

UBS JARDIM MARAJÓ UBERABA / MG

MEMORIAL DE CÁLCULO DE PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

ELABORAÇÃO

Consórcio Minas Projetos



REALIZAÇÃO



MARÇO / 2024



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

PROJETO HIDROSSANITÁRIO – UBS

UBS JARDIM MARAJÓ UBERABA/MG

RESUMO:

Este arquivo contém o Memorial De Cálculo referente aos dimensionamentos dos diferentes sistemas que constituem o Projeto Hidrossanitário da UBS são Jardim Marajó, situada no Município de Uberaba – MG, à saber: Sistema de água fria, sistema de esgotamento sanitário. Vale ressaltar a importância da leitura desse material em conjunto com o Memorial Descritivo do Projeto Hidrossanitário, uma vez que ambos se complementam.

00	03/2024	E	EMIÇÃO INICIAL	AMC	JGO	ICGL	MCFN
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMIÇÕES

TIPOS DE EMISSÃO	A – PRELIMINAR B – P/ APROVAÇÃO C – P/ CONHECIMENTO	D – P/ COTAÇÃO E - P/ CONSTRUÇÃO F – CONFORME COMPRADO	G – CONFORME CONSTRUÍDO H - CANCELADO
------------------	---	--	--

EMPRESA CONTRATADA:

CONSÓRCIO MINAS PROJETOS.

Rua Desembargador Jorge Fontana, nº 80, salas 1303/1304

Bairro Belvedere, CEP.: 30.320-670, Belo Horizonte/MG

Tel.: (31) 3347-4405 // (31) 3347-7079

Consórcio Minas Projetos



RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

- Juliana Gonçalves Oliveira - Engenheira Civil – CREA 239787/D

VOLUME:

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

REFERÊNCIA:
MARÇO/ 2024





SUMÁRIO

1- APRESENTAÇÃO.....	4
1.1- EQUIPE TÉCNICA.....	4
2- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	5
3- DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA.....	9
4- DIMENSIONAMENTO DA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO.....	10
5- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA FRIA	10



1- APRESENTAÇÃO

1.1- EQUIPE TÉCNICA

O Consórcio Minas Projetos apresenta a seguir a equipe técnica envolvida no presente trabalho:

Quadro 1 – Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA:	Juliana Gonçalves Oliveira (Engenheira Civil) Mariane de Paula Fernandes (Engenheira Civil) Lucas Barbosa Moraes (Engenheiro Civil) André Monteiro Celestino (Engenheiro Civil)
----------------------------	--



2- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, observou-se o descrito na NBR-8160/99 da ABNT. O dimensionamento foi baseado num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças e aparelhos sanitários em funcionamento simultâneo na hora da contribuição máxima. Além disso, considerou-se para o dimensionamento fatores de uso das instalações, a fim de evitar possíveis patologias futuras, como entupimentos das tubulações ou retorno dos efluentes.

Tabela 01 – UHC dos aparelhos sanitários e DN mínimo dos ramais de descarga

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

¹⁾ O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

²⁾ Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

³⁾ Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Para o dimensionamento dos ramais de esgoto utilizou-se a Tabela 4 da NBR 8160:1999 (Tabela 02), que relaciona a soma das UHC de cada aparelho que descarrega esgoto para aquele trecho de tubulação com o diâmetro nominal mínimo do tubo.

Tabela 02 – Dimensionamento de ramais de esgoto

Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>	Número de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	2
50	3
75	5
100	6

Para o dimensionamento dos tubos de queda utilizou-se a Tabela 6 da NBR 8160:1999 (Tabela 03), que relaciona um número limite da soma das UHC dos aparelhos sanitários que descarregam esgoto naquele tubo com o diâmetro mínimo. E ainda relaciona todos esses dados com o número de pavimentos da edificação.

Tabela 03 – Dimensionamento de tubos de queda

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Para o dimensionamento dos subcoletores e coletor predial utilizou-se a Tabela 7 da NBR 8160:1999 (Tabela 04), que relaciona um número limite de UHC em função das



declividades mínimas que aquela tubulação irá apresentar com os diâmetros nominais mínimos do tubo.

