



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

# MEMÓRIA DE CÁLCULO – HIDRÁULICA CENTRO DE ENSINO PRIMEIRA INFÂNCIA – RECANTO DAS EMAS-DF

**Autor do Projeto: Eng. Civil Dalmo Blanco Cinnanti**

**CREA: 7962/D-DF**

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
RO	30/09/2020	Versão inicial	DALMO CINNANTI
<i>Nome do projeto</i>		<i>MEMÓRIA DE CÁLCULO - HIDRÁULICA – CEPI-Q805-REC-EMAS - DF</i>	
<i>Número do projeto</i>		<i>314-SEEDF-CEPI-Q805-REC-MEM-HID-R00</i>	
<i>Local</i>		<i>Quadra 805, lote 01, Recanto das Emas, Brasília - DF</i>	

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

## Sumário

<b>MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>3</b>
Identificação .....	3
Descrição do projeto .....	3
Objetivo do memorial.....	3
Normas relacionadas ao projeto .....	4
<b>PROJETO DE DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>4</b>
Calculo da população para efeito de consumo de água: .....	4
Volume do reservatório de consumo:.....	4
<b>MEMORIAL DE CÁLCULO .....</b>	<b>5</b>
Considerações finais .....	115

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

## MEMORIAL DESCRITIVO

### Identificação

Título do projeto: Memória de Cálculo – Hidráulica – CEPI Q805, Recanto das Emas-DF

Proprietário: GDF – Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal

Autor do projeto: Dalmo Blanco Cinnanti

### Descrição do projeto

O projeto consiste na instalação hidráulica da edificação e é composto conforme descrito a seguir.

#### Pavimentos da estrutura

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Térreo	330.00	0.00

### Objetivo do memorial

Este memorial de cálculo tem como objetivo demonstrar a metodologia utilizada para o dimensionamento do sistema hidráulico do Centro de Ensino Primeira Infância Q805, Recanto das Emas/DF, de acordo com a norma brasileira ABNT 5626/98, para pleno funcionamento do sistema de abastecimento de água fria da edificação.

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

## Normas relacionadas ao projeto

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
  - Decreto nº 92.100 de dezembro de 1985.
  - Portaria nº 2296 de 23 de julho de 1995 – MARE.
- ABNT
  - NBR 5626 – Instalação predial de água fria.
  - NBR 5648 – Tubo de PVC rígido para instalações prediais de Água Fria – Especificação.

## PROJETO DE DIMENSIONAMENTO

### Calculo da população para efeito de consumo de água:

- População: 250 pessoas por dia.
- Consumo diário de 50 litros/pessoa.
- Volume total diário: 5.733 litros ou 5,733 m<sup>3</sup>.

### Volume do reservatório de consumo:

Reservatório dimensionado para um dia de consumo.

<b>Volume total: 5,733 m<sup>3</sup>/dia x 1 dia = 5,733 m<sup>3</sup></b>
--

Toda a instalação foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como conduto forçado, ficando caracterizados para cada trecho os quatro parâmetros hidráulicos do escoamento: vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante.

A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 5 KPa (0,5 m.c.a.) e nem superiores a 400 KPa (40 m.c.a.), a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s e a carga cinética correspondente não supere a dez vezes o diâmetro nominal do trecho considerado.

## MEMORIAL DE CÁLCULO

### Planilhas de pressões

#### Coluna hidráulica

#### Coluna AF-1 (Térreo)

#### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

#### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.54	44	0.36	18.69	2.20	20.89	0.0044	0.09	-0.70	0.00	15.87	15.78
15-16	0.54	44	0.36	4.32	1.00	5.32	0.0044	0.02	-0.70	0.00	15.78	15.75
16-17	0.54	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0044	0.03	-0.70	-3.80	11.95	11.92
17-18	0.54	44	0.36	0.00	3.20	3.20	0.0044	0.01	3.10	0.00	11.92	11.91

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.09	11.91	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	10	3.20	32.00
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00

## Coluna AF-2 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 40 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.80 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76



7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.48	35	0.50	3.07	7.30	10.37	0.0105	0.06	-0.70	0.00	15.87	15.81
15-16	0.48	35	0.50	3.50	2.00	5.50	0.0105	0.06	-0.70	-3.50	12.31	12.25
16-17	0.48	35	0.50	0.00	2.00	2.00	0.0105	0.02	2.80	0.00	12.25	12.23

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.30	2.07	12.23	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	2	2.00	4.00

## Coluna AF-3 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.54	44	0.36	18.69	2.20	20.89	0.0044	0.09	-0.70	0.00	15.87	15.78
15-16	0.54	44	0.36	4.32	1.00	5.32	0.0044	0.02	-0.70	0.00	15.78	15.75
16-17	0.54	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0044	0.03	-0.70	-3.80	11.95	11.92
17-18	0.54	44	0.36	0.45	3.20	3.65	0.0044	0.02	3.10	0.00	11.92	11.91
18-19	0.53	28	0.87	1.34	7.30	8.64	0.0391	0.08	3.10	0.00	11.91	11.82
19-20	0.33	22	0.90	1.50	0.90	2.40	0.0555	0.10	3.10	0.00	11.82	11.72
20-21	0.33	22	0.90	0.00	1.20	1.20	0.0555	0.07	3.10	0.00	11.72	11.66

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.34	11.66	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L. equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	10	3.20	32.00
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-4 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)





Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.54	44	0.36	18.69	2.20	20.89	0.0044	0.09	-0.70	0.00	15.87	15.78
15-16	0.54	44	0.36	4.32	1.00	5.32	0.0044	0.02	-0.70	0.00	15.78	15.75
16-17	0.54	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0044	0.03	-0.70	-3.80	11.95	11.92
17-18	0.54	44	0.36	0.45	3.20	3.65	0.0044	0.02	3.10	0.00	11.92	11.91
18-19	0.53	28	0.87	1.34	7.30	8.64	0.0391	0.08	3.10	0.00	11.91	11.82
19-20	0.41	28	0.68	1.60	3.10	4.70	0.0248	0.12	3.10	0.00	11.82	11.71
20-21	0.33	22	0.90	1.20	3.10	4.30	0.0555	0.12	3.10	0.00	11.71	11.59
21-22	0.33	22	0.90	0.00	1.20	1.20	0.0555	0.07	3.10	0.00	11.59	11.52

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.48	11.52	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	10	3.20	32.00



PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-5 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.80 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.48	35	0.50	3.07	7.30	10.37	0.0105	0.06	-0.70	0.00	15.87	15.81
15-16	0.48	35	0.50	3.50	2.00	5.50	0.0105	0.06	-0.70	-3.50	12.31	12.25
16-17	0.48	35	0.50	0.55	2.00	2.55	0.0105	0.03	2.80	0.00	12.25	12.23
17-18	0.48	35	0.50	1.96	2.00	3.96	0.0105	0.04	2.80	0.00	12.23	12.18



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

18-19	0.48	35	0.50	1.68	2.00	3.68	0.0105	0.04	2.80	0.00	12.18	12.15
19-20	0.13	22	0.37	0.93	4.60	5.53	0.0106	0.01	2.80	0.00	12.15	12.13
20-21	0.13	22	0.37	0.00	1.20	1.20	0.0106	0.01	2.80	0.00	12.13	12.12

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.30	2.18	12.12	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	4	2.00	8.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-6 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.80 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.48	35	0.50	3.07	7.30	10.37	0.0105	0.06	-0.70	0.00	15.87	15.81
15-16	0.48	35	0.50	3.50	2.00	5.50	0.0105	0.06	-0.70	-3.50	12.31	12.25
16-17	0.48	35	0.50	0.55	2.00	2.55	0.0105	0.03	2.80	0.00	12.25	12.23
17-18	0.48	35	0.50	1.96	2.00	3.96	0.0105	0.04	2.80	0.00	12.23	12.18
18-19	0.48	35	0.50	1.68	2.00	3.68	0.0105	0.04	2.80	0.00	12.18	12.15
19-20	0.46	28	0.77	2.23	1.50	3.73	0.0308	0.08	2.80	0.00	12.15	12.06
20-21	0.33	22	0.90	1.78	3.10	4.88	0.0555	0.15	2.80	0.00	12.06	11.91
21-22	0.33	22	0.90	0.00	1.20	1.20	0.0555	0.07	2.80	0.00	11.91	11.85

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.30	2.45	11.85	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	4	2.00	8.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm-25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-7 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.54	44	0.36	18.69	2.20	20.89	0.0044	0.09	-0.70	0.00	15.87	15.78
15-16	0.54	44	0.36	4.32	1.00	5.32	0.0044	0.02	-0.70	0.00	15.78	15.75
16-17	0.54	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0044	0.03	-0.70	-3.80	11.95	11.92
17-18	0.54	44	0.36	0.45	3.20	3.65	0.0044	0.02	3.10	0.00	11.92	11.91
18-19	0.53	28	0.87	1.34	7.30	8.64	0.0391	0.08	3.10	0.00	11.91	11.82
19-20	0.41	28	0.68	1.60	3.10	4.70	0.0248	0.12	3.10	0.00	11.82	11.71
20-21	0.25	22	0.68	2.80	0.90	3.70	0.0337	0.10	3.10	0.00	11.71	11.60
21-22	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.10	0.00	11.60	11.56

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.44	11.56	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	10	3.20	32.00
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00



PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-25mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-8 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.80 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.73	44	0.48	1.43	2.20	3.63	0.0076	0.03	-0.70	0.00	16.14	16.11
12-13	0.73	44	0.48	19.06	3.20	22.26	0.0076	0.17	-0.70	0.00	16.11	15.94
13-14	0.73	44	0.48	6.87	3.20	10.07	0.0076	0.08	-0.70	0.00	15.94	15.87
14-15	0.48	35	0.50	3.07	7.30	10.37	0.0105	0.06	-0.70	0.00	15.87	15.81
15-16	0.48	35	0.50	3.50	2.00	5.50	0.0105	0.06	-0.70	-3.50	12.31	12.25
16-17	0.48	35	0.50	0.55	2.00	2.55	0.0105	0.03	2.80	0.00	12.25	12.23
17-18	0.48	35	0.50	1.96	2.00	3.96	0.0105	0.04	2.80	0.00	12.23	12.18
18-19	0.48	35	0.50	1.68	2.00	3.68	0.0105	0.04	2.80	0.00	12.18	12.15
19-20	0.46	28	0.77	2.23	1.50	3.73	0.0308	0.08	2.80	0.00	12.15	12.06
20-21	0.33	22	0.90	1.77	0.90	2.67	0.0555	0.11	2.80	0.00	12.06	11.95
21-22	0.33	22	0.90	0.00	1.20	1.20	0.0555	0.07	2.80	0.00	11.95	11.88

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.30	2.42	11.88	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	4	2.00	8.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm-25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-9 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.55	28	0.91	0.85	7.30	8.15	0.0426	0.07	-0.70	0.00	16.14	16.07
12-13	0.55	28	0.91	3.80	1.50	5.30	0.0426	0.23	-0.70	-3.80	12.27	12.05
13-14	0.55	28	0.91	1.90	1.50	3.40	0.0426	0.14	3.10	0.00	12.05	11.90
14-15	0.55	28	0.91	2.28	0.70	2.98	0.0426	0.13	3.10	0.00	11.90	11.77
15-16	0.27	28	0.44	3.26	0.90	4.16	0.0112	0.05	3.10	0.00	11.77	11.73
16-17	0.21	22	0.58	1.40	0.90	2.30	0.0247	0.04	3.10	0.00	11.73	11.69
17-18	0.21	22	0.58	0.81	0.50	1.31	0.0247	0.03	3.10	0.00	11.69	11.65
18-19	0.21	22	0.58	0.00	1.20	1.20	0.0247	0.03	3.10	0.00	11.65	11.62

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.38	11.62	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	0.90	0.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 45 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-10 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams





### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.55	28	0.91	0.85	7.30	8.15	0.0426	0.07	-0.70	0.00	16.14	16.07
12-13	0.55	28	0.91	3.80	1.50	5.30	0.0426	0.23	-0.70	-3.80	12.27	12.05
13-14	0.55	28	0.91	1.90	1.50	3.40	0.0426	0.14	3.10	0.00	12.05	11.90
14-15	0.55	28	0.91	2.28	0.70	2.98	0.0426	0.13	3.10	0.00	11.90	11.77
15-16	0.27	28	0.44	3.26	0.90	4.16	0.0112	0.05	3.10	0.00	11.77	11.73
16-17	0.16	22	0.45	2.53	3.10	5.63	0.0154	0.05	3.10	0.00	11.73	11.68
17-18	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0154	0.02	3.10	0.00	11.68	11.66

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.34	11.66	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	0.90	0.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

### Coluna AF-11 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.55	28	0.91	0.85	7.30	8.15	0.0426	0.07	-0.70	0.00	16.14	16.07
12-13	0.55	28	0.91	3.80	1.50	5.30	0.0426	0.23	-0.70	-3.80	12.27	12.05
13-14	0.55	28	0.91	1.90	1.50	3.40	0.0426	0.14	3.10	0.00	12.05	11.90
14-15	0.55	28	0.91	2.28	0.70	2.98	0.0426	0.13	3.10	0.00	11.90	11.77
15-16	0.48	28	0.80	4.28	3.10	7.38	0.0332	0.25	3.10	0.00	11.77	11.53
16-17	0.35	28	0.58	1.87	0.90	2.77	0.0187	0.05	3.10	0.00	11.53	11.48
17-18	0.33	22	0.90	2.58	3.10	5.68	0.0555	0.19	3.10	0.00	11.48	11.28
18-19	0.33	22	0.90	0.00	1.20	1.20	0.0555	0.07	3.10	0.00	11.28	11.22

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.78	11.22	0.50

Situação: Pressão suficiente



Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	3.10	3.10
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-12 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.55	44	0.36	23.41	7.30	30.71	0.0046	0.14	-0.70	0.00	16.27	16.13
11-12	0.55	44	0.36	0.80	3.20	4.00	0.0046	0.02	-0.70	0.00	16.13	16.11
12-13	0.55	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0046	0.03	-0.70	-3.80	12.31	12.28
13-14	0.55	44	0.36	1.80	3.20	5.00	0.0046	0.02	3.10	0.00	12.28	12.26
14-15	0.54	28	0.88	0.88	2.20	3.08	0.0403	0.05	3.10	0.00	12.26	12.21



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

15-16	0.54	28	0.88	0.14	1.50	1.64	0.0403	0.07	3.10	0.00	12.21	12.15
16-17	0.42	28	0.70	0.94	0.90	1.84	0.0261	0.05	3.10	0.00	12.15	12.10
17-18	0.42	28	0.70	1.68	1.50	3.18	0.0261	0.08	3.10	0.00	12.10	12.01
18-19	0.25	22	0.68	0.49	0.90	1.39	0.0337	0.03	3.10	0.00	12.01	11.99
19-20	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.10	0.00	11.99	11.95

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.05	11.95	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	0.90	0.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-13 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.55	44	0.36	23.41	7.30	30.71	0.0046	0.14	-0.70	0.00	16.27	16.13
11-12	0.55	44	0.36	0.80	3.20	4.00	0.0046	0.02	-0.70	0.00	16.13	16.11
12-13	0.55	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0046	0.03	-0.70	-3.80	12.31	12.28
13-14	0.55	44	0.36	1.80	3.20	5.00	0.0046	0.02	3.10	0.00	12.28	12.26
14-15	0.54	28	0.88	0.88	2.20	3.08	0.0403	0.05	3.10	0.00	12.26	12.21
15-16	0.54	28	0.88	0.14	1.50	1.64	0.0403	0.07	3.10	0.00	12.21	12.15
16-17	0.42	28	0.70	0.94	0.90	1.84	0.0261	0.05	3.10	0.00	12.15	12.10
17-18	0.42	28	0.70	1.68	1.50	3.18	0.0261	0.08	3.10	0.00	12.10	12.01
18-19	0.34	22	0.93	1.76	3.10	4.86	0.0598	0.16	3.10	0.00	12.01	11.86
19-20	0.34	22	0.93	0.00	1.20	1.20	0.0598	0.07	3.10	0.00	11.86	11.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.22	11.78	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	0.90	0.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-14 (Térreo)

### Conexão analisada

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

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.55	28	0.91	0.85	7.30	8.15	0.0426	0.07	-0.70	0.00	16.14	16.07
12-13	0.55	28	0.91	3.80	1.50	5.30	0.0426	0.23	-0.70	-3.80	12.27	12.05
13-14	0.55	28	0.91	1.90	1.50	3.40	0.0426	0.14	3.10	0.00	12.05	11.90
14-15	0.55	28	0.91	2.28	0.70	2.98	0.0426	0.13	3.10	0.00	11.90	11.77
15-16	0.48	28	0.80	4.28	3.10	7.38	0.0332	0.25	3.10	0.00	11.77	11.53
16-17	0.48	28	0.80	0.00	3.10	3.10	0.0332	0.10	3.10	0.00	11.53	11.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.57	11.43	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	3.10	3.10
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	3.10	3.10

### Coluna AF-15 (Térreo)



### Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 32 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.55	44	0.36	23.41	7.30	30.71	0.0046	0.14	-0.70	0.00	16.27	16.13
11-12	0.55	44	0.36	0.80	3.20	4.00	0.0046	0.02	-0.70	0.00	16.13	16.11
12-13	0.55	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0046	0.03	-0.70	-3.80	12.31	12.28
13-14	0.55	44	0.36	1.80	3.20	5.00	0.0046	0.02	3.10	0.00	12.28	12.26
14-15	0.54	28	0.88	0.88	2.20	3.08	0.0403	0.05	3.10	0.00	12.26	12.21
15-16	0.54	28	0.88	0.14	1.50	1.64	0.0403	0.07	3.10	0.00	12.21	12.15
16-17	0.54	28	0.88	0.00	3.10	3.10	0.0403	0.12	3.10	0.00	12.15	12.02

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	1.98	12.02	0.50

Situação: Pressão suficiente

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

PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	3.10	3.10

## Coluna AF-16 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.55	28	0.91	0.85	7.30	8.15	0.0426	0.07	-0.70	0.00	16.14	16.07
12-13	0.55	28	0.91	3.80	1.50	5.30	0.0426	0.23	-0.70	-3.80	12.27	12.05
13-14	0.55	28	0.91	1.90	1.50	3.40	0.0426	0.14	3.10	0.00	12.05	11.90
14-15	0.55	28	0.91	2.28	0.70	2.98	0.0426	0.13	3.10	0.00	11.90	11.77
15-16	0.48	28	0.80	4.28	3.10	7.38	0.0332	0.25	3.10	0.00	11.77	11.53
16-17	0.35	28	0.58	1.87	0.90	2.77	0.0187	0.05	3.10	0.00	11.53	11.48
17-18	0.13	22	0.37	1.42	3.10	4.52	0.0106	0.02	3.10	0.00	11.48	11.45
18-19	0.13	22	0.37	1.01	1.20	2.21	0.0106	0.02	3.10	0.00	11.45	11.43
19-20	0.13	22	0.37	0.00	1.20	1.20	0.0106	0.01	3.10	0.00	11.43	11.42



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.58	11.42	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	3.10	3.10
PVC	Te de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	0.90	0.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AF-17 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04



4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.55	44	0.36	23.41	7.30	30.71	0.0046	0.14	-0.70	0.00	16.27	16.13
11-12	0.55	44	0.36	0.80	3.20	4.00	0.0046	0.02	-0.70	0.00	16.13	16.11
12-13	0.55	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0046	0.03	-0.70	-3.80	12.31	12.28
13-14	0.55	44	0.36	1.80	3.20	5.00	0.0046	0.02	3.10	0.00	12.28	12.26
14-15	0.13	22	0.37	1.00	7.30	8.30	0.0106	0.01	3.10	0.00	12.26	12.24
15-16	0.13	22	0.37	0.00	1.20	1.20	0.0106	0.01	3.10	0.00	12.24	12.23

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	1.77	12.23	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-18 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.55	44	0.36	23.41	7.30	30.71	0.0046	0.14	-0.70	0.00	16.27	16.13
11-12	0.55	44	0.36	0.80	3.20	4.00	0.0046	0.02	-0.70	0.00	16.13	16.11
12-13	0.55	44	0.36	3.80	3.20	7.00	0.0046	0.03	-0.70	-3.80	12.31	12.28
13-14	0.55	44	0.36	0.00	3.20	3.20	0.0046	0.01	3.10	0.00	12.28	12.26

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	1.74	12.26	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90

## Coluna AF-19 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 32 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.07	44	0.70	7.52	7.30	14.82	0.0154	0.23	-0.70	0.00	16.50	16.27
10-11	0.91	44	0.60	3.77	7.30	11.07	0.0116	0.13	-0.70	0.00	16.27	16.14
11-12	0.55	28	0.91	0.85	7.30	8.15	0.0426	0.07	-0.70	0.00	16.14	16.07
12-13	0.55	28	0.91	3.80	1.50	5.30	0.0426	0.23	-0.70	-3.80	12.27	12.05
13-14	0.55	28	0.91	0.00	1.50	1.50	0.0426	0.06	3.10	0.00	12.05	11.98

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.02	11.98	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L. equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00

## Coluna AF-20 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 6.70 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	0.00	3.20	3.20	0.0303	0.10	6.70	0.00	9.68	9.58

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.40	0.82	9.58	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	4	3.20	12.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7.30	7.30

### Coluna AF-21 (Térreo)

#### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 8.55 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	0.00	3.20	3.20	0.0303	0.10	8.55	0.00	8.47	8.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.55	0.18	8.37	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

### Coluna AF-22 (Térreo)

#### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 8.55 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

#### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	0.00	3.20	3.20	0.0303	0.10	8.55	0.00	8.47	8.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.55	0.18	8.37	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AF-23 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 1.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

1-2	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.25	22	0.68	0.45	7.30	7.75	0.0337	0.02	-0.70	0.00	16.20	16.18
12-13	0.25	22	0.68	1.10	1.20	2.30	0.0337	0.08	-0.70	-1.10	15.08	15.00
13-14	0.25	22	0.68	0.70	0.20	0.90	0.0337	0.03	0.40	-0.70	14.30	14.27
14-15	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	1.10	0.00	14.27	14.23

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
16.00	1.77	14.23	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20

## Coluna AF-24 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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



Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	0.00	3.20	3.20	0.0083	0.03	3.10	0.00	12.09	12.06

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	1.94	12.06	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20

## Coluna AF-25 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 40 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Tomada d'água:**

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.55	35	0.57	2.96	7.30	10.26	0.0135	0.07	-0.70	0.00	16.08	16.01
13-14	0.55	35	0.57	3.80	2.00	5.80	0.0135	0.08	-0.70	-3.80	12.21	12.13
14-15	0.55	35	0.57	0.00	2.00	2.00	0.0135	0.03	3.10	0.00	12.13	12.10

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	1.90	12.10	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	2	2.00	4.00

**Coluna AF-26 (Térreo)**
**Conexão analisada**

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)



Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.55	35	0.57	2.96	7.30	10.26	0.0135	0.07	-0.70	0.00	16.08	16.01
13-14	0.55	35	0.57	3.80	2.00	5.80	0.0135	0.08	-0.70	-3.80	12.21	12.13
14-15	0.55	35	0.57	2.15	2.00	4.15	0.0135	0.06	3.10	0.00	12.13	12.08
15-16	0.55	35	0.57	1.70	2.00	3.70	0.0135	0.05	3.10	0.00	12.08	12.03
16-17	0.49	35	0.51	1.59	1.50	3.09	0.0109	0.03	3.10	0.00	12.03	11.99
17-18	0.42	35	0.44	2.08	1.50	3.58	0.0083	0.03	3.10	0.00	11.99	11.96
18-19	0.40	35	0.41	1.34	1.50	2.84	0.0075	0.02	3.10	0.00	11.96	11.94
19-20	0.10	22	0.27	0.92	4.60	5.52	0.0061	0.01	3.10	0.00	11.94	11.93
20-21	0.10	22	0.27	0.51	1.20	1.71	0.0061	0.01	3.10	0.00	11.93	11.92
21-22	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0061	0.01	3.10	0.00	11.92	11.91

