

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO
MEMÓRIA DE CÁLCULOS
ADUTORA DO POÇO AO RESERVATÓRIO ELEVADO
TRECHO 02 DN 100 - L=3.989,87m

LOCALIDADES: VILA LOLÔ, IPUEIRAS, VARZEA DAS PEDRAS,
 BOIADA, RAPOSA, MALHADA VERMELHA E
 ADJACÊNCIAS

COMPRIMENTO TOTAL DA ADUTORA	7.238,96 m
TRECHO 01 (DO POÇO DE CAPTAÇÃO ATÉ A TRANSIÇÃO DA TUBULAÇÃO DN 150 / DN 100)	3.249,09 m
TRECHO 02 (DO PONTO DE TRANSIÇÃO DA TUBULAÇÃO DN 150 / DN 100 ATÉ O RESERVATÓRIO ELEVADO)	3.989,87 m

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	554
NÚMERO DE PESSOAS POR FAMILIA	4,10
HORIZONTE DO PROJETO - (N° de anos) = n	20
TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - (%)	2,0
CONSUMO DIÁRIO PERCAPTA - (Litro/Pessoa) = q	100
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA DIÁRIA = K1	1,2
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA HORÁRIA = K2	1,5
HORAS DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO = a	16

LOCALIDADE BENEFICIADA	FAMÍLIAS ATENDIDAS
VILA LOLÔ	68
IPUEIRAS	15
VARZEA DAS PEDRAS	31
BOIADA	17
RAPOSA	21
MALHADA VERMELHA	120
ADJACÊNCIAS	80
TOTAL	352

1. DEMANDA HÍDRICA DO PROJETO

Os parâmetros adotados para dimensionamento do sistema de abastecimento foram:

1.1 POPULAÇÃO PROJETADA PREVENDO INCLUSÃO DA SEGUNDA SEGUNDA ETAPA (Pa)

$$Pa = N^{\circ} \text{ de famílias} \times N^{\circ} \text{ de pessoas por família}$$

Nº de famílias = 554

Nº de pessoas por família = 4,10

Pa = 554 x 4,10 = 2271 habitantes

1.2 POPULAÇÃO PROJETADA (Pp)

$$Pp = Pa \times Tc$$

Pp = 2.271 x 1,4859 = 3375 habitantes

1.2.1 Taxa de Crescimento Populacional (Tc)

$$Tc = (1 + i)^n$$

1 = constante

i = taxa de crescimento anual de 2,00%

n = horizonte do projeto de 20 anos

$$Tc = (1 + 0,020)^{20}$$

Tc = 1,4859

1.3 VAZÃO DO PROJETO (Q)

DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES

1.3.1 VAZÃO MÉDIA (Qm)

$$Q_m = \frac{Pp \times q}{86.400}$$

Onde:

Pp = população projetada..... 3.375

q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100

a = horas de funcionamento diário 16

$Q_m = 337.507,33$ litros/dia
 $Q_m = 14.062,81$ litros/hora
 $Q_m = 14,06281$ m³/h
 $Q_m = 3,90633$ litros/segundo
 $Q_m = 0,00391$ m³/s

1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

$$Q_{md} = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400}$$

Onde:

P_p = população projetada..... 3.375
 q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100
 K_1 = coeficiente de máxima demanda diária..... 1,2
 a = horas de funcionamento diário 16

$Q_{md} = 405.008,79$ litros/dia
 $Q_{md} = 16.875,37$ litros/hora
 $Q_{md} = 16,87537$ m³/h
 $Q_{md} = 4,68760$ litros/segundo
 $Q_{md} = 0,00469$ m³/s

1.3.3 VAZÃO DE ADUÇÃO (Qa)

$$Q_a = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400 \times 24/a}$$

Onde:

P_p = população projetada..... 3.375
 q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100
 K_1 = coeficiente de máxima demanda diária..... 1,2
 a = horas de funcionamento diário 16

$Q_a = 7,03140$ litros/segundo
 $Q_a = 25,31305$ m³/h → 25,31 m³/h
 $Q_a = 0,00703$ m³/s

2. RESERVAÇÃO

VER DIMENSIONAMENTO DA RESERVAÇÃO NO TRECHO INICIAL (TRECHO 01)

3. CÁLCULO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

O diâmetro dos trechos em recalque foram dimensionados pela fórmula de Bresse:

Dado: $K = 1,20$

$$D = 1,20 \sqrt[3]{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}$$

$$D = 0,101 \text{ m}$$

$$D = 100,62 \text{ mm}$$

$$\mathbf{D = 100 \text{ mm}}$$

$$D = 0,100 \text{ m}$$

O diâmetro comercial adotado será de **100 mm**

4. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA DA ADUTORA

Cálculo das perdas de carga longitudinais (Hf) - Hazen Willians
 Dado: C = Tubulação PVC = 140

$$J = \frac{10,64}{D^{4,87}} \times \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,852} \qquad \mathbf{J = 0,0086 \text{ m/m}}$$