Tabela 04 – Dimensionamento de subcoletores e coletor predial

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

Realizou-se o dimensionamento dos ramais de ventilação utilizando a Tabela 8 da NBR 8160:1999 (Tabela 05), que relaciona um número limite de UHC com os diâmetros mínimos do tubo e são divididas em duas categorias: Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias e Grupo de aparelhos com bacias sanitárias.

Tabela 05 – Dimensionamento de ramais de ventilação

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

Realizou-se o dimensionamento das colunas de ventilação utilizando a Tabela 8 da NBR 8160:1999 (Tabela 06), que relaciona um número limite de UHC, diâmetro do tubo de queda ou ramal de esgoto que o tubo ventilador está ligado e comprimento máximo que a coluna deve apresentar com os diâmetros mínimos do tubo.



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Tabela 06 – Dimensionamento das colunas de ventilação

Diâmetro nominal do tubo de queda ou do ramal de esgoto <i>DN</i>	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do tubo de ventilação							
		40	50	75	100	150	200	250	300
		Comprimento permitido m							
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-
100	43	-	11	76	299	-	-	-	-
100	140	-	8	61	229	-	-	-	-
100	320	-	7	52	195	-	-	-	-
100	530	-	6	46	177	-	-	-	-
150	500	-	-	10	40	305	-	-	-
150	1 100	-	-	8	31	238	-	-	-
150	2 000	-	-	7	26	201	-	-	-
150	2 900	-	-	6	23	183	-	-	-
200	1 800	-	-	-	10	73	286	-	-
200	3 400	-	-	-	7	57	219	-	-
200	5 600	-	-	-	6	49	186	-	-
200	7 600	-	-	-	5	43	171	-	-
250	4 000	-	-	-	-	24	94	293	-
250	7 200	-	-	-	-	18	73	225	-
250	11 000	-	-	-	-	16	60	192	-
250	15 000	-	-	-	-	14	55	174	-
300	7 300	-	-	-	-	9	37	116	287
300	13 000	-	-	-	-	7	29	90	219
300	20 000	-	-	-	-	6	24	76	186
300	26 000	-	-	-	-	5	22	70	152



Para o sistema de ventilação, foi respeitada as distancias máximas de um desconector ao tubo ventilador que o protege de acordo com a Tabela 1 da NBR 8160:1999 (Tabela 07).

Tabela 07 – Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

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

Para os dispositivos de inspeção respeitou-se a distância máxima de 25 metros entre dois dispositivos, a distância máxima de 15 metros do coletor predial com o público e com dispositivo de inspeção mais próximo e a profundidade máxima de 1 metro exigidas pela NBR 8160:1999.

Segue abaixo o resumo da contribuição total que chega no ponto de ligação do esgoto público:

Quadro 02 – Ponto de ligação com o esgoto público

Contribuição total (UHC)	146
--------------------------	-----

3- DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA

O volume foi calculado considerando 30 funcionários e 120 usuários/pacientes com um consumo médio de 50 litros e 10 litros respectivamente, chegando a um volume de 6.000 litros com reserva para 02 dias.



4- DIMENSIONAMENTO DA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO

De acordo com NBR 5626, o tempo máximo para completar o reservatório é de 6 horas. Entrando-se a vazão Q:

$$Q = \frac{6 m^3}{6 h}$$
$$Q = 1 m^3/h$$

Pela tabela A.4:

Tabela A.4 - Valor da vazão máxima ($Q_{máx.}$) em hidrômetros

$Q_{máx.}$ M ³ /h	Diâmetro nominal DN
1,5	15 e 20
3	15 e 20
5	20
7	25
10	25
20	40
30	50

Foi utilizado hidrômetro cavalete de 3/4" e DN de 25.

5- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA FRIA

Para o cálculo das vazões de dimensionamento do sistema de água fria, utilizou-se o método dos pesos previsto na NBR-5626 da ABNT. As perdas de carga foram calculadas com base na fórmula universal para tubos de PVC e cobre. As instalações foram projetadas de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam divergentes dos valores recomendados em norma.

Os diâmetros das tubulações foram calculados conforme a vazão de cada aparelho e o critério de uso simultâneo no período de pico de utilização da edificação.

Os quadros 03 ao 48, apresentam o resumo do dimensionamento de diferentes setores do sistema de Água Fria projetado para a edificação.



