

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 01 (EEAT-01)
CAMINHAMENTO DA EEAT AO REL 03 EM EXTREMA**

1. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

1.1 - CÁLCULO DOS DIÂMETROS ECONÔMICOS

Para o dimensionamento da tubulação da adutora foi utilizada a fórmula apresentada abaixo, uma vez que o sistema funcionará apenas algumas horas por dia.

$$D = k \sqrt[3]{Q}$$

Sendo:

D: Diâmetro econômico segundo a Fórmula de Bresse (m);

k: Fator de correção de 0,90 a 1,40 (adimensional);

Q: Vazão na tubulação de recalque (m³/s).

1.2 - CÁLCULOS DAS VELOCIDADE NOS TRECHOS

Para o cálculo da velocidade do fluxo na tubulação usou-se a equação a seguir:

$$V = \frac{Q}{\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \right)}$$

Sendo:

V: Velocidade do fluxo na tubulação (m³/s);

Q: Vazão na tubulação de recalque (m)

D: Diâmetro da tubulação (m).

1.3 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA AO LONGO DA ADUTORA

Para o cálculo da perda de carga linear na tubulação, utilizou-se a Fórmula Universal, recomendada pela Norma NB-591 de dezembro de 1991 da ABNT. A fórmula é descrita a seguir:

$$j = f \frac{L_{tubulação}}{D_{projeto}} \frac{V^2}{2g}$$

Sendo:

j: Perda de carga linear pela Fórmula Universal;

f: Fator de atrito;

L: Comprimento da tubulação de recalque (m);

D: Diâmetro da tubulação (m);

V: Velocidade do fluxo na tubulação (m/s);

g: Aceleração da Gravidade (m/s²).

Para este cálculo é necessário a determinação do Fator de Atrito (f), dado pela Fórmula de Swamee-Jain, apresentada a seguir:

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Sendo:

f: Fator de atrito;

ε: Rugosidade do material da tubulação (m);

D: Diâmetro do tubo (m);

Re: Número de Reynolds.

O fator de atrito, por sua vez, é função do Número de Reynolds, determinado pela equação apresentada a seguir:

$$Re_y = \frac{VD_h}{\nu}$$

Sendo:

Re: Número de Reynolds;

V: Velocidade do fluxo na tubulação (m/s);

Dh: Diâmetro hidráulico (m);

ν: Viscosidade cinemática do fluido (20°C - 1,007x10⁻⁶ m²/s).

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 01 (EEAT-01)
CAMINHAMENTO DA EEAT AO REL 03 EM EXTREMA

O diâmetro hidráulico é numericamente igual ao diâmetro da tubulação por se tratar de um escoamento em seção plena, isto é, toda a parede interna do tubo está em contato com o líquido escoado. A metodologia utilizada é sugerida por Porto, Rodrigo Melo - EESC/USP, Hidráulica Básica, 1988.

1.4 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL

A perda de carga total na tubulação é obtida pela equação a seguir:

$$H_t = j + h_f$$

Onde:

Ht = Perda de carga total na tubulação (m)

j = Perda de carga ao longo da tubulação (m)

hf = Perda de carga localizada (m)

Trecho	Diâmetro Interno (mm)	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Velocidade (m/s)	Reynolds	ε (m)	f	j	k	hf	ΔH
1	130,00	0	0,01374	1,035	133614,7	0,000045	0,01893	0,0000	14,1500	0,7726	0,7726
2	156,40	1.360,00	0,01374	0,715	111048,66	0,000015	0,01754	3,9742	6,8000	0,1772	4,1514
3	156,40	1.320,00	0,00880	0,458	71133,27	0,000015	0,01925	1,7370	3,2000	0,0342	1,7712
4	156,40	1.840,00	0,00864	0,45	69890,76	0,000015	0,01933	2,3471	7,8000	0,0805	2,4276
5	110,00	1.807,17	0,00565	0,595	64995,03	0,000015	0,01965	5,8251	4,3000	0,0776	5,9027
6	101,00	0,00	0,00565	0,705	70710,03	0,00026	0,02726	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	0,00	0	0,00000	0	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total		6327,17									15,0255

2 DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

2.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

2.1.1 - CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

Cota inicial (Zi) 396,30 m

Cota final (Zf) 418,98 m

Desnível geométrico (Zf - Zi) 22,68 m

2.1.2 - PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO (ΔH)

Perda de Carga na Tubulação : 15,03 m

2.1.2 - ALTURA MANOMÉTRICA

$$H_{man} = H_{geo} + \Delta H$$

Hman = altura manométrica 37,71 m

Hgeo = desnível geométrico 22,68 m

ΔH = perda de carga ao longo da tubulação 15,03 m

2.2 - PONTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA

PONTO	Q _{total} (L/s)	Nº bombas	Q _{p/bomba} (L/s)	H (m)
P1	13,74	2,00	6,87	38,10

2.3 - DEFINIÇÃO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA

Vazão da Bomba:

6,87 L/s

Altura Manométrica

38,10 m

Bomba de Referência:

KSB MEGANORM 32-160.1

Rotor:

161,00 mm

Rotação:

3500 rpm

Eficiência:

57,5 %

NPSHr:

3 m

Momento de Inércia (GD²):

0,0224 kg.m²

Peso:

34 Kg

2.4 - POTÊNCIA DOS CONJUNTOS MOTOR-BOMBA

2.4.1 - CÁLCULO DA POTÊNCIA TEÓRICA

$$P_t = \frac{W \cdot Q \cdot H_{man}}{N_b \cdot 75 \cdot E_b \cdot E_m}$$

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 01 (EEAT-01)
CAMINHAMENTO DA EEAT AO REL 03 EM EXTREMA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 01 (EEAT-01)
CAMINHAMENTO DA EEAT AO REL 03 EM EXTREMA

P t = Potência em cada conjunto motor-bomba	----- CV
W = Peso específico do líquido a ser recalcado	1000 kg/m³
Q = Vazão de bombeamento	0,0069 m³/s
H man = Altura manométrica na estação elevatória	38,10 mca
Eb1 = Eficiência da bomba na estação elevatória	57,5 %
Em1 = Eficiência do motor na estação elevatória	87,60 %
P t = Potência teórica em cada conjunto motor-bomba	6,93 CV

2.4.2 - CÁLCULO DA POTÊNCIA INSTALADA

$$P = P_t \cdot F_{AN} \cdot F_{ABNT}$$

P = Potência instalada em cada conjunto motor-bomba	----- CV
P t = Potência teórica em cada conjunto motor-bomba	6,93 CV
Fan = Fator de acrésc. na potência recomendado por Azevedo Netto	1,20
F abnt = Fator de acréscimo na potência recomendado pela ABNT	1,00
P = Potência instalada em cada conjunto motor-bomba	8,31 CV

2.4.3 - DEFINIÇÃO POTÊNCIA COMERCIAL

Potência comercial de cada conjunto motor-bomba da est. elevatória	10,00 CV
--	----------

