GTX ENGENHARIA LTDA
(Prestador de Serviços Técnicos)

INSTITUTO FEDERAL MINAS GERIAS – CAMPUS BAMBUÍ
(Contratante)

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDRAULICO

***OBRA:** INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERIAS – CAMPUS BAMBUÍ*

Sumário

1. INFORMAÇÕES GERAIS:..... 3
1.1 CONVENENTE:..... 3
1. OBJETIVO..... 3
2. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO 3
3. MEMORIAL DESCRITIVO..... 4
INSTALAÇÃO DE CONEXÕES SOLDAVEIS 4
INSTALAÇÃO DE CONEXÕES ROSCÁVEL 6
TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO..... 7
4. MEMORIAL DE CÁLCULO..... 10
5. CONCLUSÃO..... 261

1. INFORMAÇÕES GERAIS:

1.1 CONVENENTE:

Convenente: IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais

Endereço da Obra: Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí / Medeiros – KM 05

Nome do Projeto: Reforma Moradia Estudantil – IFMG Campus Bamuí

1. OBJETIVO

O objetivo deste memorial descritivo é apresentar as especificações de materiais e especificações de instalação do projeto hidráulico das redes na edificação.

2. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 5626:2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção

- NBR 10339:2018 - Piscina - Projeto, execução e manutenção

3. MEMORIAL DESCRITIVO

I. TUBULAÇÕES



As tubulações utilizadas serão de pvc.

O sentido das tubulações deverá ser conferido em projeto, garantindo a posição.

As tubulações serão instaladas no forro, suspensas com auxílio de uma braçadeira, que deve ser posicionada a cada 0,5m de distância.



Figura 1:Instalação de braçadeira

INSTALAÇÃO DE CONEXÕES SOLDAVEIS

Passo 1: Corte o tubo no esquadro utilizando arco de serra e lixe as superfícies a serem soldadas. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo plástico, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.



Figura 2: Instalação de peças soldáveis

Passo 2: Limpe as superfícies lixadas com Solução Preparadora eliminando impurezas e gorduras.



Figura 3: Instalação de peças soldáveis

Passo 3: Distribua uniformemente o Adesivo Plástico TIGRE com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas. Evite excesso de adesivo.



Figura 4: Instalação de peças soldáveis

Passo 4: Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação de ¼ de volta entre as peças, até que atinjam a posição definitiva. Remova o excesso de Adesivo Plástico e espere 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.

INSTALAÇÃO DE CONEXÕES ROSCÁVEL

Passo 1: Para efetuar o corte no tubo, fixe-o em uma morsa. Evite que ele seja ovalizado, o que resultaria numa rosca imperfeita.



Figura 5: Instalação de peças roscáveis

Passo 2: Corte o tubo no esquadro e remova as rebarbas, medindo em seguida o comprimento máximo da rosca a ser feita, para evitar uma rosca muito grande.

Passo 3: Encaixe o tubo na Tarraxa pelo lado da guia, girando 1 volta para a direita e ¼ de volta para a esquerda, repetindo a operação até que a ponta do tubo alcance o final do cossinete. Desta forma se obtém o comprimento de rosca ideal.



Figura 6: Instalação de peças roscáveis

Passo 4: Limpe o tubo e aplique a Fita Veda Rosca TIGRE sobre os □ letes, em favor da rosca, de tal modo que cada volta transpasse a outra em meio

centímetro, num total de 3 a 4 voltas em média. Por □ m, rosqueie a conexão no tubo.

TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

• Armazenar e transportar os tubos embalados, na embalagem fornecida.

• Não deslizar nem arrastar os tubos no solo ou outras superfícies no momento do descarregamento, pois esta ação pode danificar suas extremidades.

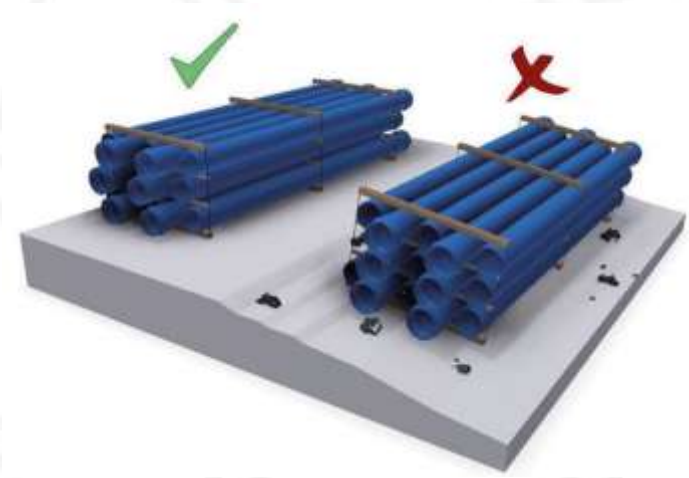

Figura 7:Armazenamento dos Tubos

• Evitar cargas concentradas no armazenamento ou em qualquer elevação.

• Ao armazenar e transportar os tubos soltos deve ser utilizado pelos menos três suportes para diâmetro do tubo ≤ 80 mm e dois suportes para diâmetro do tubo ≥ 100 mm para tubo com comprimento de 5metros.

• Utilizar cinto para proteger o produto em caso grandes elevações.

• Para evitar dobras excessivas quando o tubo estiver posicionado em alguma elevação, utilize um feixe cruzando o produto.

• Não armazenar os tubos soltos em um local com altura superior a 1,5 metro.

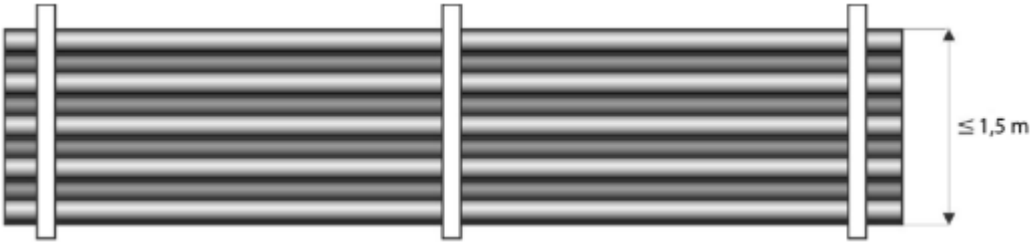

Figura 8: Armazenamento de tubos

• Proteger os tubos de lugares expostos a substâncias agressivas e altas temperaturas.

• O tubo armazenado durante um longo período deve ser coberto.

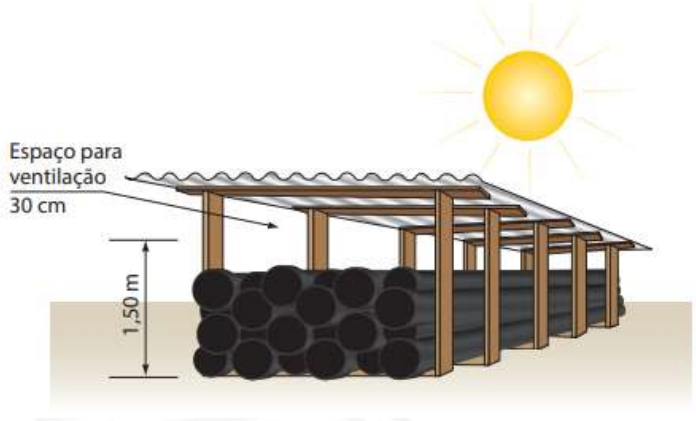

Figura 9: Armazenamento de tubos

II. REGISTROS

Os registros utilizados em projetos serão:

- Registro de gaveta canopla cromada

O registro de gaveta será utilizado nas colunas de água fria, para controle do fluxo de água no ramal.

Para a instalação do registro se faz necessário:

1º - Antes de instalar, deixe correr bastante água para remover a sujeira da tubulação;

2º - Em seguida utiliza um veda rosca nas conexões, evite o uso de chaves de aperto nas partes cromadas e jamais utilize produtos tóxicos nas roscas de entrada,

3º - Instale o registro, com a gaveta fechada,

4º- Determine a profundidade de instalação do registro, considerando o tipo de acabamento da parede, para evitar que o registro fique enterrado ou saliente,

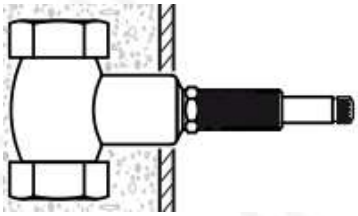

Figura 10: Instalação do registro de gaveta

5º - Os registros e gaveta possuem gabarito para instalação, este gabarito deve ser removido ao final da instalação do acabamento.

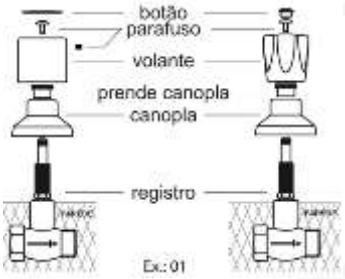

Figura 11: Instalação do registro de gaveta

4. MEMORIAL DE CÁLCULO

Relatório de dimensionamento

Reservatórios

Reservatório cilíndrico RCi1 (Cobertura)

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Residência	150	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.15 m³/dia

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 20 %

Volume da RTI: 0 m³

Volume estimado

V = Volume da RTI (m³) + Consumo diário (m³/dia) * (Número de dias de reserva) * (% do volume da edificação)/100 * (% do volume no reservatório superior)/100

V = 0.045 m³

Peça adotada

Peça: Caixa d'água - 1000L

Altura: 94.1 cm

Diâmetro: 144 cm

Volume efetivo: 1 m³

Reservatório cilíndrico RCi2 (Cobertura)

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Residência	150	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.15 m³/dia

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 20 %

Volume da RTI: 0 m³

Volume estimado

V = Volume da RTI (m³) + Consumo diário (m³/dia) * (Número de dias de reserva) * (% do volume da edificação)/100 * (% do volume no reservatório superior)/100

V = 0.045 m³

Peça adotada

Peça: Caixa d'água - 1000L

Altura: 94.1 cm

Diâmetro: 144 cm

Volume efetivo: 1 m³

Reservatório cilíndrico RCi3 (Cobertura)

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Residência	150	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.15 m³/dia

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 20 %

Volume da RTI: 0 m³

Volume estimado

V = Volume da RTI (m³) + Consumo diário (m³/dia) * (Número de dias de reserva) * (% do volume da edificação)/100 * (% do volume no reservatório superior)/100

V = 0.045 m³

Peça adotada

Peça: Caixa d'água - 1000L

Altura: 94.1 cm

Diâmetro: 144 cm

Volume efetivo: 1 m³

Reservatório cilíndrico RCi4 (Cobertura)

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Residência	150	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.15 m³/dia

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 20 %

Volume da RTI: 0 m³

Volume estimado

V = Volume da RTI (m³) + Consumo diário (m³/dia) * (Número de dias de reserva) * (% do volume da edificação)/100 * (% do volume no reservatório superior)/100

V = 0.045 m³

Peça adotada

Peça: Caixa d'água - 5000L

Altura: 181 cm

Diâmetro: 253 cm

Volume efetivo: 5 m³

Reservatório cilíndrico RCi5 (Cobertura)

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Residência	150	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.15 m³/dia

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 20 %

Volume da RTI: 0 m³

Volume estimado

V = Volume da RTI (m³) + Consumo diário (m³/dia) * (Número de dias de reserva) * (% do volume da edificação)/100 * (% do volume no reservatório superior)/100

V = 0.045 m³

Peça adotada

Peça: Caixa d'água - 1000L

Altura: 94.1 cm

Diâmetro: 144 cm

Volume efetivo: 1 m³

Equipamentos de aquecimento

Aquecedor de acumulação AqH8 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH9 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH10 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH11 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH12 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH13 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH14 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH15 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH16 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH17 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH18 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH19 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Aquecedor de acumulação AqH20 (Cobertura)

Dados

Tipo de aquecedor: Aquecedor de acumulação (horizontal)

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo de água quente (l/dia)	Unidade	Número
Residência	45	Por pessoa	1

Consumo diário: 0.045 m³/dia

Temperatura de recuperação: 20 ºC

Tempo de recuperação: 2 h

Fórmula aplicada para o cálculo da potência

P = 0,00116389 . (V. Ch / 100) . (Tr/tempo)

Onde:

