



**MEMORIAL DESCRITIVO  
E DE CÁLCULO**  
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HOSPITAL DISTRITAL GONZAGA MOTA JOSÉ WALTER  
(GONZAGUINHA JOSÉ WALTER)

NOVEMBRO/2019

## **SUMÁRIO**

<b>A. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	4
2. OBJETIVO.....	4
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
<b>B. O PROJETO.....</b>	<b>5</b>
4. NORMAS ADOTADAS.....	5
5. DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA.....	5
6. CONSUMO PREDIAL – ÁGUA FRIA.....	6
6.1 PARÂMETROS DE PROJETO.....	6
6.2 DIMENSIONAMENTO.....	6
6.2.1. CONSUMO DIÁRIO E R.T.I.....	6
6.2.2. VOLUMES DOS RESERVATÓRIOS.....	7
7. SISTEMA DE ENTRADA HIDRÁULICA.....	7
7.1 ALIMENTADOR DE ENTRADA.....	7
7.1.1. PARÂMETROS DE ENTRADA.....	7
7.1.2. DIÂMETRO DO ALIMENTADOR.....	7
7.2 SISTEMA DE SUCÇÃO / RECALQUE.....	7
7.2.1. VAZÃO DA BOMBA.....	7
7.2.2. DIÂMETRO DO RECALQUE.....	8
7.2.3. DIÂMETRO DA SUCÇÃO.....	8
7.3 ALTURAS MANOMÉTRICAS.....	8
7.3.1. ALTURA MANOMÉTRICA DA SUCÇÃO (Hs).....	8
7.3.2. ALTURA MANOMÉTRICA DO RECALQUE (Hr).....	8
7.3.3. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (Ht).....	8
7.3.4. CARACTERÍSTICAS DA BOMBA DE REFERÊNCIA.....	9
8. SUB-RAMAI, RAMAIS, COLUNAS HIDRÁULICAS.....	9
9. PARÂMETROS DE PROJETOS.....	9
9.1 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS.....	10
9.1 DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS.....	24
10. DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE.....	29
11. DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA QUENTE.....	30
12. CONSUMO PREDIAL – ÁGUA QUENTE.....	30
12.1 PARÂMETROS DE PROJETO.....	30
12.2 CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA QUENTE.....	30
12.3 CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA QUENTE.....	31
12.4 CÁLCULO DA DEMANDA DE ENERGIA.....	32

12.5	COLETORES SOLARES .....	32
12.6	AQUECEDORES DE PASSAGEM A GÁS – ÁREA TÉCNICA .....	33
12.7	SISTEMA - RESERVATÓRIO DE ÁGUA QUENTE/ AQUECEDORES DE PASSAGEM A GÁS .....	34
12.7.1.	TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUCCÃO .....	34
12.7.2.	DADOS DE ENTRADA PARA ALTURAS MANOMÉTRICAS.....	34
12.7.3.	ALTURA MANOMÉTRICA DE SUCCÃO.....	34
12.7.4.	ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE.....	34
12.7.5.	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL.....	34
12.7.6.	CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE CIRCULAÇÃO.....	34
12.8	SISTEMA – BOMBA DE RECIRCULAÇÃO ÁGUA QUENTE .....	35
12.8.2.	TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUCCÃO .....	35
12.8.3.	DADOS DE ENTRADA PARA ALTURAS MANOMÉTRICAS.....	35
12.8.4.	ALTURA MANOMÉTRICA DE SUCCÃO.....	35
12.8.5.	ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE.....	35
12.8.6.	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL.....	35
12.8.7.	CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE CIRCULAÇÃO.....	35
12.9	SISTEMA – BOMBA DE RECIRCULAÇÃO COLETORES SOLARES .....	36
12.9.1.	TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUCCÃO .....	36
12.9.2.	DADOS DE ENTRADA PARA ALTURAS MANOMÉTRICAS.....	36
12.9.3.	ALTURA MANOMÉTRICA DE SUCCÃO.....	36
12.9.4.	ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE.....	36
12.9.5.	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL.....	36
12.9.6.	CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE CIRCULAÇÃO.....	36
12.10	AQUECEDORES DE PASSAGEM A GÁS – SALA DE UTILIDADES (BLOCOS B1/B2; BLOCO C; BLOCO D) 37	
<b>C.</b>	<b>CATALOGAÇÃO .....</b>	<b>38</b>

## A. INTRODUÇÃO

### 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Proprietário: PMF / SMS – Secretaria Municipal de Saúde
- Endereço: Rua do Rosário, 283 - Centro, Fortaleza - CE, 60055-090.
- Empreendimento: **Hospital Distrital Gonzaga Mota José Walter**
- Endereço: Avenida C, S/N – Prefeito José Walter, Fortaleza - CE.
- Data: dezembro de 2019

### 2. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo justificar as soluções adotadas no projeto de instalações hidráulicas do Hospital Distrital Gonzaga Mota José Walter – Gonzaguinha José Walter.

### 3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SMS-HDGMJW-HID-PE-F01-R00	Implantação
SMS-HDGMJW-HID-PE-F02-R00	Planta Baixa - Setores A1 e A2
SMS-HDGMJW-HID-PE-F03-R00	Planta Baixa - Setor A3
SMS-HDGMJW-HID-PE-F04-R00	Planta Baixa - Setor A4
SMS-HDGMJW-HID-PE-F05-R00	Planta Baixa - Setor A5
SMS-HDGMJW-HID-PE-F06-R00	Planta Baixa - Setor A6
SMS-HDGMJW-HID-PE-F07-R00	Planta Baixa - Setores B1 e B2
SMS-HDGMJW-HID-PE-F08-R00	Planta Baixa - Setores C e D
SMS-HDGMJW-HID-PE-F09-R00	Planta Baixa - Anexos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F10-R00	Planta Baixa - Área Técnica (Setor A3)
SMS-HDGMJW-HID-PE-F11-R00	Planta de Coberta (Setor A3)
SMS-HDGMJW-HID-PE-F12-R00	Detalhes Hidráulicos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F13-R00	Detalhes Hidráulicos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F14-R00	Detalhes Hidráulicos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F15-R00	Detalhes Hidráulicos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F16-R00	Detalhes Hidráulicos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F17-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F18-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F19-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F20-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F21-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F22-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F23-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F24-R00	Detalhes Isométricos

SMS-HDGMJW-HID-PE-F25-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F26-R00	Detalhes Isométricos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F27-R00	Detalhes Castelo D'água-Cisterna-Bombas de Recalque
SMS-HDGMJW-HID-PE-F28-R00	Detalhes Boiler e Placas Solares
SMS-HDGMJW-HID-PE-F29-R00	Esquema Vertical - Setores A1, A2,A3 e Anexos
SMS-HDGMJW-HID-PE-F30-R00	Esquema Vertical - Setor A4, A5 e A6
SMS-HDGMJW-HID-PE-F31-R00	Esquema Vertical - Setores B1 e B2
SMS-HDGMJW-HID-PE-F32-R00	Esquema Vertical - Setores C, D e de Água Quente
SMS-HDGMJW-HID-PE-F36-R00	Detalhes Executivos

## **B. O PROJETO**

### **4. NORMAS ADOTADAS**

As Normas que dão as diretrizes neste projeto são:

- RESOLUÇÃO - RDC 50 da ANVISA e seus anexos;
- NBR 5626:1998 (Instalação predial de água fria);
- NBR 5648:2010 (Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria — Requisitos);
- NBR 5680:1977 (Dimensões de tubos de PVC rígido);
- NBR 5686:1998 (Verificação da resistência à pressão interna prolongada de tubos de PVC rígido);
- NBR 7198:1993 (Projeto e execução de instalações prediais de água quente);
- NBR 15884:2011 (Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria).

### **5. DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA**

A alimentação de água potável do hospital será através da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – (CAGECE). O ramal de entrada se dará pela Avenida C desde o entroncamento com a rede pública até o reservatório inferior localizado próximo ao acesso de veículos.

As tubulações serão em PVC soldável, da TIGRE ou de marca equivalente técnico, e deverão ser protegidas contra movimentações mecânicas. As fixações das tubulações que se apresentarem penduradas deverão estar presas por braçadeiras ou por fitas perfuradas.

O Alimentador predial será de tubo PVC soldável de 32mm embutido pelo piso.

O sistema de Distribuição será de forma indireta com bombeamento. A água será armazenada no reservatório inferior (cisterna), de onde a água é elevada até o reservatório superior (castelo d'água), através de um conjunto de bombas acoplado às tubulações de recalque e sucção.

No reservatório Superior (Castelo d'água) o volume foi dividido em dois compartimentos (Célula 01 e 02), entre as células está previsto barrilete que permite operações de manutenção sem que haja interrupção de distribuição de água.

Ainda no Castelo d'água temos outro barrilete onde serão conectadas todas as colunas de água fria que irão atender os pontos de consumo do hospital.

Nos próximos tópicos serão demonstrados os dimensionamentos dos volumes do castelo d'água, das tubulações em função das peças hidráulicas e do barrilete.

As instalações hidráulicas foram projetadas para atender a todos os pontos de consumo (áreas molhadas) com água fria.

## 6. CONSUMO PREDIAL – ÁGUA FRIA

### 6.1 PARÂMETROS DE PROJETO

Para o dimensionamento do consumo predial de água fria foi utilizado os dados contidos na RDC – 50 descritos a seguir:

- Paciente interno: 120 litros / dia;
- Paciente externo, doador e público em geral: 10 litros / dia;
- Funcionário e aluno: 50 litros / dia.

Também é aconselhável o dimensionamento prever uma reserva de água para dois dias em caso de falta de abastecimento. De praxe é interessante o uso de reservatórios inferiores (cisternas) e reservatórios superiores (caixas d'água) com o uso de bombas elevatórias para compensar um dos grandes problemas que existe por parte da distribuição feita pelas concessionárias que é a falta de pressão suficiente para atender o mínimo de 10 m.c.a. exigido por norma, porém, a ser descontado dessa coluna de água, as perdas de cargas ao longo da tubulação e nas singularidades, cálculo esse que será demonstrado adiante.