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Quadro 03 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

CHUVEIRO - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,9	0,89	53,7	60	53,4	0,4	4,28	2,92	1,36	1,59	7,4	8,99	0,01	0,03	0,04	0	1,32
B-C	8,5	0,87	52,48	60	53,4	0,39	2,92	2,92	0	2,8	15,2	18	0,01	0,07	0,08	1,32	1,25
C-D	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	2,92	2,92	0	2,34	7,8	10,14	0,01	0,03	0,04	1,25	1,2
D-E	6,2	0,75	44,82	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	0,15	7,8	7,95	0	0,03	0,03	1,2	1,18
E-F	5,9	0,73	43,72	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	2,86	7,8	10,66	0,01	0,02	0,03	1,18	1,15
F-G	5,6	0,71	42,6	60	53,4	0,32	2,92	2,92	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,15	1,11
G-H	5,3	0,69	41,44	60	53,4	0,31	2,92	2,92	0	0,69	7,8	8,49	0	0,02	0,02	1,11	1,09
H-I	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,92	2,92	0	0,13	11,5	11,63	0	0,03	0,03	1,09	1,06
I-J	4,3	0,62	37,33	60	53,4	0,28	2,92	2,92	0	7,07	7,9	14,97	0,02	0,02	0,04	1,06	1,02
J-K	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,92	2,92	0	2,99	7,8	10,79	0,01	0,02	0,02	1,02	1
K-L	2,7	0,49	29,58	50	44	0,32	2,92	2,8	0,12	0,09	11,2	11,29	0	0,04	0,04	1	1,08
L-M	2,7	0,49	29,58	40	35,2	0,51	2,8	2,8	0	5,12	0,15	5,27	0,06	0	0,06	1,08	1,02
M-N	2	0,42	25,46	40	35,2	0,44	2,8	2,8	0	1,27	7,3	8,57	0,01	0,06	0,07	1,02	0,94
N-O	0,1	0,09	5,69	25	21,6	0,26	2,8	2,1	0,7	4,56	15,2	19,76	0,03	0,1	0,13	0,94	1,51

Quadro 04 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	128	3,39	203,65	75	66,6	0,97	4,28	2,99	1,3	1,47	7,8	9,27	0,02	0,13	0,15	0	1,15
B-C	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	2,99	2,99	0	8,37	12	20,37	0,1	0,15	0,25	1,15	0,89
C-D	64	2,4	144	75	66,6	0,69	2,99	2,99	0	4,44	11,9	16,34	0,04	0,1	0,14	0,89	0,75
D-E	64	2,4	144	60	53,4	1,07	2,99	2,99	0	16,75	4,7	21,45	0,42	0,12	0,54	0,75	0,21
E-F	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,99	1,16	1,83	1,86	11,5	13,36	0,06	0,39	0,46	0,21	1,58

Quadro 05 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	128	3,39	203,65	75	66,6	0,97	4,28	2,99	1,3	1,47	7,8	9,27	0,02	0,13	0,15	0	1,15
B-C	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	2,99	2,99	0	8,37	12	20,37	0,1	0,15	0,25	1,15	0,89
C-D	64	2,4	144	75	66,6	0,69	2,99	2,99	0	4,44	11,9	16,34	0,04	0,1	0,14	0,89	0,75
D-E	64	2,4	144	60	53,4	1,07	2,99	2,99	0	16,75	4,7	21,45	0,42	0,12	0,54	0,75	0,21
E-F	32	1,7	101,82	60	53,4	0,76	2,99	2,99	0	0,87	7,8	8,67	0,01	0,11	0,12	0,21	0,09
F-G	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,99	1,16	1,83	2,06	7,5	9,56	0,07	0,26	0,33	0,09	1,59



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Quadro 06 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

