

Dimensionamento das Vazões do Sistema

Vazões de Captação/Adução e Distribuição

QUATRO BOCAS, CARRO QUEBRADO, VOLTA, ESPERANÇA, GROSSOS E MURIM

1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis -----	:	898 un.
Taxa de Crescimento (i) -----	:	2,00 %
Horizonte de Projeto (T) -----	:	20 anos
Consumo per capita (q) -----	:	120 L/hab.dia

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) -----	:	P ₀ x 4,54	:	4.077 hab
---	---	-----------------------	---	-----------

1.3. População (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) -----	:	[P ₀ x (1 + i) ²⁰]	:	6.058 hab
---	---	--	---	-----------

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento (T _b) -----	:	16 h
Coef. dia de maior consumo (k ₁) -----	:	1,2
Coef. hora de maior consumo (k ₂) -----	:	1,5
Taxa de Perda de Vazão de Adução (i) : Tratamento por Filtros	:	5,00 %

3. Vazão de Adução

3.1. Vazão de Adução - Com Taxa de Lavagem

Vazão de Adução Inicial (Q _{CTL(0)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1+i)}{86400 \times T_b}$:	38,53 m ³ /h 10,70 L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{CTL(20)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{10} \times q \times 24 \times (1+i)}{86400 \times T_b}$:	57,25 m ³ /h 15,90 L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$:	36,69 m ³ /h 10,19 L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$:	54,52 m ³ /h 15,15 L/s



Dimensionamento das Vazões do Sistema

Vazões de Captação/Adução e Distribuição

LAGOA DA VOLTA, ESPERANÇA E GROSSOS

1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis ----- :	300 un.
Taxa de Crescimento (i) ----- :	2,00 %
Horizonte de Projeto (T) ----- :	20 anos
Consumo per capita (q) ----- :	120 L/hab.dia

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) ----- :	$P_0 \times 4,54$:	1.362 hab
---	-------------------	---	-----------

1.3. População (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) ----- :	$[P_0 \times (1 + i)^{20}]$:	2.024 hab
---	---------------------------------	---	-----------

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento (T _b) ----- :	16 h
Coef. dia de maior consumo (k ₁) ----- :	1,2
Coef. hora de maior consumo (k ₂) ----- :	1,5
Taxa de Perda de Vazão de Adução (i) : Tratamento por Filtros :	5,00 %

3. Vazão de Adução

3.1. Vazão de Adução - Com Taxa de Lavagem

Vazão de Adução Inicial (Q _{CTL(0)}) ----- :	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1 + i)}{86400 \times T_b}$:	12,87 m ³ /h 3,58 L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{CTL(20)}) ----- :	$\frac{k_1 \times P_{10} \times q \times 24 \times (1 + i)}{86400 \times T_b}$:	19,13 m ³ /h 5,31 L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) ----- :	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$:	12,26 m ³ /h 3,41 L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) ----- :	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$:	18,22 m ³ /h 5,06 L/s



Dimensionamento das Vazões do Sistema
Vazões de Captação/Adução e Distribuição
Murim

1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis ----- :	98 un.
Taxa de Crescimento (i) ----- :	2,00 %
Horizonte de Projeto (T) ----- :	20 anos
Consumo per capita (q) ----- :	120 L/hab.dia

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) ----- :	$P_0 \times 4,54$:	445 hab
--	---------------------	---------

1.3. População (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) ----- :	$[P_0 \times (1 + i)^{20}]$:	661 hab
--	-----------------------------------	---------

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento (T _b) ----- :	16 h
Coef. dia de maior consumo (k ₁) ----- :	1,2
Coef. hora de maior consumo (k ₂) ----- :	1,5
Taxa de Perda de Vazão de Adução (i) : Tratamento por Filtros :	5,00 %

3. Vazão de Adução

3.1. Vazão de Adução - Com Taxa de Lavagem

Vazão de Adução Inicial (Q _{CTL(0)}) ----- :	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1 + i)}{86400 \times T_b}$:	4,21 m ³ /h 1,17 L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{CTL(20)}) ----- :	$\frac{k_1 \times P_{10} \times q \times 24 \times (1 + i)}{86400 \times T_b}$:	6,25 m ³ /h 1,74 L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) ----- :	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$:	4,01 m ³ /h 1,11 L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) ----- :	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$:	5,95 m ³ /h 1,65 L/s



Dimensionamento do Sistema de Captação

Estação Elevatória (EEAB) e Adutora de Água Bruta - Trecho 01 / Recalque (Açude-ETA)

QUATRO BOCAS, CARRO QUEBRADO, VOLTA, ESPERANÇA, GROSSOS E MURIM

1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação

Tempo de Bombeamento (T_b) ----- :		16 h
Coef. dia de maior consumo (k_1) ----- :		1,2
		57,25 m ³ /h
Vazão do Sistema ----- :	$Q_{AAB(20)}$	15,90 L/s
		0,01590 m ³ /s