### 6.2 DIMENSIONAMENTO

#### 6.2.1. CONSUMO DIÁRIO E R.T.I

Tipo de Edificação:		Hospitais	
População Estimada:		Consumo considerado (litros):	
Paciente Interno	141	120	litros/Paciente
Paciente externo, doador e público	406	10	litros/Paciente
Funcionário/aluno	207	50	litros/Funcionário
Restaurantes e Similares	348	25	litros/Refeição
Autoclave Barreira	2	1500	litros/Autoclave
Lavadora termodesinfetadora	1	950	litros/Lavadora
Limpeza e Zeladoria	2715,67	1,5	litros/m <sup>2</sup>
Jardins	626	1,5	litros/m <sup>2</sup>
Consumo Diário (CD):	<b>48993</b>	Litros	
Consumo Diário (CD) reserva para 2 dias:	<b>97985</b>		
Reserva Técnica de incêndio (RTI):	<b>15300</b>	Litros	
Volume total (CD+RTI):	<b>113285</b>	Litros	

## 6.2.2. VOLUMES DOS RESERVATÓRIOS

Os dois reservatórios (cisterna e caixa d'água) serão divididos na proporção de 3/5 para a cisterna e de 2/5 + R.T.I. para a caixa d'água, ficando assim definidos:

### VOLUME DO RESERVATÓRIO SUPERIOR

Volume do Consumo Predial	39.194 L
Volume RTI	15.300 L
Total Reservatório Superior	<b>54.494 L</b>

### VOLUME DO RESERVATÓRIO INFERIOR

Volume do Consumo Predial	58.791 L
Total Reservatório Inferior	<b>58.791 L</b>

## 7. SISTEMA DE ENTRADA HIDRÁULICA

### 7.1 ALIMENTADOR DE ENTRADA

#### 7.1.1. PARÂMETROS DE ENTRADA

- Volume da cisterna: 48.993 litros
- Tempo de Enchimento mínimo: 86.400s;
- Vazão (Q)
- Velocidade (V) = 1m/s

$$Q = \frac{48993}{86400} = 0,57 \text{ l/s} = 0,00057 \text{ m}^3/\text{s} = 2,052 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 7.1.2. DIÂMETRO DO ALIMENTADOR

O diâmetro mínimo do tubo para o alimentador é dado pela equação:  $D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V_{max}}}$ , onde a vazão em m<sup>3</sup>/s e admitindo a velocidade máxima de 1,0 m/s, temos:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00057}{\pi \cdot 1,0}} = 0,0269 \text{ m} = 26,9\text{mm de diâmetro interno, adotado o diâmetro de 32mm comercialmente vendido.}$$

### 7.2 SISTEMA DE SUCÇÃO / RECALQUE

#### 7.2.1. VAZÃO DA BOMBA

- Consumo Diário: 48.993 litros
- Tempo de Enchimento: 5 horas = 18.400s;

$$Q = \frac{48.993}{5 \times 60 \times 60} = 2,72 \text{ l/s} = 0,00272 \text{ m}^3/\text{s} = 9,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 7.2.2. DIÂMETRO DO RECALQUE

O diâmetro mínimo do tubo para o recalque é dado pela equação fórmula de Forchheimer:  $D = 1,3x\sqrt[4]{Q\sqrt[4]{X}}$ , onde a vazão em  $m^3/s$  e  $X = \frac{\text{horas de funcionamento}}{24 \text{ horas}}$ , temos:

$D = 1,3x\sqrt[4]{0,00272\sqrt[4]{\frac{5}{24}}} = 0,0468m = 45,8mm$ , adotado o diâmetro de 60mm comercialmente vendido.

### 7.2.3. DIÂMETRO DA SUCCÃO

O diâmetro da sucção é o comercialmente imediatamente superior ao do recalque, portanto, 75mm.

## 7.3 ALTURAS MANOMÉTRICAS

### 7.3.1. ALTURA MANOMÉTRICA DA SUCCÃO (Hs)

- Altura estática da sucção: 1,75m
- Comprimento real do encanamento: 16,80m
- Comprimentos equivalentes (75mm):
- 8 Joelhos 90° = 29,60m
- 1 Tê passagem direta = 2,40m
- 1 Tê saída lateral = 7,80m
- 2 Registros de gaveta aberto = 0,80m
- 1 Válvula de pé com crivo = 17,00m
- Total = 57,60m
- Perda de carga (j): 0,0109 m/m
- $H_s = ((16,80 + 57,50) \times 0,0109) + 1,75 = 2,56 \text{ m.c.a}$

### 7.3.2. ALTURA MANOMÉTRICA DO RECALQUE (Hr)

- Altura estática do recalque: 15,00m
- Comprimento real do encanamento: 129,10m
- Comprimentos equivalentes (60mm):
- 11 Joelhos 90° = 37,40m
- 2 Joelhos 45° = 3,00m
- 2 Tê passagem direta = 4,60m
- 1 Tê saída lateral = 7,60m
- 3 Registros de gaveta aberto = 1,20m
- 2 Válvulas de ret. vertical = 12,80m
- Total = 66,60m
- Perda de carga (j): 0,0312 m/m
- $H_r = ((129,10 + 66,6) \times 0,0312) + 15 = 21,11 \text{ m.c.a}$

### 7.3.3. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (Ht)

- $H_t = 2,56 + 21,1 = 23,67 \text{ m.c.a.}$



### 7.3.4. CARACTERÍSTICAS DA BOMBA DE REFERÊNCIA

- Fabricante: JACUZZI ou SIMILAR;
- Modelo: 2DM1-T
- Potência: 2 CV
- Tensão: 380/220V
- Vazão: 13,5 m<sup>3</sup>/h
- Hman: 26 m.c.a.

## 8. SUB-RAMAIIS, RAMAIIS, COLUNAS HIDRÁULICAS

Os sub-ramais hidráulicos são as tubulações que fazem as ligações com as peças hidráulicas (lavatórios, vasos, chuveiros, etc.).

Os ramais hidráulicos são as tubulações horizontais que ligam as colunas aos sub-ramais. Para essa interligação com os sub-ramais são necessários pequenos trechos verticais, onde se caracterizam na maioria das vezes com o ponto de instalação das válvulas de bloqueios para controle, fechamento e manutenção dos sub-ramais.

As colunas hidráulicas são as tubulações verticais que ligam o barrilete aos ramais hidráulicos. Próximo ao barrilete, para cada coluna também é instalado válvulas de bloqueios com os mesmos objetivos já citados.

Com base nos parâmetros de projetos adiante, foram dimensionados todos os sub-ramais e ramais.

## 9. PARÂMETROS DE PROJETOS

Os diâmetros mínimos dos sub-ramais para interligação das tubulações hidráulicas aos aparelhos, estão descritos na tabela abaixo e essas informações podem ser conferidas nas pranchas de detalhes hidráulicos e isométricos.

peças de utilização	diâmetro	
	(mm)	(pol)
Aquecedor de alta pressão	20	1/2"
Aquecedor de baixa pressão	25	3/4"
Bacia sanitária com caixa de descarga	20	1/2"
Bacia sanitária com válvula de descarga 1.1/4"	50	1.1/2"
Bacia sanitária com válvula de descarga 1.1/2"	50	1.1/2"
Banheira	20	1/2"
Bebedouro	20	1/2"
Bidê	20	1/2"
Chuveiro	20	1/2"
Filtro de pressão	20	1/2"
Lavatório	20	1/2"
Máquina de lavar pratos	25	3/4"
Máquina de lavar roupa	25	3/4"
Mictório de descarga contínua por metro ou aparelho	20	1/2"
Pia de cozinha	20	1/2"
Tanque de lavar roupa	25	3/4"

Figura 1 - Diâmetros mínimos dos sub-ramais

A vazão e os pesos relativos nos pontos de utilização em função dos aparelhos/peças de utilização, estão descritos na tabela abaixo e forma utilizado para os dimensionamentos dos ramais.

Aparelho Sanitário	Peça de utilização	Vazão de projeto (L/s)	Peso Relativo	
Bacia Sanitária	Caixa de descarga	0,15	0,3	
	Válvula de descarga	1,7	32	
Banheira	Misturados (água fria)	0,3	1	
Bebedouro	Registro de pressão	0,1	0,1	
Bidê	Misturador (água fria)	0,1	0,1	
Chuveiro ou Ducha	Misturador (água fria)	0,2	0,4	
Chuveiro Elétrico	Registro de Pressão	0,1	0,1	
Lavadora de Pratos ou de Roupas	Registro de Pressão	0,3	1	
Lavatório	Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3	
	Com sifão integrado	Válvula de descarga	0,5	2,8
Mictório Cerâmico	Sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
			0,15	
Mictório tipo calha	Caixa de descarga ou registro de pressão	por metro de calha	0,3	
Pia	Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7	
	Torneira elétrica	0,1	0,1	
Tanque	Torneira	0,25	0,7	
Torneira de jardim ou lavagem geral	Torneira	0,2	0,4	

Figura 2 - Vazão e os pesos relativos nos pontos de utilização

## 9.1 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Os ramais são denominados em prancha pela sigla AF (água fria).

No projeto o **Bloco D** apresenta 25 AFs sendo alimentada pela coluna 1.

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 01		COL. - 01		COL. - 01		COL. - 01		COL. - 01	
		AF - 01		AF - 02		AF - 03		AF - 04		AF - 04A	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3						
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3							1	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1						
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3						
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4						
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					1	0,7	1	0,7	1	0,7
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										
<b>TOT.</b>		<b>1,1</b>		<b>TOT.</b>	<b>1,1</b>	<b>TOT.</b>	<b>0,7</b>	<b>TOT.</b>	<b>1,0</b>	<b>TOT.</b>	<b>0,7</b>
		<b>COL. - 01</b>		<b>COL. - 01</b>		<b>COL. - 01</b>		<b>COL. - 01</b>		<b>COL. - 01</b>	
ø ADOTADO(mm):		25		25		25		25		25	

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 01 AF - 05		COL. - 01 AF - 06		COL. - 01 AF - 07		COL. - 01 AF - 08		COL. - 01 AF - 09	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3			1	0,3				
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1			1	0,1					1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4			1	0,4					1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7								
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	1,1	TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01
0,7	1,1	0,3	0,3	1,1
ø ADOTADO(mm):				
25	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 01 AF - 10		COL. - 01 AF - 11		COL. - 01 AF - 12		COL. - 01 AF - 13		COL. - 01 AF - 14	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3						
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1							1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3			1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4							1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7			1	0,7						
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01
1,1	0,7	0,3	0,3	1,1
ø ADOTADO(mm):				
25	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 01 AF - 15		COL. - 01 AF - 16		COL. - 01 AF - 17		COL. - 01 AF - 18		COL. - 01 AF - 19	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3						
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1							1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3			1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4							1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7					1	0,7				
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	0,3	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01
1,1	0,3	0,7	0,3	1,1
ø ADOTADO(mm):				
25	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 01 AF - 20		COL. - 01 AF - 21		COL. - 01 AF - 22		COL. - 01 AF - 23		COL. - 01 AF - 23 A	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3			1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1			1	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4			1	0,4	1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,3	TOT.	1,1	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01	COL. - 01
1,1	1,1	0,3	1,1	1,1
ø ADOTADO(mm):				
25	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 01	
		AF - 24	
		QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3		
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7		
TANQUE	0,7		
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4		

TOT.	0,3
------	-----

COL. - 01	
0,3	
ø ADOTADO(mm):	25

No projeto o **Bloco C** apresenta 28 AFs sendo alimentada pela coluna 2.

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
		AF - 25		AF - 26		AF - 27		AF - 28		AF - 29	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3						
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3							1	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1						
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3					1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4						
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					1	0,7	1	0,7	1	0,7
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,7	TOT.	1,0	TOT.	1,0
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
1,1		1,1		0,7		1,0		1,0	
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
		AF - 29A		AF - 30		AF - 31		AF - 32		AF - 33	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3									1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1									1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3					1	0,3
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7			1	0,7	1	0,7		
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
0,7		0,3		0,7		0,7		1,1	
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
		AF - 34		AF - 35		AF - 36		AF - 37		AF - 38	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3	1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1	1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3		
CHUVEIRO	0,4					1	0,4	1	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7									1	0,7
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
0,3		0,3		1,1		1,1		0,7	
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
		AF - 39		AF - 40		AF - 41		AF - 42		AF - 43	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3	1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1	1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4					1	0,4	1	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02
0,3	0,3	1,1	1,1	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
		AF - 44		AF - 45		AF - 46		AF - 47		AF - 48	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3	1	0,3	1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1	1	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4					1	0,4	1	0,4	1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7	1	0,7								
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02
0,7	0,3	1,1	1,1	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02		COL. - 02	
		AF - 49		AF - 50		AF - 50A		AF - 51	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3			1	0,3	1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3								
DUCHA MANUAL	0,1			1	0,1	1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3								
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4			1	0,4	1	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7								
TANQUE	0,7								
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4								

TOT.	0,3	TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02	COL. - 02
0,3	1,1	1,1	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	25	25

No projeto o **Bloco B1/B2** apresenta 28 AFs sendo alimentada pela coluna 3.

