

MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO HIDRÁULICO

1. Dados Gerais

código	projeto	cliente
UFSB	REITORIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA
endereço	cidade	uf
RUA ADOLFO MARON, 200 - CENTRO	ITABUNA	BA

2. Descrição

O presente memorial visa descrever as soluções dadas para o projeto hidráulico da REITORIA.

O sistema de abastecimento de água potável será através da rede pública da concessionária, que alimentará a cisterna existente e um conjunto de bombas recará ao reservatório elevado. Esses reservatórios servirão para alimentar lavatórios, tanques, chuveiros e outros pontos em que existam contato humano com a água.

O sistema de abastecimento de água de reuso será por meio de reaproveitamento da água das chuvas que serão coletadas, e abastecerá o reservatório inferior de reuso que será recalado ao reservatório elevado, o excedente será destinada a rede pluvial.

O projeto foi elaborado considerando todas as recomendações constantes na NBR 5626 da ABNT, que trata das instalações prediais de água fria e demais normas técnicas vigentes sobre o assunto.

3. Reserva Técnica de Incêndio (RTI)

cidade	uf	norma / lei	valor
Salvador	BA	IT 22 - Sistemas de Hidrantes	18,00 m ³

Obs: Tendo em vista que o cálculo da RTI poderá variar em cada unidade da federação conforme a norma própria de prevenção e combate a incêndio de cada Corpo de Bombeiros Militar, o valor aqui colocado é transposto diretamente do memorial de cálculo específico.

4. Cálculo de população

setor	pavimento	área total	reas desconsideradas	classificação	população/área	população
4.1	Pavimento 1	599,86	115,46	D-1: escritórios	1 pessoa / 7m ²	70,00
4.2	Pavimento 2	606,34	141,92	D-1: escritórios	1 pessoa / 7m ²	67,00
4.3	Pavimento 3	601,89	129,27	D-1: escritórios	1 pessoa / 7m ²	68,00
4.4	Pavimento 4	822,77	144,39	D-1: escritórios	1 pessoa / 7m ²	97,00
4.6	total:					302,00

4. Cálculo Convencional do Volume do Reservatório

setor	edifício	consumo (l/dia)	unidade	população	consumo (m ³)	dias	total (m ³)
4.1	Pavimento 1	50,00	"per capita"	33,00	1,65	2,00	3,30
0.1	Pavimento 1 (visitantes)	10,00	"per capita"	16,00	0,16	2,00	0,32
4.2	Pavimento 2	50,00	"per capita"	54,00	2,70	2,00	5,40
0.2	Pavimento 2 (visitantes)	10,00	"per capita"	38,00	0,38	2,00	0,76
4.3	Pavimento 3	50,00	"per capita"	63,00	3,15	2,00	6,30
0.3	Pavimento 3 (visitantes)	10,00	"per capita"	23,00	0,23	2,00	0,46
4.4	Pavimento 4	50,00	"per capita"	48,00	2,40	2,00	4,80
4.9	Pavimento 4 (visitantes)	10,00	"per capita"	27,00	0,27	2,00	0,54
4.8	total:						21,90

5. Cálculo Consumo por Equipamento Padrões

setor	equipamento	funcion.	visitan.	uso/dia		cons./equip.(lpf)	consumo (m³)
				funcion.	visitan.		
vaso sanitário							
5.1	masculino	93,00	49,00	1,00	0,10	6,80	0,67
	feminino	105,00	55,00	3,00	0,50		2,33
5.2	mictório (excluiu masc.)	93,00	49,00	2,00	0,40	3,80	0,78
5.3	lavatório	198,00	104,00	3,00	0,50	2,10	1,36
5.4	torneira da copa	198,00	-	1,00	-	2,10	0,42
5.5	banho	198,00	-	0,10	-	48,00	0,95
5.6	total:						6,50

6. Cálculo Consumo por Equipamento Redutores

setor	equipamento	funcion.	visitan.	uso/dia		cons./equip.(lpf)	consumo (m³)
				funcion.	visitan.		
6.1	vaso sanitário						
	masculino	93,00	48,00	1,00	0,10	6,00	0,59
	feminino	105,00	54,00	2,00	0,40		1,39
	feminino	93,00	48,00	1,00	0,10	3,00	0,29
6.2	mictório (excluiu masc.)	93,00	48,00	2,00	0,40	0,80	0,16
6.3	lavatório	198,00	102,00	3,00	0,50	1,80	1,16
6.4	torneira da copa	198,00	-	1,00	-	2,10	0,42
6.5	banho	198,00	-	0,10	-	48,00	0,95
6.6	total:						4,96

7. Volume do Reservatório Sustentável

setor	edifício	consumo (m³/dia)	dias	total (m³)
7.1	Consumo população	4,96	2,00	9,92
7.3	total:		ADOTADO	9,92