2. Adutora de Água Bruta - AAB

Comprimento (L) ----- :		1.878,00 m
Diâmetro Econômico (D') ----- :	$1,2 \times Q^{0,5}$	151,00 mm
Diâmetro Adotado (D) ----- :	Diâmetro Interno	200 mm
Velocidade (V) ----- :	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$	0,51 m/s
Cota de Chegada no RAP-01 ----- :		14,00 m
Cota da Lâmina do Rio Curu ----- :		1,00 m
Desnível Geométrico (Hg) ----- :	$C_{RAP01} - \text{Crio}$	13,00 m

3. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

3.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C) ----- :	PVC	140
Velocidade (V) ----- :		0,51 m/s
Perda de Carga Distribuída (j) ----- :	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,001360 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J) ----- :	$j_L \times L$	2,55 m

3.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade (g) ----- :		9,807 m/s
---	--	-----------



SUCÇÃO

PEÇA	Q ^{tdc}	K _{UNIT.}	K _{TOTAL}
Crivos	01	0,75	0,75
Válvula de Retenção	01	2,50	2,50
Curva de 90°	01	0,40	0,40
Redução Gradual	01	0,15	0,15
Coeficiente K de Sucção -----			3,80
Perda de Carga na Sucção (h _s) ----- K _s x (V ² / 2g)			0,05 m

RECALQUE

PEÇA	Q ^{tdc}	K _{UNIT.}	K _{TOTAL}
Luvas, Uniões, Buchas e Nipples	04	0,40	1,60
Redução gradual	01	0,15	0,15
Curva de 90°	05	0,40	2,00
Tê passagem direta	01	0,60	0,60
Coeficiente K de Recalque -----			4,35
Perda de Carga no Recalque (h _r) ----- K _r x (V ² / 2g)			0,06 m
Perda de Carga Localizada (h _f) ----- h _r + h _s			0,11 m

3.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H_j) ----- : J + h_f : 2,66 m

4. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H_j) ----- : 2,66 m

Desnível Geométrico (H_g) ----- : 13,00 m

Altura Manométrica (H_{man}) ----- : (H_g + H_j) : 15,66 mca

5. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coeficiente do Material (K) ----- : 18

Espessura da Tubulação (E) ----- : 6,8 mm

Diâmetro da Tubulação (D) ----- : 200 mm

Celeridade (C) ----- : $\frac{9900}{(48,3 + K \times D / E)^{0,5}}$: 411,89 m/s

Acrescimento de Pressão (H_a) ----- : C x V / g : 21,26 m.c.a.

Pressão Máxima de Solicitação (P_{máx.}) ----- : H_a + H_{man} : 36,92 m.c.a.



6. Dimensionamento da(s) bomba(s)

6.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N) -----	:	01
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n) -----	:	01
Rendimento do Conjunto Elevatório (η) -----	:	63,0 %
Vazão da Bomba (Q) -----	:	15,90 L/s
Peso específico da água (γ) -----	:	1,00 Kgf/L
Pressão atmosférica (p_a) -----	:	0,95 Kg/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p_v) -----	:	0,0458 Kg/m ²
Fator de Serviço (FS) -----	:	1,30
Potência da Bomba (P_o) -----	:	$\frac{FS \times \gamma \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times \eta}$: 6,85 CV
Cota do Eixo da Bomba (C_{EB}) -----	:	2,00 m
Cota de Sucção (C_s) -----	:	3,00 m
Perda de Carga Localizada (h_f) -----	:	0,11 m
NPSH disponível ($NPSH_d$) -----	:	$10 \times (p_a - p_v) / \gamma - h_f - (C_{EB} - C_s)$: 9,94 m

6.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P) -----	:	13,00 CV
Vazão da Bomba (Q) -----	:	57,25 m ³ /h
Altura Manométrica (H_{man}) -----	:	15,66 mca

6.3. Bombas Sugeridas

Tipo de Bomba -----	:	CENTRIFUGA	
Potência -----	:	13,00 CV	
Vazão de Serviço -----	:	57,25 m³/h	
Altura Manométrica p/a Vazão de Serviço -----	:	15,66 mca	



Dimensionamento do Sistema de Captação

Estação Elevatória (EEAB) e Adutora de Água Tratada - Trecho 02 / Recalque (ETA-REL-01)

QUATRO BOCAS, CARRO QUEBRADO, VOLTA, ESPERANÇA, GROSSOS E MURIM

Tempo de Bombeamento (T_b) ----- :		16 h
Coef. dia de maior consumo (k_1) ----- :		1,2
		57,25 m ³ /h
Vazão do Sistema ----- :	$Q_{AAB(20)}$	15,90 L/s
		0,01590 m ³ /s

2. Adutora de Água tratada - AAT

Comprimento (L) ----- :		6.249,00 m
Diâmetro Econômico (D') ----- :	$1,2 \times Q^{0,5}$	151,00 mm
Diâmetro Adotado (D) ----- :	Diâmetro Interno	200 mm
Velocidade (V) ----- :	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$	0,51 m/s
Cota de Chegada no REL-01 ----- :	C_{REL01}	59,00 m
Cota de saída RAP 01 ----- :	CRAP01	8,00 m
Desnível Geométrico (Hg) ----- :	$C_{REL01} - CRAP01$	51,00 m

3. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

3.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C) ----- :	PVC	140
Velocidade (V) ----- :		0,51 m/s
Perda de Carga Distribuída (j) ----- :	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,001360 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J) ----- :	$j_L \times L$	8,50 m