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 52		COL. - 03 AF - 53		COL. - 03 AF - 54		COL. - 03 AF - 55		COL. - 03 AF - 56	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3					1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1					1	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4					1	0,4	1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	1,1	COL. - 03	0,3	COL. - 03	0,3	COL. - 03	1,1	COL. - 03	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 57		COL. - 03 AF - 58		COL. - 03 AF - 59		COL. - 03 AF - 60		COL. - 03 AF - 61	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3							1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1							1	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4							1	0,4	1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7								
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	0,7	COL. - 03	0,3	COL. - 03	0,3	COL. - 03	1,1	COL. - 03	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 62		COL. - 03 AF - 62A		COL. - 03 AF - 63		COL. - 03 AF - 64		COL. - 03 AF - 65	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3	1	0,3								
DUCHA MANUAL	0,1									1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3					1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4									1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7	1	0,7						
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,0	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	1,0	COL. - 03	0,7	COL. - 03	0,3	COL. - 03	0,3	COL. - 03	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 66		COL. - 03 AF - 67		COL. - 03 AF - 68		COL. - 03 AF - 69		COL. - 03 AF - 70	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3			1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1			1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3			1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4			1	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					1	0,7				
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,7	TOT.	1,1	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	1,1	COL. - 03	1,1	COL. - 03	0,7	COL. - 03	1,1	COL. - 03	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 71		COL. - 03 AF - 72		COL. - 03 AF - 73		COL. - 03 AF - 74		COL. - 03 AF - 75	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3			1	0,3			1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1			1	0,1			1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3	1	0,3	1	0,3		
CHUVEIRO	0,4					1	0,4	1	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7							1	0,7
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	1,1	TOT.	0,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03
0,7	0,7	0,7	1,1	0,7
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 76		COL. - 03 AF - 77		COL. - 03 AF - 78		COL. - 03 AF - 79		COL. - 03 AF - 80	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								1
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1								1	0,1	
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3					1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4									1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7								
TANQUE	0,7			1	0,7						
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03
0,7	0,7	0,3	0,3	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 81		COL. - 03 AF - 82		COL. - 03 AF - 83		COL. - 03 AF - 84		COL. - 03 AF - 85	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1				
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4	1	0,4				
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,3	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03
1,1	1,1	1,1	0,3	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 86		COL. - 03 AF - 86A		COL. - 03 AF - 87		COL. - 03 AF - 88		COL. - 03 AF - 89A	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								1
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3	1	0,3								
DUCHA MANUAL	0,1								1	0,1	
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3					1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4									1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7	1	0,7						
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,0	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	0,3	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03
1,0	0,7	0,3	0,3	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 89B		COL. - 03 AF - 90		COL. - 03 AF - 91		COL. - 03 AF - 92		COL. - 03 AF - 93	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1			1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4	1	0,4			1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	0,3	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03	COL. - 03
1,1	1,1	1,1	0,3	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 03 AF - 94	
		QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3		
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7		
TANQUE	0,7		
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4		

TOT.	0,3
------	-----

COL. - 03
0,3
ø ADOTADO(mm):
25

No projeto o **Bloco A1/A2** apresenta 31 AFs sendo alimentada pela coluna 7.

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 07 AF - 95		COL. - 07 AF - 96		COL. - 07 AF - 97		COL. - 07 AF - 98		COL. - 07 AF - 99	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3			1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1								
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3					1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7			1	0,7	1	0,7				
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4	1	0,4								

TOT.	1,1	TOT.	0,7	TOT.	1,0	TOT.	0,3	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07
1,1	0,7	1,0	0,3	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 07 AF - 99A		COL. - 07 AF - 100		COL. - 07 AF - 101		COL. - 07 AF - 102		COL. - 07 AF - 103	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1			1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3	2	0,6	1	0,3	2	0,6
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7							1	0,7		
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4	1	0,4								

TOT.	0,4	TOT.	0,3	TOT.	1,0	TOT.	1,0	TOT.	1,0
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07
0,4	0,3	1,0	1,0	1,0
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25



PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 07 AF - 104		COL. - 07 AF - 104A		COL. - 07 AF - 105		COL. - 07 AF - 105A		COL. - 07 AF - 106	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1										
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3									1	0,3
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					2	1,4	2	1,4	2	1,4
TANQUE	0,7	1	0,7								
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4			1	0,4						

TOT.	0,7	TOT.	0,4	TOT.	1,4	TOT.	1,4	TOT.	1,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07
0,7	0,4	1,4	1,4	1,7
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 07 AF - 107		COL. - 07 AF - 108		COL. - 07 AF - 109		COL. - 07 AF - 110		COL. - 07 AF - 111	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1										
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3			1	0,3		
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	3	2,1			2	1,4	1	0,7		
TANQUE	0,7									1	0,7
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	2,4	TOT.	0,3	TOT.	1,4	TOT.	1,0	TOT.	0,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07
2,4	0,3	1,4	1,0	0,7
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 07 AF - 111A		COL. - 07 AF - 112		COL. - 07 AF - 113		COL. - 07 AF - 114		COL. - 07 AF - 115	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3						4	1,2	
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1						4	0,4			
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3					3	0,9				
LAVATÓRIO	0,3			2	0,6	5	1,5				
CHUVEIRO	0,4								4	1,6	
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4	1	0,4								

TOT.	0,4	TOT.	0,6	TOT.	2,4	TOT.	1,6	TOT.	1,6
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07
0,4	0,6	2,4	1,6	1,6
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 07 AF - 116		COL. - 07 AF - 117		COL. - 07 AF - 118		COL. - 07 AF - 119		COL. - 07 AF - 120	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					4	1,2	3	0,9
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					4	0,4	3	0,3	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	8	2,4								
CHUVEIRO	0,4			3	1,2					5	2,0
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	2,4	TOT.	1,2	TOT.	1,6	TOT.	1,2	TOT.	2,4
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07	COL. - 07
2,4	1,2	1,6	1,2	2,4
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 07	
		AF - 121	
		QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3		
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7		
TANQUE	0,7		
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4	1	0,4

TOT.	1,1
------	-----

COL. - 07	1,1
ø ADOTADO(mm):	25

No projeto o **Bloco A3** apresenta 31 AFs sendo alimentada pela coluna 4.

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04	
		AF - 122		AF - 123		AF - 124		AF - 125		AF - 126	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3				
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1				
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	3	0,9		
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7							2	1,4
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,4	TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	0,9	TOT.	1,4
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 04	1,4	COL. - 04	0,7	COL. - 04	0,7	COL. - 04	0,9	COL. - 04	1,4
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04	
		AF - 127		AF - 127A		AF - 128		AF - 129		AF - 130	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3				
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1				
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	2	0,6					1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4					1	0,4				
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4			1	0,4						

TOT.	0,6	TOT.	0,4	TOT.	0,8	TOT.	0,3	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 04	0,6	COL. - 04	0,4	COL. - 04	0,8	COL. - 04	0,3	COL. - 04	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04	
		AF - 131		AF - 132		AF - 133		AF - 134		AF - 135	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								2	0,6	
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1								2	0,2	
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	2	0,6	1	0,3			1	0,3		
CHUVEIRO	0,4								2	0,8	
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7			1	0,7	1	0,7	1	0,7		
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,6	TOT.	1,0	TOT.	0,7	TOT.	1,0	TOT.	1,6
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 04	0,6	COL. - 04	1,0	COL. - 04	0,7	COL. - 04	1,0	COL. - 04	1,6
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04	
		AF - 136		AF - 136A		AF - 137		AF - 138		AF - 139	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					2	0,6			1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					2	0,2			1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3							2	0,6		
CHUVEIRO	0,4					2	0,8			1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7								
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4			1	0,4						

TOT.	0,7	TOT.	0,4	TOT.	1,6	TOT.	0,6	TOT.	0,8
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04
0,7	0,4	1,6	0,6	0,8
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04	
		AF - 140		AF - 141		AF - 142		AF - 143		AF - 144	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3										
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3					1	0,3				
DUCHA MANUAL	0,1										
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3							2	0,6		
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					1	0,7				
TANQUE	0,7	1	0,7	1	0,7					1	0,7
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	1,0	TOT.	0,6	TOT.	0,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04
0,7	0,7	1,0	0,6	0,7
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04		COL. - 04	
		AF - 145		AF - 146		AF - 147		AF - 148		AF - 149	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3							1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3									1	0,3
DUCHA MANUAL	0,1							1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	2	0,6	2	0,6	1	0,3		
CHUVEIRO	0,4							1	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7									2	1,4
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,3	TOT.	0,6	TOT.	0,6	TOT.	1,1	TOT.	1,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04	COL. - 04
0,3	0,6	0,6	1,1	1,7
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 04	
		AF - 150	
		QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3		
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7		
TANQUE	0,7		
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4		

TOT.	1,1
------	-----

COL. - 04
1,1
ø ADOTADO(mm):
25

No projeto o **Bloco A4** apresenta 25 AFs sendo alimentada pela coluna 6.

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06	
		AF - 151		AF - 152		AF - 154		AF - 155		AF - 156	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3			1	0,3	1	0,3				
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1			1	0,1	1	0,1				
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3	2	0,6	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4			1	0,4	1	0,4				
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7					1	0,7		
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	1,1	TOT.	1,4	TOT.	1,0	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 06	0,7	COL. - 06	1,1	COL. - 06	1,4	COL. - 06	1,0	COL. - 06	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06	
		AF - 157		AF - 158		AF - 158A		AF - 159		AF - 160	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3				
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3			1	0,3					1	0,3
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1				
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3		
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7			1	0,7					1	0,7
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,3	TOT.	1,3	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	1,0
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 06	0,3	COL. - 06	1,3	COL. - 06	0,7	COL. - 06	0,3	COL. - 06	1,0
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06	
		AF - 161		AF - 162		AF - 163		AF - 164		AF - 165	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3			1	0,3			1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1			1	0,1			1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	4	1,2			1	0,3	2	0,6	1	0,3
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,2	TOT.	0,4	TOT.	0,3	TOT.	1,0	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 06	1,2	COL. - 06	0,4	COL. - 06	0,3	COL. - 06	1,0	COL. - 06	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06		COL. - 06	
		AF - 166		AF - 167		AF - 168		AF - 169		AF - 170	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3			1	0,3					1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1			1	0,1					1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	2	0,6	1	0,3	2	0,6			1	0,3
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7							1	0,7		
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4			1	0,4			1	0,4		

TOT.	0,6	TOT.	1,1	TOT.	0,6	TOT.	1,1	TOT.	0,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 06	0,6	COL. - 06	1,1	COL. - 06	0,6	COL. - 06	1,1	COL. - 06	0,7
ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25	ø ADOTADO(mm):	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 06 AF - 171		COL. - 06 AF - 172		COL. - 06 AF - 173		COL. - 06 AF - 174		COL. - 06 AF - 175	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3			3	0,9			1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1			3	0,3			1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3					2	0,6				
LAVATÓRIO	0,3					3	0,9	1	0,3	3	0,9
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7										
TANQUE	0,7	1	0,7								
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	1,2	TOT.	1,5	TOT.	0,7	TOT.	0,9
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 06	COL. - 06	COL. - 06	COL. - 06	COL. - 06
0,7	1,2	1,5	0,7	0,9
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 06 AF - 176	
		QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3		
LAVATÓRIO	0,3		
CHUVEIRO	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7		
TANQUE	0,7		
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4		

TOT.	0,4
------	-----

COL. - 06
0,4
ø ADOTADO(mm):
25

No projeto o **Bloco A5/A6** apresenta 50 AFs sendo alimentada pela coluna 5.