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.09	11.91	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20



PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	3	2.00	6.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AF-27 (Térreo)

### Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 40 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.55	35	0.57	2.96	7.30	10.26	0.0135	0.07	-0.70	0.00	16.08	16.01
13-14	0.55	35	0.57	3.80	2.00	5.80	0.0135	0.08	-0.70	-3.80	12.21	12.13
14-15	0.55	35	0.57	2.15	2.00	4.15	0.0135	0.06	3.10	0.00	12.13	12.08
15-16	0.55	35	0.57	1.70	2.00	3.70	0.0135	0.05	3.10	0.00	12.08	12.03
16-17	0.49	35	0.51	1.59	1.50	3.09	0.0109	0.03	3.10	0.00	12.03	11.99
17-18	0.42	35	0.44	2.08	1.50	3.58	0.0083	0.03	3.10	0.00	11.99	11.96
18-19	0.42	35	0.44	0.00	4.60	4.60	0.0083	0.04	3.10	0.00	11.96	11.92

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.08	11.92	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	3	2.00	6.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	2	1.50	3.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60

## Coluna AF-28 (Térreo)

### Conexão analisada

Te de redução 90 soldável c/ redução lateral - 32 mm - 25 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91

5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.55	35	0.57	2.96	7.30	10.26	0.0135	0.07	-0.70	0.00	16.08	16.01
13-14	0.55	35	0.57	3.80	2.00	5.80	0.0135	0.08	-0.70	-3.80	12.21	12.13
14-15	0.55	35	0.57	2.15	2.00	4.15	0.0135	0.06	3.10	0.00	12.13	12.08
15-16	0.55	35	0.57	1.70	2.00	3.70	0.0135	0.05	3.10	0.00	12.08	12.03
16-17	0.49	35	0.51	1.59	1.50	3.09	0.0109	0.03	3.10	0.00	12.03	11.99
17-18	0.42	35	0.44	2.08	1.50	3.58	0.0083	0.03	3.10	0.00	11.99	11.96
18-19	0.40	35	0.41	1.34	1.50	2.84	0.0075	0.02	3.10	0.00	11.96	11.94
19-20	0.39	28	0.64	1.36	1.50	2.86	0.0224	0.04	3.10	0.00	11.94	11.90
20-21	0.39	28	0.64	0.00	3.10	3.10	0.0224	0.07	3.10	0.00	11.90	11.83

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.17	11.83	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	3	2.00	6.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm- 25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	3.10	3.10

## Coluna AF-29 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Tomada d'água:**

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.55	35	0.57	2.96	7.30	10.26	0.0135	0.07	-0.70	0.00	16.08	16.01
13-14	0.55	35	0.57	3.80	2.00	5.80	0.0135	0.08	-0.70	-3.80	12.21	12.13
14-15	0.55	35	0.57	2.15	2.00	4.15	0.0135	0.06	3.10	0.00	12.13	12.08
15-16	0.55	35	0.57	1.70	2.00	3.70	0.0135	0.05	3.10	0.00	12.08	12.03
16-17	0.25	22	0.68	0.95	4.60	5.55	0.0337	0.05	3.10	0.00	12.03	11.98
17-18	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.10	0.00	11.98	11.94

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.06	11.94	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	3	2.00	6.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

**Coluna AF-30 (Térreo)**

**Conexão analisada**

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Tomada d'água:**

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.55	35	0.57	2.96	7.30	10.26	0.0135	0.07	-0.70	0.00	16.08	16.01
13-14	0.55	35	0.57	3.80	2.00	5.80	0.0135	0.08	-0.70	-3.80	12.21	12.13
14-15	0.55	35	0.57	2.15	2.00	4.15	0.0135	0.06	3.10	0.00	12.13	12.08
15-16	0.55	35	0.57	1.70	2.00	3.70	0.0135	0.05	3.10	0.00	12.08	12.03
16-17	0.49	35	0.51	1.59	1.50	3.09	0.0109	0.03	3.10	0.00	12.03	11.99
17-18	0.25	22	0.68	0.95	4.60	5.55	0.0337	0.05	3.10	0.00	11.99	11.95
18-19	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.10	0.00	11.95	11.90

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.10	11.90	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30



PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	3	2.00	6.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-31 (Térreo)

### Conexão analisada

Te 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.25	22	0.68	2.22	4.60	6.82	0.0337	0.09	3.10	0.00	11.89	11.80
18-19	0.25	22	0.68	0.00	2.40	2.40	0.0337	0.08	3.10	0.00	11.80	11.72

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.28	11.72	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm- 32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40

## Coluna AF-32 (Térreo)

### Conexão analisada

Te de redução 90 soldável c/ redução lateral - 32 mm - 25 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.47	28	0.78	2.19	2.20	4.39	0.0320	0.08	3.10	0.00	12.03	11.95
17-18	0.47	28	0.78	0.00	3.10	3.10	0.0320	0.10	3.10	0.00	11.95	11.85

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.15	11.85	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10

## Coluna AF-33 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.55	35	0.57	2.96	7.30	10.26	0.0135	0.07	-0.70	0.00	16.08	16.01
13-14	0.55	35	0.57	3.80	2.00	5.80	0.0135	0.08	-0.70	-3.80	12.21	12.13
14-15	0.55	35	0.57	2.15	2.00	4.15	0.0135	0.06	3.10	0.00	12.13	12.08
15-16	0.55	35	0.57	1.70	2.00	3.70	0.0135	0.05	3.10	0.00	12.08	12.03
16-17	0.49	35	0.51	1.59	1.50	3.09	0.0109	0.03	3.10	0.00	12.03	11.99
17-18	0.42	35	0.44	2.08	1.50	3.58	0.0083	0.03	3.10	0.00	11.99	11.96
18-19	0.40	35	0.41	1.34	1.50	2.84	0.0075	0.02	3.10	0.00	11.96	11.94
19-20	0.39	28	0.64	1.36	1.50	2.86	0.0224	0.04	3.10	0.00	11.94	11.90
20-21	0.16	22	0.45	2.07	0.90	2.97	0.0154	0.04	3.10	0.00	11.90	11.86
21-22	0.16	22	0.45	4.10	1.20	5.30	0.0154	0.08	3.10	0.00	11.86	11.78
22-23	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0154	0.02	3.10	0.00	11.78	11.76

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.24	11.76	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	3	2.00	6.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm-25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

**Coluna AF-34 (Térreo)**

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.25	22	0.68	2.22	4.60	6.82	0.0337	0.09	3.10	0.00	11.89	11.80
18-19	0.16	22	0.45	1.88	0.80	2.68	0.0154	0.04	3.10	0.00	11.80	11.76
19-20	0.16	22	0.45	1.24	1.20	2.44	0.0154	0.04	3.10	0.00	11.76	11.72
20-21	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0154	0.02	3.10	0.00	11.72	11.70

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.30	11.70	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AF-35 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.54	35	0.56	2.37	1.50	3.87	0.0131	0.05	3.10	0.00	11.89	11.84
18-19	0.54	35	0.56	5.68	2.00	7.68	0.0131	0.10	3.10	0.00	11.84	11.74
19-20	0.16	22	0.45	0.39	4.60	4.99	0.0154	0.01	3.10	0.00	11.74	11.73
20-21	0.16	22	0.45	0.82	1.20	2.02	0.0154	0.03	3.10	0.00	11.73	11.69
21-22	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0154	0.02	3.10	0.00	11.69	11.68

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.32	11.68	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AF-36 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.52	44	0.34	4.82	7.30	12.12	0.0041	0.05	-0.70	0.00	16.33	16.28
11-12	0.52	44	0.34	21.29	3.20	24.49	0.0041	0.10	-0.70	0.00	16.28	16.18
12-13	0.52	44	0.34	1.29	3.20	4.49	0.0041	0.02	-0.70	0.00	16.18	16.16
13-14	0.42	28	0.70	3.21	7.30	10.51	0.0261	0.10	-0.70	0.00	16.16	16.06
14-15	0.42	28	0.70	3.80	1.50	5.30	0.0261	0.14	-0.70	-3.80	12.26	12.12
15-16	0.42	28	0.70	3.14	1.50	4.64	0.0261	0.12	3.10	0.00	12.12	12.00
16-17	0.42	28	0.70	3.16	0.70	3.86	0.0261	0.10	3.10	0.00	12.00	11.90
17-18	0.23	28	0.38	1.09	0.90	1.99	0.0085	0.02	3.10	0.00	11.90	11.88
18-19	0.21	28	0.35	0.68	0.90	1.58	0.0072	0.01	3.10	0.00	11.88	11.87
19-20	0.16	22	0.45	2.84	3.10	5.94	0.0154	0.06	3.10	0.00	11.87	11.81
20-21	0.16	22	0.45	0.97	1.20	2.17	0.0154	0.03	3.10	0.00	11.81	11.78
21-22	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0154	0.02	3.10	0.00	11.78	11.76

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.24	11.76	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25mm	2	0.90	1.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AF-37 (Térreo)

### Conexão analisada





Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.54	35	0.56	2.37	1.50	3.87	0.0131	0.05	3.10	0.00	11.89	11.84
18-19	0.54	35	0.56	5.68	2.00	7.68	0.0131	0.10	3.10	0.00	11.84	11.74
19-20	0.52	35	0.53	2.14	1.50	3.64	0.0120	0.04	3.10	0.00	11.74	11.69
20-21	0.25	22	0.68	1.12	4.60	5.72	0.0337	0.05	3.10	0.00	11.69	11.64
21-22	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.10	0.00	11.64	11.60

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.40	11.60	0.50

Situação: Pressão suficiente

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

PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	2	1.50	3.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-38 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.52	44	0.34	4.82	7.30	12.12	0.0041	0.05	-0.70	0.00	16.33	16.28
11-12	0.52	44	0.34	21.29	3.20	24.49	0.0041	0.10	-0.70	0.00	16.28	16.18
12-13	0.52	44	0.34	1.29	3.20	4.49	0.0041	0.02	-0.70	0.00	16.18	16.16
13-14	0.42	28	0.70	3.21	7.30	10.51	0.0261	0.10	-0.70	0.00	16.16	16.06
14-15	0.42	28	0.70	3.80	1.50	5.30	0.0261	0.14	-0.70	-3.80	12.26	12.12
15-16	0.42	28	0.70	3.14	1.50	4.64	0.0261	0.12	3.10	0.00	12.12	12.00
16-17	0.42	28	0.70	3.16	0.70	3.86	0.0261	0.10	3.10	0.00	12.00	11.90



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

17-18	0.23	28	0.38	1.09	0.90	1.99	0.0085	0.02	3.10	0.00	11.90	11.88
18-19	0.21	28	0.35	0.68	0.90	1.58	0.0072	0.01	3.10	0.00	11.88	11.87
19-20	0.13	22	0.37	0.92	0.90	1.82	0.0106	0.01	3.10	0.00	11.87	11.86
20-21	0.13	22	0.37	0.00	1.20	1.20	0.0106	0.01	3.10	0.00	11.86	11.84

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.16	11.84	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	2	0.90	1.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-39 (Térreo)

### Conexão analisada

Te 90 soldável c/ redução lateral - 32 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.52	44	0.34	4.82	7.30	12.12	0.0041	0.05	-0.70	0.00	16.33	16.28
11-12	0.52	44	0.34	21.29	3.20	24.49	0.0041	0.10	-0.70	0.00	16.28	16.18
12-13	0.52	44	0.34	1.29	3.20	4.49	0.0041	0.02	-0.70	0.00	16.18	16.16
13-14	0.42	28	0.70	3.21	7.30	10.51	0.0261	0.10	-0.70	0.00	16.16	16.06
14-15	0.42	28	0.70	3.80	1.50	5.30	0.0261	0.14	-0.70	-3.80	12.26	12.12
15-16	0.42	28	0.70	3.14	1.50	4.64	0.0261	0.12	3.10	0.00	12.12	12.00
16-17	0.42	28	0.70	3.16	0.70	3.86	0.0261	0.10	3.10	0.00	12.00	11.90
17-18	0.42	28	0.70	0.00	3.10	3.10	0.0261	0.08	3.10	0.00	11.90	11.82