2.4.4 - CARACTERÍSTICAS DO MOTOR

Modelo de Referência:	WEG IP55
Potência:	10,00 CV
Carcaça:	132S
Rotação:	3510 rpm
Momento de Inércia (J):	0,02243 kg.m²
Peso:	63 Kg

2.5 - AVALIAÇÃO DO NPSH

$$Z = h_{bomba} - h_{sucção\ mínimo}$$

$$NPSH_{req} = -Z + \frac{P_a - P_v}{\gamma} \times 10 - H_f$$

Em que:

NPSHreq = Net Positive Suction Head requerido	----- m
h _{bomba} = Cota do eixo da bomba	396,30 m
h _{sucção mínimo} = Cota do nível mínimo de sucção	396,30 m
Z = Altura de sucção	0,00 m
Pa = Pressão atmosférica	0,95 kg/cm²
Pv = Pressão de Vapor	0,02 kg/cm²
γ = Peso específico da água	1,00 kg/dm³
Hf = Perda de carga na sucção	0,429 m

NPSHreq = Net Positive Suction Head requerido	3,00 m
NPSHdisp = Net Positive Suction Head disponível	8,89 m

NPSHdisp > NPSHreq » Funcionamento OK!

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF**EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ****ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)****PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO****ELEVATÓRIA EEAT - COEFICIENTES "K" DAS SINGULARIDADES**

TIPO:	K	QUANT.	K PARCIAL
Sucção			
Curva 90	0,40	0,00	0,00
Tê lateral	1,30	1,00	1,30
Tê bilateral	1,80	1,00	1,80
Redução	0,15	1,00	0,15
Junta de desmontagem	0,40	1,00	0,40
Crivo	0,75	1,00	0,75
Válvula de gaveta aberta	0,20	1,00	0,20
Válvula de pé	1,75	1,00	1,75
Entrada normal em canalização	0,50	1,00	0,50
Outros	1,00	1,00	1,00
Ks			7,85
Barrilete			
Curva 90	0,40	4,00	1,60
Curva 45	0,20	0,00	0,00
Redução	0,15	0,00	0,00
Ampliação	0,30	1,00	0,30
Tê direto	0,60	0,00	0,00
Tê lateral	1,30	1,00	1,30
Tê bilateral	1,80	0,00	0,00
Válvula de gaveta aberta	0,20	1,00	0,20
Válvula de retenção	2,50	1,00	2,50
Junta desmontagem	0,40	1,00	0,40
Outros	1,00	0,00	0,00
Kb			6,30
K Total			14,15

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

ADUTORA AAT - COEFICIENTES "K" DAS SINGULARIDADES

TIPO:	K	QUANT.	K PARCIAL
Adutora			
Curva 90	0,40	4,00	1,60
Curva 45	0,20	5,00	1,00
Curva 22	0,10	5,00	0,50
Curva 11	0,10	0,00	0,00
Válvula de gaveta	0,20	0,00	0,00
Tê direto	0,60	30,00	18,00
Saída de canalização	1,00	1,00	1,00
Ka			22,10

Comprimento

6327,17 m

Kmédio

0,00 1/m

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 01 (EEAT-01)**

3 - Estudo de Transientes Hidráulicos

3.1 - Introdução

O estudo dos transientes hidráulicos para esta adutora de água do sistema de abastecimento de água foi elaborado visando dimensionar o sistema de proteção mais adequado para a tubulação assim como a determinação de cargas de pressão dinâmica essenciais para projetar as ancoragens necessárias para as tubulações.

Desta forma, os estudos realizados tiveram a seguinte seqüência:

- a) Primeiramente, procedeu-se a análise da linha adutora em *regime permanente* para devido ajuste dos parâmetros relativos ao tipo de bomba, rotação e rotor aplicável a cada caso;
- b) Em seguida, foram simulados os transientes hidráulicos sem as proteções anti-golpe para se avaliar a compatibilidade e classe de pressão do tubo empregado;
- c) Posteriormente, após criteriosa análise, foi simulado o sistema adotando-se as proteções necessárias, primando pela economia e eficiência da proteção.

13.2. Base Metodológica e Coneitual dos Estudos

Os transientes hidráulicos ocorrem sempre que se pára de bombear a água numa instalação de recalque, porém a parada dos conjuntos pode ocorrer de forma controlada atenuando-se o golpe de aríete ou então de forma brusca, que é o pior caso, quando, por exemplo, a energia de alimentação dos conjuntos é bruscamente interrompida por um *blackout* energético.

Esta condição de parada dos motores, conforme indica a própria literatura especializada, constitui-se na condição mais crítica de funcionamento do sistema, quando são provocadas as maiores sobrepressões e subpressões nas linhas adutoras.

Para isso se deve projetar equipamentos de proteção contra o golpe de aríete que deve ser feito através de simulação computacional do funcionamento das instalações em condições tanto em regime permanente como em condições transientes para se avaliar as envoltórias de sobrepressão e subpressão que possam afetar as instalações.

Para análise dos transientes hidráulicos nas linhas adutoras do presente estudo foi empregado o programa UFC6 desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará.

A formulação matemática da maioria dos programas de análise de transientes hidráulicos normalmente adota o Método das Características, apresentado por CHAUDHRY¹ e pode ser vista também em SOUSA² dentre outros autores consagrados.

As equações básicas utilizadas na análise de transitórios hidráulicos podem ser matematicamente expressas pela equação dinâmica do escoamento dada pela 2ª Lei de Newton e pela equação da Continuidade. O sistema dado por essas equações diferenciais pode ser resolvido pelo Método das Características permitindo-se avaliar os valores da vazão **Q** e da carga piezométrica **H** ao longo da tubulação dada pela abscissa **x** e do tempo **t**. As equações são:

13.3. Equação do Movimento

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{f}{2DA} Q|Q| = 0$$

onde o primeiro termo do membro esquerdo da equação representa a variação da aceleração do movimento, o segundo representa a variação do gradiente de pressão, e o terceiro, representa os efeitos decorrentes da dissipação de energia.

13.4. Equação da Continuidade:

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{c^2}{gA} \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

onde o primeiro termo do membro esquerdo da equação representa a variação de fluxo de massa, e o segundo termo, a variação de massa. O parâmetro c é a celeridade de propagação das ondas de pressão e de velocidade durante o transitório hidráulico conhecida comumente apenas como *celeridade da onda*.

A introdução de aparelhos e equipamentos de proteção na modelagem matemática do transitório, se faz por aplicação de condições de contorno específicas para cada caso e tipo de equipamento.