P = Potência (kW)

V = Volume diário (l/dia)

Ch = Consumo horário (%)

Tr = Temperatura de recuperação (ºC)

tempo = Tempo de recuperação (h)

Dimensionamento do aquecedor de acumulação

Volume calculado: 45 l

Potência calculada: 0.52375 kW

Peça adotada

Peça: Reservatório térmico elétrico - CML - Horizontal - 1000 L - 1"

Volume: 500 l

Potência nominal: 7.5 kW

Diâmetro: 67 cm

Comprimento: 218 cm

Planilhas de pressões

Coluna hidráulica

Coluna AF-1 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.86	8.81
3-4	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.81	8.81

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.19	8.81	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-2 (Térreo)

Não há tubo alimentando esta conexão

Coluna AF-3 (Térreo)

Não há tubo alimentando esta conexão

Coluna AF-4 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.35	8.30
4-5	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.30	8.30

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.70	8.30	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-5 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.32	8.28
5-6	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.28	8.28

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.72	8.28	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-6 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	**0.94**	**53**	**0.42**	**14.99**	**18.60**	**33.59**	**0.0042**	**0.14**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.79**

2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**6.12**	**5.40**	**11.52**	**0.0038**	**0.51**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.28**
3-4	**0.85**	**53**	**0.38**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0035**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.28**	**7.25**
4-5	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.25**	**7.24**
5-6	**0.31**	**22**	**0.86**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0455**	**0.05**	**3.07**	**1.07**	**8.31**	**8.25**
6-7	**0.31**	**22**	**0.86**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0455**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.25**	**8.25**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.75	8.25	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-7 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.31	22	0.86	1.07	7.60	8.67	0.0455	0.05	3.07	1.07	8.30	8.25
7-8	0.31	22	0.86	0.00	0.01	0.01	0.0455	0.00	2.00	0.00	8.25	8.25

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.75	8.25	0.50

Situação: Pressão suficiente

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

RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-8 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25

4-5	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.25**	**7.24**
5-6	**0.73**	**53**	**0.33**	**0.09**	**2.30**	**2.39**	**0.0027**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.24**	**7.23**
6-7	**0.66**	**53**	**0.30**	**3.01**	**2.30**	**5.31**	**0.0023**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.23**	**7.22**
7-8	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0382**	**0.04**	**3.07**	**1.07**	**8.29**	**8.24**
8-9	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.24**	**8.24**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.76	8.24	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-9 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.66	53	0.30	3.01	2.30	5.31	0.0023	0.01	3.07	0.00	7.23	7.22
7-8	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	7.22	7.21
8-9	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.28	8.23
9-10	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.23	8.23

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.77	8.23	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-10 (Térreo)

Conexão analisada

<peça indefinida>

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	**0.94**	**53**	**0.42**	**14.99**	**18.60**	**33.59**	**0.0042**	**0.14**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.79**

2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**6.12**	**5.40**	**11.52**	**0.0038**	**0.51**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.28**
3-4	**0.85**	**53**	**0.38**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0035**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.28**	**7.25**
4-5	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.25**	**7.24**
5-6	**0.73**	**53**	**0.33**	**0.09**	**2.30**	**2.39**	**0.0027**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.24**	**7.23**
6-7	**0.66**	**53**	**0.30**	**3.01**	**2.30**	**5.31**	**0.0023**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.23**	**7.22**
7-8	**0.60**	**53**	**0.27**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0019**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.22**	**7.21**
8-9	**0.53**	**53**	**0.24**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0015**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.21**	**7.20**
9-10	**0.31**	**22**	**0.86**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0455**	**0.05**	**3.07**	**1.07**	**8.27**	**8.21**
10-11	**0.00**	**0**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.0000**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.21**	**8.21**

Aviso: Existem 3 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.79	8.21	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-11 (Térreo)

Conexão analisada

<peça indefinida>

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.66	53	0.30	3.01	2.30	5.31	0.0023	0.01	3.07	0.00	7.23	7.22
7-8	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	7.22	7.21
8-9	0.53	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0015	0.01	3.07	0.00	7.21	7.20
9-10	0.42	53	0.19	0.10	2.30	2.40	0.0011	0.00	3.07	0.00	7.20	7.20
10-11	0.31	22	0.86	1.07	7.60	8.67	0.0455	0.05	3.07	1.07	8.27	8.21
11-12	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	2.00	0.00	8.21	8.21

Aviso: Existem 3 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.79	8.21	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-12 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.66	53	0.30	3.01	2.30	5.31	0.0023	0.01	3.07	0.00	7.23	7.22
7-8	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	7.22	7.21
8-9	0.53	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0015	0.01	3.07	0.00	7.21	7.20
9-10	0.42	53	0.19	0.10	2.30	2.40	0.0011	0.00	3.07	0.00	7.20	7.20
10-11	0.28	22	0.78	4.10	3.50	7.60	0.0382	0.20	3.07	1.07	8.27	8.06
11-12	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.06	8.06

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.94	8.06	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-13 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38

4-5	**0.85**	**53**	**0.38**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0035**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**6.38**	**6.36**
5-6	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.01**	**2.30**	**5.31**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**6.36**	**6.35**
6-7	**0.73**	**53**	**0.33**	**0.09**	**2.30**	**2.39**	**0.0027**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.35**	**6.34**
7-8	**0.66**	**53**	**0.30**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0023**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.34**	**6.33**
8-9	**0.60**	**53**	**0.27**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0019**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.33**	**6.32**
9-10	**0.53**	**53**	**0.24**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0015**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.32**	**6.31**
10-11	**0.42**	**22**	**1.16**	**0.09**	**2.30**	**2.39**	**0.0768**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.31**	**6.30**
11-12	**0.28**	**22**	**0.78**	**4.10**	**1.30**	**5.40**	**0.0382**	**0.21**	**3.07**	**1.07**	**7.37**	**7.16**
12-13	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**7.16**	**7.16**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	1.84	7.16	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-14 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.66	53	0.30	3.00	2.30	5.30	0.0023	0.01	3.07	0.00	6.34	6.33
8-9	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	6.33	6.32
9-10	0.53	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0015	0.01	3.07	0.00	6.32	6.31
10-11	0.42	22	1.16	0.09	2.30	2.39	0.0768	0.01	3.07	0.00	6.31	6.30
11-12	0.31	22	0.86	1.07	2.40	3.47	0.0455	0.16	3.07	1.07	7.37	7.21
12-13	0.31	22	0.86	0.00	0.01	0.01	0.0455	0.00	2.00	0.00	7.21	7.21

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	1.79	7.21	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-15 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.66	53	0.30	3.00	2.30	5.30	0.0023	0.01	3.07	0.00	6.34	6.33
8-9	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	6.33	6.32
9-10	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	7.39	7.34
10-11	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	7.34	7.34

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	1.66	7.34	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-16 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.66	53	0.30	3.00	2.30	5.30	0.0023	0.01	3.07	0.00	6.34	6.33

8-9	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0382**	**0.04**	**3.07**	**1.07**	**7.40**	**7.35**
9-10	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**7.35**	**7.35**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	1.65	7.35	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-17 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.31	22	0.86	1.07	7.60	8.67	0.0455	0.05	3.07	1.07	7.41	7.36
8-9	0.31	22	0.86	0.00	0.01	0.01	0.0455	0.00	2.00	0.00	7.36	7.36

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	1.64	7.36	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-18 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.31	22	0.86	1.07	7.60	8.67	0.0455	0.05	3.07	1.07	7.42	7.36
7-8	0.31	22	0.86	0.00	0.01	0.01	0.0455	0.00	2.00	0.00	7.36	7.36

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	1.64	7.36	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-19 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	7.43	7.39
6-7	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	7.39	7.39

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	1.61	7.39	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-20 (Térreo)

Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 60 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.31	22	0.86	1.07	7.60	8.67	0.0455	0.39	3.07	1.07	8.38	7.99
4-5	0.31	22	0.86	0.00	7.60	7.60	0.0455	0.35	2.00	0.00	7.99	7.64

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	1.36	7.64	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80

PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	7.60	15.20

Coluna AF-21 (Térreo)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.31	22	0.86	1.07	2.40	3.47	0.0455	0.21	3.07	1.07	8.95	8.75
3-4	0.31	22	0.86	0.00	2.40	2.40	0.0455	0.11	2.00	0.00	8.75	8.64

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.36	8.64	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80

Coluna AF-22 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	**1.00**	**53**	**0.45**	**2.25**	**7.60**	**9.85**	**0.0047**	**0.05**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.88**
2-3	**0.95**	**22**	**2.59**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.4454**	**0.57**	**3.07**	**0.00**	**7.88**	**7.31**

3-4	**0.89**	**53**	**0.40**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0038**	**0.93**	**3.07**	**0.00**	**7.31**	**6.38**
4-5	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.08**	**7.60**	**8.68**	**0.0382**	**0.05**	**3.07**	**1.07**	**7.45**	**7.41**
5-6	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**7.41**	**7.41**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	1.59	7.41	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-23 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.28	22	0.78	3.27	3.80	7.07	0.0382	0.27	3.07	1.07	9.00	8.73
2-3	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.73	8.73

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.27	8.73	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-24 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	0.23	22	0.63	1.08	7.60	8.68	0.0268	0.03	3.07	1.07	8.91	8.88
3-4	0.23	22	0.63	0.00	0.01	0.01	0.0268	0.00	2.00	0.00	8.88	8.88

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.12	8.88	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-25 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66

11-12	**0.84**	**53**	**0.37**	**2.82**	**2.30**	**5.12**	**0.0034**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.66**	**7.64**
12-13	**0.79**	**22**	**2.15**	**0.12**	**2.30**	**2.42**	**0.3119**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.64**	**7.59**
13-14	**0.73**	**22**	**2.01**	**3.10**	**0.80**	**3.90**	**0.2729**	**1.06**	**3.07**	**0.00**	**7.59**	**6.53**
14-15	**0.64**	**22**	**1.76**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.2118**	**0.19**	**3.07**	**0.00**	**6.53**	**6.34**
15-16	**0.54**	**22**	**1.46**	**3.10**	**0.80**	**3.90**	**0.1501**	**0.59**	**3.07**	**0.00**	**6.34**	**5.75**
16-17	**0.45**	**22**	**1.24**	**0.12**	**0.80**	**0.92**	**0.0869**	**0.08**	**3.07**	**0.00**	**5.75**	**5.67**
17-18	**0.35**	**22**	**0.97**	**3.89**	**1.30**	**5.19**	**0.0562**	**0.29**	**3.07**	**1.07**	**6.74**	**6.45**
18-19	**0.35**	**22**	**0.97**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0562**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**6.45**	**6.45**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	2.55	6.45	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	5	0.80	4.00
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-26 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.73	22	2.01	3.10	0.80	3.90	0.2729	1.06	3.07	0.00	7.59	6.53

14-15	**0.64**	**22**	**1.76**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.2118**	**0.19**	**3.07**	**0.00**	**6.53**	**6.34**
15-16	**0.54**	**22**	**1.46**	**3.10**	**0.80**	**3.90**	**0.1501**	**0.59**	**3.07**	**0.00**	**6.34**	**5.75**
16-17	**0.45**	**22**	**1.24**	**0.12**	**0.80**	**0.92**	**0.0869**	**0.08**	**3.07**	**0.00**	**5.75**	**5.67**
17-18	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.07**	**2.40**	**3.47**	**0.0382**	**0.13**	**3.07**	**1.07**	**6.74**	**6.61**
18-19	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**6.61**	**6.61**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	2.39	6.61	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	4	0.80	3.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-27 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.73	22	2.01	3.10	0.80	3.90	0.2729	1.06	3.07	0.00	7.59	6.53
14-15	0.64	22	1.76	0.10	0.80	0.90	0.2118	0.19	3.07	0.00	6.53	6.34
15-16	0.54	22	1.46	3.10	0.80	3.90	0.1501	0.59	3.07	0.00	6.34	5.75
16-17	0.28	22	0.78	1.07	2.40	3.47	0.0382	0.13	3.07	1.07	6.82	6.69