CHUVEIRO - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	4,28	2,95	1,33	1,47	7,4	8,87	0,01	0,03	0,04	0	1,3
B-C	7	0,79	47,62	60	53,4	0,35	2,95	2,95	0	0,06	7,8	7,86	0	0,03	0,03	1,3	1,27
C-D	6	0,73	44,09	60	53,4	0,33	2,95	2,95	0	2,45	7,8	10,25	0,01	0,02	0,03	1,27	1,23
D-E	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,95	2,95	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,23	1,21
E-F	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,95	2,95	0	0,87	7,8	8,67	0	0,02	0,02	1,21	1,19
F-G	3,3	0,54	32,7	60	53,4	0,24	2,95	2,95	0	0,07	7,8	7,87	0	0,01	0,01	1,19	1,17
G-H	3,3	0,54	32,7	50	44	0,36	2,95	2,95	0	2,96	0,4	3,36	0,01	0	0,02	1,17	1,16
H-I	3	0,52	31,18	50	44	0,34	2,95	2,95	0	3,59	14,4	17,99	0,02	0,06	0,08	1,16	1,08
I-J	2,7	0,49	29,58	50	44	0,32	2,95	2,95	0	2,36	7,6	9,96	0,01	0,03	0,04	1,08	1,04
J-K	2,2	0,44	26,7	50	44	0,29	2,95	2,95	0	0,03	7,6	7,63	0	0,03	0,03	1,04	1,02
K-L	2,2	0,44	26,7	40	35,2	0,46	2,95	2,95	0	0,59	0,15	0,74	0,01	0	0,01	1,02	1,01
L-M	0,5	0,21	12,73	32	27,8	0,35	2,95	0,62	2,33	2,92	11,5	14,42	0,02	0,09	0,11	1,01	3,22
M-N	0,1	0,09	5,69	32	27,8	0,16	0,62	0,6	0,02	0,04	4,6	4,64	0	0,01	0,01	3,22	3,24
N-O	0,1	0,09	5,69	25	21,6	0,26	0,6	2,1	-1,5	1,61	3,6	5,21	0,01	0,02	0,03	3,24	1,7

Quadro 07 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

CHUVEIRO - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	4,28	2,95	1,33	1,47	7,4	8,87	0,01	0,03	0,04	0	1,3
B-C	7	0,79	47,62	60	53,4	0,35	2,95	2,95	0	0,06	7,8	7,86	0	0,03	0,03	1,3	1,27
C-D	6	0,73	44,09	60	53,4	0,33	2,95	2,95	0	2,45	7,8	10,25	0,01	0,02	0,03	1,27	1,23
D-E	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,95	2,95	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,23	1,21
E-F	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,95	2,95	0	0,87	7,8	8,67	0	0,02	0,02	1,21	1,19
F-G	3,3	0,54	32,7	60	53,4	0,24	2,95	2,95	0	0,07	7,8	7,87	0	0,01	0,01	1,19	1,17
G-H	3,3	0,54	32,7	50	44	0,36	2,95	2,95	0	2,96	0,4	3,36	0,01	0	0,02	1,17	1,16
H-I	3	0,52	31,18	50	44	0,34	2,95	2,95	0	3,59	14,4	17,99	0,02	0,06	0,08	1,16	1,08
I-J	2,7	0,49	29,58	50	44	0,32	2,95	2,95	0	2,36	7,6	9,96	0,01	0,03	0,04	1,08	1,04
J-K	0,5	0,21	12,73	50	44	0,14	2,95	2,95	0	0,04	7,6	7,64	0	0,01	0,01	1,04	1,03
K-L	0,5	0,21	12,73	32	27,8	0,35	2,95	0,62	2,33	2,76	4,45	7,21	0,02	0,04	0,06	1,03	3,3
L-M	0,1	0,09	5,69	32	27,8	0,16	0,62	0,6	0,02	0,04	4,6	4,64	0	0,01	0,01	3,3	3,32
M-N	0,1	0,09	5,69	25	21,6	0,26	0,6	2,1	-1,5	1,61	3,6	5,21	0,01	0,02	0,03	3,32	1,78





Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Quadro 08 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	4,28	3	1,28	7,51	7,9	15,41	0,09	0,1	0,19	0	1,09
B-C	64	2,4	144	75	66,6	0,69	3	3	0	0,09	8	8,09	0	0,07	0,07	1,09	1,02
C-D	64	2,4	144	60	53,4	1,07	3	3	0	8,39	8,2	16,59	0,21	0,21	0,42	1,02	0,6
D-E	32	1,7	101,82	60	53,4	0,76	3	3	0	3,77	7,9	11,67	0,05	0,11	0,16	0,6	0,44
E-F	32	1,7	101,82	50	44	1,12	3	1,16	1,84	1,95	7,5	9,45	0,07	0,26	0,32	0,44	1,96