13.5. Cálculo da Celeridade da Onda:

A celeridade da onda é função das características da tubulação (elasticidade, deformação, espessura da parede da tubulação, diâmetro, grau de fixação da tubulação, etc) e das características do fluido (compressibilidade, presença de ar, etc.). A seguinte equação geral é normalmente empregada nos programas de cálculo de transientes:

$$c = \frac{\sqrt{\frac{K}{\rho}}}{\sqrt{1 + \frac{K\Psi}{E}}} \quad (\text{Eq. 03})$$

e

$$\Psi = \frac{D}{e} (1 - \nu^2) \quad (\text{Eq. 04})$$

Para o caso de tubulação de parede fina ancorada contra movimentação longitudinal. Na maioria dos casos:

K = compressibilidade do fluido, igual a 2,19 GPa para escoamento de água;

n = coeficiente de Poisson, valendo 0,25 para ferro fundido; 0,40 para PVC, 0,5 a 0,55 para PRFV;

E = Módulo de Elasticidade Circunferencial do material da tubulação, sendo normalmente adotado 170 GPa para ferro fundido, 30 GPa para PVC 1 Mpa DeFoFo;

r = massa específica do fluido, valendo 1000 Kg/m³ para água doce;

D = diâmetro da tubulação em metros;

e = espessura do tubo;

13.6. Cálculo do Momento de Inércia Total do Sistema

O momento de inércia total é a soma dos momentos de todas as partes girantes no conjunto motor-bomba. Este dado que é de suma importância no cálculo dos transientes hidráulicos, costuma ser apresentado de diversas formas pelos fabricantes, tanto das bombas quanto dos motores, gerando certa confusão. Apresenta-se a seguir, um sumário das diversas formas como estes são apresentados normalmente em catálogo de fabricantes:

J = momento de inércia (kg * m²);

$GD^2 = 4 * \text{momento de inércia (kg * m}^2\text{)}$;

$J = GD^2/4$;

G = massa girante (kg);

D = diâmetro de giração = 2 * o raio de giração;

I = J = momento de inércia;

$$I = \sum_i m_i r_i^2 \quad \text{ou} \quad I = MR_G^2 \quad (\text{Eq. 05})$$

I = momento de inércia;

M = massa do corpo;

R_G = raio de giração, igual à distância ao eixo da rotação em que toda a massa poderia ser concentrada sem variar o momento de inércia.

Os momentos de inércia das bombas e motores devem ser obtidos junto a catálogos de fornecedores em função das características particulares de cada equipamento.

13.7. Conceituação Teórica dos Transientes Hidráulicos

As pressões transientes resultantes da interrupção do bombeamento por falha no fornecimento de energia aos motores são as mais extremas à que usualmente estão sujeitos os sistemas de recalque. Se o bombeamento abastecendo uma linha de recalque for subitamente interrompido, o fluxo irá também parar.

Se o perfil da tubulação, em função das cotas do terreno natural, for relativamente próximo da linha piezométrica, a súbita desaceleração da coluna de água pode causar uma queda de pressão interna a valores inferiores à da pressão atmosférica. O mais baixo valor a que poderia cair uma pressão interna é a *pressão de vapor*.

A vaporização ou mesmo a *separação de coluna* pode ocorrer em pontos altos ao longo do perfil da tubulação de recalque. Quando a onda de pressão retorna aos valores positivos, a coluna de água se reunirá dando vez à ocorrência de sobrepressões do golpe de aríete, podendo colocar em risco a estabilidade da tubulação ou dos equipamentos conectados. No a seguir estão apresentados os valores usuais da pressão de vapor nas condições da pressão atmosférica, além de outros parâmetros de interesse no cálculo dos transitórios hidráulicos.

¹ Chaudhry, M. H., "Applied Hydraulic Transients", Van Nostrand Reinhold Co. Publ., New York, 1989.

² Souza, P. A.; Martins, J. R. S.; Fadiga Jr., F. M., "Métodos Computacionais Aplicados à Engenharia Hidráulica", Centro Tecnológico de

Temperatura (°C)	Viscosidade Cinemática $\nu = \mu/\rho$ (m ² s)	Tensão de Vapor h (mca) a 4°C	Módulo de Elasticidade E (N/m ²)
0	$1,78 \times 10^{-6}$	0,062	$19,52 \times 10^8$
4	$1,57 \times 10^{-6}$	0,083	-
10	$1,31 \times 10^{-6}$	0,125	$20,50 \times 10^8$
20	$1,01 \times 10^{-6}$	0,239	$21,39 \times 10^8$
30	$0,83 \times 10^{-6}$	0,433	$21,58 \times 10^8$
40	$0,66 \times 10^{-6}$	0,753	$21,68 \times 10^8$
50	$0,56 \times 10^{-6}$	1,258	$21,78 \times 10^8$
60	$0,47 \times 10^{-6}$	2,033	$21,88 \times 10^8$
80	$0,37 \times 10^{-6}$	4,831	-
100	$0,29 \times 10^{-6}$	10,333	-

Conforme se pode depreender do anterior, a pressão interna mínima das tubulações nas condições de subpressão durante o transitório hidráulico deveria ser de no mínimo 0,24 mca, para uma temperatura da água em torno de 20 °C. Esta condição de estabilidade da coluna de água deve ser considerada como meta a atingir no dimensionamento do sistema de proteção das tubulações adutoras, para os pontos mais críticos das linhas adutoras.

A filosofia por trás do projeto da maioria dos equipamentos de proteção contra golpe de aríete é bastante similar. O objetivo na maioria dos casos é reduzir a *subpressão* na tubulação, causada pela parada das bombas. Assim a correspondente *sobrepressão* será reduzida ou mesmo eliminada.

O método mais comum de limitar-se a subpressão é alimentando-se a linha de recalque com água tão logo a pressão interna tenda a cair. Isto é conseguido através do emprego de uma série de equipamentos de proteção para os quais se faz aqui uma breve descrição funcional:

13.8. Equipamentos Alternativos de Proteção Contra Transientes Hidráulicos

a) Ventosas e Registros de Descarga

Os equipamentos convencionais de uso obrigatório para proteção de linhas adutoras são as *ventosas*, que devem ser instaladas nos pontos altos das canalizações, e os *registros de descarga* nos pontos baixos de curvas verticais, sendo estes últimos considerados mais um equipamento de utilidade operacional para limpeza e deságüe da canalização, do que propriamente um equipamento de segurança.

As *ventosas*, dependendo do tipo adotado, destinam-se a expulsar o ar durante a fase de enchimento da tubulação, ou mesmo das bolhas de ar que se formam durante operações normais, e de admitir também o ar para evitar as pressões negativas que podem ocorrer durante os transitórios hidráulicos, dependendo da conformação topográfica do terreno.

Do ponto de vista da segurança operacional das instalações de recalque, alguns autores recomendam que as ventosas sejam instaladas como dispositivos de proteção obrigatórios, projetadas conforme a topografia do terreno e das condições de fluxo na canalização, *mas que sejam ignoradas para efeito de cálculo* na análise dos transitórios hidráulicos.