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 177		COL. - 05 AF - 177A		COL. - 05 AF - 178		COL. - 05 AF - 179		COL. - 05 AF - 179A	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3						
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1								
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3								
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					1	0,7				
TANQUE	0,7							1	0,7		
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4			1	0,4					1	0,4

TOT.	0,7	TOT.	0,4	TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	0,4
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
0,7	0,4	0,7	0,7	0,4
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 180		COL. - 05 AF - 181		COL. - 05 AF - 182		COL. - 05 AF - 183		COL. - 05 AF - 184	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3	1	0,3								
DUCHA MANUAL	0,1										
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3					1	0,3			1	0,3
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7	1	0,7			1	0,7	2	1,4
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,0	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	0,7	TOT.	1,7
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
1,0	0,7	0,3	0,7	1,7
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 185		COL. - 05 AF - 186		COL. - 05 AF - 187		COL. - 05 AF - 188		COL. - 05 AF - 189	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3				
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1						
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4						
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					1	0,7			1	0,7
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	1,0	TOT.	0,3	TOT.	1,0
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
1,1	1,1	1,0	0,3	1,0
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 190		COL. - 05 AF - 191		COL. - 05 AF - 192		COL. - 05 AF - 193		COL. - 05 AF - 194	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3	1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3	1	0,3								
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1	1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3					1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4					1	0,4	1	0,4		
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7							1	0,7
TANQUE	0,7			1	0,7						
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,0	TOT.	0,7	TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	1,0
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
1,0	0,7	1,1	1,1	1,0
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 195		COL. - 05 AF - 196		COL. - 05 AF - 197		COL. - 05 AF - 197A		COL. - 05 AF - 198	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1									1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3			1	0,3					1	0,3
CHUVEIRO	0,4									1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7	1	0,7	1	0,7				
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4							1	0,4		

TOT.	0,7	TOT.	1,0	TOT.	0,7	TOT.	0,4	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
0,7	1,0	0,7	0,4	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 199		COL. - 05 AF - 200		COL. - 05 AF - 201		COL. - 05 AF - 202		COL. - 05 AF - 203	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3					1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1					1	0,1	1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4					1	0,4	1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7			1	0,7	1	0,7				
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,0	TOT.	1,0	TOT.	1,1	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
1,1	1,0	1,0	1,1	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 204		COL. - 05 AF - 205		COL. - 05 AF - 206		COL. - 05 AF - 207		COL. - 05 AF - 208	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3				
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1						
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4	1	0,4	1	0,4						
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7					1	0,7	1	0,7	1	0,7
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	1,1	TOT.	1,1	TOT.	1,0	TOT.	1,0	TOT.	1,0
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 209		COL. - 05 AF - 210		COL. - 05 AF - 211		COL. - 05 AF - 211A		COL. - 05 AF - 212	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3					1	0,3		
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1					1	0,1			1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3			1	0,3			1	0,3
CHUVEIRO	0,4					1	0,4			1	0,4
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7	1	0,7	1	0,7						
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4							1	0,4		

TOT.	1,0	TOT.	0,7	TOT.	1,1	TOT.	0,4	TOT.	1,1
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
1,0	0,7	1,1	0,4	1,1
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 213		COL. - 05 AF - 214		COL. - 05 AF - 215		COL. - 05 AF - 216		COL. - 05 AF - 217	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3								
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3							1	0,3		
DUCHA MANUAL	0,1									1	0,1
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3					1	0,3			2	0,6
CHUVEIRO	0,4										
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7			1	0,7			2	1,4		
TANQUE	0,7	1	0,7								
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	0,7	TOT.	0,3	TOT.	1,7	TOT.	1,0
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
0,7	0,7	0,3	1,7	1,0
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

PEÇA	PESO UNIT.	COL. - 05 AF - 218		COL. - 05 AF - 219		COL. - 05 AF - 220		COL. - 05 AF - 221		COL. - 05 AF - 222	
		QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.	QTDE	TOT.
		CAIXA DESCARGA ACOPLADA	0,3	1	0,3	1	0,3			1	0,3
CAIXA DESCARGA EMBUTIDA (EXPURGO)	0,3										
DUCHA MANUAL	0,1	1	0,1	1	0,1			1	0,1		
MICTÓRIO VÁLV. PARA MIC. OU RP	0,3										
LAVATÓRIO	0,3	1	0,3	2	0,6	1	0,3	1	0,3	1	0,3
CHUVEIRO	0,4			1	0,4						
PIA/ BH RECÉM NASCIDO	0,7			1	0,7						
TANQUE	0,7										
TORNEIRA JARDIM OU LAVAGEM GERAL	0,4										

TOT.	0,7	TOT.	2,1	TOT.	0,3	TOT.	0,7	TOT.	0,3
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05	COL. - 05
0,7	2,1	0,3	0,7	0,3
ø ADOTADO(mm):	25	25	25	25

## 9.1 DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS

As colunas são denominadas em prancha pela sigla COL.

No projeto temos 08 (oito) colunas que se interligam no barrilete da caixa d'água. A seguir organizamos em tabelas todas essas colunas.

COLUNA	PESOS	Ø ADOTADO(mm):
COL-01	19,0	60
COL-02	21,0	60
COL-03	34,4	75
COL-04	25,6	60
COL-05	42,8	60
COL-06	19,1	60
COL-07	34,0	75
BOILER	21,4	60

Foi feita a verificação para as oito colunas em relação a pressão disponível, devido a distância entre a posição do Castelo d'água e os pontos hidráulicos mais desfavoráveis.

Ver tabelas abaixo:

### Coluna 01

1	2	3	4		5	6	7	8	10		12			14							
			diâmetro						perda de carga unitária	diferença de cota	pressão disponível (Estática)	comprimentos			perda de carga			pressão residual (Dinâmica)			
			Ø nominal	Ø Interno								velocidade	desce (+) sobe(-)		(14)+10x(7)	tubulação (real)	registros/ conexões (equivalente)		tubulação	registros/ conexões	total
l/s	mm	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa									
A-1	20,10	1,34	60,00	53,40	0,60	0,09	5,55	55,50	73,15	60,60	6,65	5,51	12,15	43,35							
1-2	17,60	1,26	60,00	53,40	0,56	0,08		43,35	1,90	7,60	0,15	0,61	0,77	42,58							
2-3	17,30	1,25	60,00	53,40	0,56	0,08		42,58	2,20	7,60	0,18	0,61	0,78	41,80							
3-4	16,20	1,21	60,00	53,40	0,54	0,08		41,80	0,20	7,60	0,02	0,57	0,59	41,21							
4-5	15,10	1,17	60,00	53,40	0,52	0,07		41,21	0,60	7,60	0,04	0,54	0,58	40,63							
5-6	14,00	1,12	50,00	44,00	0,74	0,17		40,63	1,65	7,30	0,27	1,21	1,49	39,14							
6-7	13,00	1,08	50,00	44,00	0,71	0,16		39,14	0,75	7,30	0,12	1,14	1,25	37,89							
7-8	12,70	1,07	50,00	44,00	0,70	0,15		37,89	3,05	7,30	0,47	1,11	1,58	36,31							
8-9	11,60	1,02	50,00	44,00	0,67	0,14		36,31	0,65	7,30	0,09	1,03	1,12	35,19							
9-10	10,50	0,97	50,00	44,00	0,64	0,13		35,19	2,35	7,30	0,30	0,94	1,25	33,94							
10-11	10,20	0,96	50,00	44,00	0,63	0,13		33,94	1,45	7,30	0,18	0,92	1,10	32,84							
11-12	9,20	0,91	40,00	35,20	0,94	0,33		32,84	1,65	4,60	0,55	1,53	2,08	30,77							
12-13	8,10	0,85	40,00	35,20	0,88	0,30		30,77	1,90	4,60	0,56	1,37	1,93	28,83							
13-14	7,00	0,79	40,00	35,20	0,82	0,26		28,83	1,80	4,60	0,47	1,20	1,67	27,16							
14-15	6,70	0,78	40,00	35,20	0,80	0,25		27,16	0,50	4,60	0,13	1,16	1,28	25,88							
15-16	6,40	0,76	40,00	35,20	0,78	0,24		25,88	1,95	4,60	0,47	1,11	1,58	24,29							
16-17	5,30	0,69	40,00	35,20	0,71	0,20		24,29	2,20	4,60	0,45	0,94	1,39	22,90							
17-18	2,20	0,44	32,00	27,80	0,73	0,29		22,90	5,00	3,10	1,46	0,90	2,36	20,54							
18-19	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53		20,54	4,60	3,60	2,42	1,90	4,32	16,22							
19-20	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53	2,40	40,22	2,40	2,50	1,26	1,32	2,58	37,64							
20-21	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22	-1,50	22,64	-1,25	9,10	-0,27	1,98	1,71	20,94							



## Coluna 02

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11			14						
			diâmetro								perda de carga				pressão disponível (Estática)	comprimentos				
			Ø nominal	Ø Interno							velocidade	perda de carga unitária	diferença de cota			tubulação	registros/ conexões	tubulação	registros/ conexões	total
			l/s	mm							mm	m/s	kPa/m			desce (+) sobre (-)	(14)+10x(7)	(real)	(equivalente)	(9) x (6)
A-1	22,10	1,41	60,00	53,40	0,63	0,10	5,55	55,50	46,05	49,60	4,55	4,90	9,44	46,06						
1-2	19,60	1,33	60,00	53,40	0,59	0,09		46,06	1,90	7,60	0,17	0,68	0,84	45,21						
2-3	19,30	1,32	60,00	53,40	0,59	0,09		45,21	2,20	7,60	0,19	0,67	0,86	44,35						
3-4	18,20	1,28	60,00	53,40	0,57	0,08		44,35	0,20	7,60	0,02	0,63	0,65	43,70						
4-5	17,10	1,24	60,00	53,40	0,55	0,08		43,70	0,60	7,60	0,05	0,60	0,65	43,05						
5-6	16,00	1,20	60,00	53,40	0,54	0,07		43,05	1,65	7,60	0,12	0,57	0,69	42,37						
6-7	15,00	1,16	50,00	44,00	0,76	0,18		42,37	0,75	7,30	0,13	1,29	1,42	40,95						
7-8	14,70	1,15	50,00	44,00	0,76	0,17		40,95	3,05	7,30	0,53	1,27	1,79	39,15						
8-9	13,60	1,11	50,00	44,00	0,73	0,16		39,15	0,65	7,30	0,11	1,18	1,29	37,86						
9-10	12,50	1,06	50,00	44,00	0,70	0,15		37,86	2,35	7,30	0,35	1,10	1,45	36,41						
10-11	12,20	1,05	50,00	44,00	0,69	0,15		36,41	1,45	7,30	0,21	1,08	1,29	35,12						
11-12	11,20	1,00	50,00	44,00	0,66	0,14		35,12	1,65	7,30	0,23	1,00	1,22	33,90						
12-13	10,10	0,95	50,00	44,00	0,63	0,12		33,90	1,90	7,30	0,24	0,91	1,15	32,75						
13-14	9,00	0,90	40,00	35,20	0,92	0,33		32,75	1,80	4,60	0,59	1,50	2,08	30,67						
14-15	8,70	0,88	40,00	35,20	0,91	0,32		30,67	0,50	4,60	0,16	1,45	1,61	29,05						
15-16	8,40	0,87	40,00	35,20	0,89	0,31		29,05	1,95	4,60	0,60	1,41	2,01	27,05						
16-17	7,30	0,81	40,00	35,20	0,83	0,27		27,05	2,20	4,60	0,60	1,25	1,84	25,20						
17-18	2,20	0,44	32,00	27,80	0,73	0,29		25,20	5,00	3,10	1,46	0,90	2,36	22,84						
18-19	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53		22,84	4,60	3,60	2,42	1,90	4,32	18,52						
19-20	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53	2,40	42,52	2,40	2,50	1,26	1,32	2,58	39,94						
20-21	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22	-1,50	24,94	-1,25	9,10	-0,27	1,98	1,71	23,24						