17-18	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**6.69**	**6.69**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	2.31	6.69	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	3	0.80	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-28 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.73	22	2.01	3.10	0.80	3.90	0.2729	1.06	3.07	0.00	7.59	6.53
14-15	0.64	22	1.76	0.10	0.80	0.90	0.2118	0.19	3.07	0.00	6.53	6.34
15-16	0.35	22	0.97	1.07	2.40	3.47	0.0562	0.19	3.07	1.07	7.41	7.21
16-17	0.35	22	0.97	0.00	0.01	0.01	0.0562	0.00	2.00	0.00	7.21	7.21

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	1.79	7.21	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-29 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	**Vazão (l/s)**	**Ø (mm)**	**Velo c. (m/s)**	**Comprimento (m)**			**J (m/m)**	**Perda (m.c.a.)**	**Altura (m)**	**Desnível (m)**	**Pressões (m.c.a.)**	
				Conduto	**Equiv.**	**Total**					**Disp.**	**Jusante**

1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.73	22	2.01	3.10	0.80	3.90	0.2729	1.06	3.07	0.00	7.59	6.53
14-15	0.35	22	0.97	1.07	2.40	3.47	0.0562	0.19	3.07	1.07	7.60	7.41
15-16	0.35	22	0.97	0.00	0.01	0.01	0.0562	0.00	2.00	0.00	7.41	7.40

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	1.60	7.40	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80

PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-30 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74

6-7	**1.11**	**53**	**0.50**	**0.18**	**2.30**	**2.48**	**0.0057**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.74**	**7.73**
7-8	**1.06**	**53**	**0.47**	**2.99**	**2.30**	**5.29**	**0.0051**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.73**	**7.70**
8-9	**1.02**	**53**	**0.45**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0048**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.70**	**7.69**
9-10	**0.98**	**53**	**0.44**	**3.02**	**2.30**	**5.32**	**0.0045**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.69**	**7.67**
10-11	**0.91**	**53**	**0.41**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0040**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.67**	**7.66**
11-12	**0.84**	**53**	**0.37**	**2.82**	**2.30**	**5.12**	**0.0034**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.66**	**7.64**
12-13	**0.79**	**22**	**2.15**	**0.12**	**2.30**	**2.42**	**0.3119**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.64**	**7.59**
13-14	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.07**	**2.40**	**3.47**	**0.0382**	**0.13**	**3.07**	**1.07**	**8.66**	**8.53**
14-15	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.53**	**8.53**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.47	8.53	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-31 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.71	8.66

13-14	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.66**	**8.66**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.34	8.66	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	9	2.30	20.70
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-32 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.35	22	0.97	1.07	7.60	8.67	0.0562	0.07	3.07	1.07	8.73	8.66
12-13	0.35	22	0.97	0.00	0.01	0.01	0.0562	0.00	2.00	0.00	8.66	8.66

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.34	8.66	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-33 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78

5-6	**1.17**	**53**	**0.52**	**3.05**	**2.30**	**5.35**	**0.0062**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.78**	**7.74**
6-7	**1.11**	**53**	**0.50**	**0.18**	**2.30**	**2.48**	**0.0057**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.74**	**7.73**
7-8	**1.06**	**53**	**0.47**	**2.99**	**2.30**	**5.29**	**0.0051**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.73**	**7.70**
8-9	**1.02**	**53**	**0.45**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0048**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.70**	**7.69**
9-10	**0.98**	**53**	**0.44**	**3.02**	**2.30**	**5.32**	**0.0045**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.69**	**7.67**
10-11	**0.35**	**22**	**0.97**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0562**	**0.07**	**3.07**	**1.07**	**8.74**	**8.67**
11-12	**0.35**	**22**	**0.97**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0562**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.67**	**8.67**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.33	8.67	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-34 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.76	8.71
10-11	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.71	8.71

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.29	8.71	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-35 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	**Vazão (l/s)**	**Ø (mm)**	**Veloc. (m/s)**	**Comprimento (m)**			**J (m/m)**	**Perda (m.c.a.)**	**Altura (m)**	**Desnível (m)**	**Pressões (m.c.a.)**	
				Conduto	**Equiv.**	**Total**					**Disp.**	**Jusante**
1-2	**1.31**	**53**	**0.58**	**3.76**	**7.60**	**11.36**	**0.0075**	**0.09**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.84**

2-3	**1.29**	**53**	**0.57**	**0.32**	**2.30**	**2.62**	**0.0073**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.84**	**7.83**
3-4	**1.24**	**53**	**0.55**	**2.85**	**2.30**	**5.15**	**0.0068**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.83**	**7.79**
4-5	**1.20**	**53**	**0.54**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0065**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.78**
5-6	**1.17**	**53**	**0.52**	**3.05**	**2.30**	**5.35**	**0.0062**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.78**	**7.74**
6-7	**1.11**	**53**	**0.50**	**0.18**	**2.30**	**2.48**	**0.0057**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.74**	**7.73**
7-8	**1.06**	**53**	**0.47**	**2.99**	**2.30**	**5.29**	**0.0051**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.73**	**7.70**
8-9	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0382**	**0.04**	**3.07**	**1.07**	**8.77**	**8.73**
9-10	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.73**	**8.73**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.27	8.73	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-36 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	0.35	22	0.97	1.07	7.60	8.67	0.0562	0.07	3.07	1.07	8.80	8.73
8-9	0.35	22	0.97	0.00	0.01	0.01	0.0562	0.00	2.00	0.00	8.73	8.73

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.27	8.73	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-37 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	**Vazão (l/s)**	**Ø (mm)**	**Velo c. (m/s)**	**Comprimento (m)**			**J (m/m)**	**Perda (m.c.a.)**	**Altura (m)**	**Desnível (m)**	**Pressões (m.c.a.)**	
				Conduto	**Equiv.**	**Total**					**Disp.**	**Jusante**
1-2	**1.31**	**53**	**0.58**	**3.76**	**7.60**	**11.36**	**0.0075**	**0.09**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.84**
2-3	**1.29**	**53**	**0.57**	**0.32**	**2.30**	**2.62**	**0.0073**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.84**	**7.83**

3-4	**1.24**	**53**	**0.55**	**2.85**	**2.30**	**5.15**	**0.0068**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.83**	**7.79**
4-5	**1.20**	**53**	**0.54**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0065**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.78**
5-6	**1.17**	**53**	**0.52**	**3.05**	**2.30**	**5.35**	**0.0062**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.78**	**7.74**
6-7	**0.35**	**22**	**0.97**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0562**	**0.07**	**3.07**	**1.07**	**8.81**	**8.75**
7-8	**0.35**	**22**	**0.97**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0562**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.75**	**8.75**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.25	8.75	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-38 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.85	8.80
6-7	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.80	8.80

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.20	8.80	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60

PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-39 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	0.28	22	0.78	1.07	7.60	8.67	0.0382	0.04	3.07	1.07	8.86	8.82
5-6	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.82	8.82

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.18	8.82	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-40 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	**0.41**	**22**	**1.13**	**7.82**	**1.40**	**9.22**	**0.0734**	**0.68**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.25**
2-3	**0.25**	**22**	**0.68**	**2.23**	**3.60**	**5.83**	**0.0307**	**0.18**	**3.07**	**1.07**	**8.32**	**8.14**
3-4	**0.25**	**22**	**0.68**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0307**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.14**	**8.14**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.86	8.14	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT 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	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-41 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.41	22	1.13	7.82	1.40	9.22	0.0734	0.68	3.07	0.00	7.93	7.25
2-3	0.33	22	0.90	0.27	2.40	2.67	0.0491	0.13	3.07	0.00	7.25	7.12
3-4	0.23	22	0.63	1.07	2.40	3.47	0.0268	0.09	3.07	1.07	8.19	8.10
4-5	0.23	22	0.63	0.00	0.01	0.01	0.0268	0.00	2.00	0.00	8.10	8.10

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.90	8.10	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-42 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.41	22	1.13	7.82	1.40	9.22	0.0734	0.68	3.07	0.00	7.93	7.25
2-3	0.33	22	0.90	0.27	2.40	2.67	0.0491	0.13	3.07	0.00	7.25	7.12
3-4	0.23	22	0.63	1.17	2.00	3.17	0.0268	0.09	3.07	1.07	8.19	8.11
4-5	0.23	22	0.63	0.00	0.01	0.01	0.0268	0.00	2.00	0.00	8.11	8.11

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.89	8.11	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT 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	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-43 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79

6-7	**0.64**	**53**	**0.29**	**3.15**	**2.30**	**5.45**	**0.0022**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.78**
7-8	**0.54**	**53**	**0.24**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0016**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.78**	**7.77**
8-9	**0.45**	**22**	**1.24**	**3.15**	**0.80**	**3.95**	**0.0869**	**0.40**	**3.07**	**0.00**	**7.77**	**7.37**
9-10	**0.28**	**22**	**0.78**	**4.07**	**2.00**	**6.07**	**0.0382**	**0.23**	**3.07**	**1.07**	**8.44**	**8.20**
10-11	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.20**	**8.20**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.80	8.20	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-44 (Térreo)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79
6-7	0.64	53	0.29	3.15	2.30	5.45	0.0022	0.01	3.07	0.00	7.79	7.78
7-8	0.54	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0016	0.01	3.07	0.00	7.78	7.77
8-9	0.45	22	1.24	3.15	0.80	3.95	0.0869	0.40	3.07	0.00	7.77	7.37
9-10	0.35	22	0.97	1.07	2.40	3.47	0.0562	0.19	3.07	1.07	8.44	8.24
10-11	0.35	22	0.97	0.00	2.40	2.40	0.0562	0.13	2.00	0.00	8.24	8.11

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.89	8.11	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80

Coluna AF-45 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	**0.92**	**53**	**0.41**	**2.90**	**7.60**	**10.50**	**0.0041**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.89**
2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**4.79**	**5.70**	**10.49**	**0.0038**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.89**	**7.85**
3-4	**0.85**	**53**	**0.38**	**4.73**	**5.70**	**10.43**	**0.0035**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.85**	**7.81**

4-5	**0.79**	**53**	**0.35**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0031**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.81**	**7.80**
5-6	**0.70**	**53**	**0.31**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0025**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.80**	**7.79**
6-7	**0.64**	**53**	**0.29**	**3.15**	**2.30**	**5.45**	**0.0022**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.78**
7-8	**0.54**	**53**	**0.24**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0016**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.78**	**7.77**
8-9	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.07**	**2.40**	**3.47**	**0.0382**	**0.17**	**3.07**	**1.07**	**8.84**	**8.67**
9-10	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.67**	**8.67**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.33	8.67	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-46 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79
6-7	0.64	53	0.29	3.15	2.30	5.45	0.0022	0.01	3.07	0.00	7.79	7.78
7-8	0.35	22	0.97	1.07	7.60	8.67	0.0562	0.07	3.07	1.07	8.85	8.78
8-9	0.35	22	0.97	0.00	0.01	0.01	0.0562	0.00	2.00	0.00	8.78	8.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.22	8.78	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-47 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79

6-7	**0.28**	**22**	**0.78**	**1.07**	**7.60**	**8.67**	**0.0382**	**0.04**	**3.07**	**1.07**	**8.86**	**8.81**
7-8	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0382**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.81**	**8.81**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.19	8.81	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-48 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.35	22	0.97	1.07	7.60	8.67	0.0562	0.07	3.07	1.07	8.87	8.81
6-7	0.35	22	0.97	0.00	0.01	0.01	0.0562	0.00	2.00	0.00	8.81	8.81

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.19	8.81	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-49 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.31	22	0.86	1.07	7.60	8.67	0.0455	0.05	3.07	1.07	8.88	8.83
5-6	0.31	22	0.86	0.00	0.01	0.01	0.0455	0.00	2.00	0.00	8.83	8.83

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.17	8.83	0.50

Situação: Pressão suficiente

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

RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-50 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.28	22	0.78	1.28	7.60	8.88	0.0382	0.05	3.07	1.07	8.92	8.86
4-5	0.28	22	0.78	0.00	0.01	0.01	0.0382	0.00	2.00	0.00	8.86	8.86

Aviso: Existe 1 conexão com peça indefinida

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.14	8.86	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-51 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.23	22	0.63	3.70	8.80	12.50	0.0268	0.13	3.07	1.07	8.96	8.82
3-4	0.23	22	0.63	0.00	0.01	0.01	0.0268	0.00	2.00	0.00	8.82	8.82