Esta relaxação da função da ventosa como componente ativo do sistema de proteção das linhas adutoras, se deve à recomendação herdada de consultores com larga experiência no projeto e análise de sistemas de recalque, segundo os quais, é comum a ocorrência de pressões negativas inconvenientes por mau funcionamento das ventosas, devido a ausência de manutenção adequadas das linhas, decorridos alguns anos ainda dentro da vida útil do equipamento.

Entretanto, apesar da recomendação contrária de diversos autores creditados para não se considerar a utilização das ventosas como componente ativo dos sistemas de proteção, verifica-se na prática que esta recomendação *encarece* demasiadamente os sistemas de proteção contra transientes hidráulicos, tornando inviáveis economicamente os sistemas de proteção de uma forma desnecessária.

As ventosas que atuam como proteções contra o golpe de aríete devem ser **instaladas aos pares na linha de recalque**, podendo ser em série ou em paralelo. Esta providência minimiza os riscos de colapso do sistema por mau funcionamento de uma das unidades componentes do par de ventosas.

A adoção desta sistemática de se empregar as ventosas como equipamento ativo de proteção contra o golpe de aríete, ressaltados os cuidados acima, tem viabilizado a construção de muitos sistemas de recalque de pequeno porte os quais, sem essa consideração, ficariam de sobremaneira caros e inviabilizados de serem construídos.

No caso de sistemas de esgotos sanitários existe um tipo especial de ventosa para trabalhar com este tipo de líquido.

b) Válvulas de Alívio

As *válvulas de alívio* são dispositivos de proteção destinados a reduzir os efeitos das sobrepressões indesejáveis nas instalações de recalque, sendo normalmente colocadas imediatamente a jusante dos equipamentos da estação elevatória, de preferência imediatamente a jusante da Válvula de Retenção (VR). Seu funcionamento compreende a abertura da válvula durante os períodos de sobrepressão, liberando a água para manter as sobrepressões dentro de valores tolerados pelas canalizações.

Uma restrição que se faz é que a válvula deve abrir totalmente antes que a onda de pressão negativa retorne à bomba como onda de pressão positiva num segundo momento.

Nos casos em que não se admitem sobrepressões superiores àquelas da carga de pressão do regime permanente (carga operacional), a válvula deve ser dimensionada para descarregar todo o fluxo para uma carga igual à do regime operacional.

Quando é necessária uma precisão acurada contra o golpe de aríete, ou quando o golpe é provavelmente um problema durante desligamento parcial das bombas em importantes sistemas de recalque, recomenda-se a instalação de duas ou mais válvulas de alívio em paralelo, podendo ser as mesmas ajustadas para atuar a diferentes cargas de pressão.

c) Chaminés de Equilíbrio

As chaminés de equilíbrio são reservatórios em contacto com a superfície livre atmosférica, que são intercalados ao longo das linhas adutoras, destinados a reduzir a intensidade do golpe de aríete nas canalizações a partir da divisão do comprimento da adutora em dois trechos, cujos comportamentos hidráulicos serão diferenciados no momento da ocorrência do transitório.

No caso de linhas adutoras de estações elevatórias, o trecho de jusante em relação à chaminé de equilíbrio, ou trecho protegido da adutora, sofre um processo de *oscilação de massa* durante o transitório hidráulico, enquanto que o trecho de montante, ou trecho desprotegido, sofre um processo normal de golpe de aríete por ação da *propagação da onda elástica* quando da interrupção do bombeamento.

A principal vantagem da chaminé de equilíbrio, é a de proporcionar uma proteção adequada ao trecho de jusante da linha de recalque quer nas sobrepressões, quer nas subpressões, diminuindo substancialmente os efeitos do golpe de aríete na canalização.

Sua principal desvantagem reside no fato de requerer uma topografia favorável para sua instalação, o que nem sempre é disponível, principalmente em linhas adutoras de estações elevatórias. O uso mais comum de chaminés de equilíbrio se dá na proteção de tubulações de alimentação de turbinas em usinas hidrelétricas.

Uma variante muito útil da chaminé é o *stand pipe* ou tubo-em-pé que consiste numa tubulação colocando em linha na posição vertical e com altura adequada, ficando seu topo acima da linha piezométrica de regime permanente e da linha envoltória de sobrepressões máximas. O *stand pipe* desempenha o mesmo papel de uma chaminé de equilíbrio, porém com menor seção transversal e sem clapet na entrada, conectada diretamente com a linha a proteger.

d) Tanques de Alimentação Unidirecionais ou “One-Way”

Os tanques de alimentação unidirecionais (TAU) ou One-Ways, tem o objetivo de evitar a formação de subpressões indesejáveis na tubulação estando durante o funcionamento normal do sistema, ficando separados da tubulação de recalque por meio de uma válvula de retenção, abrindo-se esta quando ocorre uma depressão na canalização, evitando-se assim que a pressão interna diminua, devendo ser dimensionado para manter a pressão interna sempre superior à tensão de vapor da água à temperatura do bombeamento.

O tanque é alimentado por um “by-pass” servido de um flutuador ou registro automático de entrada. Normalmente são empregados em pontos elevados da linha de recalque, podendo ser únicos ou distribuídos em sequência ao longo da tubulação.

A vantagem do sistema de one-ways em relação à chaminé de equilíbrio, é a de poderem ser instalados em condições topográficas mais desfavoráveis, não requerendo grandes alturas construtivas. Sua principal desvantagem é o custo de construção da estrutura (reservatório), peças especiais de controle operacional, e, a formação indesejável de lodo no fundo do reservatório devido à sedimentação dos sólidos em suspensão quando se trata de água bruta, mas que pode ser solucionada pela construção de um sistema de drenagem do lodo. No caso de adutoras de água tratada, minimiza-se essa desvantagem.

e) Reservatório Hidropneumático

O reservatório hidropneumático, é de utilização quase que obrigatória quando o transitório hidráulico pode causar subpressões inaceitáveis ao longo das canalizações que não podem ser solucionadas por sistemas de reservatórios do tipo “one-way”, ou chaminés de equilíbrio, em virtude das cotas topográficas disponíveis.

A restrição maior ao seu uso está associada às exigências rigorosas de operação e manutenção do dispositivo, que às vezes pode não ser implementada durante toda a vida útil da instalação, principalmente quando se trata de instalações de pouca importância que não disponham de um serviço contínuo de manutenção e operação permanentes.

A instalação de um reservatório hidropneumático requer a presença permanente de um sistema compressor de ar destinado a manter uma pressão interna adequada de ar dentro do vaso hidropneumático. Esta condição pressupõe também a instalação de um grupo gerador de forma a manter o sistema em condições operacionais permanentes, mesmo quando da interrupção do fornecimento de energia elétrica.

Esta restrição pode inviabilizar economicamente seu emprego, requerendo também a presença constante de profissional habilitado para sua operação e manutenção. Uma falha de operação pode causar acidentes indesejáveis caso não haja outros mecanismos de segurança para proteção do sistema.