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.18	11.82	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	3.10	3.10

## Coluna AF-40 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Tomada d'água:**

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.52	44	0.34	4.82	7.30	12.12	0.0041	0.05	-0.70	0.00	16.33	16.28
11-12	0.52	44	0.34	21.29	3.20	24.49	0.0041	0.10	-0.70	0.00	16.28	16.18
12-13	0.52	44	0.34	1.29	3.20	4.49	0.0041	0.02	-0.70	0.00	16.18	16.16
13-14	0.42	28	0.70	3.21	7.30	10.51	0.0261	0.10	-0.70	0.00	16.16	16.06
14-15	0.42	28	0.70	3.80	1.50	5.30	0.0261	0.14	-0.70	-3.80	12.26	12.12
15-16	0.42	28	0.70	3.14	1.50	4.64	0.0261	0.12	3.10	0.00	12.12	12.00
16-17	0.42	28	0.70	3.16	0.70	3.86	0.0261	0.10	3.10	0.00	12.00	11.90
17-18	0.23	28	0.38	1.09	0.90	1.99	0.0085	0.02	3.10	0.00	11.90	11.88
18-19	0.10	22	0.27	0.98	3.10	4.08	0.0061	0.01	3.10	0.00	11.88	11.87
19-20	0.10	22	0.27	0.23	1.20	1.43	0.0061	0.01	3.10	0.00	11.87	11.86
20-21	0.10	22	0.27	0.00	1.20	1.20	0.0061	0.01	3.10	0.00	11.86	11.85

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.15	11.85	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00
PVC	Joelho 45 soldável	32 mm	1	0.70	0.70
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	0.90	0.90
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AF-41 (Térreo)

### Conexão analisada

Te de redução 90 soldável c/ redução lateral - 40 mm - 32 mm- 25mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.54	35	0.56	2.37	1.50	3.87	0.0131	0.05	3.10	0.00	11.89	11.84
18-19	0.54	35	0.56	5.68	2.00	7.68	0.0131	0.10	3.10	0.00	11.84	11.74
19-20	0.52	35	0.53	2.14	1.50	3.64	0.0120	0.04	3.10	0.00	11.74	11.69
20-21	0.45	35	0.47	2.14	1.50	3.64	0.0094	0.03	3.10	0.00	11.69	11.66
21-22	0.38	35	0.39	1.12	4.60	5.72	0.0067	0.04	3.10	0.00	11.66	11.62
22-23	0.38	35	0.39	0.00	4.60	4.60	0.0067	0.03	3.10	0.00	11.62	11.59



Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.41	11.59	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm-25mm	1	4.60	4.60

## Coluna AF-42 (Térreo)

### Conexão analisada

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

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91



5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.54	35	0.56	2.37	1.50	3.87	0.0131	0.05	3.10	0.00	11.89	11.84
18-19	0.54	35	0.56	5.68	2.00	7.68	0.0131	0.10	3.10	0.00	11.84	11.74
19-20	0.52	35	0.53	2.14	1.50	3.64	0.0120	0.04	3.10	0.00	11.74	11.69
20-21	0.45	35	0.47	2.14	1.50	3.64	0.0094	0.03	3.10	0.00	11.69	11.66
21-22	0.38	35	0.39	1.12	4.60	5.72	0.0067	0.04	3.10	0.00	11.66	11.62
22-23	0.33	28	0.54	1.76	1.50	3.26	0.0162	0.04	3.10	0.00	11.62	11.59
23-24	0.27	28	0.44	1.88	0.90	2.78	0.0112	0.03	3.10	0.00	11.59	11.55
24-25	0.19	28	0.31	1.75	0.90	2.65	0.0059	0.02	3.10	0.00	11.55	11.54
25-26	0.19	28	0.31	0.00	1.50	1.50	0.0059	0.01	3.10	0.00	11.54	11.53

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.47	11.53	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm-25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	2	0.90	1.80
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50

## Coluna AF-43 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)





CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.54	35	0.56	2.37	1.50	3.87	0.0131	0.05	3.10	0.00	11.89	11.84
18-19	0.54	35	0.56	5.68	2.00	7.68	0.0131	0.10	3.10	0.00	11.84	11.74
19-20	0.52	35	0.53	2.14	1.50	3.64	0.0120	0.04	3.10	0.00	11.74	11.69
20-21	0.45	35	0.47	2.14	1.50	3.64	0.0094	0.03	3.10	0.00	11.69	11.66
21-22	0.25	22	0.68	3.35	4.60	7.95	0.0337	0.13	3.10	0.00	11.66	11.53
22-23	0.25	22	0.68	1.06	1.20	2.26	0.0337	0.08	3.10	0.00	11.53	11.46
23-24	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.10	0.00	11.46	11.42

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.58	11.42	0.50

Situação: Pressão suficiente

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

PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

### Coluna AF-44 (Térreo)

#### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

#### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

17-18	0.54	35	0.56	2.37	1.50	3.87	0.0131	0.05	3.10	0.00	11.89	11.84
18-19	0.54	35	0.56	5.68	2.00	7.68	0.0131	0.10	3.10	0.00	11.84	11.74
19-20	0.52	35	0.53	2.14	1.50	3.64	0.0120	0.04	3.10	0.00	11.74	11.69
20-21	0.45	35	0.47	2.14	1.50	3.64	0.0094	0.03	3.10	0.00	11.69	11.66
21-22	0.38	35	0.39	1.12	4.60	5.72	0.0067	0.04	3.10	0.00	11.66	11.62
22-23	0.33	28	0.54	1.76	1.50	3.26	0.0162	0.04	3.10	0.00	11.62	11.59
23-24	0.20	22	0.55	1.01	3.10	4.11	0.0221	0.04	3.10	0.00	11.59	11.54
24-25	0.20	22	0.55	0.00	1.20	1.20	0.0221	0.03	3.10	0.00	11.54	11.52

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.48	11.52	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm-25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-45 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.98	44	0.64	2.46	7.30	9.76	0.0130	0.13	-0.70	0.00	16.33	16.20
11-12	0.94	44	0.62	7.46	2.20	9.66	0.0122	0.12	-0.70	0.00	16.20	16.08
12-13	0.76	44	0.50	7.88	2.20	10.08	0.0083	0.08	-0.70	0.00	16.08	16.00
13-14	0.76	44	0.50	2.95	3.20	6.15	0.0083	0.05	-0.70	0.00	16.00	15.95
14-15	0.76	44	0.50	3.80	3.20	7.00	0.0083	0.06	-0.70	-3.80	12.15	12.09
15-16	0.76	44	0.50	4.03	3.20	7.23	0.0083	0.06	3.10	0.00	12.09	12.03
16-17	0.60	35	0.62	6.46	7.30	13.76	0.0157	0.14	3.10	0.00	12.03	11.89
17-18	0.54	35	0.56	2.37	1.50	3.87	0.0131	0.05	3.10	0.00	11.89	11.84
18-19	0.54	35	0.56	5.68	2.00	7.68	0.0131	0.10	3.10	0.00	11.84	11.74
19-20	0.52	35	0.53	2.14	1.50	3.64	0.0120	0.04	3.10	0.00	11.74	11.69
20-21	0.45	35	0.47	2.14	1.50	3.64	0.0094	0.03	3.10	0.00	11.69	11.66
21-22	0.38	35	0.39	1.12	4.60	5.72	0.0067	0.04	3.10	0.00	11.66	11.62
22-23	0.33	28	0.54	1.76	1.50	3.26	0.0162	0.04	3.10	0.00	11.62	11.59
23-24	0.27	28	0.44	1.88	0.90	2.78	0.0112	0.03	3.10	0.00	11.59	11.55
24-25	0.20	22	0.55	1.01	3.10	4.11	0.0221	0.04	3.10	0.00	11.55	11.51
25-26	0.20	22	0.55	0.00	1.20	1.20	0.0221	0.03	3.10	0.00	11.51	11.49

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	2.51	11.49	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	9	3.20	28.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 40 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 40 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	3	1.50	4.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	40 mm- 25mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	40 mm - 32 mm-25mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	0.90	0.90



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AF-46 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 32 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.52	44	0.34	4.82	7.30	12.12	0.0041	0.05	-0.70	0.00	16.33	16.28
11-12	0.52	44	0.34	21.29	3.20	24.49	0.0041	0.10	-0.70	0.00	16.28	16.18
12-13	0.52	44	0.34	1.29	3.20	4.49	0.0041	0.02	-0.70	0.00	16.18	16.16
13-14	0.42	28	0.70	3.21	7.30	10.51	0.0261	0.10	-0.70	0.00	16.16	16.06
14-15	0.42	28	0.70	3.80	1.50	5.30	0.0261	0.14	-0.70	-3.80	12.26	12.12
15-16	0.42	28	0.70	0.00	1.50	1.50	0.0261	0.04	3.10	0.00	12.12	12.08

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.00	1.92	12.08	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-32mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	2	1.50	3.00

## Coluna AF-47 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 1.10 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17
3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.52	44	0.34	4.82	7.30	12.12	0.0041	0.05	-0.70	0.00	16.33	16.28
11-12	0.52	44	0.34	21.29	3.20	24.49	0.0041	0.10	-0.70	0.00	16.28	16.18
12-13	0.52	44	0.34	1.29	3.20	4.49	0.0041	0.02	-0.70	0.00	16.18	16.16
13-14	0.30	28	0.49	6.05	2.20	8.25	0.0137	0.09	-0.70	0.00	16.16	16.08
14-15	0.25	22	0.68	0.73	3.10	3.83	0.0337	0.06	-0.70	0.00	16.08	16.02
15-16	0.25	22	0.68	1.30	1.20	2.50	0.0337	0.08	-0.70	-1.30	14.72	14.64
16-17	0.25	22	0.68	0.50	0.20	0.70	0.0337	0.02	0.60	-0.50	14.14	14.11
17-18	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	1.10	0.00	14.11	14.07

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
16.00	1.93	14.07	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-32mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20

## Coluna AF-48 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 0.80 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.54	44	1.01	0.30	2.30	2.60	0.0303	0.08	8.55	0.00	8.55	8.47
2-3	1.54	44	1.01	1.85	3.20	5.05	0.0303	0.15	8.55	1.85	10.32	10.17



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

3-4	1.54	44	1.01	0.91	3.20	4.11	0.0303	0.12	6.70	0.00	10.17	10.04
4-5	1.54	44	1.01	1.13	3.20	4.33	0.0303	0.13	6.70	0.00	10.04	9.91
5-6	1.54	44	1.01	0.46	7.30	7.76	0.0303	0.23	6.70	0.00	9.91	9.68
6-7	1.54	44	1.01	7.40	3.20	10.60	0.0303	0.32	6.70	7.40	17.08	16.76
7-8	1.54	44	1.01	0.54	3.20	3.74	0.0303	0.11	-0.70	0.00	16.76	16.64
8-9	1.54	44	1.01	1.65	3.20	4.85	0.0303	0.15	-0.70	0.00	16.64	16.50
9-10	1.11	44	0.73	3.01	7.30	10.31	0.0164	0.17	-0.70	0.00	16.50	16.33
10-11	0.52	44	0.34	4.82	7.30	12.12	0.0041	0.05	-0.70	0.00	16.33	16.28
11-12	0.52	44	0.34	21.29	3.20	24.49	0.0041	0.10	-0.70	0.00	16.28	16.18
12-13	0.52	44	0.34	1.29	3.20	4.49	0.0041	0.02	-0.70	0.00	16.18	16.16
13-14	0.30	28	0.49	6.05	2.20	8.25	0.0137	0.09	-0.70	0.00	16.16	16.08
14-15	0.16	22	0.45	1.58	0.90	2.48	0.0154	0.03	-0.70	0.00	16.08	16.05
15-16	0.16	22	0.45	2.17	1.20	3.37	0.0154	0.05	-0.70	0.00	16.05	16.00
16-17	0.16	22	0.45	1.10	1.20	2.30	0.0154	0.04	-0.70	-1.10	14.90	14.86
17-18	0.16	22	0.45	0.40	0.20	0.60	0.0154	0.01	0.40	-0.40	14.46	14.45
18-19	0.16	22	0.45	0.00	1.20	1.20	0.0154	0.02	0.80	0.00	14.45	14.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
16.30	1.87	14.43	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-32mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20