### Coluna 03

1	2	3	4		5	6	7	8	9		10			11	12	13	14					
			diâmetro						velocidade	perda de carga unitária	diferença de cota	pressão disponível (Estática)	comprimentos					perda de carga			pressão residual (Dinâmica)	
			Ø nominal	Ø Interno									tubulação					registros/ conexões (equivalente)	tubulação	registros/ conexões		total
Trecho	soma dos pesos no trecho	vazão estimada	mm	mm	m/s	kPa/m	desce (+) sobre (-)	(14)+10x(7)	m	m	(9) x (6)	(10) x (6)	(11) + (12)	(8) - (13)								
		l/s					m	kPa			kPa	kPa	kPa	kPa								
A-1	34,40	1,76	75,00	66,60	0,51	0,05	5,55	55,50	22,55	53,00	1,15	2,70	3,85	51,65								
1-2	33,00	1,72	60,00	53,40	0,77	0,14		51,65	1,90	7,60	0,27	1,07	1,33	50,32								
2-3	32,70	1,72	60,00	53,40	0,77	0,14		50,32	2,20	7,60	0,31	1,06	1,36	48,96								
3-4	31,60	1,69	60,00	53,40	0,75	0,14		48,96	0,20	7,60	0,03	1,03	1,05	47,90								
4-5	30,50	1,66	60,00	53,40	0,74	0,13		47,90	0,60	7,60	0,08	0,99	1,07	46,83								
5-6	29,40	1,63	60,00	53,40	0,73	0,13		46,83	0,30	7,60	0,04	0,96	1,00	45,83								
6-7	28,30	1,60	60,00	53,40	0,71	0,12		45,83	2,10	7,60	0,26	0,93	1,19	44,64								
7-8	28,00	1,59	60,00	53,40	0,71	0,12		44,64	1,45	7,60	0,18	0,92	1,10	43,54								
8-9	27,70	1,58	60,00	53,40	0,70	0,12		43,54	3,85	7,60	0,46	0,91	1,38	42,16								
9-10	26,00	1,53	60,00	53,40	0,68	0,11		42,16	0,75	7,60	0,09	0,87	0,95	41,21								
10-11	25,70	1,52	60,00	53,40	0,68	0,11		41,21	0,70	7,60	0,08	0,86	0,94	40,28								
11-12	25,40	1,51	60,00	53,40	0,68	0,11		40,28	2,20	7,60	0,25	0,85	1,09	39,18								
12-13	24,30	1,48	60,00	53,40	0,66	0,11		39,18	0,20	7,60	0,02	0,82	0,84	38,35								
13-14	23,20	1,44	60,00	53,40	0,65	0,10		38,35	0,60	7,60	0,06	0,78	0,84	37,50								
14-15	22,10	1,41	60,00	53,40	0,63	0,10		37,50	1,30	7,60	0,13	0,75	0,88	36,62								
15-16	21,00	1,37	60,00	53,40	0,61	0,09		36,62	2,25	7,60	0,21	0,72	0,93	35,69								
16-17	20,70	1,36	60,00	53,40	0,61	0,09		35,69	0,40	7,60	0,04	0,71	0,75	34,95								
17-18	19,70	1,33	60,00	53,40	0,59	0,09		34,95	3,80	7,60	0,34	0,68	1,02	33,93								
18-19	18,30	1,28	60,00	53,40	0,57	0,08		33,93	2,40	7,60	0,20	0,64	0,84	33,09								
19-20	17,20	1,24	60,00	53,40	0,56	0,08		33,09	1,40	7,60	0,11	0,60	0,71	32,38								
20-21	16,50	1,22	60,00	53,40	0,54	0,08		32,38	1,65	7,60	0,13	0,58	0,71	31,67								
21-22	15,10	1,17	60,00	53,40	0,52	0,07		31,67	0,45	7,60	0,03	0,54	0,57	31,10								
22-23	13,70	1,11	60,00	53,40	0,50	0,06		31,10	2,00	7,60	0,13	0,49	0,62	30,48								
23-24	13,00	1,08	60,00	53,40	0,48	0,06		30,48	1,65	7,60	0,10	0,47	0,57	29,90								
24-25	11,90	1,03	60,00	53,40	0,46	0,06		29,90	0,25	7,60	0,01	0,44	0,45	29,45								
25-26	10,80	0,99	50,00	44,00	0,65	0,13		29,45	0,55	7,30	0,07	0,97	1,04	28,41								
26-27	9,70	0,93	50,00	44,00	0,61	0,12		28,41	2,35	7,30	0,28	0,88	1,16	27,25								
27-28	9,40	0,92	50,00	44,00	0,60	0,12		27,25	1,45	7,30	0,17	0,86	1,03	26,23								
28-29	9,10	0,90	50,00	44,00	0,60	0,11		26,23	1,65	7,30	0,19	0,83	1,02	25,21								
29-30	8,00	0,85	50,00	44,00	0,56	0,10		25,21	0,90	7,30	0,09	0,74	0,83	24,37								
30-31	6,90	0,79	50,00	44,00	0,52	0,09		24,37	1,35	7,30	0,12	0,65	0,77	23,60								
31-32	5,20	0,68	50,00	44,00	0,45	0,07		23,60	1,45	7,30	0,10	0,51	0,61	22,99								
32-33	4,90	0,66	40,00	35,20	0,68	0,19		22,99	0,75	4,60	0,14	0,88	1,02	21,96								
33-34	3,90	0,59	40,00	35,20	0,61	0,16		21,96	1,45	4,60	0,23	0,72	0,95	21,01								
34-35	2,80	0,50	40,00	35,20	0,52	0,12		21,01	0,80	4,60	0,09	0,54	0,63	20,38								
35-36	1,70	0,39	40,00	35,20	0,40	0,08		20,38	2,35	4,60	0,18	0,35	0,53	19,85								
36-37	1,40	0,35	32,00	27,80	0,58	0,20		19,85	0,70	3,10	0,14	0,61	0,75	19,11								
37-38	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53		19,11	3,85	3,60	2,03	1,90	3,92	15,18								
39-40	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53	2,40	39,18	2,40	2,50	1,26	1,32	2,58	36,60								
40-41	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22	-1,50	21,60	-1,25	9,10	-0,27	1,98	1,71	19,90								

### Coluna 04

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11			12	13	14				
			diâmetro								comprimentos						perda de carga			pressão disponível residual (Dinâmica)
			Ø nominal	Ø Interno							velocidade	perda de carga unitária	diferença de cota				pressão disponível (Estática)	tubulação	registros/ conexões (equivalente)	
l/s	mm	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa								
A-1	25,60	1,52	60,00	53,40	0,68	0,11	5,55	55,50	61,55	49,60	6,91	5,57	12,48	43,02						
1-2	22,80	1,43	60,00	53,40	0,64	0,10		43,02	9,40	11,00	0,95	1,12	2,07	40,95						
2-3	20,50	1,36	60,00	53,40	0,61	0,09		40,95	3,00	7,60	0,28	0,70	0,98	39,97						
3-4	19,50	1,32	60,00	53,40	0,59	0,09		39,97	1,90	7,60	0,17	0,67	0,84	39,13						
4-5	18,10	1,28	50,00	44,00	0,84	0,21		39,13	0,90	7,30	0,19	1,52	1,71	37,42						
5-6	10,10	0,95	50,00	44,00	0,63	0,12		37,42	1,95	7,30	0,24	0,91	1,15	36,27						
6-7	9,50	0,92	50,00	44,00	0,61	0,12		36,27	2,10	7,30	0,25	0,86	1,11	35,15						
7-8	8,70	0,88	40,00	35,20	0,91	0,32		35,15	0,65	4,60	0,21	1,45	1,66	33,49						
8-9	8,00	0,85	40,00	35,20	0,87	0,29		33,49	0,30	4,60	0,09	1,35	1,44	32,05						
9-10	7,30	0,81	40,00	35,20	0,83	0,27		32,05	2,85	4,60	0,77	1,25	2,02	30,03						
10-11	6,30	0,75	40,00	35,20	0,77	0,24		30,03	2,00	4,60	0,48	1,10	1,57	28,46						
11-12	5,70	0,72	40,00	35,20	0,74	0,22		28,46	1,85	4,60	0,40	1,00	1,41	27,05						
12-13	4,70	0,65	40,00	35,20	0,67	0,18		27,05	3,35	4,60	0,62	0,85	1,47	25,59						
13-14	4,10	0,61	40,00	35,20	0,62	0,16		25,59	0,65	4,60	0,11	0,75	0,86	24,73						
14-15	3,50	0,56	40,00	35,20	0,58	0,14		24,73	4,30	6,60	0,61	0,94	1,55	23,17						
15-16	2,40	0,46	32,00	27,80	0,77	0,31		23,17	2,95	3,10	0,93	0,97	1,90	21,27						
16-17	1,70	0,39	25,00	21,60	1,07	0,77		21,27	2,60	1,20	2,00	0,93	2,93	18,34						
17-18	1,70	0,39	25,00	21,60	1,07	0,77	2,40	42,34	3,35	3,70	2,58	2,85	5,43	36,91						
18-19	1,00	0,30	25,00	21,60	0,82	0,48		36,91	0,75	2,40	0,36	1,16	1,53	35,38						
19-20	0,30	0,16	25,00	21,60	0,45	0,17	-0,50	30,38	0,85	2,40	0,14	0,41	0,55	29,83						
5-21	7,20	0,80	40,00	35,20	0,83	0,27		37,42	3,70	4,60	0,99	1,23	2,22	35,20						
21-22	6,60	0,77	40,00	35,20	0,79	0,25		35,20	1,20	4,60	0,30	1,14	1,44	33,76						
22-23	4,90	0,66	32,00	27,80	1,09	0,59		33,76	10,10	3,10	5,93	1,82	7,75	26,01						
23-24	3,90	0,59	32,00	27,80	0,98	0,48		26,01	1,05	3,10	0,50	1,49	2,00	24,01						
24-25	2,30	0,45	32,00	27,80	0,75	0,30		24,01	1,60	3,10	0,48	0,94	1,42	22,59						
25-26	1,60	0,38	25,00	21,60	1,04	0,73		22,59	3,55	2,40	2,60	1,75	4,35	18,24						
26-27	0,80	0,27	25,00	21,60	0,73	0,40	2,40	42,24	2,60	3,70	1,04	1,47	2,51	39,73						
27-28	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22	-1,50	24,73	-0,60	9,10	-0,13	1,98	1,85	22,88						