3.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade (g) ----- :		9,807 m/s
---------------------------------------	--	-----------

SUCCÃO

PEÇA	Q^{tde}	$K_{UNIT.}$	K_{TOTAL}
Crivos	01	0,75	0,75



Válvula de Retenção	:	01	x	2,50	:	2,50
Curva de 90°	:	01	x	0,40	:	0,40
Redução Gradual	:	01	x	0,15	:	0,15
Coeficiente K de Sucção -----						3,80
Perda de Carga na Sucção (h_s) ----- $K_s \times (V^2 / 2g)$:						0,05 m

RECALQUE

PEÇA		Q^{tde}		$K_{UNIT.}$		K_{TOTAL}
Luvras, Uniões, Buchas e Nipples	:	04	x	0,40	:	1,60
Redução gradual	:	01	x	0,15	:	0,15
Ventosa/registro de descarga	:	12	x	2,50	:	30,00
Curva de 90°	:	05	x	0,40	:	2,00
Tê passagem direta	:	01	x	0,60	:	0,60
Coeficiente K de Recalque -----						34,35
Perda de Carga no Recalque (h_r) ----- $K_r \times (V^2 / 2g)$:						0,45 m
Perda de Carga Localizada (h_f) ----- :						$h_r + h_s$: 0,50 m

3.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H_j) ----- : $J + h_f$: 8,99 m

4. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H_j) ----- : 8,99 m

Desnível Geométrico (H_g) ----- : 51,00 m

Altura Manométrica (H_{man}) ----- : $(H_g + H_j)$: 59,99 mca

5. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coeficiente do Material (K) ----- : **18**

Espessura da Tubulação (E) ----- : **8,9 mm**

Diâmetro da Tubulação (D) ----- : 200 mm

Celeridade (C) ----- : $\frac{9900}{(48,3 + K \times D / E)^{0,5}}$: 465,25 m/s

Acrescimento de Pressão (H_a) ----- : $C \times V / g$: 24,01 m.c.a.

Pressão Máxima de Solicitação ($P_{máx.}$) : $H_a + H_{man.}$: 84,01 m.c.a.

6. Dimensionamento da(s) bomba(s)



6.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N) -----	:	01
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n) -----	:	01
Rendimento do Conjunto Elevatório (η) -----	:	80,0 %
Vazão da Bomba (Q) -----	:	15,90 L/s
Peso específico da água (γ) -----	:	1,00 Kgf/L
Pressão atmosférica (p_a) -----	:	0,95 Kg/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p_v) -----	:	0,0458 Kg/m ²
Fator de Serviço (FS) -----	:	1,30
Potência da Bomba (P_o) -----	:	$\frac{FS \times \gamma \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times \eta}$ 20,67 CV
Cota do Eixo da Bomba (C_{EB}) -----	:	14,00 m
Cota de Sucção (C_s) -----	:	7,00 m
Perda de Carga Localizada (h_f) -----	:	0,50 m
NPSH disponível ($NPSH_d$) -----	:	$10 \times (p_a - p_v) / \gamma - h_f - (C_{EB} - C_s)$ 1,54 m

6.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P) -----	:	37,00 CV
Vazão da Bomba (Q) -----	:	57,25 m ³ /h
Altura Manométrica (H_{man}) -----	:	59,99 mca

6.3. Bombas Sugeridas

Tipo de Bomba -----	:	CENTRIFUGA	
Potência -----	:	37,00 CV	
Vazão de Serviço -----	:	57,25 m³/h	
Altura Manométrica p/a Vazão de Serviço -----	:	59,99 mca	



Dimensionamento do Sistema de Captação
Estação Elevatória (EEAB) e Adutora de Água Tratada - Trecho 03 / Recalque
(ETA-REL-Murim)

MURIM

Tempo de Bombeamento (T_b) ----- :		16 h
Coef. dia de maior consumo (k_1) ----- :		1,2
		6,25 m ³ /h
Vazão do Sistema ----- :	$Q_{AAB(20)}$	1,74 L/s
		0,00174 m ³ /s

2. Adutora de Água tratada - AAT

Comprimento (L) ----- :		83,00 m
Diâmetro Econômico (D') ----- :	$1,2 \times Q^{0,5}$	50,00 mm
Diâmetro Adotado (D) ----- :	Diâmetro Interno	75 mm
Velocidade (V) ----- :	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$	0,39 m/s
Cota de Chegada no REL-01 ----- :	C_{REL01}	27,00 m
Cota de saída RAP 01 ----- :	CRAP01	8,00 m
Desnível Geométrico (Hg) ----- :	$C_{REL01} - CRAP01$	19,00 m

3. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

3.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C) ----- :	PVC	140
Velocidade (V) ----- :		0,39 m/s
Perda de Carga Distribuída (j) ----- :	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,002679 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J) ----- :	$j_L \times L$	0,22 m

3.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade (g) ----- :		9,807 m/s
---------------------------------------	--	-----------