Quadro 09 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	4,28	3	1,28	7,51	7,9	15,41	0,09	0,1	0,19	0	1,09
B-C	64	2,4	144	75	66,6	0,69	3	3	0	0,09	8	8,09	0	0,07	0,07	1,09	1,02
C-D	64	2,4	144	60	53,4	1,07	3	3	0	8,39	8,2	16,59	0,21	0,21	0,42	1,02	0,6
D-E	32	1,7	101,82	50	44	1,12	3	1,16	1,84	1,88	11,5	13,38	0,06	0,39	0,46	0,6	1,99

Quadro 10 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	128	3,39	203,65	75	66,6	0,97	4,28	2,99	1,3	1,47	7,8	9,27	0,02	0,13	0,15	0	1,15
B-C	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	2,99	2,99	0	8,37	12	20,37	0,1	0,15	0,25	1,15	0,89
C-D	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,99	1,16	1,83	5,22	15,1	20,32	0,18	0,52	0,7	0,89	2,02



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Quadro 11 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE TANQUE - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	4,28	2,95	1,33	1,47	7,4	8,87	0,01	0,03	0,04	0	1,3
B-C	7	0,79	47,62	60	53,4	0,35	2,95	2,95	0	0,06	7,8	7,86	0	0,03	0,03	1,3	1,27
C-D	6	0,73	44,09	60	53,4	0,33	2,95	2,95	0	2,45	7,8	10,25	0,01	0,02	0,03	1,27	1,23
D-E	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,95	2,95	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,23	1,21
E-F	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,95	2,95	0	0,87	7,8	8,67	0	0,02	0,02	1,21	1,19
F-G	3,3	0,54	32,7	60	53,4	0,24	2,95	2,95	0	0,07	7,8	7,87	0	0,01	0,01	1,19	1,17
G-H	3,3	0,54	32,7	50	44	0,36	2,95	2,95	0	2,96	0,4	3,36	0,01	0	0,02	1,17	1,16
H-I	3	0,52	31,18	50	44	0,34	2,95	2,95	0	3,59	14,4	17,99	0,02	0,06	0,08	1,16	1,08
I-J	2,7	0,49	29,58	50	44	0,32	2,95	2,95	0	2,36	7,6	9,96	0,01	0,03	0,04	1,08	1,04
J-K	2,2	0,44	26,7	50	44	0,29	2,95	2,95	0	0,03	7,6	7,63	0	0,03	0,03	1,04	1,02
K-L	2,2	0,44	26,7	40	35,2	0,46	2,95	2,95	0	0,59	0,15	0,74	0,01	0	0,01	1,02	1,01
L-M	1,7	0,39	23,47	40	35,2	0,4	2,95	2,95	0	2,31	7,3	9,61	0,02	0,06	0,07	1,01	0,94
M-N	1,4	0,35	21,3	40	35,2	0,36	2,95	2,95	0	0,08	7,3	7,38	0	0,05	0,05	0,94	0,89
N-O	1,4	0,35	21,3	32	27,8	0,58	2,95	2,95	0	2,57	2,2	4,77	0,05	0,04	0,09	0,89	0,79
O-P	1,1	0,31	18,88	32	27,8	0,52	2,95	2,95	0	4,85	6,6	11,45	0,08	0,1	0,18	0,79	0,61
P-Q	1,1	0,31	18,88	25	21,6	0,86	2,95	1,41	1,54	1,56	1,9	3,46	0,08	0,1	0,18	0,61	1,97
Q-R	0,7	0,25	15,06	25	21,6	0,68	1,41	1,1	0,31	0,29	4,6	4,89	0,01	0,16	0,17	1,97	2,11

Quadro 12 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	128	3,39	203,65	75	66,6	0,97	4,28	2,99	1,3	1,47	7,8	9,27	0,02	0,13	0,15	0	1,15
B-C	32	1,7	101,82	50	44	1,12	2,99	1,16	1,83	6,68	18,5	25,18	0,23	0,63	0,86	1,15	2,11

