**3.20**	**3.78**	**0.0048**	**0.02**	**-0.65**	**0.00**	**-2.92**	**-2.94**
23-24	**0.60**	**44**	**0.40**	**0.45**	**3.20**	**3.65**	**0.0048**	**0.02**	**-0.65**	**0.00**	**-2.94**	**-2.96**
24-25	**0.60**	**44**	**0.40**	**0.25**	**3.20**	**3.45**	**0.0048**	**0.02**	**-0.65**	**-0.25**	**-3.21**	**-3.23**
25-26	**0.60**	**44**	**0.40**	**0.00**	**3.20**	**3.20**	**0.0048**	**0.02**	**-0.40**	**0.00**	**-3.23**	**-3.24**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
-2.95	0.39	-3.24	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Tanque	10000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	6	0.70	4.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	4	7.30	29.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	4	2.20	8.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	5	3.20	16.00
BH	1" x 1"	0.38CV R90	1	0.00	0.00
PVC	Valvula de retenção vertical c/ PVC soldável	1.1/2"	1	9.10	9.10
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
FºGº	Te 45	1.1/2"	1	0.27	0.27
FºGº	Te 45	1.1/2"	1	1.31	1.31

Coluna CAESB-1 (TÉRREO)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 32 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: -0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Interligação rede existente - 1" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 10.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.60	28	0.99	0.94	1.20	2.14	0.0428	0.09	-0.50	0.00	10.00	9.91
2-3	0.60	28	0.99	0.29	0.30	0.59	0.0428	0.03	-0.50	0.00	9.91	9.88
3-4	0.60	28	0.99	0.29	6.30	6.59	0.0428	0.28	-0.50	0.00	9.88	9.60
4-5	0.60	28	0.99	24.57	0.90	25.47	0.0428	1.09	-0.50	0.00	9.60	8.51
5-6	0.60	28	0.99	2.51	1.50	4.01	0.0428	0.17	-0.50	0.00	8.51	8.34
6-7	0.60	28	0.99	0.00	1.50	1.50	0.0428	0.06	-0.50	0.00	8.34	8.28

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.00	1.72	8.28	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Interligação rede existente	1"	1	1.20	1.20
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1"	1	0.30	0.30
PVC	Hidrômetros	cavalete 1"	1	6.30	6.30
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00

ANEXO II – MEMERIAL DE CÁLCULO CONDUTORES HORIZONTAIS - ÁGUAS PLUVIAIS

AP-1 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC série R - 75 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 5.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 0.30 l/s

Fator de seção: 100%

Diâmetro calculado: 24.15 mm

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 18.75 mm

Velocidade: 1.41 m/s

Vazão máxima: 6.24 l/s

AP-2; AP-3 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Dimensionamento:

Área de cobertura: 6.30 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 0.38 l/s

Fator de seção: 100%

Diâmetro calculado: 26.33 mm

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 18.75 mm

Velocidade: 1.41 m/s

Vazão máxima: 6.24 l/s

AP-4; AP-5; AP-6; AP-7; AP-8; AP-9; AP-17; AP-18; AP-19; AP-20; AP-21; AP-22 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC série R - 150 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 55.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 3.34 l/s

Fator de seção: 100%

Diâmetro calculado: 59.35 mm

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 18.75 mm

Velocidade: 1.41 m/s

Vazão máxima: 6.24 l/s

AP-11; AP-12; AP-13; AP-14; AP-15; AP-16; AP-23; AP-24; AP-25; AP-26; AP-27; AP-28 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC série R - 150 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 55.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 3.34 l/s

Fator de seção: 100%

Diâmetro calculado: 59.35 mm

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 18.75 mm

Velocidade: 1.41 m/s

Vazão máxima: 6.24 l/s

ANEXO III – MEMORIAL DE CÁLCULO CONDUTORES VERTICAIS - ÁGUAS PLUVIAIS

Conduto 1 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 150 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 55.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 3.34 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 84.33 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 100 mm

Raio hidráulico: 29.11 mm

Velocidade: 0.95 m/s

Vazão máxima: 5.26 l/s

Conduto 2 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 150 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 165.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 10.02 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 127.32 mm

Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 43.67 mm

Velocidade: 1.24 m/s

Vazão máxima: 15.52 l/s

Conduto 3 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 200 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 330.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 20.04 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 165.11 mm

Número de pontos de contribuição: 6

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 58.22 mm

Velocidade: 1.50 m/s

Vazão máxima: 33.42 l/s

Conduto 4 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 200 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 495.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 30.06 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 192.22 mm