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.18	8.82	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-52 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.42	53	0.19	12.01	7.60	19.61	0.0011	0.02	3.07	0.00	7.93	7.91
2-3	0.25	22	0.68	5.55	3.50	9.05	0.0307	0.21	3.07	1.07	8.98	8.77
3-4	0.25	22	0.68	0.00	0.01	0.01	0.0307	0.00	2.00	0.00	8.77	8.77

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.23	8.77	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-53 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.42	53	0.19	12.01	7.60	19.61	0.0011	0.02	3.07	0.00	7.93	7.91
2-3	0.34	53	0.15	5.80	7.60	13.40	0.0007	0.01	3.07	0.00	7.91	7.90
3-4	0.23	22	0.63	5.18	8.80	13.98	0.0268	0.17	3.07	1.07	8.97	8.80
4-5	0.23	22	0.63	0.00	0.01	0.01	0.0268	0.00	2.00	0.00	8.80	8.80

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.00	0.20	8.80	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	7.60	15.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-54 (Térreo)

Conexão analisada

Luva soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.42	53	0.19	12.01	7.60	19.61	0.0011	0.02	3.07	0.00	7.93	7.91
2-3	0.34	53	0.15	5.80	7.60	13.40	0.0007	0.01	3.07	0.00	7.91	7.90
3-4	0.25	22	0.68	2.71	3.50	6.21	0.0307	0.12	3.07	1.07	8.97	8.85
4-5	0.25	22	0.68	0.00	0.01	0.01	0.0307	0.00	2.00	0.00	8.85	8.85

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.00	0.15	8.85	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-1 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.27	18	1.05	1.00	7.30	8.30	0.0819	0.11	3.00	1.00	-0.07	-0.18
4-5	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	-0.18	-0.18

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.50	0.68	-0.18	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	7.30	7.30
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-2 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.27	18	1.05	1.00	2.40	3.40	0.0819	0.28	3.00	1.00	-0.15	-0.43
5-6	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	-0.43	-0.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.50	0.93	-0.43	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40

PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-3 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07

3-4	**0.60**	**18**	**2.36**	**0.10**	**2.20**	**2.30**	**0.4706**	**0.08**	**3.00**	**0.00**	**-1.07**	**-1.15**
4-5	**0.54**	**18**	**2.11**	**9.90**	**1.60**	**11.50**	**0.3800**	**4.37**	**3.00**	**0.00**	**-1.15**	**-5.52**
5-6	**0.27**	**18**	**1.05**	**1.00**	**2.40**	**3.40**	**0.0819**	**0.28**	**3.00**	**1.00**	**-4.52**	**-4.80**
6-7	**0.27**	**18**	**1.05**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0819**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**-4.80**	**-4.80**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
0.50	5.30	-4.80	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	2	0.80	1.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-4 (Térreo)

Conexão analisada

Luva de correr - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.54	18	2.11	9.90	1.60	11.50	0.3800	4.37	3.00	0.00	-1.15	-5.52
5-6	0.46	18	1.83	0.09	0.80	0.89	0.2888	0.26	3.00	0.00	-5.52	-5.78
6-7	0.27	18	1.05	1.00	2.40	3.40	0.0819	0.28	3.00	1.00	-4.78	-5.06
7-8	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	-5.06	-5.06

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.50	5.56	-5.06	0.50

Situação: Pressão insuficiente

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

PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	3	0.80	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva de correr	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-5 (Térreo)

Conexão analisada

Luva de correr - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.00**	**22**	**0.00**	**8.08**	**15.30**	**23.38**	**0.0000**	**0.00**	**-0.50**	**-2.36**	**0.65**	**0.65**
2-3	**0.66**	**34**	**0.74**	**10.97**	**17.60**	**28.57**	**0.0200**	**0.57**	**1.86**	**-1.15**	**-0.50**	**-1.07**
3-4	**0.60**	**18**	**2.36**	**0.10**	**2.20**	**2.30**	**0.4706**	**0.08**	**3.00**	**0.00**	**-1.07**	**-1.15**
4-5	**0.54**	**18**	**2.11**	**9.90**	**1.60**	**11.50**	**0.3800**	**4.37**	**3.00**	**0.00**	**-1.15**	**-5.52**
5-6	**0.46**	**18**	**1.83**	**0.09**	**0.80**	**0.89**	**0.2888**	**0.26**	**3.00**	**0.00**	**-5.52**	**-5.78**
6-7	**0.38**	**18**	**1.49**	**9.91**	**0.80**	**10.71**	**0.1966**	**2.10**	**3.00**	**0.00**	**-5.78**	**-7.89**
7-8	**0.27**	**18**	**1.05**	**1.00**	**2.40**	**3.40**	**0.0819**	**0.28**	**3.00**	**1.00**	**-6.89**	**-7.16**
8-9	**0.27**	**18**	**1.05**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0819**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**-7.16**	**-7.16**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
0.50	7.66	-7.16	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	4	0.80	3.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva de correr	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-6 (Térreo)

Conexão analisada

Luva de correr - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.54	18	2.11	9.90	1.60	11.50	0.3800	4.37	3.00	0.00	-1.15	-5.52
5-6	0.46	18	1.83	0.09	0.80	0.89	0.2888	0.26	3.00	0.00	-5.52	-5.78
6-7	0.38	18	1.49	9.91	0.80	10.71	0.1966	2.10	3.00	0.00	-5.78	-7.89
7-8	0.27	18	1.05	1.10	2.00	3.10	0.0819	0.25	3.00	1.00	-6.89	-7.14
8-9	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	-7.14	-7.14

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
0.50	7.64	-7.14	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	5	0.80	4.00
CPVC	Joelho 90	22 mm	1	1.20	1.20
CPVC	Luva de correr	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-7 (Térreo)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	4.45	5.80	10.25	0.1966	1.39	3.14	0.14	8.14	6.76
2-3	0.27	18	1.05	1.10	2.00	3.10	0.0819	0.25	3.00	1.00	7.76	7.50
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	2.00	0.00	7.50	7.40

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.74	7.40	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	4	1.20	4.80
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	0.80	0.80

Coluna AQ-8 (Térreo)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.38	18	1.49	4.45	5.80	10.25	0.1966	1.39	3.14	0.14	8.14	6.76
2-3	0.27	18	1.05	1.00	2.40	3.40	0.0819	0.28	3.00	1.00	7.76	7.48
3-4	0.27	18	1.05	0.00	2.40	2.40	0.0819	0.20	2.00	0.00	7.48	7.28

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.86	7.28	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	2	2.40	4.80

Coluna AQ-9 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	2.85	5.80	8.65	0.1966	1.07	3.14	0.14	8.14	7.07
2-3	0.27	18	1.05	1.09	3.20	4.29	0.0819	0.35	3.00	1.00	8.07	7.72
3-4	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	7.72	7.72

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.42	7.72	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	0.80	0.80
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-10 (Térreo)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.21	5.80	7.01	0.1966	0.75	3.14	0.14	8.14	7.39
2-3	0.27	18	1.05	1.00	2.40	3.40	0.0819	0.28	3.00	1.00	8.39	8.11
3-4	0.27	18	1.05	0.00	2.40	2.40	0.0819	0.20	2.00	0.00	8.11	7.92

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.14	1.22	7.92	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	2	2.40	4.80

Coluna AQ-11 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	2.23	5.80	8.03	0.1966	0.95	3.14	0.14	8.14	7.19
2-3	0.27	18	1.05	1.38	3.60	4.98	0.0819	0.41	3.00	1.00	8.19	7.78
3-4	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	7.78	7.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.36	7.78	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-12 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	4.01	3.60	7.61	0.0819	0.62	3.00	1.00	8.62	7.99
3-4	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	7.99	7.99

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.15	7.99	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-13 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	4.03	3.60	7.63	0.0819	0.62	3.00	1.00	8.62	7.99
3-4	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	7.99	7.99

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.15	7.99	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20

CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-14 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	4.55	3.60	8.15	0.0819	0.67	3.00	1.00	8.62	7.95
3-4	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	7.95	7.95

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

9.14	1.19	7.95	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-15 (Térreo)

Conexão analisada

<peça indefinida>

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.38**	**18**	**1.49**	**1.26**	**4.60**	**5.86**	**0.1966**	**0.52**	**3.14**	**0.14**	**8.14**	**7.62**

2-3	**0.27**	**18**	**1.05**	**4.48**	**4.80**	**9.28**	**0.0819**	**0.76**	**3.00**	**1.00**	**8.62**	**7.86**
3-4	**0.00**	**0**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.0000**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**7.86**	**7.86**

Aviso: Existe 1 conexão com peça indefinida

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.14	1.28	7.86	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-16 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	3.94	3.60	7.54	0.0819	0.62	3.00	1.00	8.62	8.00
3-4	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	8.00	8.00

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.14	8.00	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-17 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.38	18	1.49	2.23	5.80	8.03	0.1966	0.95	3.14	0.14	8.14	7.19
2-3	0.27	18	1.05	7.00	2.00	9.00	0.0819	0.74	3.00	1.00	8.19	7.46
3-4	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	7.46	7.45

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.69	7.45	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	0.80	0.80
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-18 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.27	18	1.05	3.75	7.00	10.75	0.0819	0.62	3.14	1.14	9.14	8.52
2-3	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	8.52	8.52

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	0.62	8.52	0.50

Situação: Pressão suficiente

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

CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-19 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.27	18	1.05	3.45	7.00	10.45	0.0819	0.59	3.14	1.14	9.14	8.55
2-3	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	8.55	8.55

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

inicial	carga	disponível	necessária
9.14	0.59	8.55	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-20 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.27**	**18**	**1.05**	**3.79**	**7.00**	**10.79**	**0.0819**	**0.62**	**3.14**	**1.14**	**9.14**	**8.52**

2-3	**0.27**	**18**	**1.05**	**0.00**	**0.01**	**0.01**	**0.0819**	**0.00**	**2.00**	**0.00**	**8.52**	**8.52**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
9.14	0.62	8.52	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AQ-21 (Térreo)

Conexão analisada

Luva - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.27	18	1.05	9.23	7.00	16.23	0.0819	1.07	3.14	1.14	9.14	8.07
2-3	0.27	18	1.05	0.00	0.01	0.01	0.0819	0.00	2.00	0.00	8.07	8.07

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.14	1.07	8.07	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Luva	22 mm	1	0.01	0.01

Coluna AL-1 (Térreo)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: -0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	3.65	9.10	12.75	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.00	0.00	3.00	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	5	1.20	6.00
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

Coluna AL-2 (Térreo)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: -0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	3.65	9.10	12.75	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.00	0.00	3.00	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	5	1.20	6.00
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

Coluna AL-3 (Térreo)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: -0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	3.65	9.10	12.75	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.00	0.00	3.00	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	5	1.20	6.00

PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

Coluna AL-4 (Térreo)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: -0.50 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	3.65	9.10	12.75	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	-0.50	0.00	3.00	3.00

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.00	0.00	3.00	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	5	1.20	6.00
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

Coluna AF-1 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velc. (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	**0.94**	**53**	**0.42**	**14.99**	**18.60**	**33.59**	**0.0042**	**0.14**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.79**
2-3	**0.94**	**53**	**0.42**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0042**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.76**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.17	7.76	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-3 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	**0.94**	**53**	**0.42**	**14.99**	**18.60**	**33.59**	**0.0042**	**0.14**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.79**
2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**3.12**	**3.10**	**6.22**	**0.0038**	**0.49**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.30**
3-4	**0.89**	**53**	**0.40**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0038**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.30**	**7.27**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.66	7.27	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-4 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.89	53	0.40	0.00	7.60	7.60	0.0038	0.03	3.07	0.00	7.28	7.25

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.68	7.25	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-5 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.85	53	0.38	0.00	7.60	7.60	0.0035	0.03	3.07	0.00	7.25	7.23

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.70	7.23	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-8 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	**Vazão (l/s)**	**Ø (mm)**	**Velo c. (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	**0.94**	**53**	**0.42**	**14.99**	**18.60**	**33.59**	**0.0042**	**0.14**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.79**