SUCCÃO

PEÇA	Q^{tde}	$K_{UNIT.}$	K_{TOTAL}
Crivos	01	0,75	0,75



Válvula de Retenção	: 01	x	2,50	:	2,50
Curva de 90°	: 01	x	0,40	:	0,40
Redução Gradual	: 01	x	0,15	:	0,15
Coeficiente K de Sucção -----					3,80
Perda de Carga na Sucção (h_s) ----- $K_s \times (V^2 / 2g)$:					0,03 m

RECALQUE

PEÇA	Q^{ide}	$K_{UNIT.}$	K_{TOTAL}	
Luvas, Uniões, Buchas e Nipples	: 04	x 0,40	: 1,60	
Redução gradual	: 01	x 0,15	: 0,15	
Ventosa/registro de descarga	: 12	x 2,50	: 30,00	
Curva de 90°	: 05	x 0,40	: 2,00	
Tê passagem direta	: 01	x 0,60	: 0,60	
Coeficiente K de Recalque -----				34,35
Perda de Carga no Recalque (h_r) ----- $K_r \times (V^2 / 2g)$:				0,27 m
Perda de Carga Localizada (h_f) ----- $h_r + h_s$:				0,30 m

3.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H_j) ----- : $J + h_f$: 0,52 m

4. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H_j) ----- : 0,52 m

Desnível Geométrico (H_g) ----- : 19,00 m

Altura Manométrica (H_{man}) ----- : $(H_g + H_j)$: 19,52 mca

5. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coeficiente do Material (K) ----- : **18**

Espessura da Tubulação (E) ----- : **6,3 mm**

Diâmetro da Tubulação (D) ----- : 75 mm

Celeridade (C) ----- : $\frac{9900}{(48,3 + K \times D / E)^{0,5}}$: 610,94 m/s

Acrescimento de Pressão (H_a) ----- : $C \times V / g$: 24,47 m.c.a.

Pressão Máxima de Solicitação ($P_{máx.}$) : $H_a + H_{man}$: 43,99 m.c.a.

6. Dimensionamento da(s) bomba(s)



6.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N) -----	:	01
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n) -----	:	01
Rendimento do Conjunto Elevatório (η) -----	:	80,0 %
Vazão da Bomba (Q) -----	:	1,74 L/s
Peso específico da água (γ) -----	:	1,00 Kgf/L
Pressão atmosférica (p_a) -----	:	0,95 Kg/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p_v) -----	:	0,0458 Kg/m ²
Fator de Serviço (FS) -----	:	1,30
Potência da Bomba (P_o) -----	:	0,73 CV
		$\frac{FS \times \gamma \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times \eta}$
Cota do Eixo da Bomba (C_{EB}) -----	:	14,00 m
Cota de Sucção (C_s) -----	:	7,00 m
Perda de Carga Localizada (h_f) -----	:	0,30 m
NPSH disponível ($NPSH_d$) -----	:	1,74 m
		$10 \times (p_a - p_v) / \gamma - h_f - (C_{EB} - C_s)$

6.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P) -----	:	1,00 CV
Vazão da Bomba (Q) -----	:	6,25 m ³ /h
Altura Manométrica (H_{man}) -----	:	19,52 mca

6.3. Bombas Sugeridas

Tipo de Bomba -----	:	CENTRIFUGA
Potência -----	:	1,00 CV
Vazão de Serviço -----	:	6,25 m³/h
Altura Manométrica p/a Vazão de Serviço -----	:	19,52 mca



Dimensionamento do Sistema de Reservação

Reservatório Apoiado (RAP) e de Distribuição (REL)

QUATRO BOCAS, CARRO QUEBRADO, VOLTA, ESPERANÇA, GROSSOS E MURIM

1. Dados Iniciais

1.1. População Atual

População Atual (P_0) ----- : 4.077 hab

1.2. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P_{20}) ----- : 6.058 hab

1.3. Dados Adicionais

Coef. dia de maior consumo (k_1) ----- : 1,2

Consumo per capita (q) ----- : 120 L/hab.dia

Taxa de Perda de Vazão de Adução (i) : Tratamento por Filtros : 5,00 %

2. Dimensionamento do Volume de Reservação

2.1. Reservação Necessária

Volume Exigido Atualmente : (V_0) ----- : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_0 \times q \times (1+i)}{1000}$: 205,48 m³

Volume Exigido em 20 anos : (V_{20}) ----- : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_{20} \times q \times (1+i)}{1000}$: 305,32 m³

2.2. Dimensionamento do Reservatório Apoiado (RAP-01)

Formato: Caixa d'água em forma de cilindrico em concreto armado

Volume de Cálculo (V_{RAP}) ----- : $V_{RAP} = 0,166 (10min) \times Q_{lav}$: 54,00 m³