Número de pontos de contribuição: 9

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 58.22 mm

Velocidade: 1.50 m/s

Vazão máxima: 33.42 l/s

Conduto 5 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 250 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 660.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 40.09 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 214.12 mm

Número de pontos de contribuição: 12

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 72.78 mm

Velocidade: 1.74 m/s

Vazão máxima: 60.59 l/s

Conduto 6 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 300 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 1347.60 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 81.85 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 279.84 mm

Número de pontos de contribuição: 28

Diâmetro obtido: 300 mm

Raio hidráulico: 87.33 mm

Velocidade: 1.97 m/s

Vazão máxima: 98.53 l/s

Conduto 7 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 250 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 687.60 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 41.76 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 217.43 mm

Número de pontos de contribuição: 16

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 72.78 mm

Velocidade: 1.74 m/s

Vazão máxima: 60.59 l/s

Conduto 8 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 250 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 687.60 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 41.76 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 217.43 mm

Número de pontos de contribuição: 16

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 72.78 mm

Velocidade: 1.74 m/s

Vazão máxima: 60.59 l/s

Conduto 9 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 250 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 687.60 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 41.76 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 217.43 mm

Número de pontos de contribuição: 16

Diâmetro obtido: 250 mm

Raio hidráulico: 72.78 mm

Velocidade: 1.74 m/s

Vazão máxima: 60.59 l/s

Conduto 10 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Vinilfort - 200 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 522.60 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 31.74 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 196.17 mm

Número de pontos de contribuição: 13

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 58.22 mm

Velocidade: 1.50 m/s

Vazão máxima: 33.42 l/s

Conduto 11 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 200 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 357.60 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 21.72 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 170.16 mm

Número de pontos de contribuição: 10

Diâmetro obtido: 200 mm

Raio hidráulico: 58.22 mm

Velocidade: 1.50 m/s

Vazão máxima: 33.42 l/s

Conduto 12 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 150 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 192.60 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 11.70 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 134.92 mm

Número de pontos de contribuição: 7

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 43.67 mm

Velocidade: 1.24 m/s

Vazão máxima: 15.52 l/s

Conduto 13 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 75 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 5.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 0.30 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 34.31 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 21.83 mm

Velocidade: 0.78 m/s

Vazão máxima: 2.44 l/s

Conduto 14 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 75 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 6.30 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 0.38 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 37.42 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 21.83 mm

Velocidade: 0.78 m/s

Vazão máxima: 2.44 l/s

Conduto 15 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 75 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 6.30 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 0.38 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 37.42 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 21.83 mm

Velocidade: 0.78 m/s

Vazão máxima: 2.44 l/s

Conduto 16 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC série R - 75 mm

Dimensionamento:

Área de cobertura: 10.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.011

Vazão de projeto: 0.61 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 44.5 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 75 mm

Raio hidráulico: 21.83 mm

Velocidade: 0.78 m/s

Vazão máxima: 2.44 l/s

Conduto 17 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 150 mm- 6"

Dimensionamento:

Área de cobertura: 100.00 m²

Intensidade de precipitação: 218.65 mm/h

Coeficiente de rugosidade: 0.010

Vazão de projeto: 6.07 l/s

Fator de seção: 66.66%

Diâmetro calculado: 105.52 mm

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro obtido: 150 mm

Raio hidráulico: 43.67 mm

Velocidade: 1.24 m/s

Vazão máxima: 15.52 l/s

ANEXO IV – DIMENSIONAMENTO DOS SUBCOLETORES E COLETOR PREDIAL - ESGOTO

Caixa de gordura CG1 (TÉRREO)

Dados:

Número de cozinhas: Uma cozinha

Tipo de caixa: Pequena (CGP)

Altura sobressalente: 25 cm

Volume estimado:

V = 18 l

Dimensões:

Profundidade total: 51 cm

Profundidade útil: 26 cm

Diâmetro: 30 cm

Volume de retenção: 18.4 l

Condutos

Conduto 1 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	18.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	24.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	24.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	3	2.00	6.00	30.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	3	0.00	0.00	30.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 30.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 14

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 2 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	18.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	24.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	24.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	11	2.00	22.00	46.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	3	0.00	0.00	46.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	46.00
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	4	2.00	8.00	54.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	54.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 54.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 30

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 3 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	4	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	13	2.00	26.00	26.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	5	6.00	30.00	56.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	56.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	62.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	62.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	62.00
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	4	2.00	8.00	70.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	3	0.00	0.00	70.00
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	1	2.00	2.00	72.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 72.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 37

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 4 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	7	6.00	42.00	42.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	5	0.00	0.00	42.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	15	2.00	30.00	72.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	72.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	78.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	78.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	78.00
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	4	2.00	8.00	86.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	3	0.00	0.00	86.00
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	1	2.00	2.00	88.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 88.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 42