2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**6.12**	**5.40**	**11.52**	**0.0038**	**0.51**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.28**
3-4	**0.85**	**53**	**0.38**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0035**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.28**	**7.25**
4-5	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.25**	**7.24**
5-6	**0.73**	**53**	**0.33**	**0.09**	**2.30**	**2.39**	**0.0027**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.24**	**7.23**
6-7	**0.66**	**53**	**0.30**	**3.01**	**2.30**	**5.31**	**0.0023**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.23**	**7.22**
7-8	**0.66**	**53**	**0.30**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0023**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.22**	**7.20**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.73	7.20	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-9 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.66	53	0.30	3.01	2.30	5.31	0.0023	0.01	3.07	0.00	7.23	7.22
7-8	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	7.22	7.21
8-9	0.60	53	0.27	0.00	7.60	7.60	0.0019	0.01	3.07	0.00	7.21	7.19

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.74	7.19	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-12 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.94**	**53**	**0.42**	**14.99**	**18.60**	**33.59**	**0.0042**	**0.14**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.79**
2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**6.12**	**5.40**	**11.52**	**0.0038**	**0.51**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.28**

3-4	**0.85**	**53**	**0.38**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0035**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.28**	**7.25**
4-5	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.25**	**7.24**
5-6	**0.73**	**53**	**0.33**	**0.09**	**2.30**	**2.39**	**0.0027**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.24**	**7.23**
6-7	**0.66**	**53**	**0.30**	**3.01**	**2.30**	**5.31**	**0.0023**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.23**	**7.22**
7-8	**0.60**	**53**	**0.27**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0019**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.22**	**7.21**
8-9	**0.53**	**53**	**0.24**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0015**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.21**	**7.20**
9-10	**0.42**	**53**	**0.19**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0011**	**0.00**	**3.07**	**0.00**	**7.20**	**7.20**
10-11	**0.28**	**22**	**0.78**	**3.02**	**2.30**	**5.32**	**0.0382**	**0.12**	**3.07**	**0.00**	**7.20**	**7.08**
11-12	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0382**	**0.05**	**3.07**	**0.00**	**7.08**	**7.03**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.90	7.03	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-13 (Cobertura)

Conexão analisada

Curva 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.66	53	0.30	3.00	2.30	5.30	0.0023	0.01	3.07	0.00	6.34	6.33
8-9	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	6.33	6.32
9-10	0.53	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0015	0.01	3.07	0.00	6.32	6.31
10-11	0.42	22	1.16	0.09	2.30	2.39	0.0768	0.01	3.07	0.00	6.31	6.30
11-12	0.28	22	0.78	3.03	0.80	3.83	0.0382	0.15	3.07	0.00	6.30	6.15

12-13	**0.28**	**22**	**0.78**	**0.00**	**0.50**	**0.50**	**0.0382**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**6.15**	**6.13**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	1.80	6.13	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-15 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.66	53	0.30	3.00	2.30	5.30	0.0023	0.01	3.07	0.00	6.34	6.33
8-9	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	6.33	6.32
9-10	0.60	53	0.27	0.00	7.60	7.60	0.0019	0.01	3.07	0.00	6.32	6.30

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	1.63	6.30	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-16 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.66	53	0.30	3.00	2.30	5.30	0.0023	0.01	3.07	0.00	6.34	6.33
8-9	0.66	53	0.30	0.00	7.60	7.60	0.0023	0.02	3.07	0.00	6.33	6.31

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	1.62	6.31	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-19 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.85	53	0.38	0.00	7.60	7.60	0.0035	0.03	3.07	0.00	6.36	6.34

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	1.59	6.34	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-22 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.89	53	0.40	0.00	7.60	7.60	0.0038	0.03	3.07	0.00	6.38	6.36

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	1.57	6.36	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80

PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-23 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.28	22	0.78	2.20	2.60	4.80	0.0382	0.18	3.07	0.00	7.93	7.75
2-3	0.28	22	0.78	0.00	1.20	1.20	0.0382	0.05	3.07	0.00	7.75	7.70

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.23	7.70	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60

Coluna AF-24 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 60 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	**1.31**	**53**	**0.58**	**3.76**	**7.60**	**11.36**	**0.0075**	**0.09**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.84**
2-3	**1.31**	**53**	**0.58**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0075**	**0.06**	**3.07**	**0.00**	**7.84**	**7.79**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.14	7.79	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-25 (Cobertura)

Conexão analisada

Curva 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	**Vazão (l/s)**	**Ø (mm)**	**Velo c. (m/s)**	**Comprimento (m)**			**J (m/m)**	**Perda (m.c.a.)**	**Altura (m)**	**Desnível (m)**	**Pressões (m.c.a.)**	
				Conduto	**Equiv.**	**Total**					**Disp.**	**Jusante**

1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.73	22	2.01	3.10	0.80	3.90	0.2729	1.06	3.07	0.00	7.59	6.53
14-15	0.64	22	1.76	0.10	0.80	0.90	0.2118	0.19	3.07	0.00	6.53	6.34
15-16	0.54	22	1.46	3.10	0.80	3.90	0.1501	0.59	3.07	0.00	6.34	5.75
16-17	0.45	22	1.24	0.12	0.80	0.92	0.0869	0.08	3.07	0.00	5.75	5.67
17-18	0.35	22	0.97	2.82	0.80	3.62	0.0562	0.20	3.07	0.00	5.67	5.47
18-19	0.35	22	0.97	0.00	0.50	0.50	0.0562	0.03	3.07	0.00	5.47	5.44

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	2.49	5.44	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	5	0.80	4.00
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.50	0.50

Coluna AF-26 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	**1.31**	**53**	**0.58**	**3.76**	**7.60**	**11.36**	**0.0075**	**0.09**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.84**
2-3	**1.29**	**53**	**0.57**	**0.32**	**2.30**	**2.62**	**0.0073**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.84**	**7.83**
3-4	**1.24**	**53**	**0.55**	**2.85**	**2.30**	**5.15**	**0.0068**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.83**	**7.79**

4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.73	22	2.01	3.10	0.80	3.90	0.2729	1.06	3.07	0.00	7.59	6.53
14-15	0.64	22	1.76	0.10	0.80	0.90	0.2118	0.19	3.07	0.00	6.53	6.34
15-16	0.54	22	1.46	3.10	0.80	3.90	0.1501	0.59	3.07	0.00	6.34	5.75
16-17	0.45	22	1.24	0.12	0.80	0.92	0.0869	0.08	3.07	0.00	5.75	5.67
17-18	0.45	22	1.24	0.00	2.40	2.40	0.0869	0.21	3.07	0.00	5.67	5.47

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	2.46	5.47	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00

PVC	Te 90 soldável	25 mm	4	0.80	3.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-27 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70

8-9	**1.02**	**53**	**0.45**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0048**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.70**	**7.69**
9-10	**0.98**	**53**	**0.44**	**3.02**	**2.30**	**5.32**	**0.0045**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.69**	**7.67**
10-11	**0.91**	**53**	**0.41**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0040**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.67**	**7.66**
11-12	**0.84**	**53**	**0.37**	**2.82**	**2.30**	**5.12**	**0.0034**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.66**	**7.64**
12-13	**0.79**	**22**	**2.15**	**0.12**	**2.30**	**2.42**	**0.3119**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.64**	**7.59**
13-14	**0.73**	**22**	**2.01**	**3.10**	**0.80**	**3.90**	**0.2729**	**1.06**	**3.07**	**0.00**	**7.59**	**6.53**
14-15	**0.64**	**22**	**1.76**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.2118**	**0.19**	**3.07**	**0.00**	**6.53**	**6.34**
15-16	**0.54**	**22**	**1.46**	**3.10**	**0.80**	**3.90**	**0.1501**	**0.59**	**3.07**	**0.00**	**6.34**	**5.75**
16-17	**0.54**	**22**	**1.46**	**0.00**	**2.40**	**2.40**	**0.1501**	**0.36**	**3.07**	**0.00**	**5.75**	**5.39**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	2.54	5.39	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	3	0.80	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-28 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59

13-14	**0.73**	**22**	**2.01**	**3.10**	**0.80**	**3.90**	**0.2729**	**1.06**	**3.07**	**0.00**	**7.59**	**6.53**
14-15	**0.64**	**22**	**1.76**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.2118**	**0.19**	**3.07**	**0.00**	**6.53**	**6.34**
15-16	**0.64**	**22**	**1.76**	**0.00**	**2.40**	**2.40**	**0.2118**	**0.51**	**3.07**	**0.00**	**6.34**	**5.83**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	2.10	5.83	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-29 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.73	22	2.01	3.10	0.80	3.90	0.2729	1.06	3.07	0.00	7.59	6.53
14-15	0.73	22	2.01	0.00	2.40	2.40	0.2729	0.65	3.07	0.00	6.53	5.88

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	2.05	5.88	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-30 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	**1.31**	**53**	**0.58**	**3.76**	**7.60**	**11.36**	**0.0075**	**0.09**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.84**

2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.84	53	0.37	2.82	2.30	5.12	0.0034	0.02	3.07	0.00	7.66	7.64
12-13	0.79	22	2.15	0.12	2.30	2.42	0.3119	0.04	3.07	0.00	7.64	7.59
13-14	0.79	22	2.15	0.00	2.40	2.40	0.3119	0.75	3.07	0.00	7.59	6.85

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	1.08	6.85	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	10	2.30	23.00
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-31 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67

10-11	**0.91**	**53**	**0.41**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0040**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.67**	**7.66**
11-12	**0.84**	**53**	**0.37**	**2.82**	**2.30**	**5.12**	**0.0034**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.66**	**7.64**
12-13	**0.84**	**53**	**0.37**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0034**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.64**	**7.61**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.32	7.61	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	9	2.30	20.70
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-32 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	0.98	53	0.44	3.02	2.30	5.32	0.0045	0.02	3.07	0.00	7.69	7.67
10-11	0.91	53	0.41	0.10	2.30	2.40	0.0040	0.01	3.07	0.00	7.67	7.66
11-12	0.91	53	0.41	0.00	7.60	7.60	0.0040	0.03	3.07	0.00	7.66	7.63

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.30	7.63	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-33 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74

6-7	**1.11**	**53**	**0.50**	**0.18**	**2.30**	**2.48**	**0.0057**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.74**	**7.73**
7-8	**1.06**	**53**	**0.47**	**2.99**	**2.30**	**5.29**	**0.0051**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.73**	**7.70**
8-9	**1.02**	**53**	**0.45**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0048**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.70**	**7.69**
9-10	**0.98**	**53**	**0.44**	**3.02**	**2.30**	**5.32**	**0.0045**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.69**	**7.67**
10-11	**0.98**	**53**	**0.44**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0045**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.67**	**7.63**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.30	7.63	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-34 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.06	53	0.47	2.99	2.30	5.29	0.0051	0.03	3.07	0.00	7.73	7.70
8-9	1.02	53	0.45	0.10	2.30	2.40	0.0048	0.01	3.07	0.00	7.70	7.69
9-10	1.02	53	0.45	0.00	7.60	7.60	0.0048	0.04	3.07	0.00	7.69	7.65

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.28	7.65	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-35 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74

6-7	**1.11**	**53**	**0.50**	**0.18**	**2.30**	**2.48**	**0.0057**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.74**	**7.73**
7-8	**1.06**	**53**	**0.47**	**2.99**	**2.30**	**5.29**	**0.0051**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.73**	**7.70**
8-9	**1.06**	**53**	**0.47**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0051**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.70**	**7.66**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.27	7.66	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-36 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.11	53	0.50	0.18	2.30	2.48	0.0057	0.01	3.07	0.00	7.74	7.73
7-8	1.11	53	0.50	0.00	7.60	7.60	0.0057	0.04	3.07	0.00	7.73	7.69

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.24	7.69	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-37 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.20	53	0.54	0.10	2.30	2.40	0.0065	0.02	3.07	0.00	7.79	7.78
5-6	1.17	53	0.52	3.05	2.30	5.35	0.0062	0.03	3.07	0.00	7.78	7.74
6-7	1.17	53	0.52	0.00	7.60	7.60	0.0062	0.05	3.07	0.00	7.74	7.70

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.23	7.70	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-38 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	**1.31**	**53**	**0.58**	**3.76**	**7.60**	**11.36**	**0.0075**	**0.09**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.84**