Na verdade, a proteção mais adequada quase nunca é conseguida com o emprego de um único equipamento numa instalação de recalque de grande importância, mas sim com uma combinação otimizada de equipamentos dimensionada e projetada para cada caso específico.

13.9. Avaliação dos Transientes na Linha de Recalque

Os resultados das simulações sem e com proteção contra transientes hidráulicos para a linha de recalque podem ser observados a seguir.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estaca de Projeto	Estaca de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Vazão (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	j (m)	hf (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
0+000	0+000	0,00	0,00	13,74		117,22	130,00	0,0450	14,1500	133.174,96	0,0189	1,04	0,000	0,774	397,50	396,30	434,39	38,09	FOFO K9	EEAT 01
0+000	0+000	0,00	0,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,0000	110.695,30	0,0176	0,72	0,000	0,000	397,500	396,300	433,62	37,32	PVC DEFOFo	Reservatório Hidropneumático 3000 L
0+020	0+020	20,00	20,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,726	396,526	433,56	37,03	PVC DEFOFo	
0+040	0+040	20,00	40,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	398,603	397,467	433,49	36,02	PVC DEFOFo	
0+060	0+060	20,00	60,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	398,928	397,928	433,43	35,50	PVC DEFOFo	
0+080	0+080	20,00	80,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	398,663	397,572	433,36	35,79	PVC DEFOFo	
0+100	0+100	20,00	100,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	398,381	397,216	433,30	36,08	PVC DEFOFo	
0+120	0+120	20,00	120,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	398,061	396,861	433,24	36,38	PVC DEFOFo	
0+140	0+140	20,00	140,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,824	396,615	433,17	36,56	PVC DEFOFo	
0+160	0+160	20,00	160,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,706	396,369	433,11	36,74	PVC DEFOFo	
0+180	0+180	20,00	180,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,403	396,124	433,04	36,92	PVC DEFOFo	
0+200	0+200	20,00	200,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,063	395,878	432,98	37,10	PVC DEFOFo	
0+220	0+220	20,00	220,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	396,732	395,632	432,92	37,29	PVC DEFOFo	
0+240	0+240	20,00	240,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	396,838	395,518	432,85	37,34	PVC DEFOFo	
0+260	0+260	20,00	260,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,217	395,895	432,79	36,89	PVC DEFOFo	
0+280	0+280	20,00	280,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,377	396,272	432,73	36,45	PVC DEFOFo	
0+300	0+300	20,00	300,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,256	396,136	432,66	36,53	PVC DEFOFo	
0+320	0+320	20,00	320,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,325	396,000	432,60	36,60	PVC DEFOFo	
0+340	0+340	20,00	340,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	398,128	397,128	432,53	35,41	PVC DEFOFo	
0+360	0+360	20,00	360,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	397,933	396,687	432,47	35,78	PVC DEFOFo	
0+380	0+380	20,00	380,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	395,266	393,766	432,41	38,64	PVC DEFOFo	
0+400	0+400	20,00	400,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	393,881	392,393	432,34	39,95	PVC DEFOFo	
0+420	0+420	20,00	420,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	392,520	391,020	432,28	41,26	PVC DEFOFo	
0+440	0+440	20,00	440,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	392,149	390,754	432,22	41,46	PVC DEFOFo	
0+460	0+460	20,00	460,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	391,689	390,488	432,15	41,66	PVC DEFOFo	
0+480	0+480	20,00	480,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	391,178	390,053	432,09	42,04	PVC DEFOFo	
0+500	0+500	20,00	500,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	390,708	389,618	432,02	42,41	PVC DEFOFo	
0+520	0+520	20,00	520,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	390,248	389,183	431,96	42,78	PVC DEFOFo	
0+540	0+540	20,00	540,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,808	388,748	431,90	43,15	PVC DEFOFo	
0+560	0+560	20,00	560,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,513	388,313	431,83	43,52	PVC DEFOFo	
0+580	0+580	20,00	580,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,097	387,943	431,77	43,83	PVC DEFOFo	
0+600	0+600	20,00	600,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	388,757	387,572	431,71	44,13	PVC DEFOFo	
0+620	0+620	20,00	620,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	388,318	387,202	431,64	44,44	PVC DEFOFo	
0+640	0+640	20,00	640,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	387,948	386,831	431,58	44,75	PVC DEFOFo	
0+660	0+660	20,00	660,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	387,564	386,461	431,51	45,05	PVC DEFOFo	
0+680	0+680	20,00	680,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	387,224	386,174	431,45	45,28	PVC DEFOFo	
0+700	0+700	20,00	700,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	387,001	385,887	431,39	45,50	PVC DEFOFo	
0+720	0+720	20,00	720,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,800	385,600	431,32	45,72	PVC DEFOFo	
0+740	0+740	20,00	740,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,652	385,524	431,26	45,73	PVC DEFOFo	
0+760	0+760	20,00	760,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,540	385,449	431,19	45,75	PVC DEFOFo	
0+780	0+780	20,00	780,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,464	385,374	431,13	45,76	PVC DEFOFo	
0+800	0+800	20,00	800,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,376	385,299	431,07	45,77	PVC DEFOFo	
0+820	0+820	20,00	820,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,424	385,224	431,00	45,78	PVC DEFOFo	
0+840	0+840	20,00	840,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,516	385,340	430,94	45,60	PVC DEFOFo	
0+860	0+860	20,00	860,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,582	385,456	430,88	45,42	PVC DEFOFo	
0+880	0+880	20,00	880,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	386,649	385,573	430,81	45,24	PVC DEFOFo	
0+900	0+900	20,00	900,00	13,74		117,22														