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 5 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	7	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	17	2.00	34.00	34.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	34.50
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	8	6.00	48.00	82.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	82.50
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	88.50
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	88.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	88.50
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	4	2.00	8.00	96.50
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	3	0.00	0.00	96.50
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	1	2.00	2.00	98.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 98.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 48

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 6 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos	Contribuição (UHC)

Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	18.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	24.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	24.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	5	2.00	10.00	34.00
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	40.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 40.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 15

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 7 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	5	0.00	0.00	0.00
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	6.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	9	2.00	18.00	24.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	4	6.00	24.00	48.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	48.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	4	2.00	8.00	56.00
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	62.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	62.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 62.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 27

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 8 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	7	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	17	2.00	34.00	34.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	34.50
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	6	6.00	36.00	70.50
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	76.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	76.50
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	4	2.00	8.00	84.50
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	90.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	90.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 90.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 41

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 9 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	9	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	23	2.00	46.00	46.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	8	6.00	48.00	94.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	94.50
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	100.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	100.50
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	4	2.00	8.00	108.50
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	114.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	114.50
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	114.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 114.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 52

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 10 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	9	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	31	2.00	62.00	62.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	9	6.00	54.00	116.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	116.50
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	122.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	2	0.00	0.00	122.50
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	4	2.00	8.00	130.50
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	136.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	3	0.00	0.00	136.50
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	136.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 136.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 63

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 11 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**

PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	10	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	33	2.00	66.00	66.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	11	6.00	66.00	132.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	132.50
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	138.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	2	0.00	0.00	138.50
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	4	2.00	8.00	146.50
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	152.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	3	0.00	0.00	152.50
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	2	0.00	0.00	152.50
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	1	2.00	2.00	154.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 154.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 70

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 12 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 150 mm- 6"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	18	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	52	2.00	104.00	104.00
PVC	Bebedouro	40mm	2	0.50	1.00	105.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	21	6.00	126.00	231.00

PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	3	0.00	0.00	231.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	7	2.00	14.00	245.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	245.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	5	0.00	0.00	245.00
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	4	2.00	8.00	253.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	5	0.00	0.00	253.00
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	2	2.00	4.00	257.00
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	263.00
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	269.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 269.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 123

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø6"

Conduto 13 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 150 mm- 6"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	20	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	54	2.00	108.00	108.00
PVC	Bebedouro	40mm	3	0.50	1.50	109.50
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	22	6.00	132.00	241.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	3	0.00	0.00	241.50
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	7	2.00	14.00	255.50

PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	255.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	5	0.00	0.00	255.50
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	4	2.00	8.00	263.50
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	5	0.00	0.00	263.50
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	2	2.00	4.00	267.50
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	273.50
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	279.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 279.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 129

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø6"

Conduto 14 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	50mm	1	3.00	3.00	3.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 3.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 1

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø1 1/2"

Conduto 15 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	50mm	1	3.00	3.00	3.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	15.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	15.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	23.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 23.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 9

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 16 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	50mm	1	3.00	3.00	3.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	4	6.00	24.00	27.00

PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	4	0.00	0.00	27.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	8	2.00	16.00	43.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	43.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 43.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 18

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 17 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	6	6.00	36.00	36.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	6	0.00	0.00	36.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	12	2.00	24.00	60.00
PVC	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	50mm	1	3.00	3.00	63.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	63.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 63.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 26

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 18 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 100 mm - 4"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	7	6.00	42.00	42.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	6	0.00	0.00	42.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	15	2.00	30.00	72.00
PVC	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	50mm	1	3.00	3.00	75.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	75.50
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	75.50
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	1	2.00	2.00	77.50

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 77.50 UHC

Número de pontos de contribuição: 32

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø4"

Conduto 19 (TÉRREO)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 150 mm- 6"

Pavimento TÉRREO

Rede Esgoto

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	26	0.00	0.00	0.00

PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	69	2.00	138.00	138.00
PVC	Bebedouro	40mm	4	0.50	2.00	140.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	29	6.00	174.00	314.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	4	0.00	0.00	314.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	8	2.00	16.00	330.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	330.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	5	0.00	0.00	330.00
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	4	2.00	8.00	338.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	5	0.00	0.00	338.00
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	2	2.00	4.00	342.00
PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	2	3.00	6.00	348.00
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	354.00
PVC	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	50mm	1	3.00	3.00	357.00

Dimensionamento:

Tipo de edificação: Demais casos

Situação: Ramal secundário

Contribuição total: 357.00 UHC

Número de pontos de contribuição: 161

Diâmetro mínimo: ø4"