### Coluna 05

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11			12	13	14				
			diâmetro								comprimentos						perda de carga			pressão disponível residual (Dinâmica)
			Ø nominal	Ø Interno							velocidade	perda de carga unitária	diferença de cota				pressão disponível (Estática)	tubulação	registros/ conexões (equivalente)	
l/s	mm	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa								
A-1	43,50	1,98	60,00	53,40	0,88	0,18	8,55	85,50	16,90	36,00	3,02	6,43	9,45	76,05						
1-2	41,80	1,94	60,00	53,40	0,87	0,17		76,05	9,10	7,60	1,57	1,31	2,88	73,17						
2-3	40,80	1,92	60,00	53,40	0,86	0,17		73,17	3,35	7,60	0,57	1,28	1,85	71,32						
3-4	11,10	1,00	50,00	44,00	0,66	0,14	-3,00	41,32	44,85	24,60	6,08	3,34	9,42	31,91						
4-5	7,10	0,80	50,00	44,00	0,53	0,09		31,91	6,90	7,30	0,63	0,67	1,30	30,60						
5-6	4,10	0,61	40,00	35,20	0,62	0,16		30,60	0,55	4,60	0,09	0,75	0,84	29,76						
6-7	3,40	0,55	40,00	35,20	0,57	0,14		29,76	3,80	4,60	0,53	0,64	1,17	28,59						
7-8	1,30	0,34	32,00	27,80	0,56	0,18		28,59	1,85	3,10	0,34	0,57	0,91	27,68						
8-9	1,00	0,30	25,00	21,60	0,82	0,48		27,68	9,20	3,60	4,46	1,74	6,20	21,48						
9-10	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35	2,40	45,48	6,10	6,10	2,16	2,16	4,33	41,16						
3-11	29,70	1,63	60,00	53,40	0,73	0,13	-3,00	41,32	9,15	19,30	1,17	2,47	3,64	37,69						
11-12	28,00	1,59	60,00	53,40	0,71	0,12		37,69	0,65	7,60	0,08	0,92	1,00	36,68						
12-13	22,80	1,43	60,00	53,40	0,64	0,10		36,68	3,85	7,60	0,39	0,77	1,16	35,52						
13-14	19,60	1,33	60,00	53,40	0,59	0,09		35,52	1,10	7,60	0,10	0,68	0,77	34,75						
14-15	19,30	1,32	60,00	53,40	0,59	0,09		34,75	0,45	7,60	0,04	0,67	0,71	34,04						
15-16	18,30	1,28	60,00	53,40	0,57	0,08		34,04	1,90	7,60	0,16	0,64	0,80	33,25						
16-17	17,30	1,25	50,00	44,00	0,82	0,20		33,25	2,90	7,30	0,58	1,46	2,04	31,21						
17-18	16,60	1,22	50,00	44,00	0,80	0,19		31,21	0,60	7,30	0,12	1,41	1,52	29,68						
18-19	13,40	1,10	50,00	44,00	0,72	0,16		29,68	1,10	7,30	0,18	1,17	1,34	28,34						
19-20	12,70	1,07	50,00	44,00	0,70	0,15		28,34	0,45	7,30	0,07	1,11	1,18	27,16						
20-21	11,70	1,03	50,00	44,00	0,67	0,14		27,16	2,00	7,30	0,28	1,04	1,32	25,84						
21-22	10,60	0,98	50,00	44,00	0,64	0,13		25,84	3,40	7,30	0,44	0,95	1,39	24,45						
22-23	7,40	0,82	40,00	35,20	0,84	0,27		24,45	1,55	4,60	0,43	1,26	1,69	22,76						
23-24	6,40	0,76	32,00	27,80	1,25	0,74		22,76	3,05	3,10	2,26	2,30	4,56	18,20						
24-25	4,20	0,61	32,00	27,80	1,01	0,51		18,20	2,35	3,10	1,21	1,59	2,80	15,40						
25-26	1,00	0,30	25,00	21,60	0,82	0,48		15,40	5,60	3,70	2,71	1,79	4,51	10,89						
12-27	5,20	0,68	32,00	27,80	1,13	0,62		36,68	0,30	3,10	0,19	1,92	2,10	34,58						
27-28	4,50	0,64	32,00	27,80	1,05	0,54		34,58	8,20	4,60	4,47	2,51	6,97	27,61						
28-29	3,50	0,56	32,00	27,80	0,92	0,44		27,61	3,30	3,10	1,44	1,36	2,80	24,81						
29-30	2,50	0,47	32,00	27,80	0,78	0,33		24,81	1,55	3,10	0,51	1,01	1,52	23,29						
30-31	2,10	0,43	32,00	27,80	0,72	0,28		23,29	0,90	3,10	0,25	0,87	1,12	22,17						
31-32	1,40	0,35	25,00	21,60	0,97	0,65		22,17	2,55	2,40	1,66	1,56	3,22	18,95						
32-33	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35	2,40	42,95	3,65	6,10	1,29	2,16	3,46	39,50						

### Coluna 06

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11			12	13	14	15					
			diâmetro								comprimentos							perda de carga			pressão disponível residual (Dinâmica)	pressão requerida no ponto de utilização
			Ø nominal	Ø Interno							tubulação (real)	registros/ conexões (equivalente)	tubulação (9) x (6)					registros/ conexões (10) x (6)	total (11) + (12)			
l/s	mm	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa										
A-1	20,80	1,37	60,00	53,40	0,61	0,09	5,55	55,50	91,45	56,40	8,56	5,28	13,84	41,66								
1-2	19,50	1,32	60,00	53,40	0,59	0,09		41,66	1,00	7,60	0,09	0,67	0,76	40,89								
2-3	18,80	1,30	50,00	44,00	0,86	0,22		40,89	0,75	7,30	0,16	1,57	1,73	39,16								
3-4	16,10	1,20	50,00	44,00	0,79	0,19		39,16	3,85	7,30	0,72	1,37	2,09	37,07								
4-5	15,40	1,18	50,00	44,00	0,77	0,18		37,07	1,60	7,30	0,29	1,32	1,61	35,46								
5-6	14,70	1,15	50,00	44,00	0,76	0,17		35,46	3,15	7,30	0,55	1,27	1,81	33,65								
6-7	4,50	0,64	32,00	27,80	1,05	0,54		33,65	3,45	3,10	1,88	1,69	3,57	30,08								
7-8	4,20	0,61	32,00	27,80	1,01	0,51		30,08	2,80	3,10	1,44	1,59	3,03	27,06								
8-9	3,20	0,54	32,00	27,80	0,88	0,40		27,06	1,75	3,10	0,71	1,25	1,96	25,09								
9-10	1,80	0,40	32,00	27,80	0,66	0,24		25,09	3,00	4,60	0,73	1,12	1,86	23,24								
10-11	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35		23,24	1,95	2,40	0,69	0,85	1,54	21,69								
9-12	1,40	0,35	25,00	21,60	0,97	0,65		25,09	5,75	2,40	3,74	1,56	5,30	19,79								
12-13	1,40	0,35	25,00	21,60	0,97	0,65	2,40	43,79	2,40	2,50	1,56	1,63	3,19	40,61								
13-14	1,00	0,30	25,00	21,60	0,82	0,48		40,61	0,25	2,40	0,12	1,16	1,28	39,32								
14-15	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22	-1,50	24,32	-1,50	7,90	-0,33	1,72	1,39	22,93								
14-16	0,60	0,23	25,00	21,60	0,63	0,31		39,32	1,65	3,60	0,51	1,12	1,63	37,70								
16-17	0,30	0,16	25,00	21,60	0,45	0,17		37,70	0,65	1,20	0,11	0,20	0,31	37,38								
6-18	10,20	0,96	50,00	44,00	0,63	0,13		33,65	4,95	7,30	0,62	0,92	1,54	32,11								
18-19	9,90	0,94	40,00	35,20	0,97	0,35		32,11	3,65	4,60	1,29	1,63	2,92	29,19								
19-20	7,90	0,84	40,00	35,20	0,87	0,29		29,19	2,40	4,60	0,70	1,34	2,03	27,15								
20-21	7,60	0,83	40,00	35,20	0,85	0,28		27,15	0,85	4,60	0,24	1,29	1,53	25,62								
21-22	6,60	0,77	40,00	35,20	0,79	0,25		25,62	5,10	4,60	1,27	1,14	2,41	23,21								
22-23	5,40	0,70	40,00	35,20	0,72	0,21		23,21	5,40	4,60	1,12	0,96	2,08	21,13								
23-24	3,70	0,58	32,00	27,80	0,95	0,46		21,13	1,50	3,10	0,69	1,42	2,11	19,02								
24-25	3,30	0,54	32,00	27,80	0,90	0,42		19,02	2,20	3,10	0,91	1,29	2,20	16,82								
25-26	3,00	0,52	32,00	27,80	0,86	0,38		16,82	1,10	3,10	0,42	1,18	1,61	15,21								
26-27	2,00	0,42	32,00	27,80	0,70	0,27		15,21	1,65	3,10	0,44	0,83	1,27	13,94								
27-28	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53	3,00	43,94	19,15	8,40	10,09	4,42	14,51	29,43								
28-29	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35		29,43	6,65	1,20	2,36	0,43	2,78	26,64								
29-30	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35	-0,60	20,64	-0,40	1,30	-0,14	0,46	0,32	20,33								
30-31	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22		20,33	1,15	2,40	0,25	0,52	0,77	19,55								
31-32	0,10	0,09	25,00	21,60	0,26	0,06		19,55	0,10	1,20	0,01	0,08	0,08	19,47								
23-33	1,70	0,39	32,00	27,80	0,64	0,23		21,13	5,55	4,60	1,29	1,07	2,36	18,77								
33-34	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53	3,00	48,77	5,05	4,80	2,66	2,53	5,19	43,58								
34-35	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35		43,58	8,20	3,60	2,91	1,28	4,18	39,40								
35-36	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35	-1,00	29,40	-0,65	3,70	-0,23	1,31	1,08	28,32								

### Coluna 07

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11			12	13	14				
			diâmetro								comprimentos						perda de carga			pressão disponível residual (Dinâmica)
			Ø nominal	Ø Interno							tubulação (real)	registros/ conexões (equivalente)	tubulação (9) x (6)				registros/ conexões (10) x (6)	total (11) + (12)		
l/s	mm	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa								
A-1	35,00	1,77	75,00	66,60	0,51	0,05	5,55	55,50	119,10	46,90	6,16	2,43	8,58	46,92						
1-2	27,20	1,56	60,00	53,40	0,70	0,12		46,92	6,10	7,60	0,72	0,90	1,62	45,29						
2-3	26,80	1,55	60,00	53,40	0,69	0,12		45,29	3,30	7,60	0,39	0,89	1,27	44,02						
3-4	19,60	1,33	60,00	53,40	0,59	0,09		44,02	7,45	7,60	0,66	0,68	1,34	42,68						
4-5	18,20	1,28	50,00	44,00	0,84	0,21		42,68	3,60	7,30	0,75	1,53	2,28	40,40						
5-6	17,20	1,24	40,00	35,20	1,28	0,57		40,40	0,95	4,60	0,55	2,64	3,19	37,22						
6-7	16,10	1,20	40,00	35,20	1,24	0,54		37,22	6,55	4,60	3,55	2,49	6,04	31,18						
7-8	13,10	1,09	40,00	35,20	1,12	0,45		31,18	3,20	4,60	1,45	2,08	3,53	27,65						
8-9	9,90	0,94	40,00	35,20	0,97	0,35		27,65	1,00	4,60	0,35	1,63	1,98	25,67						
9-10	6,30	0,75	40,00	35,20	0,77	0,24		25,67	2,00	4,60	0,48	1,10	1,57	24,09						
10-11	4,70	0,65	40,00	35,20	0,67	0,18		24,09	3,75	6,60	0,69	1,22	1,91	22,18						
11-12	3,10	0,53	32,00	27,80	0,87	0,39		22,18	6,00	3,10	2,36	1,22	3,58	18,60						
12-13	1,10	0,31	32,00	27,80	0,52	0,16	3,00	48,60	15,40	9,30	2,45	1,48	3,92	44,68						
13-14	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35	-0,60	38,68	9,50	8,50	3,37	3,01	6,38	32,30						
1-15	7,80	0,84	40,00	35,20	0,86	0,29		46,92	2,10	4,60	0,60	1,32	1,93	44,99						
15-16	4,80	0,66	40,00	35,20	0,68	0,19		44,99	4,30	4,60	0,81	0,86	1,67	43,32						
16-17	4,50	0,64	40,00	35,20	0,65	0,18		43,32	8,80	0,00	1,56	0,00	1,56	41,76						
17-18	4,10	0,61	32,00	27,80	1,00	0,50		41,76	3,35	3,10	1,68	1,56	3,24	38,52						
18-19	3,80	0,58	32,00	27,80	0,96	0,47		38,52	18,45	3,10	8,67	1,46	10,13	28,39						
19-20	3,50	0,56	32,00	27,80	0,92	0,44		28,39	8,40	4,60	3,67	2,01	5,69	22,70						
20-21	2,50	0,47	32,00	27,80	0,78	0,33		22,70	2,80	3,10	0,91	1,01	1,92	20,78						
21-22	1,80	0,40	32,00	27,80	0,66	0,24		20,78	2,40	7,00	0,59	1,71	2,30	18,48						
22-23	1,10	0,31	25,00	21,60	0,86	0,53	2,70	45,48	28,60	7,20	15,06	3,79	18,86	26,63						