Volume adotado (V) ----- : 250,00 m³

2.3. Dimensionamento do Reservatorio apoiado Projetado(REL-01) - Localidade de quatro bocas e carro quebrado

Reservação Necessária

Volume adotado (V) ----- : 100,00 m³

Fuster(m) ----- : 4,00 m

2.4. Reservatorio existente (REL-01) - Murim

Volume adotado (V) ----- : 40,00 m³

2.5. Reservatorio existente (REL-01) - Esperança e Grossos



Volume adotado (V) ----- : **30,00 m³**

2.6. Reservatorio existente (REL-01) - Volta

Volume adotado (V) ----- : **30,00 m³**

Após a implantação do projeto a reservação será de **450,00 m³**



Dimensionamento do Sistema de Tratamento

Filtros de Fluxo Ascendente

QUATRO BOCAS, CARRO QUEBRADO, VOLTA, ESPERANÇA, GROSSOS E MURIM

1. Dimensionamento do Número de Unidades Filtrantes

Vazão de Adução Bruta ----- :	$Q_{CTL(20)}$:	57,25 m ³ /h
Tempo de Bombeamento ----- :	T_b	:	16 h
Volume de Infiltração Diário (V_{INF}) ----- :	$Q_{CTL(20)} \times T_b$:	915,97 m ³
Número de Filtros Necessários ----- :	$0,044 \times Q^{0,5}$ (m ³ /dia)	:	1,33 un.
Número de Filtros Adotados ----- :	N	:	02 und

2. Dimensionamento do Diâmetro do(s) Filtro(s)

Taxa de Infiltração Máxima Diária (i) ----- :		:	160 (m³/dia)/m²
Área Necessária p/Filtro (A) ----- :	$V_{INF} / (i \times N)$:	2,86 m ²
Diâmetro do Filtro (D_o) ----- :	$(4 \times A / \pi)^{0,5}$:	1,91 m
Diâmetro do Filtro Adotado (D) ----- :		:	2,50 m
Área de Filtração Efetiva ($A_{ef.}$) ----- :	$\pi \times (D / 2)^2$:	4,91 m ²
Taxa de Infiltração Efetiva p/Filtro ($i_{ef.}$) -- :	$V_{INF} / (N \times A_{ef.})$:	93,30 (m ³ /dia)/m ²

3. Descrição do Método de Lavagem do(s) Filtro(s)

Método de operação ----- : taxa declinante

Entrada nos filtros ----- : tubulação / difusores

Saída dos filtros ----- : calha ou tubos coletores (soleiras e orifícios)

Método de lavagem ----- : descargas contínuas e limpeza geral

Número de filtros (N) ----- : 02 ud

Diâmetro de cada célula (D) ----- : 2,50 m

Área de Filtração Efetiva ($A_{ef.}$) ----- : 4,91 m²

Velocidade de lavagem (U) ----- : **60,00** m/h ou 1 m/min

Duração da lavagem ($T_{Lav.}$) ----- : **10** min ou 0,16667 h



Dimensionamento do Sistema de Tratamento

Filtros de Fluxo Ascendente

QUATRO BOCAS, CARRO QUEBRADO, VOLTA, ESPERANÇA, GROSSOS E MURIM

Velocidade de água na interface (U_i) ---: m/h ou 100,00 cm/min

Duração de descarga no fundo ($T_{desc.}$) : min ou 0,0167 h

4. Cálculo de Vazões p/cada Filtro

Vazão de Lavagem ($Q_{Lav.}$) -----: $U \times A_{ef.}$ ou 294,52 m³/h
81,81 L/s

Vazão de Água na Interface (Q_i) -----: $U_i \times A_{ef.}$ ou 294,52 m³/h
81,81 L/s

5. Cálculo dos Volumes Gastos na Lavagem de cada Filtro

Volume Gasto na Lavagem ($V_{Lav.}$) -----: $Q_{Lav.} \times T_{Lav.}$: 49,09 m³

Volume Gasto na Descarga ($V_{Desc.}$) -----: $Q_i \times T_{Desc.}$: 4,91 m³

Volume Total Gasto (V_T) -----: $V_{Lav.} + V_{Desc.}$: 54,00 m³

* OBS.: Os cálculos foram realizados através de parâmetros estabelecidos de acordo com as recomendações na NBR-12216.

6. Resumo do Tratamento

Kit de Dosagem de Cloro com Bomba Dosadora e Agitador -----:

Kit de Dosagem de sulfato c/Bomba Dosadora e Agitador -----:

Filtro de Fluxo Ascendente -----: $0,044 \times (T_B \times Q_{AAB})^{0,5}$ 02 und

Tipo de Filtro -----:

Câmara de Carga -----:

Tipo de Câmara de Carga -----:



Dimensionamento do Sistema de Captação

Estação Elevatória para lavagem do filtro

QUATRO BOCAS, CARRO QUEBRADO, VOLTA, ESPERANÇA, GROSSOS E MURIM

Tempo de Bombeamento (T_b) -----	:	10 min
	:	147,26 m ³ /h
Vazão do Sistema -----	:	$Q_{AAB(20)}$: 40,91 L/s
	:	0,04091 m ³ /s

2. Adutora de Água Bruta - AAB

Comprimento (L) -----	:	10,00 m
Diâmetro Econômico (D') -----	:	$1,2 \times Q^{0,5}$: 243,00 mm
Diâmetro Adotado (D) -----	:	Diâmetro Interno : 250 mm
Velocidade (V) -----	:	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$: 0,83 m/s
Cota de Chegada -----	:	C : 8,00 m
Cota de saída RAP 01 -----	:	CRAP01 : 2,00 m
Desnível Geométrico (Hg) -----	:	$C_{REL01} - CRAP01$: 6,00 m

3. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

3.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C) -----	:	PVC : 140
Velocidade (V) -----	:	0,83 m/s
Perda de Carga Distribuída (j) -----	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$: 0,002634 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J) -----	:	$jL \times L$: 0,03 m

3.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade (g) -----	:	9,807 m/s
-------------------------------------	---	-----------

SUCCÃO

PEÇA	Q^{tde}	$K_{UNIT.}$	K_{TOTAL}
Crivos	01	0,75	0,75
Válvula de Retenção	01	2,50	2,50



Curva de 90°	:	01	x	0,40	:	0,40
Redução Gradual	:	01	x	0,15	:	0,15
Coeficiente K de Sucção -----						3,80
Perda de Carga na Sucção (h_s) ----- $K_s \times (V^2 / 2g)$						0,13 m

RECALQUE

PEÇA		Q^{tde}		$K_{UNIT.}$		K_{TOTAL}
Luvras, Uniões, Buchas e Nipples	:	04	x	0,40	:	1,60
Redução gradual	:	01	x	0,15	:	0,15
Ventosa/registro de descarga	:	12	x	2,50	:	30,00
Curva de 90°	:	05	x	0,40	:	2,00
Tê passagem direta	:	01	x	0,60	:	0,60
Coeficiente K de Recalque -----						34,35
Perda de Carga no Recalque (h_r) ----- $K_r \times (V^2 / 2g)$						1,22 m
Perda de Carga Localizada (h_f) -----						$h_r + h_s$: 1,35 m

3.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H_j) ----- : $J + h_f$: 1,38 m

4. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H_j) ----- : 1,38 m

Desnível Geométrico (H_g) ----- : 6,00 m

Altura Manométrica (H_{man}) ----- : $(H_g + H_j)$: 7,38 mca

5. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coeficiente do Material (K) ----- : **18**

Espessura da Tubulação (E) ----- : **5,0 mm**

Diâmetro da Tubulação (D) ----- : 300 mm

Celeridade (C) ----- : $9900 / (48,3 + K \times D / E)^{0,5}$: 294,73 m/s

Acrescimento de Pressão (H_a) ----- : $C \times V / g$: 25,04 m.c.a.

Pressão Máxima de Solicitação ($P_{máx.}$) : $H_a + H_{man.}$: 32,42 m.c.a.

6. Dimensionamento da(s) bomba(s)

6.1. Quadro Geral



Número de Bombas Previstas (N) -----	:	01
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n) -----	:	01
Rendimento do Conjunto Elevatório (η) -----	:	50,0 %
Vazão da Bomba (Q) -----	:	40,91 L/s
Peso específico da água (γ) -----	:	1,00 Kgf/L
Pressão atmosférica (p_a) -----	:	0,95 Kg/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p_v) -----	:	0,0458 Kg/m ²
Fator de Serviço (FS) -----	:	1,30
Potência da Bomba (P_o) -----	:	10,46 CV
	$\frac{FS \times \gamma \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times \eta}$	
Cota do Eixo da Bomba (C_{EB}) -----	:	41,00 m
Cota de Sucção (C_s) -----	:	102,00 m
Perda de Carga Localizada (h_f) -----	:	1,35 m
NPSH disponível ($NPSH_d$) -----	:	68,69 m
	$10 \times (p_a - p_v) / \gamma - h_f - (C_{EB} - C_s)$	

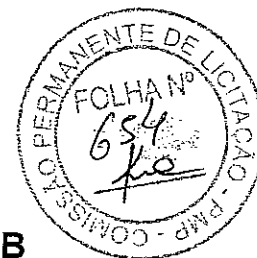
6.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P) -----	:	15,00 CV
Vazão da Bomba (Q) -----	:	147,26 m ³ /h
Altura Manométrica (H_{man}) -----	:	7,38 mca

6.3. Bombas Sugeridas

Tipo de Bomba -----	:	CENTRIFUGA
Potência -----	:	15,00 CV
Vazão de Serviço -----	:	147,26 m³/h
Altura Manométrica p/a Vazão de Serviço -----	:	07,38 mca





Dimensionamento do Sistema de Distribuição

Adutora gravitacional de Água Tratada (AATG) - Trecho AB

LAGOA DA VOLTA, ESPERANÇA E GROSSOS

1. Resumo do Quadro de Vazão de Distribuição

Tempo de Distribuição (T_b) ----- :			24 h
			19,13 m ³ /h
Vazão do Sistema (2020)----- :	$Q_{AAB(20)}$		5,31 L/s
			0,00531 m ³ /s

2. Adutora de Água Bruta - AATG-AB

Comprimento (L) ----- :			4.344,00 m
Diâmetro Econômico (D') ----- :	$1,2 \times Q^{0,5}$		87,00 mm
Diâmetro Adotado (D) ----- :	Diâmetro Interno		150 mm
Velocidade (V) ----- :	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$		0,30 m/s
Pressão de montante			0,00 m
Cota Montante no RAP 01----- :			49,00 m
Cota de Jusante no Rel Volta ----- :			24,95 m
Desnível Geométrico (Hg) ----- :			24,05 m

3. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

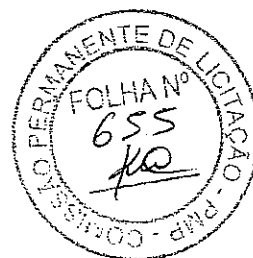
3.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C) ----- :			140
Velocidade (V) ----- :			0,30 m/s
Perda de Carga Distribuída (j) ----- :	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$		0,000726 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J) ----- :	$J_L \times L$		3,15 m

4. Cálculo da Pressão de Chegada

Perda de Carga Total (H_j) ----- :			3,15 m
--	--	--	--------

Desnível Geométrico (Hg) ----- : 24,05 m
Pressão de Chega no ponto D----- : (P_{mont}+Hg-Hj) : 20,90 mca





Dimensionamento do Sistema de Distribuição

Adutora gravitacional de Água Tratada (AATG) - Trecho AB

LAGOA DA VOLTA, ESPERANÇA E GROSSOS

1. Resumo do Quadro de Vazão de Distribuição

Tempo de Distribuição (T_b) ----- :		24 h
		: 6,38 m ³ /h
Vazão do Sistema (2020)----- :	$Q_{AAB(20)}$: 1,77 L/s
		: 0,00177 m ³ /s

2. Adutora de Água Bruta - AATG-AB

Comprimento (L) ----- :		808,00 m
Diâmetro Econômico (D') ----- :	$1,2 \times Q^{0,5}$: 50,00 mm
Diâmetro Adotado (D) ----- :	Diâmetro Interno	150 mm
Velocidade (V) ----- :	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$: 0,10 m/s
Pressão de montante		20,90 m
Cota Montante no Rel volta----- :		9,95 m
Cota de Jusante no Rel Esperança ----- :		20,00 m
Desnível Geométrico (Hg) ----- :		: 10,05 m

3. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

3.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C) ----- :		140
Velocidade (V) ----- :		: 0,10 m/s
Perda de Carga Distribuída (j) ----- :	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$: 0,000095 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J) ----- :	$j_L \times L$: 0,08 m

4. Cálculo da Pressão de Chegada

Perda de Carga Total (H_j) ----- :		: 0,08 m
--	--	----------

Desnível Geométrico (Hg) ----- : 10,05 m
Pressão de Chega no ponto D----- : (P_{mont}+Hg-H_j) : 30,87 mca