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estaca de Projeto	Estaca de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Vazão (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	j (m)	hf (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
1+120	1+120	20,00	1.120,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	388,661	387,477	430,05	42,57	PVC DEFoFo	
1+140	1+140	20,00	1.140,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	388,566	387,589	429,98	42,39	PVC DEFoFo	
1+160	1+160	20,00	1.160,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	388,774	387,700	429,92	42,22	PVC DEFoFo	
1+180	1+180	20,00	1.180,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	388,991	387,812	429,86	42,04	PVC DEFoFo	
1+200	1+200	20,00	1.200,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,020	387,923	429,79	41,87	PVC DEFoFo	
1+220	1+220	20,00	1.220,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,424	388,035	429,73	41,69	PVC DEFoFo	
1+240	1+240	20,00	1.240,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,519	388,146	429,66	41,52	PVC DEFoFo	
1+260	1+260	20,00	1.260,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,152	388,038	429,60	41,56	PVC DEFoFo	
1+280	1+280	20,00	1.280,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,153	387,929	429,54	41,61	PVC DEFoFo	
1+300	1+300	20,00	1.300,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,079	387,820	429,47	41,65	PVC DEFoFo	
1+320	1+320	20,00	1.320,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,026	387,712	429,41	41,70	PVC DEFoFo	
1+340	1+340	20,00	1.340,00	13,74		117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,021	387,603	429,35	41,74	PVC DEFoFo	
1+360	1+360	20,00	1.360,00	13,74	-4,94	117,22	156,40	0,0015	0,1000	110.695,30	0,0176	0,72	0,059	0,003	389,106	387,736	429,28	41,55	PVC DEFoFo	Derv. p/ AAT 01-A
1+380	1+380	20,00	1.380,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	389,168	387,868	429,25	41,38	PVC DEFoFo	
1+400	1+400	20,00	1.400,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	389,240	388,001	429,22	41,22	PVC DEFoFo	
1+420	1+420	20,00	1.420,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	389,173	388,134	429,20	41,06	PVC DEFoFo	
1+440	1+440	20,00	1.440,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	389,417	388,267	429,17	40,90	PVC DEFoFo	
1+460	1+460	20,00	1.460,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	389,510	388,399	429,14	40,74	PVC DEFoFo	
1+480	1+480	20,00	1.480,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	389,659	388,532	429,11	40,58	PVC DEFoFo	
1+500	1+500	20,00	1.500,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	389,466	388,149	429,09	40,94	PVC DEFoFo	
1+520	1+520	20,00	1.520,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,868	387,766	429,06	41,29	PVC DEFoFo	
1+540	1+540	20,00	1.540,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,675	387,611	429,03	41,42	PVC DEFoFo	
1+560	1+560	20,00	1.560,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,527	387,455	429,01	41,55	PVC DEFoFo	
1+580	1+580	20,00	1.580,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,394	387,300	428,98	41,68	PVC DEFoFo	
1+600	1+600	20,00	1.600,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,455	387,127	428,95	41,82	PVC DEFoFo	
1+620	1+620	20,00	1.620,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,490	386,955	428,92	41,97	PVC DEFoFo	
1+640	1+640	20,00	1.640,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,280	386,782	428,90	42,11	PVC DEFoFo	
1+660	1+660	20,00	1.660,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	388,057	386,609	428,87	42,26	PVC DEFoFo	
1+680	1+680	20,00	1.680,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	387,821	386,437	428,84	42,40	PVC DEFoFo	
1+700	1+700	20,00	1.700,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	387,492	386,264	428,81	42,55	PVC DEFoFo	
1+720	1+720	20,00	1.720,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	387,333	386,091	428,79	42,69	PVC DEFoFo	
1+740	1+740	20,00	1.740,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	387,042	385,919	428,76	42,84	PVC DEFoFo	
1+760	1+760	20,00	1.760,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,790	385,746	428,73	42,98	PVC DEFoFo	
1+780	1+780	20,00	1.780,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,726	385,573	428,70	43,13	PVC DEFoFo	
1+800	1+800	20,00	1.800,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,676	385,401	428,68	43,28	PVC DEFoFo	
1+820	1+820	20,00	1.820,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,623	385,228	428,65	43,42	PVC DEFoFo	
1+840	1+840	20,00	1.840,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,108	385,055	428,62	43,57	PVC DEFoFo	
1+860	1+860	20,00	1.860,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,586	385,274	428,59	43,32	PVC DEFoFo	
1+880	1+880	20,00	1.880,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,737	385,493	428,57	43,07	PVC DEFoFo	
1+900	1+900	20,00	1.900,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,713	385,713	428,54	42,83	PVC DEFoFo	
1+920	1+920	20,00	1.920,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,601	385,569	428,51	42,94	PVC DEFoFo	
1+940	1+940	20,00	1.940,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,525	385,425	428,48	43,06	PVC DEFoFo	
1+960	1+960	20,00	1.960,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,563	385,281	428,46	43,18	PVC DEFoFo	
1+980	1+980	20,00	1.980,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,513	385,137	428,43	43,29	PVC DEFoFo	
2+000	2+000	20,00	2.000,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,279	384,993	428,40	43,41	PVC DEFoFo	
2+020	2+020	20,00	2.020,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	386,110	384,850	428,37	43,52	PVC DEFoFo	
2+040	2+040	20,00	2.040,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	385,825	384,706	428,35	43,64	PVC DEFoFo	
2+060	2+060	20,00	2.060,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	385,744	384,562	428,32	43,76	PVC DEFoFo	
2+080	2+080	20,00	2.080,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	385,618	384,418	428,29	43,87	PVC DEFoFo	
2+100	2+100	20,00	2.100,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	385,312	384,121	428,26	44,14	PVC DEFoFo	
2+120	2+120	20,00	2.120,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	384,970	383,823	428,24	44,41	PVC DEFoFo	
2+140	2+140	20,00	2.140,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	384,646	383,526	428,21	44,68	PVC DEFoFo	
2+160	2+160	20,00	2.160,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	384,352	383,228	428,18	44,95	PVC DEFoFo	
2+180	2+180	20,00	2.180,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	384,095	382,931	428,16	45,22	PVC DEFoFo	
2+200	2+200	20,00	2.200,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	383,813	382,633				