2-3	**1.29**	**53**	**0.57**	**0.32**	**2.30**	**2.62**	**0.0073**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.84**	**7.83**
3-4	**1.24**	**53**	**0.55**	**2.85**	**2.30**	**5.15**	**0.0068**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.83**	**7.79**
4-5	**1.20**	**53**	**0.54**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0065**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.78**
5-6	**1.20**	**53**	**0.54**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0065**	**0.05**	**3.07**	**0.00**	**7.78**	**7.73**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.20	7.73	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-39 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.24	53	0.55	2.85	2.30	5.15	0.0068	0.03	3.07	0.00	7.83	7.79
4-5	1.24	53	0.55	0.00	7.60	7.60	0.0068	0.05	3.07	0.00	7.79	7.74

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.19	7.74	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-40 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.41	22	1.13	7.82	1.40	9.22	0.0734	0.68	3.07	0.00	7.93	7.25
2-3	0.25	22	0.68	1.16	2.40	3.56	0.0307	0.11	3.07	0.00	7.25	7.14
3-4	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	3.07	0.00	7.14	7.11

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.82	7.11	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT 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	1	2.40	2.40

Coluna AF-41 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.41	22	1.13	7.82	1.40	9.22	0.0734	0.68	3.07	0.00	7.93	7.25
2-3	0.33	22	0.90	0.27	2.40	2.67	0.0491	0.13	3.07	0.00	7.25	7.12
3-4	0.33	22	0.90	0.00	2.40	2.40	0.0491	0.12	3.07	0.00	7.12	7.00

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.93	7.00	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80

Coluna AF-42 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.41**	**22**	**1.13**	**7.82**	**1.40**	**9.22**	**0.0734**	**0.68**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.25**
2-3	**0.33**	**22**	**0.90**	**0.27**	**2.40**	**2.67**	**0.0491**	**0.13**	**3.07**	**0.00**	**7.25**	**7.12**
3-4	**0.23**	**22**	**0.63**	**0.10**	**0.80**	**0.90**	**0.0268**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.12**	**7.10**

4-5	**0.23**	**22**	**0.63**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0268**	**0.03**	**3.07**	**0.00**	**7.10**	**7.07**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.86	7.07	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT 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	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80

Coluna AF-43 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79
6-7	0.64	53	0.29	3.15	2.30	5.45	0.0022	0.01	3.07	0.00	7.79	7.78
7-8	0.54	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0016	0.01	3.07	0.00	7.78	7.77
8-9	0.45	22	1.24	3.15	0.80	3.95	0.0869	0.40	3.07	0.00	7.77	7.37
9-10	0.28	22	0.78	3.00	0.80	3.80	0.0382	0.15	3.07	0.00	7.37	7.22
10-11	0.28	22	0.78	0.00	1.20	1.20	0.0382	0.05	3.07	0.00	7.22	7.18

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.75	7.18	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-44 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79
6-7	0.64	53	0.29	3.15	2.30	5.45	0.0022	0.01	3.07	0.00	7.79	7.78
7-8	0.54	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0016	0.01	3.07	0.00	7.78	7.77
8-9	0.45	22	1.24	3.15	0.80	3.95	0.0869	0.40	3.07	0.00	7.77	7.37

9-10	**0.45**	**22**	**1.24**	**0.00**	**2.40**	**2.40**	**0.0869**	**0.21**	**3.07**	**0.00**	**7.37**	**7.16**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.77	7.16	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-45 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79
6-7	0.64	53	0.29	3.15	2.30	5.45	0.0022	0.01	3.07	0.00	7.79	7.78
7-8	0.54	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0016	0.01	3.07	0.00	7.78	7.77
8-9	0.54	20	1.71	0.00	2.40	2.40	0.2219	0.53	3.07	0.00	7.77	7.24

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.69	7.24	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-46 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.70	53	0.31	3.00	2.30	5.30	0.0025	0.01	3.07	0.00	7.80	7.79
6-7	0.64	53	0.29	3.15	2.30	5.45	0.0022	0.01	3.07	0.00	7.79	7.78
7-8	0.64	53	0.29	0.00	7.60	7.60	0.0022	0.02	3.07	0.00	7.78	7.76

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.17	7.76	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-47 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	**0.92**	**53**	**0.41**	**2.90**	**7.60**	**10.50**	**0.0041**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.89**
2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**4.79**	**5.70**	**10.49**	**0.0038**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.89**	**7.85**

3-4	**0.85**	**53**	**0.38**	**4.73**	**5.70**	**10.43**	**0.0035**	**0.04**	**3.07**	**0.00**	**7.85**	**7.81**
4-5	**0.79**	**53**	**0.35**	**0.10**	**2.30**	**2.40**	**0.0031**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.81**	**7.80**
5-6	**0.70**	**53**	**0.31**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0025**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.80**	**7.79**
6-7	**0.70**	**53**	**0.31**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0025**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.77**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.16	7.77	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-48 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.79	53	0.35	0.10	2.30	2.40	0.0031	0.01	3.07	0.00	7.81	7.80
5-6	0.79	53	0.35	0.00	7.60	7.60	0.0031	0.02	3.07	0.00	7.80	7.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.15	7.78	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-49 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.85	53	0.38	4.73	5.70	10.43	0.0035	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81
4-5	0.85	53	0.38	0.00	7.60	7.60	0.0035	0.03	3.07	0.00	7.81	7.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.15	7.78	0.50

Situação: Pressão suficiente

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

RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	4	3.40	13.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-50 (Cobertura)

Conexão analisada

<peça indefinida>

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.89	53	0.40	4.79	5.70	10.49	0.0038	0.04	3.07	0.00	7.89	7.85
3-4	0.28	22	0.78	0.21	7.60	7.81	0.0382	0.01	3.07	0.00	7.85	7.83
4-5	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	3.07	0.00	7.83	7.83

Aviso: Existe 1 conexão com peça indefinida

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.10	7.83	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-51 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.92	53	0.41	2.90	7.60	10.50	0.0041	0.04	3.07	0.00	7.93	7.89
2-3	0.23	22	0.63	2.63	7.60	10.23	0.0268	0.07	3.07	0.00	7.89	7.81
3-4	0.23	22	0.63	0.00	1.20	1.20	0.0268	0.03	3.07	0.00	7.81	7.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.15	7.78	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-52 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.42	53	0.19	12.01	7.60	19.61	0.0011	0.02	3.07	0.00	7.93	7.91
2-3	0.25	22	0.68	4.48	2.30	6.78	0.0307	0.14	3.07	0.00	7.91	7.77
3-4	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	3.07	0.00	7.77	7.73

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.20	7.73	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-53 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.42	53	0.19	12.01	7.60	19.61	0.0011	0.02	3.07	0.00	7.93	7.91
2-3	0.34	53	0.15	5.80	7.60	13.40	0.0007	0.01	3.07	0.00	7.91	7.90
3-4	0.23	22	0.63	4.11	7.60	11.71	0.0268	0.11	3.07	0.00	7.90	7.79
4-5	0.23	22	0.63	0.00	1.20	1.20	0.0268	0.03	3.07	0.00	7.79	7.75

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.18	7.75	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	7.60	15.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-54 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.42	53	0.19	12.01	7.60	19.61	0.0011	0.02	3.07	0.00	7.93	7.91
2-3	0.34	53	0.15	5.80	7.60	13.40	0.0007	0.01	3.07	0.00	7.91	7.90
3-4	0.25	22	0.68	1.64	2.30	3.94	0.0307	0.05	3.07	0.00	7.90	7.85
4-5	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0307	0.04	3.07	0.00	7.85	7.81

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.12	7.81	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	5000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

Coluna AF-55 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão	Ø	Velo c.	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	**0.94**	**53**	**0.42**	**14.99**	**18.60**	**33.59**	**0.0042**	**0.14**	**3.07**	**0.00**	**7.93**	**7.79**
2-3	**0.89**	**53**	**0.40**	**3.03**	**2.30**	**5.33**	**0.0038**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**7.79**	**7.77**
3-4	**0.89**	**20**	**2.85**	**0.00**	**2.40**	**2.40**	**0.5913**	**1.42**	**3.07**	**0.00**	**7.77**	**6.35**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	1.58	6.35	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-56 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.80	53	0.36	0.00	7.60	7.60	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.24	7.21

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.72	7.21	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	4	2.30	9.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-57 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.73	53	0.33	0.00	7.60	7.60	0.0027	0.02	3.07	0.00	7.23	7.21

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.72	7.21	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	5	2.30	11.50
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-58 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 60 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.66	53	0.30	3.01	2.30	5.31	0.0023	0.01	3.07	0.00	7.23	7.22
7-8	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	7.22	7.21
8-9	0.53	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0015	0.01	3.07	0.00	7.21	7.20
9-10	0.53	53	0.24	0.00	7.60	7.60	0.0015	0.01	3.07	0.00	7.20	7.19

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.74	7.19	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-59 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 60 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	14.99	18.60	33.59	0.0042	0.14	3.07	0.00	7.93	7.79
2-3	0.89	53	0.40	6.12	5.40	11.52	0.0038	0.51	3.07	0.00	7.79	7.28
3-4	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	7.28	7.25
4-5	0.80	53	0.36	3.00	2.30	5.30	0.0032	0.02	3.07	0.00	7.25	7.24
5-6	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	7.24	7.23
6-7	0.66	53	0.30	3.01	2.30	5.31	0.0023	0.01	3.07	0.00	7.23	7.22
7-8	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	7.22	7.21
8-9	0.53	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0015	0.01	3.07	0.00	7.21	7.20
9-10	0.42	53	0.19	0.10	2.30	2.40	0.0011	0.00	3.07	0.00	7.20	7.20

10-11	**0.42**	**53**	**0.19**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0011**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**7.20**	**7.19**

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	0.74	7.19	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	3	3.40	10.20
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	8	2.30	18.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-60 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.66	53	0.30	3.00	2.30	5.30	0.0023	0.01	3.07	0.00	6.34	6.33
8-9	0.60	53	0.27	3.90	2.30	6.20	0.0019	0.01	3.07	0.00	6.33	6.32
9-10	0.53	53	0.24	3.00	2.30	5.30	0.0015	0.01	3.07	0.00	6.32	6.31
10-11	0.42	22	1.16	0.09	2.30	2.39	0.0768	0.01	3.07	0.00	6.31	6.30
11-12	0.42	22	1.16	0.00	2.40	2.40	0.0768	0.18	3.07	0.00	6.30	6.11

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	1.82	6.11	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	7	2.30	16.10
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-61 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36

5-6	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.01**	**2.30**	**5.31**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**6.36**	**6.35**
6-7	**0.73**	**53**	**0.33**	**0.09**	**2.30**	**2.39**	**0.0027**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.35**	**6.34**
7-8	**0.66**	**53**	**0.30**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0023**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.34**	**6.33**
8-9	**0.60**	**53**	**0.27**	**3.90**	**2.30**	**6.20**	**0.0019**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.33**	**6.32**
9-10	**0.53**	**53**	**0.24**	**3.00**	**2.30**	**5.30**	**0.0015**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.32**	**6.31**
10-11	**0.53**	**53**	**0.24**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0015**	**0.01**	**3.07**	**0.00**	**6.31**	**6.30**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	1.63	6.30	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	6	2.30	13.80
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-62 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36
5-6	0.80	53	0.36	3.01	2.30	5.31	0.0032	0.02	3.07	0.00	6.36	6.35
6-7	0.73	53	0.33	0.09	2.30	2.39	0.0027	0.01	3.07	0.00	6.35	6.34
7-8	0.73	53	0.33	0.00	7.60	7.60	0.0027	0.02	3.07	0.00	6.34	6.32

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	1.61	6.32	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	3	2.30	6.90
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-63 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.89	53	0.40	3.00	2.30	5.30	0.0038	0.93	3.07	0.00	7.31	6.38
4-5	0.85	53	0.38	3.90	2.30	6.20	0.0035	0.02	3.07	0.00	6.38	6.36

5-6	**0.80**	**53**	**0.36**	**3.01**	**2.30**	**5.31**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**6.36**	**6.35**
6-7	**0.80**	**53**	**0.36**	**0.00**	**7.60**	**7.60**	**0.0032**	**0.02**	**3.07**	**0.00**	**6.35**	**6.32**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
7.93	1.61	6.32	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-64 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 60 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	0.95	22	2.59	0.10	0.80	0.90	0.4454	0.57	3.07	0.00	7.88	7.31
3-4	0.95	22	2.59	0.00	7.60	7.60	0.4454	3.39	3.07	0.00	7.31	3.93

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	4.00	3.93	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-65 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.00	53	0.45	2.25	7.60	9.85	0.0047	0.05	3.07	0.00	7.93	7.88
2-3	1.00	20	3.18	0.00	2.40	2.40	0.7319	1.76	3.07	0.00	7.88	6.13

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	1.80	6.13	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

Coluna AF-66 (Cobertura)

Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 60 mm - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.31	53	0.58	3.76	7.60	11.36	0.0075	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	1.29	53	0.57	0.32	2.30	2.62	0.0073	0.02	3.07	0.00	7.84	7.83
3-4	1.29	53	0.57	0.00	7.60	7.60	0.0073	0.06	3.07	0.00	7.83	7.77

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.16	7.77	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00

PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	7.60	7.60

Coluna AF-67 (Cobertura)

Conexão analisada

<peça indefinida>

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Caixa d'água - 1000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.00 m

Pressão inicial: 7.93 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	0.94	53	0.42	10.23	11.80	22.03	0.0042	0.09	3.07	0.00	7.93	7.84
2-3	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	3.07	0.00	7.84	7.84

Aviso: Existem 2 conexões com peças indefinidas

Pressões (m.c.a.)

Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.93	0.09	7.84	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água	1000L	1	0.00	0.00
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	1	3.40	3.40

Coluna AQ-1 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 com redução lateral - 42 mm- 22mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.00**	**22**	**0.00**	**8.08**	**15.30**	**23.38**	**0.0000**	**0.00**	**-0.50**	**-2.36**	**0.65**	**0.65**

2-3	**0.66**	**34**	**0.74**	**10.97**	**17.60**	**28.57**	**0.0200**	**0.57**	**1.86**	**-1.15**	**-0.50**	**-1.07**
3-4	**0.66**	**34**	**0.74**	**0.00**	**7.30**	**7.30**	**0.0200**	**0.15**	**3.00**	**0.00**	**-1.07**	**-1.22**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
-0.50	0.72	-1.22	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	7.30	7.30

Coluna AQ-2 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.60	18	2.36	0.00	2.40	2.40	0.4706	1.13	3.00	0.00	-1.15	-2.28

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-0.50	1.78	-2.28	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20

CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-3 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.54	18	2.11	9.90	1.60	11.50	0.3800	4.37	3.00	0.00	-1.15	-5.52
5-6	0.54	18	2.11	0.00	2.40	2.40	0.3800	0.91	3.00	0.00	-5.52	-6.44

Pressões (m.c.a.)

Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-0.50	5.94	-6.44	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	2	0.80	1.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-4 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.54	18	2.11	9.90	1.60	11.50	0.3800	4.37	3.00	0.00	-1.15	-5.52
5-6	0.46	18	1.83	0.09	0.80	0.89	0.2888	0.26	3.00	0.00	-5.52	-5.78
6-7	0.46	18	1.83	0.00	2.40	2.40	0.2888	0.69	3.00	0.00	-5.78	-6.47

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-0.50	5.97	-6.47	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	3	0.80	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-5 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.54	18	2.11	9.90	1.60	11.50	0.3800	4.37	3.00	0.00	-1.15	-5.52
5-6	0.46	18	1.83	0.09	0.80	0.89	0.2888	0.26	3.00	0.00	-5.52	-5.78
6-7	0.38	18	1.49	9.91	0.80	10.71	0.1966	2.10	3.00	0.00	-5.78	-7.89
7-8	0.38	18	1.49	0.00	2.40	2.40	0.1966	0.47	3.00	0.00	-7.89	-8.36

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
-0.50	7.86	-8.36	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	4	0.80	3.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-6 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	10.97	17.60	28.57	0.0200	0.57	1.86	-1.15	-0.50	-1.07
3-4	0.60	18	2.36	0.10	2.20	2.30	0.4706	0.08	3.00	0.00	-1.07	-1.15
4-5	0.54	18	2.11	9.90	1.60	11.50	0.3800	4.37	3.00	0.00	-1.15	-5.52
5-6	0.46	18	1.83	0.09	0.80	0.89	0.2888	0.26	3.00	0.00	-5.52	-5.78
6-7	0.38	18	1.49	9.91	0.80	10.71	0.1966	2.10	3.00	0.00	-5.78	-7.89
7-8	0.27	18	1.05	0.10	0.80	0.90	0.0819	0.07	3.00	0.00	-7.89	-7.96
8-9	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	-7.96	-8.06

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-0.50	7.56	-8.06	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30

CPVC	Joelho 90	42 mm	3	3.20	9.60
CPVC	Te 90 com redução lateral	42 mm- 22mm	1	2.20	2.20
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	5	0.80	4.00
CPVC	Joelho 90	22 mm	1	1.20	1.20

Coluna AQ-7 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	4.45	5.80	10.25	0.1966	1.39	3.14	0.14	8.14	6.76
2-3	0.27	18	1.05	0.10	0.80	0.90	0.0819	0.07	3.00	0.00	6.76	6.68
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	6.68	6.58

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

inicial	carga	disponível	necessária
8.14	1.56	6.58	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	0.80	0.80

Coluna AQ-8 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.38**	**18**	**1.49**	**4.45**	**5.80**	**10.25**	**0.1966**	**1.39**	**3.14**	**0.14**	**8.14**	**6.76**

2-3	**0.38**	**18**	**1.49**	**0.00**	**2.40**	**2.40**	**0.1966**	**0.47**	**3.00**	**0.00**	**6.76**	**6.28**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
8.14	1.86	6.28	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-9 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	2.85	5.80	8.65	0.1966	1.07	3.14	0.14	8.14	7.07
2-3	0.27	18	1.05	0.09	0.80	0.89	0.0819	0.07	3.00	0.00	7.07	7.00
3-4	0.27	18	1.05	0.00	2.40	2.40	0.0819	0.20	3.00	0.00	7.00	6.80

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.34	6.80	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	0.80	0.80
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-10 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.38	18	1.49	1.21	5.80	7.01	0.1966	0.75	3.14	0.14	8.14	7.39
2-3	0.38	18	1.49	0.00	2.40	2.40	0.1966	0.47	3.00	0.00	7.39	6.92

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.22	6.92	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-11 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	2.23	5.80	8.03	0.1966	0.95	3.14	0.14	8.14	7.19
2-3	0.27	18	1.05	0.38	2.40	2.78	0.0819	0.23	3.00	0.00	7.19	6.96
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	6.96	6.87

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.27	6.87	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20

CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-12 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	3.01	2.40	5.41	0.0819	0.44	3.00	0.00	7.62	7.18
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	7.18	7.08

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.06	7.08	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-13 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	**0.38**	**18**	**1.49**	**1.26**	**4.60**	**5.86**	**0.1966**	**0.52**	**3.14**	**0.14**	**8.14**	**7.62**
2-3	**0.27**	**18**	**1.05**	**3.03**	**2.40**	**5.43**	**0.0819**	**0.44**	**3.00**	**0.00**	**7.62**	**7.17**

3-4	**0.27**	**18**	**1.05**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0819**	**0.10**	**3.00**	**0.00**	**7.17**	**7.07**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
8.14	1.07	7.07	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-14 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	3.55	2.40	5.95	0.0819	0.49	3.00	0.00	7.62	7.13
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	7.13	7.03

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.11	7.03	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-16 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	2.94	2.40	5.34	0.0819	0.44	3.00	0.00	7.62	7.18
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	7.18	7.08

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.06	7.08	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-17 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	2.23	5.80	8.03	0.1966	0.95	3.14	0.14	8.14	7.19
2-3	0.27	18	1.05	6.00	0.80	6.80	0.0819	0.56	3.00	0.00	7.19	6.64
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	6.64	6.54

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.60	6.54	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20

CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	0.80	0.80

Coluna AQ-18 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.27	18	1.05	2.75	5.80	8.55	0.0819	0.44	3.14	0.14	8.14	7.70
2-3	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	7.70	7.61

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	0.54	7.61	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60

Coluna AQ-19 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	**0.27**	**18**	**1.05**	**2.45**	**5.80**	**8.25**	**0.0819**	**0.41**	**3.14**	**0.14**	**8.14**	**7.73**
2-3	**0.27**	**18**	**1.05**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0819**	**0.10**	**3.00**	**0.00**	**7.73**	**7.63**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
8.14	0.51	7.63	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60

Coluna AQ-20 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	**0.27**	**18**	**1.05**	**2.79**	**5.80**	**8.59**	**0.0819**	**0.44**	**3.14**	**0.14**	**8.14**	**7.70**
2-3	**0.27**	**18**	**1.05**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0819**	**0.10**	**3.00**	**0.00**	**7.70**	**7.60**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
8.14	0.54	7.60	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60

Coluna AQ-21 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.27	18	1.05	8.23	5.80	14.03	0.0819	0.89	3.14	0.14	8.14	7.25
2-3	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	7.25	7.16

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	0.98	7.16	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60

Coluna AQ-22 (Cobertura)

Conexão analisada

Te 90 (Centro) - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.38	18	1.49	2.85	5.80	8.65	0.1966	1.07	3.14	0.14	8.14	7.07
2-3	0.38	18	1.49	0.00	2.40	2.40	0.1966	0.47	3.00	0.00	7.07	6.60

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.54	6.60	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-23 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.21	5.80	7.01	0.1966	0.75	3.14	0.14	8.14	7.39
2-3	0.27	18	1.05	0.10	0.80	0.90	0.0819	0.07	3.00	0.00	7.39	7.32
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	7.32	7.22

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	0.92	7.22	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	0.80	0.80

Coluna AQ-24 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	0.38	18	1.49	1.26	4.60	5.86	0.1966	0.52	3.14	0.14	8.14	7.62
2-3	0.27	18	1.05	3.45	3.60	7.05	0.0819	0.58	3.00	0.00	7.62	7.04
3-4	0.27	18	1.05	0.00	1.20	1.20	0.0819	0.10	3.00	0.00	7.04	6.94

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.14	1.20	6.94	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	3	1.20	3.60
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-25 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 22 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.00 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomada dágua - saída de caixa dágua - 104mm (Cobre)

Nível geométrico: 3.14 m

Pressão inicial: 8.00 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	**0.38**	**18**	**1.49**	**1.26**	**4.60**	**5.86**	**0.1966**	**0.52**	**3.14**	**0.14**	**8.14**	**7.62**
2-3	**0.27**	**18**	**1.05**	**2.49**	**2.40**	**4.89**	**0.0819**	**0.40**	**3.00**	**0.00**	**7.62**	**7.22**
3-4	**0.27**	**18**	**1.05**	**0.00**	**1.20**	**1.20**	**0.0819**	**0.10**	**3.00**	**0.00**	**7.22**	**7.12**

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	**Perda de carga**	**Dinâmica disponível**	**Mínima necessária**
8.14	1.02	7.12	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	**Total**
CU	Tomada dágua - saída de caixa dágua	104mm	1	3.20	3.20
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	3/4"	1	0.20	0.20
CPVC	Joelho 90	22 mm	2	1.20	2.40
CPVC	Te 90 (Centro)	22 mm	1	2.40	2.40

Coluna AQ-26 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 - 42 mm (CPVC Aquatherm)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 1.86 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	8.08	15.30	23.38	0.0000	0.00	-0.50	-2.36	0.65	0.65
2-3	0.66	34	0.74	4.73	11.20	15.93	0.0200	0.32	1.86	0.00	0.65	0.33
3-4	0.66	34	0.74	0.00	3.20	3.20	0.0200	0.06	1.86	0.00	0.33	0.26

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.65	0.38	0.26	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	7	1.20	8.40
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
RTE	CML - Horizontal	1000 L - 1"	1	0.00	0.00
CPVC	Registro bruto gaveta ABNT c/ CPVC	1.1/2"	1	0.70	0.70
CPVC	Te 90 (Centro)	42 mm	1	7.30	7.30
CPVC	Joelho 90	42 mm	2	3.20	6.40

Coluna AL-1 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 2.23 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 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	0.00	22	0.00	6.39	10.30	16.69	0.0000	0.00	-0.50	-2.73	0.27	0.27
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	2.23	0.00	0.27	0.27

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.27	0.00	0.27	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	6	1.20	7.20
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

Coluna AL-2 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	7.22	10.30	17.52	0.0000	0.00	-0.50	-3.57	-0.57	-0.57
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	3.07	0.00	-0.57	-0.57

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-0.57	0.00	-0.57	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	6	1.20	7.20
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

Coluna AL-3 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	7.22	10.30	17.52	0.0000	0.00	-0.50	-3.57	-0.57	-0.57
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	3.07	0.00	-0.57	-0.57

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-0.57	0.00	-0.57	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	6	1.20	7.20
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

Coluna AL-4 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Cobertura

Nível geométrico: 3.07 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d´água:

Tomadas dágua- saídas curtas - 3/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: -0.50 m

Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velo c. (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	0.00	22	0.00	7.22	10.30	17.52	0.0000	0.00	-0.50	-3.57	-0.57	-0.57
2-3	0.00	22	0.00	0.00	1.20	1.20	0.0000	0.00	3.07	0.00	-0.57	-0.57

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-0.57	0.00	-0.57	0.50

Situação: Pressão insuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas dágua- saídas curtas	3/4"	1	1.00	1.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	6	1.20	7.20
PVC	Hidrômetros	cavalete 1" c/ caixa	1	3.30	3.30

5. CONCLUSÃO

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

As definições dos equipamentos sanitários aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas.