## Coluna AFF-1 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams



**Tomada d'água:**

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.71	44	0.47	5.52	7.30	12.82	0.0072	0.09	-0.80	0.00	16.76	16.67
19-20	0.50	44	0.33	5.57	7.30	12.87	0.0038	0.05	-0.80	0.00	16.67	16.62
20-21	0.50	44	0.33	21.59	3.20	24.79	0.0038	0.09	-0.80	0.00	16.62	16.53
21-22	0.50	44	0.33	7.67	3.20	10.87	0.0038	0.04	-0.80	0.00	16.53	16.49
22-23	0.35	28	0.58	21.81	2.20	24.01	0.0187	0.41	-0.80	0.00	16.49	16.07
23-24	0.35	22	0.97	0.93	1.50	2.43	0.0640	0.09	-0.80	0.00	16.07	15.99
24-25	0.35	22	0.97	2.60	1.20	3.80	0.0640	0.24	-0.80	-2.60	13.39	13.14
25-26	0.35	22	0.97	0.20	0.20	0.40	0.0640	0.03	1.80	-0.20	12.94	12.92
26-27	0.35	22	0.97	0.25	1.20	1.45	0.0640	0.09	2.00	0.00	12.92	12.83
27-28	0.35	22	0.97	0.00	1.20	1.20	0.0640	0.08	2.00	0.00	12.83	12.75

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
15.10	2.35	12.75	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	10	3.20	32.00
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20



PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20

## Coluna AFF-2 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.71	44	0.47	5.52	7.30	12.82	0.0072	0.09	-0.80	0.00	16.76	16.67



19-20	0.50	44	0.33	5.57	7.30	12.87	0.0038	0.05	-0.80	0.00	16.67	16.62
20-21	0.50	44	0.33	21.59	3.20	24.79	0.0038	0.09	-0.80	0.00	16.62	16.53
21-22	0.50	44	0.33	7.67	3.20	10.87	0.0038	0.04	-0.80	0.00	16.53	16.49
22-23	0.35	22	0.97	0.93	7.30	8.23	0.0640	0.07	-0.80	0.00	16.49	16.41
23-24	0.35	22	0.97	2.60	1.20	3.80	0.0640	0.24	-0.80	-2.60	13.81	13.57
24-25	0.35	22	0.97	0.20	0.20	0.40	0.0640	0.03	1.80	-0.20	13.37	13.34
25-26	0.35	22	0.97	0.00	1.20	1.20	0.0640	0.08	2.00	0.00	13.34	13.27

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
15.10	1.83	13.27	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	10	3.20	32.00
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20

## Coluna AFF-3 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.71	44	0.47	5.52	7.30	12.82	0.0072	0.09	-0.80	0.00	16.76	16.67
19-20	0.50	44	0.33	2.02	7.30	9.32	0.0038	0.04	-0.80	0.00	16.67	16.64
20-21	0.35	28	0.58	21.87	2.20	24.07	0.0187	0.41	-0.80	0.00	16.64	16.22
21-22	0.35	22	0.97	0.56	1.50	2.06	0.0640	0.06	-0.80	0.00	16.22	16.16
22-23	0.35	22	0.97	2.80	1.20	4.00	0.0640	0.26	-0.80	-2.80	13.36	13.10
23-24	0.35	22	0.97	0.00	1.20	1.20	0.0640	0.08	2.00	0.00	13.10	13.03

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
15.10	2.07	13.03	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

**Coluna AFF-4 (Térreo)**

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.71	44	0.47	5.52	7.30	12.82	0.0072	0.09	-0.80	0.00	16.76	16.67
19-20	0.50	44	0.33	2.02	7.30	9.32	0.0038	0.04	-0.80	0.00	16.67	16.64
20-21	0.35	22	0.97	0.56	7.30	7.86	0.0640	0.05	-0.80	0.00	16.64	16.59
21-22	0.35	22	0.97	2.80	1.20	4.00	0.0640	0.26	-0.80	-2.80	13.79	13.53
22-23	0.35	22	0.97	0.00	1.20	1.20	0.0640	0.08	2.00	0.00	13.53	13.45

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
15.10	1.65	13.45	0.50

Situação: Pressão suficiente



Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	8	3.20	25.60
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AFF-5 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 5.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99



13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	0.00	3.20	3.20	0.0145	0.05	5.20	0.00	11.02	10.98

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
11.90	0.92	10.98	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3.20	19.20
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	3	7.30	21.90
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20

## Coluna AFF-6 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 8.55 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

2-3	1.06	44	0.69	0.00	3.20	3.20	0.0151	0.05	8.55	0.00	8.51	8.46
-----	------	----	------	------	------	------	--------	------	------	------	------	------

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.55	0.09	8.46	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AFF-7 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 8.55 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	0.00	3.20	3.20	0.0151	0.05	8.55	0.00	8.51	8.46

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



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

inicial	carga	disponível	necessária
8.55	0.09	8.46	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AFF-8 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.66	44	0.44	31.62	7.30	38.92	0.0064	0.25	-0.80	0.00	16.68	16.44
20-21	0.66	44	0.44	3.19	3.20	6.39	0.0064	0.04	-0.80	0.00	16.44	16.40
21-22	0.66	44	0.44	3.95	3.20	7.15	0.0064	0.05	-0.80	-3.95	12.45	12.40
22-23	0.66	44	0.44	0.00	3.20	3.20	0.0064	0.02	3.15	0.00	12.40	12.38

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	1.57	12.38	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	11	3.20	35.20
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20

## Coluna AFF-9 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.66	44	0.44	31.62	7.30	38.92	0.0064	0.25	-0.80	0.00	16.68	16.44
20-21	0.66	44	0.44	3.19	3.20	6.39	0.0064	0.04	-0.80	0.00	16.44	16.40
21-22	0.66	44	0.44	3.95	3.20	7.15	0.0064	0.05	-0.80	-3.95	12.45	12.40
22-23	0.66	44	0.44	3.42	3.20	6.62	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.40	12.36
23-24	0.66	44	0.44	4.89	1.00	5.89	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.36	12.32
24-25	0.35	22	0.97	3.85	7.30	11.15	0.0640	0.26	3.15	0.00	12.32	12.06
25-26	0.35	22	0.97	0.00	1.20	1.20	0.0640	0.08	3.15	0.00	12.06	11.98

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	1.97	11.98	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	11	3.20	35.20
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

**Coluna AFF-10 (Térreo)**

**Conexão analisada**



Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.66	44	0.44	31.62	7.30	38.92	0.0064	0.25	-0.80	0.00	16.68	16.44
20-21	0.66	44	0.44	3.19	3.20	6.39	0.0064	0.04	-0.80	0.00	16.44	16.40
21-22	0.66	44	0.44	3.95	3.20	7.15	0.0064	0.05	-0.80	-3.95	12.45	12.40
22-23	0.66	44	0.44	3.42	3.20	6.62	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.40	12.36
23-24	0.66	44	0.44	4.89	1.00	5.89	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.36	12.32
24-25	0.56	44	0.37	1.17	2.20	3.37	0.0047	0.02	3.15	0.00	12.32	12.30
25-26	0.25	22	0.68	1.27	7.30	8.57	0.0337	0.05	3.15	0.00	12.30	12.25
26-27	0.25	22	0.68	0.52	0.50	1.02	0.0337	0.03	3.15	0.00	12.25	12.22
27-28	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.15	0.00	12.22	12.18

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	1.77	12.18	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	11	3.20	35.20
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 45 soldável	25 mm	1	0.50	0.50
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AFF-11 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25



7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.66	44	0.44	31.62	7.30	38.92	0.0064	0.25	-0.80	0.00	16.68	16.44
20-21	0.66	44	0.44	3.19	3.20	6.39	0.0064	0.04	-0.80	0.00	16.44	16.40
21-22	0.66	44	0.44	3.95	3.20	7.15	0.0064	0.05	-0.80	-3.95	12.45	12.40
22-23	0.66	44	0.44	3.42	3.20	6.62	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.40	12.36
23-24	0.66	44	0.44	4.89	1.00	5.89	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.36	12.32
24-25	0.56	44	0.37	1.17	2.20	3.37	0.0047	0.02	3.15	0.00	12.32	12.30
25-26	0.50	28	0.83	1.18	2.20	3.38	0.0356	0.05	3.15	0.00	12.30	12.25
26-27	0.43	22	1.19	1.42	3.10	4.52	0.0932	0.22	3.15	0.00	12.25	12.04
27-28	0.25	22	0.68	0.77	2.40	3.17	0.0337	0.11	3.15	0.00	12.04	11.93
28-29	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.15	0.00	11.93	11.89

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	2.06	11.89	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	11	3.20	35.20
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm-25mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm-25mm	1	3.10	3.10
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AFF-12 (Térreo)

### Conexão analisada



Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.66	44	0.44	31.62	7.30	38.92	0.0064	0.25	-0.80	0.00	16.68	16.44
20-21	0.66	44	0.44	3.19	3.20	6.39	0.0064	0.04	-0.80	0.00	16.44	16.40
21-22	0.66	44	0.44	3.95	3.20	7.15	0.0064	0.05	-0.80	-3.95	12.45	12.40
22-23	0.66	44	0.44	3.42	3.20	6.62	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.40	12.36
23-24	0.66	44	0.44	4.89	1.00	5.89	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.36	12.32
24-25	0.56	44	0.37	1.17	2.20	3.37	0.0047	0.02	3.15	0.00	12.32	12.30
25-26	0.50	28	0.83	1.18	2.20	3.38	0.0356	0.05	3.15	0.00	12.30	12.25
26-27	0.43	22	1.19	1.42	3.10	4.52	0.0932	0.22	3.15	0.00	12.25	12.04
27-28	0.35	22	0.97	1.56	0.80	2.36	0.0640	0.15	3.15	0.00	12.04	11.89
28-29	0.35	22	0.97	0.00	1.20	1.20	0.0640	0.08	3.15	0.00	11.89	11.81

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	2.14	11.81	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	11	3.20	35.20
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AFF-13 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27





5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.35	44	0.23	5.29	7.30	12.59	0.0020	0.03	-0.80	0.00	16.68	16.66
20-21	0.35	44	0.23	21.80	3.20	25.00	0.0020	0.05	-0.80	0.00	16.66	16.61
21-22	0.35	44	0.23	9.83	3.20	13.03	0.0020	0.03	-0.80	0.00	16.61	16.58
22-23	0.35	44	0.23	3.49	3.20	6.69	0.0020	0.01	-0.80	0.00	16.58	16.57
23-24	0.35	44	0.23	3.95	3.20	7.15	0.0020	0.01	-0.80	-3.95	12.62	12.61
24-25	0.35	44	0.23	1.55	3.20	4.75	0.0020	0.01	3.15	0.00	12.61	12.60
25-26	0.35	44	0.23	1.14	1.00	2.14	0.0020	0.00	3.15	0.00	12.60	12.59
26-27	0.25	22	0.68	0.35	2.20	2.55	0.0337	0.01	3.15	0.00	12.59	12.58
27-28	0.25	22	0.68	1.22	1.20	2.42	0.0337	0.08	3.15	0.00	12.58	12.50
28-29	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.15	0.00	12.50	12.46