## Coluna 08 – Boiler

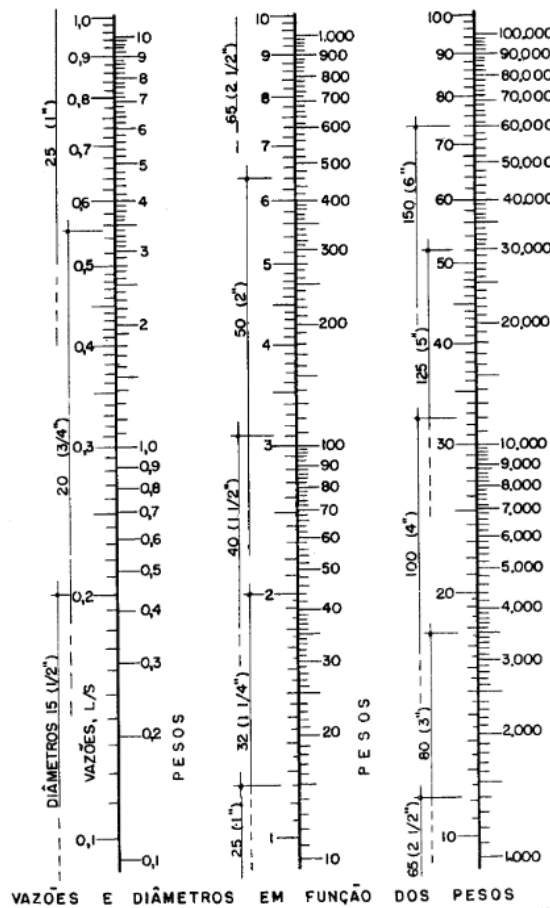
1	2	3	4		5	6	7	8	9		10			14				
			diâmetro						velocidade	perda de carga unitária	diferença de cota	pressão disponível (Estática)	comprimentos		perda de carga		pressão disponível residual (Dinâmica)	
			Ø nominal	Ø Interno									tubulação (real)		registros/ conexões (equivalente)	tubulação		registros/ conexões
Trecho	soma dos pesos no trecho	vazão estimada	mm	mm	m/s	kPa/m	desce (+) sobre(-)	(14)+10x(7)	m	kPa	m	(9) x (6)	(10) x (6)	(11) + (12)	(8) - (13)			
		l/s	mm	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa			
A-1	21,40	1,39	60,00	53,40	0,62	0,10	4,20	42,00	108,30	65,10	10,40	6,25	16,65	25,35				

### 10. DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE

O barrilete que alimenta as colunas está localizado no Castelo d'água. O seu dimensionamento foi elaborado pelo consumo máximo provável. A seguir demonstramos os resultados.

O somatório dos pesos de todas as colunas:  $\sum$  pesos = 222,90

$$Q = 0,3 \cdot \sqrt{\sum \text{pesos}} = 4,48 \text{ l/s} = 0,00480 \text{ m}^3/\text{s}$$



O diâmetro mínimo do tubo para o barrilete é dado pela equação:  $D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V_{max}}}$ , onde a vazão em m<sup>3</sup>/s e admitindo a velocidade máxima de 2,0 m/s, temos:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00480}{\pi \cdot 2,0}} = 0,055 \text{ m} = 55\text{mm, adotado o diâmetro de 75mm comercialmente vendido.}$$

## 11. DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA QUENTE

O fornecimento de água quente dos Setores A1 ao A6 do hospital serão feitos utilizando-se aquecimento por sistema de placas solares e aquecedores de passagem a gás que estarão localizadas na área técnica do hospital.

Na área técnica temos dois Tanques de acumulação de 3000 litros que está sendo alimentada pela coluna de distribuição de água fria (BOILER) que vem do Castelo d'água, a partir daí a água passa pelas placas coletoras e aquecedores de passagem a gás onde serão aquecidas e encaminhadas novamente para os tanques de acumulação. Esses tanques manterão a água aquecida antes de serem distribuídas aos pontos de consumo através de rede de tubulações em PPR.

O fornecimento de água quente dos Setores B1/B2, C e D do hospital será feito utilizando-se aquecedor de passagem a gás que está localizado na sala de utilidades que cada bloco.

## 12. CONSUMO PREDIAL – ÁGUA QUENTE

### 12.1 PARÂMETROS DE PROJETO

De acordo com a RDC – 50, o consumo de água quente em hospitais é exclusivo para higienização e, portanto, é função do nível de conforto das instalações e do clima. Levando-se em considerações essas recomendações, verifica-se que o clima em Fortaleza apresenta uma temperatura média que não justifica água quente em todos os pontos de higienização. Assim resolveu-se instalar pontos de água quente apenas nas salas de utilidades, Higienização/Assistência RN, Escovação, Cozinha, Leito PPP.

### 12.2 CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA QUENTE

ESTIMATIVA CONSUMO DIÁRIO ÁGUA QUENTE - VAZÕES MÍNIMAS			
	lavatório	pia	volume total (litros)
vazões mínimas (l/min)	3	2,4	
tempo de uso (min)	0,5	1	
quantidade de peças	6	18	
frequência de usos por usuário	3	3	
nº de usuários	24	24	
volume (litros)	648	3110,4	<b>3758,4</b>

ESTIMATIVA CONSUMO DIÁRIO ÁGUA QUENTE - COZINHA			
Tipo	quant. de refeições	consumo unit (l/refeição)	consumo total (l)
Paciente Interno/Funcionários/Alunos	348,00	12,00	4176,0
<b>TOTAL</b>			<b>4176</b>

Com os parâmetros de projeto encontramos o consumo de 7934,4 litros de água quente por dia.

### 12.3 CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA QUENTE

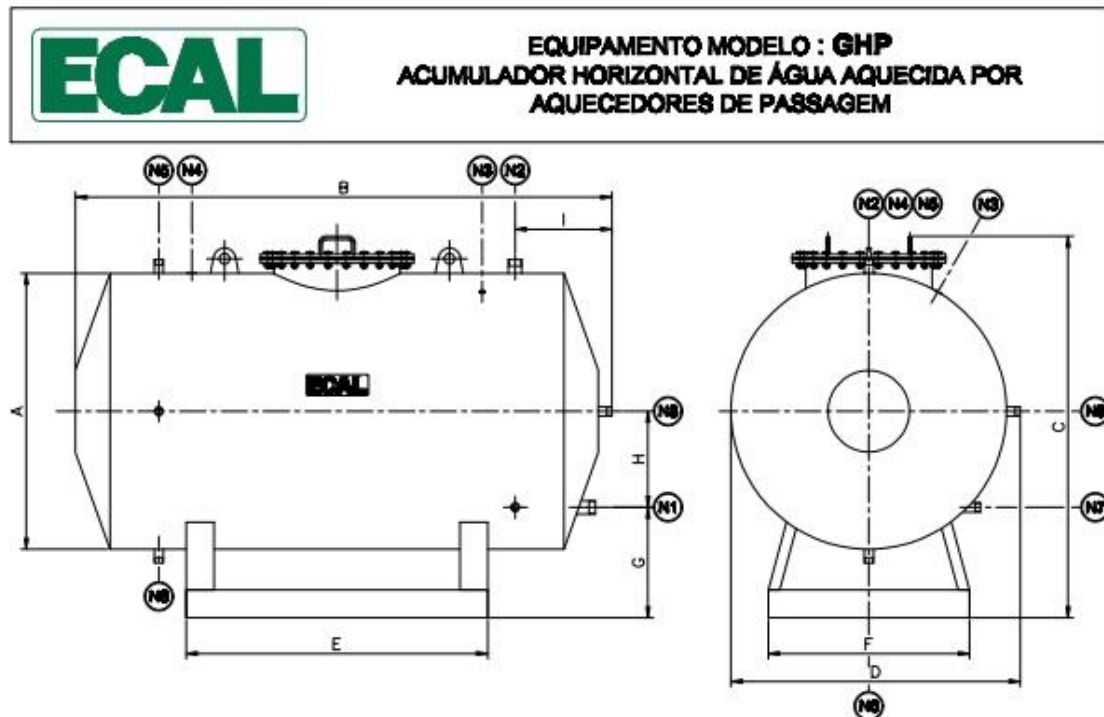
Para encontrarmos o volume do tanque de acumulação fora utilizado os seguintes dados:

- Temperatura de consumo: 43 °C
- Temperatura ambiente: 23°C
- Temperatura de armazenamento: 60°C

$$V_{\text{armazenamento}} = \frac{V_{\text{oi}} \times (T_{\text{temperatura de uso}} - T_{\text{temperatura ambiente}})}{T_{\text{temperatura de armazenamento}} - T_{\text{temperatura ambiente}}}$$

Encontramos um volume de armazenamento igual a 4324,32 litros / dia. Como o volume de armazenamento deve ser maior ou igual a 75% do volume de consumo, nosso volume de armazenamento calculado será de 6000 litros.

Vamos adotar dois tanques de armazenamento de 3.000 litros cada, especificados conforme fabricante: **ECAL - modelo GHP-3000**.



Características	Unid.	Modelos								
		GHP-500	GHP-750	GHP-1000	GHP-1500	GHP-2000	GHP-3000	GHP-4000	GHP-5000	
Volume	litros	510	780	1070	1580	2040	3020	4050	5050	
Peso Aprox. Vazio	Kg	190	220	270	330	480	630	750	1070	
Peso Aprox. com Água	Kg	700	1000	1340	1910	2520	3650	4800	6120	
Entrada de Água Fria	Pol.	1	1	1.1/2	2	2	3	3	3	
Saída de Água Quente	Pol.	1	1	1.1/2	2	2	3	3	3	
Termostato Digital	Pol.	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	
Anodo de Magnésio	Pol.	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	
Válvula de Alívio	Pol.	1	1	1	1	1	1	1.1/2	1.1/2	
Dreno	Pol.	1	1	1.1/2	1.1/2	1.1/2	1.1/2	1.1/2	1.1/2	
Saída p/ Aquecedor(es)	Pol.	3/4	3/4	1	1	1	1	1	1	
Retorno	Pol.	1	1	1	1	1	1	1	1	
Retorno do Aquecedor(es)	Pol.	3/4	3/4	1	1	1	1	1.1/2	1.1/2	
Dimensões	A	mm	810	910	1010	1110	1210	1310	1410	1520
	B	mm	1570	1810	1960	2300	2450	2990	3390	3630
	C	mm	1270	1370	1400	1500	1600	1700	1800	1900
	D	mm	860	960	1060	1160	1260	1360	1460	1570
	E	mm	840	1040	1100	1400	1500	1800	2150	2350
	F	mm	650	700	740	940	1040	1100	1100	1300
	G	mm	400	400	400	400	410	410	410	410
	H	mm	250	300	350	400	450	500	550	600
	I	mm	310	330	360	380	400	510	570	590
Acabamento Externo : Isolamento térmico com lã de rocha 2" revestido com alumínio 0,7mm										

## 12.4 CÁLCULO DA DEMANDA DE ENERGIA

$$E_{\text{útil}} = \frac{V_{\text{armazenamento}} \times \rho \times C_p \times (\text{Temperatura de armazenamento} - \text{Temperatura ambiente})}{3600}$$

Onde:

$\rho$  = massa específica da água;

$C_p$  = calor específico da água;

Aplicando os valores na fórmula acima, encontramos  $E_{\text{útil}} = 7733,00$  KWh / mês.