5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Profundidade de colocação da bomba (PC) PC = 8,00 m
Comprimento da adutora de água bruta (L) L = 3989,87 m

$$\boxed{L \text{ total} = PC + L}$$

L total = 3997,87 m

$$\boxed{H_f = J \times L}$$

Hf = 34,42 m.c.a

$$\boxed{H_{f\text{acid.}} = H_f \times 5\%}$$

Hfacid. : 1,72 m.c.a

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **3.989,87 metros.**

6. CÁLCULO DA VELOCIDADE (v)

$$\boxed{V = 0,355 \times C \times D^{0,63} \times J^{0,54}}$$

V = 0,89 m/s

7. GOLPE DE ARIETE

7.1. CELERIDADE

DADOS:

C = celeridade da onda (m/s)

D = diâmetros dos tubos (mm)

e = espessuras dos tubos (mm)

K = coeficiente que leva em conta os módulos de elasticidade para tubos

PVC = 18

D = 100

e = 6,1

ESPESSURA TUBO DE PVC RÍGIDO JE PBA				
TIPO	DIÂMETRO (mm)			PRESSÃO MÁXIMA (mca)
	50	75	100	
C-12	2,7	3,9	5,0	60
C-15	3,3	4,7	6,1	75
C-20	4,3	6,1	7,8	100

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + Kx \frac{D}{e}}}$$

$$C = 534,25$$

7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

$$h_a = \frac{CxV}{g}$$

$$h_a = 48,68 \text{ m}$$

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

$$H_g = C_m a - C_m e$$

$$H_g = 10,75 \text{ m}$$

$$H_{gT} = H_g + H_r = 10,75 \text{ m}$$

C_ma = maior cota do perfil = 91,20

C_me = menor cota do perfil = 80,45

H_r = altura do reservatório = 0,00 H_r=0 para evitar duplicidade já estar incluso no trecho 01

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$H_{pmax} = h_a + H_g T$$

$$h_{pmax} = 59,43$$

7.4.1 CORREÇÃO DA SOBREPRESSÃO SOBRE A CLASSE DE PRESSÃO DOS TUBOS

PN = Pressão Corrigida = 20% da pressão nominal
 CL = Classe de Pressão do tubo escolhido em m.c.a

$$\text{Correção da PN} = \text{CL (m.c.a)} \times 20\%$$

$$PN_{corrigida} = 12$$

$$P_n = h_{pmax}$$

$$P_n = 71,43$$

MATERIAL: Tubo PVC PBA JE DN 100 mm CL- 12

A classe da tubulação a ser empregada no trecho da adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 Kg/cm² escolhida em função da pressão de serviço:

CLASSE	PRESSÃO DE SERVIÇO (m.c.a)
12	60
15	75
20	100

7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

RECALQUE 100 mm 0,100 m

Peças	k	D	V	$(K \cdot V)^2 / 2g$
Ligação de pressão				0,062
Ampliação gradual	0,30	100	0,597	0,005
Curva de 90o.	0,40	100	0,597	0,007
Registro gaveta	0,20	100	0,597	0,004
Válvula retenção	2,50	100	0,597	0,045
Barrilete				0,027
Ampliação gradual	0,30	100	0,597	0,005
Registro de gaveta	0,20	100	0,597	0,004
Saída de canalização	1,00	100	0,597	0,018
Total - Hr(hlocalizada)				0,000 (*)

(*) igual a zero para evitar duplicidade o barrilete de recalque fica no trecho 01

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL DO TRECHO 02

Composição da alturamanométrica total(AMT₂)

Hf =	34,42	(*) não entra porque está incluso no trecho 01
ND =	0,00 (*)	
hg =	10,75	
hflocalizada =	0,000 (*)	
hfaccidental =	1,72	
Hf clorador =	0,00 (*)	
Hf filtro =	0,00 (*)	
hreservatório =	0,00 (*)	

$$AMT_2 = Hf + ND + hg + hflocalizada + hfaccidental + hreservatório$$

AMT₂ = 46,90 m.c.a

Onde:

AMT₂ = altura manométrica total do trecho 02

Hf = perdas de carga por atrito ao longo da adutora

ND = nível dinâmico do poço não entra incluso no trecho 01

hg = desnível geométrico do terreno (diferença de nível entre a cota do poço profundo menor cota e a cota do reservatório elevado maior cota)

hflocalizada = perdas de carga localizadas no recalque não entra incluso no trecho 01

hfaccidental = perdas de carga accidental (considerado 5% das perdas de carga por atrito ao longo da adutora)

Hf clorador = perdas de carga no clorador não entra incluso no trecho 01

hreservatório = altura do reservatório elevado não entra incluso no trecho 01