Quadro 13 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA CONVENCIONAL (VÁLVULA DE DESCARGA) - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	96	2,94	176,36	75	66,6	0,84	4,28	3	1,28	7,51	7,9	15,41	0,09	0,1	0,19	0	1,09
B-C	32	1,7	101,82	50	44	1,12	3	1,16	1,84	2,4	15,1	17,5	0,08	0,52	0,6	1,09	2,33



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Quadro 14 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA PARA COZINHA - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,9	0,89	53,7	60	53,4	0,4	4,28	2,92	1,36	1,59	7,4	8,99	0,01	0,03	0,04	0	1,32
B-C	8,5	0,87	52,48	60	53,4	0,39	2,92	2,92	0	2,8	15,2	18	0,01	0,07	0,08	1,32	1,25
C-D	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	2,92	2,92	0	2,34	7,8	10,14	0,01	0,03	0,04	1,25	1,2
D-E	6,2	0,75	44,82	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	0,15	7,8	7,95	0	0,03	0,03	1,2	1,18
E-F	5,9	0,73	43,72	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	2,86	7,8	10,66	0,01	0,02	0,03	1,18	1,15
F-G	5,6	0,71	42,6	60	53,4	0,32	2,92	2,92	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,15	1,11
G-H	5,3	0,69	41,44	60	53,4	0,31	2,92	2,92	0	0,69	7,8	8,49	0	0,02	0,02	1,11	1,09
H-I	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,92	2,92	0	0,13	11,5	11,63	0	0,03	0,03	1,09	1,06
I-J	0,7	0,25	15,06	25	21,6	0,68	2,92	0,6	2,32	9,03	15,4	24,43	0,32	0,55	0,87	1,06	2,51

Quadro 15 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

TORNEIRA DE MESA PARA COZINHA - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,9	0,89	53,7	60	53,4	0,4	4,28	2,92	1,36	1,59	7,4	8,99	0,01	0,03	0,04	0	1,32
B-C	8,5	0,87	52,48	60	53,4	0,39	2,92	2,92	0	2,8	15,2	18	0,01	0,07	0,08	1,32	1,25
C-D	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	2,92	2,92	0	2,34	7,8	10,14	0,01	0,03	0,04	1,25	1,2
D-E	6,2	0,75	44,82	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	0,15	7,8	7,95	0	0,03	0,03	1,2	1,18
E-F	5,9	0,73	43,72	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	2,86	7,8	10,66	0,01	0,02	0,03	1,18	1,15
F-G	5,6	0,71	42,6	60	53,4	0,32	2,92	2,92	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,15	1,11
G-H	5,3	0,69	41,44	60	53,4	0,31	2,92	2,92	0	0,69	7,8	8,49	0	0,02	0,02	1,11	1,09
H-I	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,92	2,92	0	0,13	11,5	11,63	0	0,03	0,03	1,09	1,06
I-J	4,3	0,62	37,33	60	53,4	0,28	2,92	2,92	0	7,07	7,9	14,97	0,02	0,02	0,04	1,06	1,02
J-K	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,92	2,92	0	2,99	7,8	10,79	0,01	0,02	0,02	1,02	1
K-L	2,7	0,49	29,58	50	44	0,32	2,92	2,8	0,12	0,09	11,2	11,29	0	0,04	0,04	1	1,08
L-M	2,7	0,49	29,58	40	35,2	0,51	2,8	2,8	0	5,12	0,15	5,27	0,06	0	0,06	1,08	1,02
M-N	0,7	0,25	15,06	25	21,6	0,68	2,8	0,59	2,2	3,63	13,4	17,03	0,13	0,48	0,6	1,02	2,62



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Quadro 16 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