Considerando as perdas, temos  $E_{\text{útil}} = 8892,95$  KWh / mês.

## 12.5 COLETORES SOLARES

Com base nas características de cada coletor verificadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Metrologia (INMETRO), tais como eficiência, produção média de energia e classificação, vamos adotar coletores solares do Fabricante Bosh, modelo FCC220-2V, onde cada coletor solar tem uma produção média mensal de 199,9 KWh / mês. Para atender a demanda de 8892,95 KWh / mês, vamos adotar 45 coletores solares.



### Características das placas solares: BOSH – FCC220-2V

	FCC220-2V
Dimensões L/C/P	1029 x 2022 x 67 mm
Área externa	2,08 m <sup>2</sup>
Peso líquido	30 kg
Revestimento da superfície	Pintura seletiva PVD
Produção mensal de energia por m <sup>2</sup> de coletor	96.24 kWh/mês.m <sup>2</sup>
Produção mensal de energia por coletor	199.9 kWh/mês
Eficiência energética média	71,06 %
Vazão de água recomendada	70 l/h. coletor
Pressão de funcionamento	600 kPa,60 mca
Tipo de vidro	Solar glass
Desempenho energético	A

### 12.6 AQUECEDORES DE PASSAGEM A GÁS – ÁREA TÉCNICA

Quantidade de pontos = 24 pontos hidráulicos.

Vazão com todos os pontos pelo consumo máximo provável →

$$Q = 1,47 \text{ l/s} = 5,29 \text{ m}^3/\text{h} = 88,2 \text{ l/min.}$$

Adotando a vazão encontrada:

$$\text{Quantidade de aquecedores} = 88,2 / 20 = 4,41 \text{ aquecedores.}$$

Vamos adotar 5 aquecedores de passagem a gás usados no sistema auxiliar de aquecimento de água para o hospital.

Características do Aquecedor: RINNAI – REU-2802FEC

Dimensões (mm) AxLxP	600 x 350 x 170	
Tipo de gás	GLP	GN
Potência Nominal Condição Padrão	49.256 (kcal/h)	48.558 (kcal/h)
Consumo Máximo de Gás	4,16 Kg/h	5,10 m <sup>3</sup> /h
Vazão aproximada de Água 20º (com misturador)	35,5 l/min	35 l/min
Rendimento (%)	86 %	86 %
Diâmetro da Chaminé	80 mm	
Exaustão	Forçada	
Classificação PBE	A	A
Tensão de Alimentação	BIVOLT (chave HH)	

**12.7 SISTEMA - RESERVATÓRIO DE ÁGUA QUENTE/ AQUECEDORES DE PASSAGEM A GÁS**
**12.7.1. TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUÇÃO**

Vazão da bomba (m3/h):	<b>5,29</b>
Vazão da bomba (m3/s):	0,00147
Diâmetro adotado recalque (mm) :	<b>40</b>
Diâmetro adotado sucção (mm) :	<b>40</b>

**12.7.2. DADOS DE ENTRADA PARA ALTURAS MANOMÉTRICAS**

Altura estática de Sucção	1,0
Comprimento real de Sucção	5,7
Altura estática de Recalque	2,1
Comprimento real de Recalque	6,7
Vazão (l/s):	1,47
Perda de carga na Sucção	0,0768
Perda de carga no Recalque	0,0768

**12.7.3. ALTURA MANOMÉTRICA DE SUÇÃO**

Comprimentos equivalentes de Sucção	QTDADE	C. equiv.	TOTAL
Registro de gaveta ou esfera aberto	2	0,2	0,4
Joelho 90o	5	1,5	7,5
Tê de pass direta	1	0,9	0,9
	TOTAL		<b>8,8</b>
ALTURA MANOMÉTRICA DE SUÇÃO (mca)			<b>2,11</b>

**12.7.4. ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE**

Comprimentos equivalentes de Recalque	QTDADE	C. equiv.	TOTAL
Registro de gaveta ou esfera aberto	2	0,2	0,4
Joelho 90o	6	1,5	9,0
Tê de pass direta	5	0,9	4,5
Válvula de Retenção Vertical	1	3,2	3,2
	TOTAL		<b>17,1</b>
ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE (mca)			<b>3,92</b>

**12.7.5. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL**

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (mca)	<b>6,04</b>
--------------------------------	-------------

**12.7.6. CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE CIRCULAÇÃO**

- Fabricante: TEXIUS;
- Modelo: TBHWS-BR
- Potência: 1/4 CV
- Tensão: 110/220V
- Vazão: 88,2 l/min
- Hman: 6,04 m.c.a.

## 12.8 SISTEMA – BOMBA DE RECIRCULAÇÃO ÁGUA QUENTE

### 12.8.2. TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUCÇÃO

Vazão da bomba (m3/h):	3,24
Vazão da bomba (m3/s):	0,00090
Diâmetro adotado recalque (mm) :	32
Diâmetro adotado sucção (mm) :	32

### 12.8.3. DADOS DE ENTRADA PARA ALTURAS MANOMÉTRICAS

Altura estática de Sucção	0,5
Comprimento real de Sucção	84,4
Altura estática de Recalque	1,0
Comprimento real de Recalque	7,4
Vazão (l/s):	0,90
Perda de carga na Sucção	0,0999
Perda de carga no Recalque	0,0999

### 12.8.4. ALTURA MANOMÉTRICA DE SUCÇÃO

Comprimentos equivalentes de Sucção	QTDADE	C. equiv.	TOTAL
Registro de gaveta ou esfera aberto	1	0,2	0,2
Joelho 90o	9	1,5	13,5
Tê de pass direta	1	0,9	0,9
Tê de saída bilateral	5	3,1	15,5
Válvula de Retenção Horizontal	1	2,1	2,1
	TOTAL		32,2
ALTURA MANOMÉTRICA DE SUCÇÃO (mca)			12,15

### 12.8.5. ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE

Comprimentos equivalentes de Recalque	QTDADE	C. equiv.	TOTAL
Registro de gaveta ou esfera aberto	2	0,2	0,4
Joelho 90o	7	1,5	10,5
Tê de saída lateral	1	3,1	3,1
Tê de saída bilateral	1	3,1	3,1
	TOTAL		17,1
ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE (mca)			3,45

### 12.8.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (mca)	15,60
--------------------------------	-------

### 12.8.7. CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE CIRCULAÇÃO

- Fabricante: TEXIUS;
- Modelo: TBHWS-BR
- Potência: 1/2 CV
- Tensão: 110/220V
- Vazão: 54 l/min
- Hman: 15,60 m.c.a.

## 12.9 SISTEMA – BOMBA DE RECIRCULAÇÃO COLETORES SOLARES

### 12.9.1. TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUÇÃO

Vazão da bomba (m <sup>3</sup> /h):	6,55
Vazão da bomba (m <sup>3</sup> /s):	0,00182
Diâmetro adotado recalque (mm) :	54
Diâmetro adotado sucção (mm) :	54

### 12.9.2. DADOS DE ENTRADA PARA ALTURAS MANOMÉTRICAS

Altura estática de Sucção	1,0
Comprimento real de Sucção	8,8
Altura estática de Recalque	1,7
Comprimento real de Recalque	29,3
Vazão (l/s):	1,82
Perda de carga na Sucção	0,0158
Perda de carga no Recalque	0,0158

### 12.9.3. ALTURA MANOMÉTRICA DE SUÇÃO

Comprimentos equivalentes de Sucção	QTDADE	C. equiv.	TOTAL
Cotovelo 90o	6	1,5	9,0
Tê de pass direta	1	0,9	0,9
Registro de gaveta ou esfera aberto	2	0,2	0,4
	TOTAL		10,3
ALTURA MANOMÉTRICA DE SUÇÃO (mca)			1,30

### 12.9.4. ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE

Comprimentos equivalentes de Recalque	QTDADE	C. equiv.	TOTAL
Cotovelo 90o	7	1,5	10,5
Tê de pass direta	1	0,9	0,9
Tê de saída lateral	8	3,1	24,8
Registro de gaveta ou esfera aberto	1	0,2	0,2
Válvula de Retenção Horizontal	1	2,7	2,7
	TOTAL		39,1
ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE (mca)			2,73

### 12.9.5. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (mca)	4,04
--------------------------------	------

### 12.9.6. CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE CIRCULAÇÃO

- Fabricante: TEXIUS;
- Modelo: TBHWS-BR
- Potência: 1/2 CV
- Tensão: 110/220V
- Vazão: 109,17 l/min
- Hman: 4,04 m.c.a.

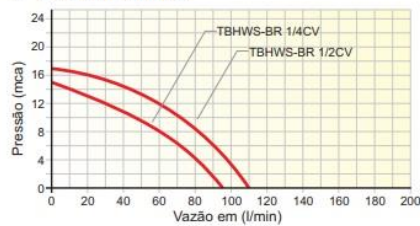


### TBHWS-BR

#### ■ CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Corpo: Bronze
- Rotor: Plástico de Engenharia
- Eixo: Aço Inox AISI 304
- Potência: 1/4, 1/2
- Tensão: 110 V ou 220 V
- Frequência: 60 Hz
- Proteção: IP 21
- Temperatura da água: 5°C a 80°C
- Temperatura ambiente (local instalação): 0°C a 40°C
- Pressão máx. na sucção: 60 mca
- Conexões: Suc 1" BSP x Rec 3/4" BSP
- Peso: 8,2 kg

#### ■ DESEMPENHO:



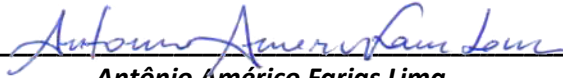
## 12.10 AQUECEDORES DE PASSAGEM A GÁS – SALA DE UTILIDADES (BLOCOS B1/B2; BLOCO C; BLOCO D)

Características do Aquecedor: **RINNAI – REU-E150 FEHBBL**

Dimensões (mm) A x L x P	590 x 350 x 145	
Tipo de gás	GLP	GN
Potência Nominal Condição Padrão	21.000 (kcal/h)	21.000 (kcal/h)
Consumo Máximo de Gás	1,77 Kg/h	2,20 m³/h
Vazão aproximada de Água 20° (com misturador)	15 l/min	15 l/min
Rendimento (%)	86 %	86 %
Diâmetro da Chaminé	60 mm	
Exaustão	Forçada	
Classificação PBE	A	A
Tensão de Alimentação	BIVOLT (Automático)	

### C. CATALOGAÇÃO

Nome do arquivo magnético	Nº. Pág.	Revisão	Emissão
SMS-HDGMJW-HID-MD	38	00	NOV/2019



---

**Antônio Américo Farias Lima**  
**Engº Civil RNP 0601902041**