A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

Atenciosamente,

Bambuí - MG, data certificada.

RAFAEL CAMPIOTO DE CARVALHO ROCHA:00072683279

Assinado de forma digital por RAFAEL CAMPIOTO DE CARVALHO ROCHA:00072683279
Dados: 2026.04.08 16:58:03 -04'00'

Responsável Técnico
Gtx Engenharia

MEMORIAL DE CÁLCULO – SPDA

ALOJAMENTO FEMININO BLOCO A

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
3.00 m	21.54 m	33.69 m

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Ad = 1882.51 m²

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 6.96/km² x ano

Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
Térreo	110.32	13.00	10
Cobertura	110.32	13.00	10

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm²)	Descida (mm²)	Aterramento (mm²)
Cobre	-	50	50
Alumínio	70	70	-

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = Indefinido

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = Não verificado

Anéis de cintamento

Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura.

Pavimento	Nível (m)	Altura em relação ao solo (m)
Térreo	0.00	0.00
Cobertura	3.00	3.00

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1x10^-2
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1
Pa = Pta x Pb	1x10^-3

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-5

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 2.69x10^-10/ano

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano

Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	4.11x10^-5

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 1.35x10^-8/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80

tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lc = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 2.63x10^-5/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	829198.17 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.77/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lm = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 1.9x10^-3/ano

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)	0
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	0	0

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lu = rt × Lt × (nz / nt) × (tz / 8760)	8.22x10^-5

Ru = Ru.E + Ru.T

Ru = [(Nl.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]

Ru = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	4.11x10^-5

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.29x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lw = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 4.58x10^-5/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lz = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 4.58x10^-3/ano

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz

R1 = 6.54x10^-3/ano

Risco de perdas de serviço ao público (R2) - Padrão

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-5

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 1.64x10^-8/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lc = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 3.19x10^-6/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	829198.17 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.77/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lm = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 2.31x10^-4/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-5

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.78x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de	1000 m	1000 m

linha)		
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lw = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 5.57x10^-6/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 5.57x10^-4/ano

Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R2 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R2 = 7.96x10^-4/ano

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3) - Padrão

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R3 = Rb + Rv

R3 = 0/ano

Risco de perda de valores econômicos (R4) - Padrão

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lb = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	1x10^-4

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 3.28x10^-8/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	2.5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	3.28x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lc = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 3.19x10^-7/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	829198.17 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.77/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lm = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 2.31x10^-5/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²

Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	1x10^-4

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 5.57x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos

casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.25	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lw = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 5.57x10^-7/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1

Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lz = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 5.57x10^-5/ano

Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R4 = 7.97x10^-5/ano

Avaliação do custo de perdas do valor econômico - Padrão

Resultado das perdas de valor econômico

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

Custo total de perdas (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

ct = ca + cb + cc + cs

ct = 0

Custo total de perdas da estrutura (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CT = ct\ (z1) + \ldots\ ct\ (zn)$$

$$CT = 0$$

Custo anual de perdas (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CL = CT \times R4$$

$$CL = 0$$

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	654.44x10^-5	0.796x10^-3	0	0.08x10^-3

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

R1 = 654.44x10^-5/ano

Status: O risco de perda de vida humana ou ferimentos permanentes está acima do risco tolerável 10^-5

R2: risco de perdas de serviço ao público

R2 = 0.796x10^-3/ano

Status: O risco de perda de serviço ao público está abaixo do risco tolerável 10^-3

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

R3 = 0/ano

Status: O risco de perda de patrimônio cultural está abaixo do risco tolerável 10^-4

R4: risco de perda de valor econômico

R4 = 0.08x10^-3/ano

CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em $)

CT = 0

CL: custo anual de perdas (valores em $)

CL = 0

MEMORIAL DE CÁLCULO – SPDA

ALOJAMENTO FEMININO BLOCO B

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
3.46 m	23.08 m	34.64 m

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Ad = 2228.22 m²

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 6.96/km² x ano

Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
Terreo	115.43	13.43	10
cobertura	115.43	13.43	10

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm²)	Descida (mm²)	Aterramento (mm²)
Cobre	-	50	50
Alumínio	70	70	-

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = 77º a 73º

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = Não verificado

Anéis de cintamento

Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura.

Pavimento	Nível (m)	Altura em relação ao solo (m)
Terreo	0.00	0.00
cobertura	3.46	3.46

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1x10^-2
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1
Pa = Pta x Pb	1x10^-2

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um	1x10^-2

evento perigoso)	
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-5

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 6.37x10^-9/ano

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	4.11x10^-5

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 3.19x10^-7/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lc = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 6.21x10^-5/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	831152.74 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.79/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1

nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lm = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 1.9x10^-3/ano

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)		0
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		0.05

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	0	0

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lu = rt × Lt × (nz / nt) × (tz / 8760)	8.22x10^-5

Ru = Ru.E + Ru.T

Ru = [(Nl.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]

Ru = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3

hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	4.11x10^-5

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.29x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de	**Linhas de telecomunicações**

	energia (E)	(T)
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lw = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 4.58x10^-5/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Ai = 4000 x Ll	400000 m²	400000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80

nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lz = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 4.58x10^-3/ano

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz

R1 = 6.59x10^-3/ano

Risco de perdas de serviço ao público (R2) - Padrão

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-5

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 3.88x10^-7/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lc = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 7.56x10^-7/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	831152.74 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.79/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lm = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 2.31x10^-5/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-5

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.78x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lw = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 5.57x10^-7/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Ai = 4000 x Ll	400000 m²	400000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um	1x10^-3

evento perigoso)	
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 5.57x10^-5/ano

Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R2 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R2 = 8.05x10^-5/ano

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3) - Padrão

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R3 = Rb + Rv

R3 = 0/ano

Risco de perda de valores econômicos (R4) - Padrão

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lb = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	1x10^-4

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 7.75x10^-7/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	7.75x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lc = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 7.56x10^-7/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	831152.74 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.79/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lm = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 2.31x10^-5/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²

Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10^-1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	1x10^-4

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 5.57x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos

casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lw = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 5.57x10^-7/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Ai = 4000 x Ll	400000 m²	400000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1

Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	1	1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lz = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 5.57x10^-5/ano

Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R4 = 8.09x10^-5/ano

Avaliação do custo de perdas do valor econômico - Padrão

Resultado das perdas de valor econômico

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

Custo total de perdas (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

ct = ca + cb + cc + cs

ct = 0

Custo total de perdas da estrutura (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CT = ct\ (z1) + \ldots\ ct\ (zn)$$

$$CT = 0$$

Custo anual de perdas (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CL = CT \times R4$$

$$CL = 0$$

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	658.51x10^-5	0.081x10^-3	0	0.081x10^-3

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

R1 = 658.51x10^-5/ano

Status: O risco de perda de vida humana ou ferimentos permanentes está acima do risco tolerável 10^-5

R2: risco de perdas de serviço ao público

R2 = 0.081x10^-3/ano

Status: O risco de perda de serviço ao público está abaixo do risco tolerável 10^-3

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

R3 = 0/ano

Status: O risco de perda de patrimônio cultural está abaixo do risco tolerável 10^-4

R4: risco de perda de valor econômico

R4 = 0.081x10^-3/ano

CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em $)

CT = 0

CL: custo anual de perdas (valores em $)

CL = 0

MEMORIAL DE CÁLCULO – SPDA

ALOJAMENTO MASCULINO

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
4.00 m	10.86 m	31.95 m

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Ad = 1818.41 m²

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 6.96/km² x ano

Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
TERREO	85.52	10.98	10
Cobertura	85.52	10.99	10

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm²)	Descida (mm²)	Aterramento (mm²)
Cobre	-	50	50
Alumínio	70	70	-

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = 72º

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = Não verificado

Anéis de cintamento

Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura.

Pavimento	Nível (m)	Altura em relação ao solo (m)
TERREO	0.00	0.00
Cobertura	4.00	4.00

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1x10^-2
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1
Pa = Pta x Pb	1x10^-3

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-5

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 5.2x10^-10/ano

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano

Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	4.11x10^-5

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 2.6x10^-8/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80

tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lc = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 5.07x10^-5/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	818829.71 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.7/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lm = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 1.87x10^-3/ano

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)	0
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	0	0

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-2
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lu = rt × Lt × (nz / nt) × (tz / 8760)	8.22x10^-5

Ru = Ru.E + Ru.T

Ru = [(Nl.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]

Ru = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	4.11x10^-5

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.29x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lw = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 4.58x10^-5/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	7200 h/ano
Lz = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	8.22x10^-2

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 4.58x10^-3/ano

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz

R1 = 6.55x10^-3/ano

Risco de perdas de serviço ao público (R2) - Padrão

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-5

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 3.16x10^-8/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lc = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 6.17x10^-6/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	818829.71 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.7/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lm = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 2.28x10^-4/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-5

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.78x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de	1000 m	1000 m

linha)		
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lw = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 5.57x10^-6/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	80
nt (Número total de pessoas na estrutura)	80
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10^-2

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 5.57x10^-4/ano

Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R2 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R2 = 7.96x10^-4/ano

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3) - Padrão

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 0/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	1000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 0/ano

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R3 = Rb + Rv

R3 = 0/ano

Risco de perda de valores econômicos (R4) - Padrão

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lb = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	5x10^-4

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 3.16x10^-7/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	6.33x10^-3/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lc = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 6.17x10^-7/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	818829.71 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	5.7/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lm = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 2.28x10^-5/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²

Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	1
ca (Valor dos animais na zona) (R$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	5x10^-4

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.78x10^-7/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos

casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Al = 40 x Ll	40000 m²	40000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-3/ano	5.57x10^-3/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m²	0 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lw = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 5.57x10^-7/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	1000 m	1000 m
Ai = 4000 x Ll	4000000 m²	4000000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	6.96/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	1	1

Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	5.57x10^-1/ano	5.57x10^-1/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em $)	0
Lz = Lo x (cs/CT)	1x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 5.57x10^-5/ano

Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R4 = 8.02x10^-5/ano

Avaliação do custo de perdas do valor econômico - Padrão

Resultado das perdas de valor econômico

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

Custo total de perdas (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

ct = ca + cb + cc + cs

ct = 0

Custo total de perdas da estrutura (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CT = ct\ (z1) + \ldots\ ct\ (zn)$$

$$CT = 0$$

Custo anual de perdas (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CL = CT \times R4$$

$$CL = 0$$

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	654.52x10^-5	0.796x10^-3	0	0.08x10^-3

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

R1 = 654.52x10^-5/ano

Status: O risco de perda de vida humana ou ferimentos permanentes está acima do risco tolerável 10^-5

R2: risco de perdas de serviço ao público

R2 = 0.796x10^-3/ano

Status: O risco de perda de serviço ao público está abaixo do risco tolerável 10^-3

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

R3 = 0/ano

Status: O risco de perda de patrimônio cultural está abaixo do risco tolerável 10^-4

R4: risco de perda de valor econômico

R4 = 0.08x10^-3/ano

CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em $)

CT = 0

CL: custo anual de perdas (valores em $)

CL = 0