8. Divisão dos reservatórios água potável

localização	% do consumo	Vol. consumo	% RTI	Vol. RTI	Volume total	No. de células	Vol. por célula
Inferior	60%	5,95	100%	18,00	23,95	1,00	24,00
Superior	40%	3,97	0%	-	3,97	2,00	2,00

obs: a reserva inferior de expansão é aplicada integralmente ao reservatorio inferior

9. Reservatório Inferior

	RC	RTI	volume	altura RTI (m)	altura RC (m)	altura total (m)
Septo 01	6,00	18,00	24,00	1,03	0,34	1,37

10. Reservatório Superior

	RC	RTI	volume	altura RTI (m)	altura RC (m)	altura total (m)
Septo 01	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00
Septo 02	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00

Obs: Volumes em m³

11. Cálculo da bomba de recalque água potável

Número de períodos de trabalho:	2,00	un	Horas de funcionamento da bomba:	6,00	h
Duração de cada período:	3,00	h	Descarga da Bomba:	0,66	m³/h
Diâmetro de recalque:	12,46	mm	Diâmetro de recalque adotado:	25,00	mm

11.1 Determinação do encanamento de sucção:

Considerou-se para determinação do diâmetro de sucção como sendo uma bitola comercial imediatamente superior ao diâmetro de recalque já calculado.

Diâmetro de sucção: 32,00 mm

11.2 Determinação dos comprimentos equivalentes

RECALQUE	Ø	25,00	mm
Conexão	comp. equiv.	quant.	comp. total
Curva 90o	0,50	-	-
Curva 45o	0,50	-	-
Joelho 90o	0,50	2,00	1,00
Joelho 45o	0,50	-	-
Tê de passagem direta	0,50	1,00	0,50
Tê de saída lateral	0,50	1,00	0,50
Tê de saída bilateral	0,50	-	-
União	0,50	-	-
Saída de canalização	0,50	-	-
Luva de redução (*)	0,50	-	-
Registro de gaveta ou esfera	0,50	-	-
Registro de globo aberto	0,50	2,00	1,00
Registro de ângulo aberto	0,50	-	-
Válvula de pé com crivo	0,50	-	-
Válvula de Retenção Horizontal	0,50	-	-
Válvula de Retenção Vertical	0,50	1,00	0,50
Comprimento equiv. no Recalque			3,50

SUCÇÃO	Ø	32,00	mm
Conexão	comp. equiv.	quant.	comp. total
Curva 90o	0,60	-	-
Curva 45o	0,60	-	-
Joelho 90o	0,60	7,00	4,20
Joelho 45o	0,60	-	-
Tê de passagem direta	0,60	1,00	0,60
Tê de saída lateral	0,60	1,00	0,60
Tê de saída bilateral	0,60	-	-
União	0,60	-	-
Saída de canalização	0,60	-	-
Luva de redução (*)	0,60	-	-
Registro de gaveta ou esfera	0,60	-	-
Registro de globo aberto	0,60	2,00	1,20
Registro de ângulo aberto	0,60	-	-
Válvula de pé com crivo	0,60	1,00	0,60
Válvula de Retenção Horizontal	0,60	-	-
Válvula de Retenção Vertical	0,60	-	-
Comprimento equiv. na sucção:			7,20

11.3 Determinação da perda de carga na sucção e recalque

Perda de carga no recalque:

Vazão (Q):	0,66 m³/h
Diâmetro (d):	25 mm
Perda de carga no recalque:	0,103 kPa/m

Perda de carga na sucção:

Vazão (Q):	0,66 m³/h
Diâmetro (d):	32 mm
Perda de carga na sucção:	0,032 kPa/m

Fórmula do ábaco de Fair-Whipple-Hsiao

$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75}$$

J [kPa/m]
Q [L/s]
d [mm]

Fórmula do ábaco de Fair-Whipple-Hsiao

$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75}$$

J [kPa/m]
Q [L/s]
d [mm]

11.4 Determinação da altura total de recalque (Hr).

Altura estática de recalque:	16,00 m	Comprimento equivalente da tubulação:	3,50 m
Comprimento real da tubulação:	49,72 m	Perda de carga no recalque:	0,103 kPa/m
Altura total de recalque:	16,56 mca		

11.5 Determinação da altura total de sucção (Ha).

Altura estática de sucção:	2,00 m	Comprimento equivalente da tubulação:	7,20 m
Comprimento real da tubulação:	3,00 m	Perda de carga na sucção:	0,032 kPa/m
Altura total de sucção:	2,32 mca		

11.6 Altura manométrica total (Hman)

Altura total de recalque:	16,56 mca	Hman calculada:	18,88 mca
---------------------------	-----------	-----------------	-----------