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA GUÁ

REDE DE DISTRIBUIÇÃO
PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE

Techo	N6	Extensão (m)	Vazão (l/s)			Diâmetro DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (l/mkm)	Perda de Carga no Techo (l/h)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante		Cota Piezométrica a Jusante		Pressão Dinâmica		Pressão Estática			
			Jusante	Em Marcha	Montante					Fictícia	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante
T276	N276	N277	40,38	0,00	0,01	0,01	0,09	0,01	0,005	0,000022	202,00	201,12	216,36	216,35	15,53	15,53	24,88	24,88			
T277	N276	N278	80,49	0,00	0,02	0,10	0,09	0,03	0,0803	0,000462	202,00	201,69	216,35	216,34	14,55	14,55	24,00	24,32			
T278	N278	N279	98,83	0,00	0,03	0,03	0,01	0,028	0,000279	0,000279	201,68	203,91	216,34	216,34	14,68	12,43	24,32	22,09			
T279	N279	N280	48,11	0,03	0,01	0,05	0,04	0,04	0,0190	0,00105	201,68	201,99	216,34	216,34	14,68	14,55	24,32	24,01			
T280	N280	N281	38,87	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00015	0,00015	201,99	201,64	216,34	216,34	14,55	14,70	24,01	24,36			
T281	N280	N282	75,65	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00029	0,00117	201,99	200,93	216,34	216,34	14,55	15,41	24,01	25,07			
T282	N282	N283	103,16	0,00	0,03	0,03	0,02	0,02	0,00039	0,0031	201,00	200,00	216,35	216,35	15,33	15,33	24,98	26,00			
T283	N283	N284	101,06	0,51	0,03	0,64	0,62	0,62	0,00589	2,93084	201,00	199,22	216,12	216,12	15,41	15,41	26,00	26,78			
T284	N284	N285	86,23	0,58	0,03	0,61	0,60	0,60	0,01519	2,67361	199,22	199,42	216,12	216,12	16,90	17,46	26,78	29,00			
T285	N285	N286	89,03	0,56	0,03	0,58	0,57	0,57	0,01452	2,4612	199,42	197,00	215,67	215,67	17,46	18,67	27,58	29,00			
T286	N286	N287	74,88	0,53	0,02	0,56	0,55	0,55	0,01390	2,2703	197,00	196,42	215,67	215,67	18,67	19,08	29,58	29,98			
T287	N287	N288	105,07	0,07	0,03	0,10	0,09	0,07	0,00219	0,00740	196,42	194,61	215,50	215,49	19,08	20,88	29,98	31,39			
T288	N288	N289	32,69	0,06	0,01	0,07	0,07	0,07	0,00166	0,0447	194,61	194,01	215,49	215,49	20,88	21,48	31,39	31,99			
T289	N289	N290	83,99	0,04	0,02	0,06	0,05	0,05	0,00122	0,0283	194,01	193,01	215,49	215,48	21,48	22,47	31,99	32,99			
T290	N290	N291	47,07	0,02	0,01	0,04	0,03	0,03	0,00073	0,0097	193,01	192,99	215,48	215,48	22,47	22,49	32,99	33,01			
T291	N291	N292	72,51	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00027	0,0016	192,99	193,99	215,48	215,48	22,49	21,48	33,01	32,01			
T292	N287	N293	13,48	0,39	0,00	0,40	0,40	0,40	0,01008	1,2517	193,99	196,42	215,48	215,48	19,08	19,08	29,98	30,00			
T293	N293	N294	71,01	0,04	0,02	0,06	0,05	0,05	0,00129	0,0281	196,42	196,00	215,48	215,48	20,48	20,48	31,00	31,98			
T294	N294	N295	34,45	0,03	0,01	0,04	0,04	0,04	0,00090	0,0142	196,00	194,02	215,48	215,48	20,48	21,46	31,00	31,98			
T295	N295	N296	101,13	0,00	0,03	0,03	0,02	0,02	0,00038	0,0029	194,02	193,01	215,48	215,48	21,46	22,47	31,98	32,99			
T296	N293	N297	47,16	0,32	0,01	0,33	0,33	0,33	0,00828	0,8712	196,00	197,00	215,44	215,44	19,48	18,44	29,00	29,00			
T297	N297	N298	56,27	0,30	0,02	0,32	0,31	0,31	0,00789	0,7968	197,00	197,00	215,44	215,39	18,44	18,39	29,00	29,00			
T298	N298	N299	57,11	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00022	0,0010	197,00	196,37	215,39	215,39	18,39	18,39	29,00	29,00			
T299	N287	N300	120,03	0,00	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00045	0,0040	196,42	197,24	215,50	215,50	19,08	18,26	29,58	28,76			
T300	N298	N301	71,99	0,28	0,02	0,28	0,27	0,27	0,00698	0,6338	197,00	198,00	215,35	215,35	18,39	17,35	29,00	28,00			
T301	N301	N302	75,17	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00028	0,0017	198,00	197,00	215,35	215,35	17,35	16,31	28,00	27,00			
T302	N301	N303	81,61	0,22	0,02	0,24	0,23	0,23	0,00583	0,4541	198,00	199,00	215,31	215,29	16,31	16,28	27,00	26,99			
T303	N303	N304	55,14	0,20	0,02	0,22	0,21	0,21	0,00531	0,3823	199,00	199,01	215,31	215,27	16,28	15,17	26,99	25,94			
T304	N304	N305	45,00	0,19	0,01	0,20	0,19	0,19	0,00493	0,3334	199,01	200,10	215,29	215,27	15,17	15,21	25,94	25,94			
T305	N305	N306	32,30	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00012	0,0004	200,10	200,06	215,27	215,27	15,17	15,17	25,94	25,94			
T306	N305	N307	30,81	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00011	0,00011	200,10	201,92	215,27	215,27	15,17	15,17	25,94	25,94			
T307	N305	N308	73,44	0,15	0,02	0,17	0,16	0,16	0,00401	0,2273	200,10	201,92	215,26	215,26	15,17	13,34	24,08	24,52			
T308	N308	N309	84,71	0,07	0,03	0,10	0,08	0,08	0,00214	0,0711	201,92	202,00	215,26	215,26	13,34	13,34	24,08	24,52			
T309	N309	N310	72,11	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00027	0,0016	202,00	202,00	215,25	215,25	13,34	13,34	24,52	24,00			
T310	N309	N311	64,88	0,03	0,02	0,05	0,04	0,04	0,00103	0,0183	202,00	201,05	215,25	215,25	13,34	13,77	24,52	24,95			
T311	N311	N312	8,14	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	0,00075	0,0103	201,05	201,07	215,25	215,25	14,20	14,20	24,95	24,95			
T312	N312	N313	32,40	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,00080	0,0087	201,07	200,82	215,25	215,25	14,20	14,43	24,95	25,18			
T313	N313	N314	62,74	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00026	0,0012	200,82	201,02	215,25	215,25	14,43	14,23	25,18	24,98			
T314	N308	N315	94,78	0,00	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00036	0,00248	201,02	200,07	215,26	215,26	13,34	15,19	24,08	25,93			
T315	N308	N316	57,38	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00034	0,0023	201,02	200,84	215,26	215,26	13,34	14,42	24,08	25,16			
T316	N316	N317	15,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00008	0,0001	200,84	201,00	215,26	215,26	14,42	14,26	25,16	25,00			
T317	N317	N318	147,95	0,00	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00056	0,0080	200,84	194,80	223,04	223,03	40,25	38,23	43,21	41,20			
L Total =			23659																		
População Atual =			2270																		
População de Projeto =			3373																		
Volume do Reservatório =			150,00																		
Fuste Adotado =			10,00																		
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material =			0,0003																		
Vazão de Distribuição Linear =			47,32																		
Parâmetro L de rede / Ligação =			140																		
Altura UH =			2,5																		
Altura Total =			31																		
Tubulação 750			11769																		
Tubulação 475			8417																		
Tubulação 7100			2522																		
Tubulação 150			951																		
TOTAL			23659																		