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	1.49	12.46	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	13	3.20	41.60
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm-25mm	1	2.20	2.20
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40

## Coluna AFF-14 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)



Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

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

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.66	44	0.44	31.62	7.30	38.92	0.0064	0.25	-0.80	0.00	16.68	16.44
20-21	0.66	44	0.44	3.19	3.20	6.39	0.0064	0.04	-0.80	0.00	16.44	16.40
21-22	0.66	44	0.44	3.95	3.20	7.15	0.0064	0.05	-0.80	-3.95	12.45	12.40
22-23	0.66	44	0.44	3.42	3.20	6.62	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.40	12.36
23-24	0.66	44	0.44	4.89	1.00	5.89	0.0064	0.04	3.15	0.00	12.36	12.32
24-25	0.56	44	0.37	1.17	2.20	3.37	0.0047	0.02	3.15	0.00	12.32	12.30
25-26	0.50	28	0.83	1.18	2.20	3.38	0.0356	0.05	3.15	0.00	12.30	12.25
26-27	0.25	22	0.68	3.13	0.90	4.03	0.0337	0.11	3.15	0.00	12.25	12.14
27-28	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.15	0.00	12.14	12.10

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	1.85	12.10	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	11	3.20	35.20
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 32 mm- 25mm	1	2.20	2.20
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	0.90	0.90
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AFF-15 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.35	44	0.23	5.29	7.30	12.59	0.0020	0.03	-0.80	0.00	16.68	16.66
20-21	0.35	44	0.23	21.80	3.20	25.00	0.0020	0.05	-0.80	0.00	16.66	16.61
21-22	0.35	44	0.23	9.83	3.20	13.03	0.0020	0.03	-0.80	0.00	16.61	16.58
22-23	0.35	44	0.23	3.49	3.20	6.69	0.0020	0.01	-0.80	0.00	16.58	16.57
23-24	0.35	44	0.23	3.95	3.20	7.15	0.0020	0.01	-0.80	-3.95	12.62	12.61
24-25	0.35	44	0.23	1.55	3.20	4.75	0.0020	0.01	3.15	0.00	12.61	12.60
25-26	0.35	44	0.23	1.14	1.00	2.14	0.0020	0.00	3.15	0.00	12.60	12.59
26-27	0.25	22	0.68	1.58	7.30	8.88	0.0337	0.06	3.15	0.00	12.59	12.53
27-28	0.25	22	0.68	0.00	1.20	1.20	0.0337	0.04	3.15	0.00	12.53	12.49

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	1.46	12.49	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	13	3.20	41.60
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	50 mm - 25 mm-25mm	1	7.30	7.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20

## Coluna AFF-16 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.15 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	1.06	44	0.69	0.28	2.30	2.58	0.0151	0.04	8.55	0.00	8.55	8.51
2-3	1.06	44	0.69	1.95	3.20	5.15	0.0151	0.08	8.55	1.95	10.46	10.38
3-4	1.06	44	0.69	0.61	3.20	3.81	0.0151	0.06	6.60	0.00	10.38	10.33
4-5	1.06	44	0.69	0.28	3.20	3.48	0.0151	0.05	6.60	0.00	10.33	10.27
5-6	1.06	44	0.69	0.28	6.80	7.08	0.0151	0.11	6.60	0.00	10.27	10.17
6-7	1.06	44	0.69	0.20	7.30	7.50	0.0151	0.11	6.60	0.20	10.37	10.25
7-8	1.06	44	0.69	0.39	2.20	2.59	0.0151	0.04	6.40	0.39	10.64	10.60
8-9	1.06	44	0.69	0.34	0.70	1.04	0.0151	0.02	6.01	0.34	10.94	10.92
9-10	1.06	44	0.69	0.17	7.30	7.47	0.0151	0.11	5.67	0.00	10.92	10.81
10-11	1.06	44	0.69	0.40	0.70	1.10	0.0151	0.02	5.67	0.00	10.81	10.79
11-12	1.03	44	0.68	0.27	1.20	1.47	0.0145	0.02	5.67	0.27	11.07	11.05
12-13	1.03	44	0.68	0.57	3.20	3.77	0.0145	0.05	5.40	0.00	11.05	10.99
13-14	1.03	44	0.68	0.20	7.30	7.50	0.0145	0.11	5.40	0.20	11.19	11.08
14-15	1.03	44	0.68	1.06	3.20	4.26	0.0145	0.06	5.20	0.00	11.08	11.02
15-16	1.03	44	0.68	6.00	3.20	9.20	0.0145	0.13	5.20	6.00	17.02	16.89
16-17	1.03	44	0.68	0.75	3.20	3.95	0.0145	0.06	-0.80	0.00	16.89	16.83
17-18	1.03	44	0.68	1.47	3.20	4.67	0.0145	0.07	-0.80	0.00	16.83	16.76
18-19	0.75	44	0.50	2.58	7.30	9.88	0.0081	0.08	-0.80	0.00	16.76	16.68
19-20	0.35	44	0.23	5.29	7.30	12.59	0.0020	0.03	-0.80	0.00	16.68	16.66
20-21	0.35	44	0.23	21.80	3.20	25.00	0.0020	0.05	-0.80	0.00	16.66	16.61
21-22	0.35	44	0.23	9.83	3.20	13.03	0.0020	0.03	-0.80	0.00	16.61	16.58
22-23	0.35	44	0.23	3.49	3.20	6.69	0.0020	0.01	-0.80	0.00	16.58	16.57
23-24	0.35	44	0.23	3.95	3.20	7.15	0.0020	0.01	-0.80	-3.95	12.62	12.61
24-25	0.35	44	0.23	0.00	3.20	3.20	0.0020	0.01	3.15	0.00	12.61	12.60

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.95	1.35	12.60	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	13	3.20	41.60
PVC	Válvula de retenção horizontal c/ PVC soldável	1.1/2"	1	6.80	6.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	5	7.30	36.50



PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	2	0.70	1.40
PVC	Filtro Central 3.000 L/H	1.1/2"	1	1.20	1.20

## Coluna AFR-1 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.80	67	1.38	21.62	8.00	29.62	0.0330	0.86	-0.90	0.00	16.97	16.11
13-14	4.80	67	1.38	1.48	3.70	5.18	0.0330	0.17	-0.90	0.00	16.11	15.94
14-15	4.80	67	1.38	4.10	3.70	7.80	0.0330	0.26	-0.90	-4.10	11.84	11.58
15-16	4.80	67	1.38	3.59	3.70	7.29	0.0330	0.24	3.20	0.00	11.58	11.34
16-17	3.79	67	1.09	1.85	2.40	4.25	0.0214	0.09	3.20	0.00	11.34	11.25
17-18	3.39	67	0.97	4.31	2.40	6.71	0.0174	0.12	3.20	0.00	11.25	11.13
18-19	2.94	44	1.93	2.41	2.40	4.81	0.1003	0.27	3.20	0.00	11.13	10.86
19-20	2.94	44	1.93	5.41	3.20	8.61	0.1003	0.86	3.20	0.00	10.86	10.00
20-21	2.94	44	1.93	0.00	3.20	3.20	0.1003	0.32	3.20	0.00	10.00	9.68

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	4.22	9.68	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	3	3.70	11.10
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40

## Coluna AFR-2 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.49	76	1.00	1.47	2.50	3.97	0.0157	0.06	-0.90	0.00	16.97	16.91
13-14	4.49	76	1.00	4.10	3.90	8.00	0.0157	0.13	-0.90	-4.10	12.81	12.68
14-15	4.49	76	1.00	1.80	3.90	5.70	0.0157	0.09	3.20	0.00	12.68	12.59
15-16	4.49	76	1.00	4.50	1.80	6.30	0.0157	0.10	3.20	0.00	12.59	12.49
16-17	3.39	67	0.97	0.86	2.50	3.36	0.0174	0.04	3.20	0.00	12.49	12.45
17-18	2.94	44	1.93	4.84	2.40	7.24	0.1003	0.52	3.20	0.00	12.45	11.93
18-19	2.94	44	1.93	4.06	3.20	7.26	0.1003	0.73	3.20	0.00	11.93	11.21
19-20	2.94	44	1.93	0.00	3.20	3.20	0.1003	0.32	3.20	0.00	11.21	10.89

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	3.01	10.89	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	2.50	2.50
PVC	Joelho 90 soldável	85 mm	2	3.90	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	85 mm	1	1.80	1.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	85 mm - 75 mm-60mm	1	2.50	2.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40

## Coluna AFR-3 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams



**Tomada d'água:**

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.80	67	1.38	21.62	8.00	29.62	0.0330	0.86	-0.90	0.00	16.97	16.11
13-14	4.80	67	1.38	1.48	3.70	5.18	0.0330	0.17	-0.90	0.00	16.11	15.94
14-15	4.80	67	1.38	4.10	3.70	7.80	0.0330	0.26	-0.90	-4.10	11.84	11.58
15-16	4.80	67	1.38	3.59	3.70	7.29	0.0330	0.24	3.20	0.00	11.58	11.34
16-17	3.79	67	1.09	1.85	2.40	4.25	0.0214	0.09	3.20	0.00	11.34	11.25
17-18	3.39	67	0.97	4.31	2.40	6.71	0.0174	0.12	3.20	0.00	11.25	11.13
18-19	1.70	44	1.12	6.02	7.80	13.82	0.0364	0.26	3.20	0.00	11.13	10.88
19-20	1.70	44	1.12	0.45	1.00	1.45	0.0364	0.05	3.20	0.00	10.88	10.82
20-21	1.70	44	1.12	0.68	1.00	1.68	0.0364	0.06	3.20	0.00	10.82	10.76
21-22	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	3.20	0.00	10.76	10.65

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	3.25	10.65	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	3	3.70	11.10
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm	1	7.80	7.80



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	2	1.00	2.00
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AFR-4 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.49	76	1.00	1.47	2.50	3.97	0.0157	0.06	-0.90	0.00	16.97	16.91
13-14	4.49	76	1.00	4.10	3.90	8.00	0.0157	0.13	-0.90	-4.10	12.81	12.68
14-15	4.49	76	1.00	1.80	3.90	5.70	0.0157	0.09	3.20	0.00	12.68	12.59
15-16	4.49	76	1.00	4.50	1.80	6.30	0.0157	0.10	3.20	0.00	12.59	12.49
16-17	3.39	67	0.97	0.86	2.50	3.36	0.0174	0.04	3.20	0.00	12.49	12.45
17-18	1.70	44	1.12	1.04	7.80	8.84	0.0364	0.08	3.20	0.00	12.45	12.38
18-19	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	3.20	0.00	12.38	12.26

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

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

<b>inicial</b>	<b>carga</b>	<b>disponível</b>	<b>necessária</b>
13.90	1.64	12.26	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	2.50	2.50
PVC	Joelho 90 soldável	85 mm	2	3.90	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	85 mm	1	1.80	1.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	85 mm - 75 mm-60mm	1	2.50	2.50
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AFR-5 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.80	67	1.38	21.62	8.00	29.62	0.0330	0.86	-0.90	0.00	16.97	16.11
13-14	4.80	67	1.38	1.48	3.70	5.18	0.0330	0.17	-0.90	0.00	16.11	15.94
14-15	4.80	67	1.38	4.10	3.70	7.80	0.0330	0.26	-0.90	-4.10	11.84	11.58
15-16	4.80	67	1.38	3.59	3.70	7.29	0.0330	0.24	3.20	0.00	11.58	11.34
16-17	3.79	67	1.09	1.85	2.40	4.25	0.0214	0.09	3.20	0.00	11.34	11.25
17-18	1.70	44	1.12	5.98	7.80	13.78	0.0364	0.26	3.20	0.00	11.25	11.00
18-19	1.70	44	1.12	0.35	1.00	1.35	0.0364	0.05	3.20	0.00	11.00	10.95
19-20	1.70	44	1.12	0.80	1.00	1.80	0.0364	0.07	3.20	0.00	10.95	10.88
20-21	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	3.20	0.00	10.88	10.76