DUCHA HIGIÊNICA - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,9	0,89	53,7	60	53,4	0,4	4,28	2,92	1,36	1,59	7,4	8,99	0,01	0,03	0,04	0	1,32
B-C	8,5	0,87	52,48	60	53,4	0,39	2,92	2,92	0	2,8	15,2	18	0,01	0,07	0,08	1,32	1,25
C-D	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	2,92	2,92	0	2,34	7,8	10,14	0,01	0,03	0,04	1,25	1,2
D-E	6,2	0,75	44,82	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	0,15	7,8	7,95	0	0,03	0,03	1,2	1,18
E-F	5,9	0,73	43,72	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	2,86	7,8	10,66	0,01	0,02	0,03	1,18	1,15
F-G	5,6	0,71	42,6	60	53,4	0,32	2,92	2,92	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,15	1,11
G-H	5,3	0,69	41,44	60	53,4	0,31	2,92	2,92	0	0,69	7,8	8,49	0	0,02	0,02	1,11	1,09
H-I	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,92	2,92	0	0,13	11,5	11,63	0	0,03	0,03	1,09	1,06
I-J	4,3	0,62	37,33	60	53,4	0,28	2,92	2,92	0	7,07	7,9	14,97	0,02	0,02	0,04	1,06	1,02
J-K	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,92	2,92	0	2,99	7,8	10,79	0,01	0,02	0,02	1,02	1
K-L	1,3	0,34	20,52	60	53,4	0,15	2,92	2,92	0	0,06	7,8	7,86	0	0,01	0,01	1	0,99
L-M	1,3	0,34	20,52	40	35,2	0,35	2,92	2,92	0	5,72	3,45	9,17	0,03	0,02	0,05	0,99	0,94
M-N	1,2	0,33	19,72	40	35,2	0,34	2,92	2,92	0	0,05	7,3	7,35	0	0,04	0,04	0,94	0,9
N-O	1,2	0,33	19,72	32	27,8	0,54	2,92	2,92	0	0,06	0,2	0,26	0	0	0	0,9	0,89
O-P	0,8	0,27	16,1	32	27,8	0,44	2,92	2,92	0	0,41	4,6	5,01	0	0,06	0,06	0,89	0,83
P-Q	0,4	0,19	11,38	25	21,6	0,52	2,92	0,62	2,3	2,76	7,7	10,46	0,06	0,17	0,23	0,83	2,91
Q-R	0,1	0,09	5,69	25	21,6	0,26	0,62	0,4	0,22	3,07	8,3	11,37	0,02	0,05	0,07	2,91	3,05

Quadro 17 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BEBEDOURO - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,9	0,89	53,7	60	53,4	0,4	4,28	2,92	1,36	1,59	7,4	8,99	0,01	0,03	0,04	0	1,32
B-C	8,5	0,87	52,48	60	53,4	0,39	2,92	2,92	0	2,8	15,2	18	0,01	0,07	0,08	1,32	1,25
C-D	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	2,92	2,92	0	2,34	7,8	10,14	0,01	0,03	0,04	1,25	1,2
D-E	6,2	0,75	44,82	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	0,15	7,8	7,95	0	0,03	0,03	1,2	1,18
E-F	5,9	0,73	43,72	60	53,4	0,33	2,92	2,92	0	2,86	7,8	10,66	0,01	0,02	0,03	1,18	1,15
F-G	5,6	0,71	42,6	60	53,4	0,32	2,92	2,92	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,15	1,11
G-H	5,3	0,69	41,44	60	53,4	0,31	2,92	2,92	0	0,69	7,8	8,49	0	0,02	0,02	1,11	1,09
H-I	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,92	2,92	0	0,13	11,5	11,63	0	0,03	0,03	1,09	1,06
I-J	4,3	0,62	37,33	60	53,4	0,28	2,92	2,92	0	7,07	7,9	14,97	0,02	0,02	0,04	1,06	1,02
J-K	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,92	2,92	0	2,99	7,8	10,79	0,01	0,02	0,02	1,02	1
K-L	1,3	0,34	20,52	60	53,4	0,15	2,92	2,92	0	0,06	7,8	7,86	0	0,01	0,01	1	0,99
L-M	1,3	0,34	20,52	40	35,2	0,35	2,92	2,92	0	5,72	3,45	9,17	0,03	0,02	0,05	0,99	0,94
M-N	0,1	0,09	5,69	25	21,6	0,26	2,92	0,6	2,32	3,23	13,4	16,63	0,02	0,09	0,11	0,94	3,15



Prefeitura Municipal de Uberaba - MG
PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO

Quadro 18 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

DUCHA HIGIÊNICA - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,9	0,89	53,7	60	53,4	0,4	4,28	2,92	1,36	1,59	7,4	8,99	0,01	0,03	0,04	0	1,32
B-C	0,4	0,19	11,38	25	21,6	0,52	2,92	0,62	2,3	8,6	15,4	24	0,19	0,33	0,52	1,32	3,11
C-D	0,1	0,09	5,69	25	21,6	0,26	0,62	0,4	0,22	3,27	8,3	11,57	0,02	0,05	0,07	3,11	3,25

Quadro 19 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z Inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P jusante mca
A-B	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	4,28	2,95	1,33	1,47	7,4	8,87	0,01	0,03	0,04	0	1,3
B-C	7	0,79	47,62	60	53,4	0,35	2,95	2,95	0	0,06	7,8	7,86	0	0,03	0,03	1,3	1,27
C-D	6	0,73	44,09	60	53,4	0,33	2,95	2,95	0	2,45	7,8	10,25	0,01	0,02	0,03	1,27	1,23
D-E	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,95	2,95	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,23	1,21
E-F	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,95	2,95	0	0,87	7,8	8,67	0	0,02	0,02	1,21	1,19
F-G	3,3	0,54	32,7	60	53,4	0,24	2,95	2,95	0	0,07	7,8	7,87	0	0,01	0,01	1,19	1,17
G-H	3,3	0,54	32,7	50	44	0,36	2,95	2,95	0	2,96	0,4	3,36	0,01	0	0,02	1,17	1,16
H-I	3	0,52	31,18	50	44	0,34	2,95	2,95	0	3,59	14,4	17,99	0,02	0,06	0,08	1,16	1,08
I-J	2,7	0,49	29,58	50	44	0,32	2,95	2,95	0	2,36	7,6	9,96	0,01	0,03	0,04	1,08	1,04
J-K	2,2	0,44	26,7	50	44	0,29	2,95	2,95	0	0,03	7,6	7,63	0	0,03	0,03	1,04	1,02
K-L	2,2	0,44	26,7	40	35,2	0,46	2,95	2,95	0	0,59	0,15	0,74	0,01	0	0,01	1,02	1,01
L-M	1,7	0,39	23,47	40	35,2	0,4	2,95	2,95	0	2,31	7,3	9,61	0,02	0,06	0,07	1,01	0,94
M-N	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,95	0,2	2,75	4,45	11,9	16,35	0,08	0,2	0,28	0,94	3,41

Quadro 20 – Dimensionamento do Sistema de Água Fria

BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA - TÉRREO																	
Trecho	ΣP	Q L/s	Q L/min	DN Ø mm	DI Ø mm	V m/s	Z inicial m	Z final m	ΔZ m	L real m	L equivalente m	L total m	ΔH distribuída mca	ΔH localizada mca	ΔH total mca	P montante mca	P Jusante mca
A-B	8,2	0,86	51,54	60	53,4	0,38	4,28	2,95	1,33	1,47	7,4	8,87	0,01	0,03	0,04	0	1,3
B-C	7	0,79	47,62	60	53,4	0,35	2,95	2,95	0	0,06	7,8	7,86	0	0,03	0,03	1,3	1,27
C-D	6	0,73	44,09	60	53,4	0,33	2,95	2,95	0	2,45	7,8	10,25	0,01	0,02	0,03	1,27	1,23
D-E	5	0,67	40,25	60	53,4	0,3	2,95	2,95	0	2,66	7,8	10,46	0,01	0,02	0,03	1,23	1,21
E-F	4	0,6	36	60	53,4	0,27	2,95	2,95	0	0,87	7,8	8,67	0	0,02	0,02	1,21	1,19
F-G	3,3	0,54	32,7	60	53,4	0,24	2,95	2,95	0	0,07	7,8	7,87	0	0,01	0,01	1,19	1,17
G-H	3,3	0,54	32,7	50	44	0,36	2,95	2,95	0	2,96	0,4	3,36	0,01	0	0,02	1,17	1,16
H-I	3	0,52	31,18	50	44	0,34	2,95	2,95	0	3,59	14,4	17,99	0,02	0,06	0,08	1,16	1,08
I-J	0,3	0,16	9,86	25	21,6	0,45	2,95	0,2	2,75	4,4	12,2	16,6	0,07	0,21	0,28	1,08	3,55

Belo Horizonte, março de 2024.

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA - 239787 /D