Altura total de sucção 2,32 mca Hman adotada: 19,00 mca

11.7 Cálculo da Bomba

Q = Vazão: 0,66 m³/h
 Hman = Altura manométrica: 19,00 mca
 R = Rendimento: 80 %
 Potência calculada: 1/5 CV

$$Pot = Q \times Hman / 75 \times R$$

Potência adotada: 1/2 CV

12. Especificação bomba hidráulica (Sugerida)

Potência: 1/2 CV
 Altura manométrica: 19,00 mca
 Vazão: 1,60 m³/h

Fabricante ref: SCHNEIDER

Modelo ref: BCR-2000V

Rede elétrica: -

14. Volume água não potável

destinação	Total (m³)
Água não potável	4,87
VALOR ADOTADO	14,00

15. Divisão dos reservatórios não água potável

localização	% do consumo	Vol. consumo	% RTI	Vol. RTI	Volume total	No. de células	Vol. por célula
Inferior	60%	8,40	0%	-	8,40	2,00	4,20
Superior	40%	5,60	0%	-	5,60	2,00	2,80

16. Reservatório Inferior

	RC	RTI	volume	altura RTI (m)	altura RC (m)	altura total (m)
Septo 01	4,20	0,00	4,20	0,00	4,20	4,20
Septo 02	4,20	0,00	4,20	0,00	4,20	4,20

17. Reservatório Superior

	RC	RTI	volume	altura RTI (m)	altura RC (m)	altura total (m)
Septo 01	2,80	0,00	2,80	0,00	2,80	2,80
Septo 02	2,80	0,00	2,80	0,00	2,80	2,80

Obs: Volumes em m³. Os volumes em projeto podem divergir em relação ao presente memorial em função da geometria do reservatório

13. Cálculo da bomba de recalque água não potável

Número de períodos de trabalho: 2,00 un Horas de funcionamento da bomba: 6,00 h
 Duração de cada período: 3,00 h Descarga da Bomba: 0,93 m³/h
 Diâmetro de recalque: 14,80 mm Diâmetro de recalque adotado: 25,00 mm

13.1 Determinação do encanamento de sucção:

Considerou-se para determinação do diâmetro de sucção como sendo uma bitola comercial imediatamente superior ao diâmetro de recalque já calculado.

Diâmetro de sucção: 32,00 mm

13.2 Determinação dos comprimentos equivalentes

RECALQUE	Ø	25,00	mm
Conexão	comp. equiv.	quant.	comp. total
Joelho 90o	0,50	2,00	1,00
Tê de passagem direta	0,50	1,00	0,50
Tê de saída lateral	0,50	1,00	0,50
Registro de globo aberto	0,50	2,00	1,00
Válvula de Retenção Vertical	0,50	1,00	0,50
Comprimento equiv. no Recalque			3,50

SUCÇÃO	Ø	32,00	mm
Conexão	comp. equiv.	quant.	comp. total
Joelho 90o	0,60	7,00	4,20
Tê de passagem direta	0,60	1,00	0,60
Tê de saída lateral	0,60	1,00	0,60
Registro de globo aberto	0,60	2,00	1,20
Válvula de Retenção Vertical	0,60	-	-
Comprimento equiv. na sucção:			7,20

13.3 Determinação da perda de carga na sucção e recalque

Perda de carga no recalque:			
Vazão (Q):	0,93	m ³ /h	
Diâmetro (d):	25	mm	
Perda de carga no recalque:	0,187	kPa/m	

Perda de carga na sucção:			
Vazão (Q):	0,93	m ³ /h	
Diâmetro (d):	32	mm	
Perda de carga na sucção:	0,058	kPa/m	

Fórmula do ábaco de Fair-Whipple-Hsiao

$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75}$$

J [kPa/m]
Q [L/s]
d [mm]

Fórmula do ábaco de Fair-Whipple-Hsiao

$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75}$$

J [kPa/m]
Q [L/s]
d [mm]

13.4 Determinação da altura total de recalque (Hr).

Altura estática de recalque:	16,00	m	Comprimento equivalente da tubulação:	3,50	m
Comprimento real da tubulação:	36,09	m	Perda de carga no recalque:	0,187	kPa/m
Altura total de recalque:	16,76	mca			

13.5 Determinação da altura total de sucção (Ha).

Altura estática de sucção:	1,00	m	Comprimento equivalente da tubulação:	7,20	m
Comprimento real da tubulação:	7,81	m	Perda de carga no recalque:	0,058	kPa/m
Altura total de sucção:	1,09	mca			

13.6 Altura manométrica total (Hman)

Altura total de recalque:	16,76	mca	Hman calculada:	17,85	mca
Altura total de sucção	1,09	mca	Hman adotada:	18,00	mca

13.7 Cálculo da Bomba

Q = Vazão:	0,93	m ³ /h
Hman = Altura manométrica:	18,00	mca
R = Rendimento:	80	%
Potência calculada:	2/7	CV

$$Pot = Q \times Hman / 75 \times R$$

Potência adotada: 1/2 CV

14. Especificação bomba hidráulica (Sugerida)

Potência:	1/2	CV	Fabricante ref:	SCHNEIDER
Altura manométrica:	18,00	mca	Modelo ref:	BCR-2000V
Vazão:	2,00	m ³ /h	Rede elétrica:	-

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Rogério Vasconcelos de Souza

Arquiteto e Urbanista / Engenheiro de Segurança do Trabalho

CAU A29.399-7