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	3.14	10.76	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	3	3.70	11.10
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	2	1.00	2.00
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AFR-6 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Tomada d'água:**

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.49	76	1.00	1.47	2.50	3.97	0.0157	0.06	-0.90	0.00	16.97	16.91
13-14	4.49	76	1.00	4.10	3.90	8.00	0.0157	0.13	-0.90	-4.10	12.81	12.68
14-15	4.49	76	1.00	1.80	3.90	5.70	0.0157	0.09	3.20	0.00	12.68	12.59
15-16	4.49	76	1.00	4.50	1.80	6.30	0.0157	0.10	3.20	0.00	12.59	12.49
16-17	2.94	53	1.31	0.32	8.00	8.32	0.0391	0.07	3.20	0.00	12.49	12.42
17-18	2.94	44	1.93	3.74	0.04	3.78	0.1003	0.38	3.20	0.00	12.42	12.04
18-19	2.94	44	1.93	0.00	3.20	3.20	0.1003	0.32	3.20	0.00	12.04	11.72

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	2.18	11.72	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm- 85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	2.50	2.50
PVC	Joelho 90 soldável	85 mm	2	3.90	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	85 mm	1	1.80	1.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	85 mm - 75 mm- 60mm	1	8.00	8.00
PVC	Bucha de redução sold. curta	60 mm - 50 mm	1	0.04	0.04
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

**Coluna AFR-7 (Térreo)**
**Conexão analisada**

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Tomada d'água:**

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.80	67	1.38	21.62	8.00	29.62	0.0330	0.86	-0.90	0.00	16.97	16.11
13-14	4.80	67	1.38	1.48	3.70	5.18	0.0330	0.17	-0.90	0.00	16.11	15.94
14-15	4.80	67	1.38	4.10	3.70	7.80	0.0330	0.26	-0.90	-4.10	11.84	11.58
15-16	4.80	67	1.38	3.59	3.70	7.29	0.0330	0.24	3.20	0.00	11.58	11.34
16-17	2.94	44	1.93	5.41	7.80	13.21	0.1003	0.65	3.20	0.00	11.34	10.69
17-18	2.94	44	1.93	0.00	3.20	3.20	0.1003	0.32	3.20	0.00	10.69	10.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	3.53	10.37	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	8.00	8.00
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	3	3.70	11.10
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AFR-8 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 85 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	6.58	98	0.88	4.96	8.30	13.26	0.0091	0.12	-0.90	0.00	17.29	17.17
10-11	6.58	98	0.88	3.19	4.30	7.49	0.0091	0.07	-0.90	0.00	17.17	17.10
11-12	6.57	76	1.46	1.78	8.30	10.08	0.0319	0.13	-0.90	0.00	17.10	16.97
12-13	4.49	76	1.00	1.47	2.50	3.97	0.0157	0.06	-0.90	0.00	16.97	16.91
13-14	4.49	76	1.00	4.10	3.90	8.00	0.0157	0.13	-0.90	-4.10	12.81	12.68
14-15	4.49	76	1.00	0.00	3.90	3.90	0.0157	0.06	3.20	0.00	12.68	12.62

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	1.28	12.62	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	7	4.30	30.10
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-85mm	1	8.30	8.30
PVC	Te de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	1	2.50	2.50
PVC	Joelho 90 soldável	85 mm	2	3.90	7.80

## Coluna AFR-9 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 110 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 8.55 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	0.00	4.30	4.30	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.49	8.43



	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.55	0.12	8.43	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		L equivalente (m)	
		Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	1	4.30	4.30

## Coluna AFR-10 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 110 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 8.55 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	0.00	4.30	4.30	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.49	8.43

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.55	0.12	8.43	0.50

Situação: Pressão suficiente

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	1	4.30	4.30

## Coluna AFR-11 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 110 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 6.80 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	0.00	4.30	4.30	0.0136	0.06	6.80	0.00	9.90	9.84

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
10.30	0.46	9.84	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	4	4.30	17.20

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

PVC	Te 90 soldável	110 mm	1	8.30	8.30
-----	----------------	--------	---	------	------

## Coluna AFR-12 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 75 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.39	67	0.97	2.34	7.80	10.14	0.0174	0.18	-0.90	0.00	17.05	16.87
12-13	3.39	67	0.97	1.48	1.70	3.18	0.0174	0.06	-0.90	0.00	16.87	16.82
13-14	3.39	67	0.97	4.10	3.70	7.80	0.0174	0.14	-0.90	-4.10	12.72	12.58
14-15	3.39	67	0.97	0.00	3.70	3.70	0.0174	0.06	3.20	0.00	12.58	12.52

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	1.38	12.52	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	75 mm	1	1.70	1.70
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40

## Coluna AFR-13 (Térreo)

### Conexão analisada

Te de redução 90 soldável - 75 mm - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.39	67	0.97	2.34	7.80	10.14	0.0174	0.18	-0.90	0.00	17.05	16.87
12-13	3.39	67	0.97	1.48	1.70	3.18	0.0174	0.06	-0.90	0.00	16.87	16.82
13-14	3.39	67	0.97	4.10	3.70	7.80	0.0174	0.14	-0.90	-4.10	12.72	12.58
14-15	3.39	67	0.97	3.43	3.70	7.13	0.0174	0.12	3.20	0.00	12.58	12.46
15-16	3.39	67	0.97	2.96	1.70	4.66	0.0174	0.08	3.20	0.00	12.46	12.38
16-17	3.39	67	0.97	0.00	7.80	7.80	0.0174	0.14	3.20	0.00	12.38	12.24

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL - SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	1.66	12.24	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	75 mm	2	1.70	3.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80

## Coluna AFR-14 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90

6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.39	67	0.97	2.34	7.80	10.14	0.0174	0.18	-0.90	0.00	17.05	16.87
12-13	3.39	67	0.97	1.48	1.70	3.18	0.0174	0.06	-0.90	0.00	16.87	16.82
13-14	3.39	67	0.97	4.10	3.70	7.80	0.0174	0.14	-0.90	-4.10	12.72	12.58
14-15	3.39	67	0.97	3.43	3.70	7.13	0.0174	0.12	3.20	0.00	12.58	12.46
15-16	3.39	67	0.97	2.96	1.70	4.66	0.0174	0.08	3.20	0.00	12.46	12.38
16-17	2.94	67	0.84	4.48	2.40	6.88	0.0133	0.09	3.20	0.00	12.38	12.28
17-18	2.40	67	0.69	2.19	2.40	4.59	0.0092	0.04	3.20	0.00	12.28	12.24
18-19	1.70	44	1.12	0.74	7.80	8.54	0.0364	0.06	3.20	0.00	12.24	12.18
19-20	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	3.20	0.00	12.18	12.06

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	1.84	12.06	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	75 mm	2	1.70	3.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

## Coluna AFR-15 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams



### Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.39	67	0.97	2.34	7.80	10.14	0.0174	0.18	-0.90	0.00	17.05	16.87
12-13	3.39	67	0.97	1.48	1.70	3.18	0.0174	0.06	-0.90	0.00	16.87	16.82
13-14	3.39	67	0.97	4.10	3.70	7.80	0.0174	0.14	-0.90	-4.10	12.72	12.58
14-15	3.39	67	0.97	3.43	3.70	7.13	0.0174	0.12	3.20	0.00	12.58	12.46
15-16	3.39	67	0.97	2.96	1.70	4.66	0.0174	0.08	3.20	0.00	12.46	12.38
16-17	2.94	67	0.84	4.48	2.40	6.88	0.0133	0.09	3.20	0.00	12.38	12.28
17-18	1.70	44	1.12	0.74	7.80	8.54	0.0364	0.06	3.20	0.00	12.28	12.22
18-19	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	3.20	0.00	12.22	12.10

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	1.80	12.10	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	75 mm	2	1.70	3.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20

### Coluna AFR-16 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.39	67	0.97	2.34	7.80	10.14	0.0174	0.18	-0.90	0.00	17.05	16.87
12-13	3.39	67	0.97	1.48	1.70	3.18	0.0174	0.06	-0.90	0.00	16.87	16.82
13-14	3.39	67	0.97	4.10	3.70	7.80	0.0174	0.14	-0.90	-4.10	12.72	12.58
14-15	3.39	67	0.97	3.43	3.70	7.13	0.0174	0.12	3.20	0.00	12.58	12.46
15-16	3.39	67	0.97	2.96	1.70	4.66	0.0174	0.08	3.20	0.00	12.46	12.38
16-17	2.94	67	0.84	4.48	2.40	6.88	0.0133	0.09	3.20	0.00	12.38	12.28
17-18	2.40	67	0.69	2.19	2.40	4.59	0.0092	0.04	3.20	0.00	12.28	12.24
18-19	1.70	44	1.12	16.60	2.40	19.00	0.0364	0.62	3.20	0.00	12.24	11.63
19-20	1.70	44	1.12	3.84	3.20	7.04	0.0364	0.26	3.20	0.00	11.63	11.37
20-21	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	3.20	0.00	11.37	11.25

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	2.65	11.25	0.50

Situação: Pressão suficiente





Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 45 soldável	75 mm	2	1.70	3.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40

## Coluna AFR-17 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.90 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.40	67	0.98	0.78	2.40	3.18	0.0175	0.06	-0.90	0.00	17.05	16.99



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

12-13	3.40	67	0.98	22.34	3.70	26.04	0.0175	0.46	-0.90	0.00	16.99	16.54
13-14	3.40	67	0.98	1.62	3.70	5.32	0.0175	0.09	-0.90	0.00	16.54	16.44
14-15	1.70	44	1.12	3.82	7.80	11.62	0.0364	0.18	-0.90	0.00	16.44	16.27
15-16	1.70	44	1.12	3.80	3.20	7.00	0.0364	0.25	-0.90	-3.80	12.47	12.21
16-17	1.70	44	1.12	3.48	3.20	6.68	0.0364	0.24	2.90	0.00	12.21	11.97
17-18	1.70	44	1.12	3.12	1.00	4.12	0.0364	0.15	2.90	0.00	11.97	11.82
18-19	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	2.90	0.00	11.82	11.70

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.20	2.50	11.70	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1.00	1.00

## Coluna AFR-18 (Térreo)

### Conexão analisada

Te de redução 90 soldável c/ redução lateral - 75 mm - 50 mm- 50mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.40	67	0.98	0.78	2.40	3.18	0.0175	0.06	-0.90	0.00	17.05	16.99
12-13	3.40	67	0.98	22.34	3.70	26.04	0.0175	0.46	-0.90	0.00	16.99	16.54
13-14	3.40	67	0.98	1.62	3.70	5.32	0.0175	0.09	-0.90	0.00	16.54	16.44
14-15	2.95	67	0.85	5.96	2.40	8.36	0.0134	0.11	-0.90	0.00	16.44	16.33
15-16	2.95	67	0.85	1.42	2.40	3.82	0.0134	0.05	-0.90	0.00	16.33	16.28
16-17	2.41	67	0.69	14.47	2.40	16.87	0.0092	0.16	-0.90	0.00	16.28	16.13
17-18	2.40	67	0.69	3.84	7.80	11.64	0.0092	0.11	-0.90	0.00	16.13	16.02
18-19	2.40	67	0.69	4.10	3.70	7.80	0.0092	0.07	-0.90	-4.10	11.92	11.85
19-20	2.40	67	0.69	0.90	3.70	4.60	0.0092	0.04	3.20	0.00	11.85	11.81
20-21	2.40	67	0.69	3.93	3.70	7.63	0.0092	0.07	3.20	0.00	11.81	11.74
21-22	2.40	67	0.69	0.00	7.80	7.80	0.0092	0.07	3.20	0.00	11.74	11.66

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	2.24	11.66	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	5	3.70	18.50
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	3	2.40	7.20
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm	1	7.80	7.80