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estaca de Projeto	Estaca de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Vazão (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	j (m)	hf (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
2+260	2+260	20,00	2.260,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	382,911	381,741	428,05	46,30	PVC DEFoFo	
2+280	2+280	20,00	2.280,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	382,544	381,444	428,02	46,57	PVC DEFoFo	
2+300	2+300	20,00	2.300,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	382,295	381,146	427,99	46,84	PVC DEFoFo	
2+320	2+320	20,00	2.320,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	382,062	380,891	427,96	47,07	PVC DEFoFo	
2+340	2+340	20,00	2.340,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	381,797	380,636	427,94	47,30	PVC DEFoFo	
2+360	2+360	20,00	2.360,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	381,440	380,381	427,91	47,53	PVC DEFoFo	
2+380	2+380	20,00	2.380,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	381,267	380,126	427,88	47,76	PVC DEFoFo	
2+400	2+400	20,00	2.400,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	380,987	379,871	427,85	47,98	PVC DEFoFo	
2+420	2+420	20,00	2.420,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	380,704	379,615	427,83	48,21	PVC DEFoFo	
2+440	2+440	20,00	2.440,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	380,463	379,360	427,80	48,44	PVC DEFoFo	
2+460	2+460	20,00	2.460,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	380,264	379,105	427,77	48,67	PVC DEFoFo	
2+480	2+480	20,00	2.480,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	379,997	378,850	427,74	48,89	PVC DEFoFo	
2+500	2+500	20,00	2.500,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	379,743	378,595	427,72	49,12	PVC DEFoFo	
2+520	2+520	20,00	2.520,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	379,603	378,446	427,69	49,24	PVC DEFoFo	
2+540	2+540	20,00	2.540,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	379,354	378,297	427,66	49,36	PVC DEFoFo	
2+560	2+560	20,00	2.560,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	379,257	378,149	427,63	49,49	PVC DEFoFo	
2+580	2+580	20,00	2.580,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	379,109	378,000	427,61	49,61	PVC DEFoFo	
2+600	2+600	20,00	2.600,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	378,788	377,690	427,58	49,89	PVC DEFoFo	
2+620	2+620	20,00	2.620,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	378,393	377,381	427,55	50,17	PVC DEFoFo	
2+640	2+640	20,00	2.640,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	378,046	377,071	427,52	50,45	PVC DEFoFo	
2+660	2+660	20,00	2.660,00	8,80		93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	377,819	376,761	427,50	50,74	PVC DEFoFo	
2+680	2+680	20,00	2.680,00	8,80	-0,16	93,81	156,40	0,0015	0,0485	70.896,55	0,0193	0,46	0,026	0,001	377,651	376,451	427,47	51,02	PVC DEFoFo	CH 01 5m³ - São Gonçalo
2+700	2+700	20,00	2.700,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,504	376,261	427,44	51,18	PVC DEFoFo	
2+720	2+720	20,00	2.720,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,278	376,072	427,42	51,34	PVC DEFoFo	
2+740	2+740	20,00	2.740,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,095	375,883	427,39	51,51	PVC DEFoFo	
2+760	2+760	20,00	2.760,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	376,801	375,694	427,36	51,67	PVC DEFoFo	
2+780	2+780	20,00	2.780,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	376,519	375,319	427,33	52,01	PVC DEFoFo	
2+800	2+800	20,00	2.800,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	376,949	375,514	427,31	51,79	PVC DEFoFo	
2+820	2+820	20,00	2.820,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,002	375,656	427,28	51,62	PVC DEFoFo	
2+840	2+840	20,00	2.840,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,039	375,799	427,25	51,45	PVC DEFoFo	
2+860	2+860	20,00	2.860,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,228	375,941	427,22	51,28	PVC DEFoFo	
2+880	2+880	20,00	2.880,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,303	376,083	427,20	51,11	PVC DEFoFo	
2+900	2+900	20,00	2.900,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,464	376,226	427,17	50,94	PVC DEFoFo	
2+920	2+920	20,00	2.920,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,519	376,368	427,14	50,77	PVC DEFoFo	
2+940	2+940	20,00	2.940,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,635	376,510	427,12	50,61	PVC DEFoFo	
2+960	2+960	20,00	2.960,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,757	376,653	427,09	50,44	PVC DEFoFo	
2+980	2+980	20,00	2.980,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,961	376,795	427,06	50,27	PVC DEFoFo	
3+000	3+000	20,00	3.000,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	378,241	377,121	427,03	49,91	PVC DEFoFo	
3+020	3+020	20,00	3.020,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	378,600	377,446	427,01	49,56	PVC DEFoFo	
3+040	3+040	20,00	3.040,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	378,932	377,772	426,98	49,21	PVC DEFoFo	
3+060	3+060	20,00	3.060,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	379,247	378,097	426,95	48,86	PVC DEFoFo	
3+080	3+080	20,00	3.080,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	379,545	378,423	426,92	48,50	PVC DEFoFo	
3+100	3+100	20,00	3.100,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	379,671	378,670	426,90	48,23	PVC DEFoFo	
3+120	3+120	20,00	3.120,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	379,550	378,467	426,87	48,40	PVC DEFoFo	
3+140	3+140	20,00	3.140,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	379,462	378,262	426,84	48,58	PVC DEFoFo	
3+160	3+160	20,00	3.160,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	378,960	377,851	426,82	48,96	PVC DEFoFo	
3+180	3+180	20,00	3.180,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	378,665	377,437	426,79	49,35	PVC DEFoFo	
3+200	3+200	20,00	3.200,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	378,096	377,023	426,76	49,74	PVC DEFoFo	
3+220	3+220	20,00	3.220,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,703	376,609	426,73	50,12	PVC DEFoFo	
3+240	3+240	20,00	3.240,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,547	376,416	426,71	50,29	PVC DEFoFo	
3+260	3+260	20,00	3.260,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,337	376,222	426,68	50,46	PVC DEFoFo	
3+280	3+280	20,00	3.280,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,221	376,028	426,65	50,62	PVC DEFoFo	
3+300	3+300	20,00	3.300,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	377,034	375,834	426,62	50,79	PVC DEFoFo	
3+320	3+320	20,00	3.320,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	376,483	375,387	426,60	51,21	PVC DEFoFo	
3+340	3+340	20,00	3.340,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	376,314	375,073	426,57	51,50	PVC DEFoFo	
3+3																				