Diâmetro calculado: ø6"

ANEXO V – DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS DE VENITILAÇÃO - ESGOTO

CV-1 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	3	0.00	0.00	0.00

Dimensionamento:

Contribuição: 0.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.19 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø2"

Número de pontos de contribuição: 3

CV-2 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	18.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	24.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	24.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	3	2.00	6.00	30.00

Dimensionamento:

Contribuição: 30.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.53 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 11

CV-3 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	4.00
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	1	2.00	2.00	6.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	18.00

Dimensionamento:

Contribuição: 18.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.61 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 7

CV-4 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	16.00

Dimensionamento:

Contribuição: 16.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.65 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 5

CV-5 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	2	2.00	4.00	4.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	4.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	12.00

Dimensionamento:

Contribuição: 12.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.60 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø3"

Número de pontos de contribuição: 8

CV-6 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00
PVC	Cadeira Odontológica c/ J90º	40 mm	2	2.00	4.00	12.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	12.00

Dimensionamento:

Contribuição: 12.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.62 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø3"

Número de pontos de contribuição: 8

CV-7 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00

PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	10.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	10.50

Dimensionamento:

Contribuição: 10.50 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.50 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 6

CV-8 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Expurgo c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	6.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	6.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	10.00

Dimensionamento:

Contribuição: 10.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.32 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 4

CV-9 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	14.00

Dimensionamento:

Contribuição: 14.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.44 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 6

CV-10 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	20.00

Dimensionamento:

Contribuição: 20.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.60 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 8

Diâmetro interno: 50 mm

CV-11 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	8.50
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	20.50

Dimensionamento:

Contribuição: 20.50 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.59 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 9

CV-12 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00

PVC	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	40mm	1	3.00	3.00	7.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	13.00

Dimensionamento:

Contribuição: 13.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.42 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 6

CV-13 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	1	2.00	2.00	6.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	6.00

Dimensionamento:

Contribuição: 6.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.27 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø3"

Número de pontos de contribuição: 5

CV-14 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	3	6.00	18.00	18.00
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	18.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	3	2.00	6.00	24.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	24.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	3	2.00	6.00	30.00

Dimensionamento:

Contribuição: 30.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.46 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 11

CV-15 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	4.00
PVC	Mictório de Descarga Automática-DN 40mm	40mm	1	2.00	2.00	6.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	18.00

Dimensionamento:

Contribuição: 18.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.61 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 7

CV-16 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	16.00

Dimensionamento:

Contribuição: 16.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.65 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 5

CV-17 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos	Contribuição (UHC)

Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00

Dimensionamento:

Contribuição: 4.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.96 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø2"

Número de pontos de contribuição: 3

CV-18 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00

Dimensionamento:

Contribuição: 8.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 5.01 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø3"

Número de pontos de contribuição: 5

CV-19 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75 (Com Tampa)	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00

Dimensionamento:

Contribuição: 8.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 5.10 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø3"

Número de pontos de contribuição: 5

CV-20 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	2	2.00	4.00	4.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	10.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	10.50

Dimensionamento:

Contribuição: 10.50 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.42 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 6

CV-21 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	50mm	1	3.00	3.00	3.00

Dimensionamento:

Contribuição: 3.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.62 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø2"

Número de pontos de contribuição: 1

CV-22 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 50 mm - 2"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x185x75	1	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	3	2.00	6.00	6.00
PVC	Chuveiro Coletivo	40mm	1	2.00	2.00	8.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	1	6.00	6.00	14.00

Dimensionamento:

Contribuição: 14.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.86 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 6

CV-23 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	20.00

Dimensionamento:

Contribuição: 20.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.59 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 8

CV-24 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos	Contribuição (UHC)

Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00
PVC	Bebedouro	40mm	1	0.50	0.50	8.50
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	20.50

Dimensionamento:

Contribuição: 20.50 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.59 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 9

CV-25 (COBERTURA)

Tubo analisado:

PVC Esgoto - 75 mm - 3"

Pavimento COBERTURA

Rede Ventilação

Aparelhos				Contribuição (UHC)		
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unit.**	**Total**	**Acum.**
PVC	Caixa Sifonada	150x150x50	2	0.00	0.00	0.00
PVC	Lavatório de Uso Geral	40mm	4	2.00	8.00	8.00
PVC	Vaso Sanitário c/ J90º	100 mm	2	6.00	12.00	20.00

Dimensionamento:

Contribuição: 20.00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 4.59 m

Diâmetro do ramal de esgoto: ø4"

Número de pontos de contribuição: 8