## Coluna AFR-19 (Térreo)

### Conexão analisada



Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.40	67	0.98	0.78	2.40	3.18	0.0175	0.06	-0.90	0.00	17.05	16.99
12-13	3.40	67	0.98	22.34	3.70	26.04	0.0175	0.46	-0.90	0.00	16.99	16.54
13-14	3.40	67	0.98	1.62	3.70	5.32	0.0175	0.09	-0.90	0.00	16.54	16.44
14-15	2.95	67	0.85	5.96	2.40	8.36	0.0134	0.11	-0.90	0.00	16.44	16.33
15-16	2.95	67	0.85	1.42	2.40	3.82	0.0134	0.05	-0.90	0.00	16.33	16.28
16-17	2.41	67	0.69	14.47	2.40	16.87	0.0092	0.16	-0.90	0.00	16.28	16.13
17-18	2.40	67	0.69	3.84	7.80	11.64	0.0092	0.11	-0.90	0.00	16.13	16.02
18-19	2.40	67	0.69	4.10	3.70	7.80	0.0092	0.07	-0.90	-4.10	11.92	11.85
19-20	2.40	67	0.69	0.90	3.70	4.60	0.0092	0.04	3.20	0.00	11.85	11.81
20-21	2.40	67	0.69	3.93	3.70	7.63	0.0092	0.07	3.20	0.00	11.81	11.74
21-22	1.70	44	1.12	3.23	2.40	5.63	0.0364	0.13	3.20	0.00	11.74	11.61
22-23	1.70	44	1.12	0.81	3.20	4.01	0.0364	0.15	3.20	0.00	11.61	11.46
23-24	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	3.20	0.00	11.46	11.34

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	2.56	11.34	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Conexões		Quant.	L equivalente (m)	
		Item			Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"		1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm		6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm		2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm		1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm		1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm		5	3.70	18.50
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm		3	2.40	7.20
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm		1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 50 mm-50mm		1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm		2	3.20	6.40

## Coluna AFR-20 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 75 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 3.20 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.40	67	0.98	0.78	2.40	3.18	0.0175	0.06	-0.90	0.00	17.05	16.99
12-13	3.40	67	0.98	22.34	3.70	26.04	0.0175	0.46	-0.90	0.00	16.99	16.54
13-14	3.40	67	0.98	1.62	3.70	5.32	0.0175	0.09	-0.90	0.00	16.54	16.44



CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA

SECRETARIA DE ESTADO DE  
EDUCAÇÃO DO DISTRITO  
FEDERAL -SEEDF

30/10/2020

14-15	2.95	67	0.85	5.96	2.40	8.36	0.0134	0.11	-0.90	0.00	16.44	16.33
15-16	2.95	67	0.85	1.42	2.40	3.82	0.0134	0.05	-0.90	0.00	16.33	16.28
16-17	2.41	67	0.69	14.47	2.40	16.87	0.0092	0.16	-0.90	0.00	16.28	16.13
17-18	2.40	67	0.69	3.84	7.80	11.64	0.0092	0.11	-0.90	0.00	16.13	16.02
18-19	2.40	67	0.69	4.10	3.70	7.80	0.0092	0.07	-0.90	-4.10	11.92	11.85
19-20	2.40	67	0.69	0.00	3.70	3.70	0.0092	0.03	3.20	0.00	11.85	11.81

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.90	2.09	11.81	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	4	3.70	14.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	3	2.40	7.20
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80

## Coluna AFR-21 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.90 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

### Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.40	67	0.98	0.78	2.40	3.18	0.0175	0.06	-0.90	0.00	17.05	16.99
12-13	3.40	67	0.98	22.34	3.70	26.04	0.0175	0.46	-0.90	0.00	16.99	16.54
13-14	3.40	67	0.98	1.62	3.70	5.32	0.0175	0.09	-0.90	0.00	16.54	16.44
14-15	1.70	44	1.12	3.82	7.80	11.62	0.0364	0.18	-0.90	0.00	16.44	16.27
15-16	1.70	44	1.12	3.80	3.20	7.00	0.0364	0.25	-0.90	-3.80	12.47	12.21
16-17	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	2.90	0.00	12.21	12.10

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
14.20	2.10	12.10	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40

## Coluna AFR-22 (Térreo)

### Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 50 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 2.00 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

**Tomada d'água:**

Tomadas água- saídas longas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.55 m

Pressão inicial: 8.55 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	8.15	98	1.09	0.35	4.00	4.35	0.0136	0.06	8.55	0.00	8.55	8.49
2-3	8.15	98	1.09	1.75	4.30	6.05	0.0136	0.08	8.55	1.75	10.24	10.16
3-4	8.15	98	1.09	0.71	4.30	5.01	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.16	10.09
4-5	8.15	98	1.09	1.13	4.30	5.43	0.0136	0.07	6.80	0.00	10.09	10.02
5-6	8.15	98	1.09	0.67	8.30	8.97	0.0136	0.12	6.80	0.00	10.02	9.90
6-7	8.15	98	1.09	7.70	4.30	12.00	0.0136	0.16	6.80	7.70	17.60	17.43
7-8	8.15	98	1.09	0.37	4.30	4.67	0.0136	0.06	-0.90	0.00	17.43	17.37
8-9	8.15	98	1.09	1.59	4.30	5.89	0.0136	0.08	-0.90	0.00	17.37	17.29
9-10	4.81	98	0.64	2.72	8.30	11.02	0.0051	0.06	-0.90	0.00	17.29	17.23
10-11	4.81	67	1.38	4.29	8.30	12.59	0.0331	0.18	-0.90	0.00	17.23	17.05
11-12	3.40	67	0.98	0.78	2.40	3.18	0.0175	0.06	-0.90	0.00	17.05	16.99
12-13	3.40	67	0.98	22.34	3.70	26.04	0.0175	0.46	-0.90	0.00	16.99	16.54
13-14	3.40	67	0.98	1.62	3.70	5.32	0.0175	0.09	-0.90	0.00	16.54	16.44
14-15	2.95	67	0.85	5.96	2.40	8.36	0.0134	0.11	-0.90	0.00	16.44	16.33
15-16	2.95	67	0.85	1.42	2.40	3.82	0.0134	0.05	-0.90	0.00	16.33	16.28
16-17	1.70	44	1.12	1.56	7.80	9.36	0.0364	0.09	-0.90	0.00	16.28	16.19
17-18	1.70	44	1.12	2.90	3.20	6.10	0.0364	0.22	-0.90	-2.90	13.29	13.06
18-19	1.70	44	1.12	0.00	3.20	3.20	0.0364	0.12	2.00	0.00	13.06	12.95

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
15.10	2.15	12.95	0.50

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	110 mm	6	4.30	25.80
PVC	Te 90 soldável	110 mm	2	8.30	16.60
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 75 mm-60mm	1	8.30	8.30
PVC	Te 90 soldável	75 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	75 mm	2	3.70	7.40
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1	7.80	7.80
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	2	3.20	6.40



**Bomba hidráulica**
**Bomba hidráulica Bh1 (Térreo)**
**Conexão analisada**

1.1/2" x 1.1/4" - 2CV R140 (Bomba Hidráulica - Recalque)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 0.30 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Trecho de recalque										
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)
				Conduto	Equiv.	Total				
1-2	3.39	35	3.48	0.50	0.00	0.50	0.3876	0.19	0.30	-0.50
2-3	3.39	35	3.48	0.20	7.40	7.60	0.3876	2.95	0.80	-0.20
3-4	3.39	35	3.48	0.80	0.40	1.20	0.3876	0.47	1.00	-0.80
4-5	3.39	35	3.48	0.80	2.00	2.80	0.3876	1.09	1.80	0.00
5-6	3.39	35	3.48	4.85	2.00	6.85	0.3876	2.66	1.80	-4.85
6-7	3.39	35	3.48	1.02	2.00	3.02	0.3876	1.17	6.65	0.00
7-8	3.39	35	3.48	1.21	4.60	5.81	0.3876	2.25	6.65	0.00
8-9	3.39	35	3.48	0.34	2.00	2.34	0.3876	0.91	6.65	0.00
9-10	3.39	35	3.48	2.95	2.00	4.95	0.3876	1.92	6.65	-2.95
10-11	3.39	35	3.48	0.21	2.00	2.21	0.3876	0.86	9.60	0.00
11-12	3.39	35	3.48	0.00	1.80	1.80	0.3876	0.70	9.60	0.00

Trecho de sucção										
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)
				Conduto	Equiv.	Total				
1-2	3.39	44	2.23	2.15	2.30	4.45	0.1307	0.58	2.45	2.15
2-3	3.39	44	2.23	0.60	3.20	3.80	0.1307	0.50	0.30	0.00
3-4	3.39	44	2.23	0.32	2.20	2.52	0.1307	0.33	0.30	0.00
4-5	3.39	44	2.23	0.19	0.70	0.89	0.1307	0.12	0.30	0.00
5-6	3.39	44	2.23	0.00	0.00	0.00	0.1508	0.00	0.30	0.00

Altura manométrica (m.c.a.)					Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque		Sucção		Total				
Altura	Perda	Altura	Perda					
18.90	15.15	2.15	1.52	23.82	3.39	9.24	5.11	2.31

Trecho de recalque					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	6	2.00	12.00
PVC	Te 90 soldável	40 mm	1	4.60	4.60
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	1.1/4"	1	0.40	0.40

PVC	Valvula de retenção vertical c/ PVC soldável	1.1/4"	1	7.40	7.40
BH-R	1.1/2" x 1.1/4"	2CV R140	1	0.00	0.00
<b>Trecho de sucção</b>					
<b>Conexões</b>				<b>L equivalente (m)</b>	
<b>Material</b>	<b>Grupo</b>	<b>Item</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unitária</b>	<b>Total</b>
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/2"	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	1	3.20	3.20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2.20	2.20
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70

## Coluna hidráulica

### Coluna AL-1 (Térreo)

#### Conexão analisada

Te 90 soldável - 32 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo

Nível geométrico: 4.00 m

Processo de cálculo: Hazen-Williams

#### Tomada d'água:

Nível da conexão extrema: -1.00 m

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	0.14	28	0.24	3.97	4.00	7.97	0.0036	0.03	-1.00	0.00	0.00	-0.03
2-3	0.14	28	0.24	0.75	1.50	2.25	0.0036	0.01	-1.00	0.00	-0.03	-0.04
3-4	0.14	28	0.24	1.60	1.50	3.10	0.0036	0.01	-1.00	-1.60	-1.64	-1.65
4-5	0.14	28	0.24	0.28	1.50	1.78	0.0036	0.01	0.60	0.00	-1.65	-1.65
5-6	0.14	28	0.24	0.33	6.30	6.63	0.0036	0.02	0.60	0.00	-1.65	-1.68
6-7	0.14	28	0.24	1.60	1.50	3.10	0.0036	0.01	0.60	1.60	-0.08	-0.09
7-8	0.14	28	0.24	8.98	1.50	10.48	0.0036	0.04	-1.00	0.00	-0.09	-0.13
8-9	0.14	28	0.24	24.67	1.50	26.17	0.0036	0.09	-1.00	0.00	-0.13	-0.22
9-10	0.14	28	0.24	3.52	1.50	5.02	0.0036	0.02	-1.00	0.00	-0.22	-0.24
10-11	0.14	28	0.24	2.80	1.50	4.30	0.0036	0.02	-1.00	0.00	-0.24	-0.25
11-12	0.14	28	0.24	5.00	1.50	6.50	0.0036	0.02	-1.00	-5.00	-5.25	-5.27
12-13	0.14	28	0.24	0.00	3.10	3.10	0.0036	0.01	4.00	0.00	-5.27	-5.29

	CINNANTI ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	
	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL -SEEDF	30/10/2020

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
-5.00	0.29	-5.29	0.50

Situação: Pressão da CAESB até 10 m.c.a.

Material	Conexões			L equivalente (m)	
	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Alimentador Predial	Com tubo de PVC rígido-1"	1	4.00	4.00
PVC	Joelho 90 soldável	32 mm	9	1.50	13.50
PVC	Hidrômetros	cavalete 1"	1	6.30	6.30
PVC	Te 90 soldável	32 mm	1	3.10	3.10

## Considerações finais

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos hidráulicos 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 lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.