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estaca de Projeto	Estaca de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Vazão (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	j (m)	hf (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
3+400	3+400	20,00	3.400,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	374,914	373,840	426,49	52,65	PVC DEFoFo	
3+420	3+420	20,00	3.420,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	374,304	373,236	426,46	53,23	PVC DEFoFo	
3+440	3+440	20,00	3.440,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	373,832	372,632	426,43	53,80	PVC DEFoFo	
3+460	3+460	20,00	3.460,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	373,480	372,361	426,41	54,05	PVC DEFoFo	
3+480	3+480	20,00	3.480,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	373,185	372,091	426,38	54,29	PVC DEFoFo	
3+500	3+500	20,00	3.500,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,968	371,820	426,35	54,53	PVC DEFoFo	
3+520	3+520	20,00	3.520,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,667	371,544	426,32	54,78	PVC DEFoFo	
3+540	3+540	20,00	3.540,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,584	370,454	426,30	55,84	PVC DEFoFo	
3+560	3+560	20,00	3.560,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,538	370,480	426,27	55,79	PVC DEFoFo	
3+580	3+580	20,00	3.580,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,968	370,506	426,24	55,74	PVC DEFoFo	
3+600	3+600	20,00	3.600,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,623	370,532	426,22	55,68	PVC DEFoFo	
3+620	3+620	20,00	3.620,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,474	371,327	426,19	54,86	PVC DEFoFo	
3+640	3+640	20,00	3.640,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,410	371,408	426,16	54,75	PVC DEFoFo	
3+660	3+660	20,00	3.660,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,558	371,489	426,13	54,64	PVC DEFoFo	
3+680	3+680	20,00	3.680,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,462	370,450	426,11	55,66	PVC DEFoFo	
3+700	3+700	20,00	3.700,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,113	370,613	426,08	55,47	PVC DEFoFo	
3+720	3+720	20,00	3.720,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,439	370,682	426,05	55,37	PVC DEFoFo	
3+740	3+740	20,00	3.740,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,180	370,750	426,02	55,27	PVC DEFoFo	
3+760	3+760	20,00	3.760,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,138	370,819	426,00	55,18	PVC DEFoFo	
3+780	3+780	20,00	3.780,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,090	370,888	425,97	55,08	PVC DEFoFo	
3+800	3+800	20,00	3.800,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,258	370,956	425,94	54,99	PVC DEFoFo	
3+820	3+820	20,00	3.820,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,211	371,025	425,92	54,89	PVC DEFoFo	
3+840	3+840	20,00	3.840,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,162	371,093	425,89	54,80	PVC DEFoFo	
3+860	3+860	20,00	3.860,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,821	370,371	425,86	55,49	PVC DEFoFo	
3+880	3+880	20,00	3.880,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,266	369,649	425,83	56,18	PVC DEFoFo	
3+900	3+900	20,00	3.900,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,067	370,445	425,81	55,36	PVC DEFoFo	
3+920	3+920	20,00	3.920,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,112	370,465	425,78	55,31	PVC DEFoFo	
3+940	3+940	20,00	3.940,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,141	370,485	425,75	55,27	PVC DEFoFo	
3+960	3+960	20,00	3.960,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,031	370,505	425,72	55,22	PVC DEFoFo	
3+980	3+980	20,00	3.980,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,854	370,525	425,70	55,17	PVC DEFoFo	
4+000	4+000	20,00	4.000,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,052	370,545	425,67	55,13	PVC DEFoFo	
4+020	4+020	20,00	4.020,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,810	370,565	425,64	55,08	PVC DEFoFo	
4+040	4+040	20,00	4.040,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,623	370,586	425,62	55,03	PVC DEFoFo	
4+060	4+060	20,00	4.060,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,699	370,606	425,59	54,98	PVC DEFoFo	
4+080	4+080	20,00	4.080,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,945	370,626	425,56	54,94	PVC DEFoFo	
4+100	4+100	20,00	4.100,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,876	370,646	425,53	54,89	PVC DEFoFo	
4+120	4+120	20,00	4.120,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,639	370,666	425,51	54,84	PVC DEFoFo	
4+140	4+140	20,00	4.140,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,840	370,686	425,48	54,79	PVC DEFoFo	
4+160	4+160	20,00	4.160,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,885	370,706	425,45	54,75	PVC DEFoFo	
4+180	4+180	20,00	4.180,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,736	370,726	425,42	54,70	PVC DEFoFo	
4+200	4+200	20,00	4.200,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,048	370,746	425,40	54,65	PVC DEFoFo	
4+220	4+220	20,00	4.220,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,923	370,541	425,37	54,83	PVC DEFoFo	
4+240	4+240	20,00	4.240,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,702	370,336	425,34	55,01	PVC DEFoFo	
4+260	4+260	20,00	4.260,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	372,255	371,078	425,32	54,24	PVC DEFoFo	
4+280	4+280	20,00	4.280,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,933	370,917	425,29	54,37	PVC DEFoFo	
4+300	4+300	20,00	4.300,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,767	370,754	425,26	54,51	PVC DEFoFo	
4+320	4+320	20,00	4.320,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,625	370,592	425,23	54,64	PVC DEFoFo	
4+340	4+340	20,00	4.340,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,784	370,429	425,21	54,78	PVC DEFoFo	
4+360	4+360	20,00	4.360,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,812	370,364	425,18	54,82	PVC DEFoFo	
4+380	4+380	20,00	4.380,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,678	370,300	425,15	54,85	PVC DEFoFo	
4+400	4+400	20,00	4.400,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,751	370,235	425,12	54,89	PVC DEFoFo	
4+420	4+420	20,00	4.420,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,282	370,171	425,10	54,93	PVC DEFoFo	
4+440	4+440	20,00	4.440,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,500	370,030	425,07	55,04	PVC DEFoFo	
4+460	4+460	20,00	4.460,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,278	369,889	425,04	55,15	PVC DEFoFo	
4+480	4+480	20,00	4.480,00	8,64		92,95	156,40	0,0015	0,0848	69.607,52	0,0193	0,45	0,026	0,001	371,081	369,749	425,02	55,27	PVC DEFoFo	
4+500	4+500	20																		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estaca de Projeto	Estaca de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Vazão (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	j (m)	hf (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
4+540	4+540	20,00	4.540,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,193	369,948	424,89	54,95	PVC PBA CL 20	
4+560	4+560	20,00	4.560,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,232	369,870	424,83	54,96	PVC PBA CL 20	
4+580	4+580	20,00	4.580,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,069	369,792	424,76	54,97	PVC PBA CL 20	
4+600	4+600	20,00	4.600,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,414	369,964	424,70	54,73	PVC PBA CL 20	
4+620	4+620	20,00	4.620,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,846	370,137	424,63	54,49	PVC PBA CL 20	
4+640	4+640	20,00	4.640,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,865	370,309	424,56	54,25	PVC PBA CL 20	
4+660	4+660	20,00	4.660,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,984	370,482	424,50	54,02	PVC PBA CL 20	
4+680	4+680	20,00	4.680,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	371,718	370,654	424,43	53,78	PVC PBA CL 20	
4+700	4+700	20,00	4.700,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,227	370,827	424,37	53,54	PVC PBA CL 20	
4+720	4+720	20,00	4.720,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,203	370,999	424,30	53,30	PVC PBA CL 20	
4+740	4+740	20,00	4.740,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,387	371,172	424,23	53,06	PVC PBA CL 20	
4+760	4+760	20,00	4.760,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,418	371,345	424,17	52,82	PVC PBA CL 20	
4+780	4+780	20,00	4.780,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,601	371,517	424,10	52,58	PVC PBA CL 20	
4+800	4+800	20,00	4.800,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,717	371,607	424,03	52,43	PVC PBA CL 20	
4+820	4+820	20,00	4.820,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,792	371,697	423,97	52,27	PVC PBA CL 20	
4+840	4+840	20,00	4.840,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	372,959	371,788	423,90	52,11	PVC PBA CL 20	
4+860	4+860	20,00	4.860,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	373,104	371,878	423,84	51,96	PVC PBA CL 20	
4+880	4+880	20,00	4.880,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	373,369	371,968	423,77	51,80	PVC PBA CL 20	
4+900	4+900	20,00	4.900,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	373,272	372,058	423,70	51,65	PVC PBA CL 20	
4+920	4+920	20,00	4.920,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	373,252	372,148	423,64	51,49	PVC PBA CL 20	
4+940	4+940	20,00	4.940,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	373,662	372,416	423,57	51,15	PVC PBA CL 20	
4+960	4+960	20,00	4.960,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	373,796	372,684	423,50	50,82	PVC PBA CL 20	
4+980	4+980	20,00	4.980,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,419	372,951	423,44	50,49	PVC PBA CL 20	
5+000	5+000	20,00	5.000,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,435	373,219	423,37	50,15	PVC PBA CL 20	
5+020	5+020	20,00	5.020,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,510	373,315	423,31	49,99	PVC PBA CL 20	
5+040	5+040	20,00	5.040,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,419	373,410	423,24	49,83	PVC PBA CL 20	
5+060	5+060	20,00	5.060,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,634	373,506	423,17	49,67	PVC PBA CL 20	
5+080	5+080	20,00	5.080,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,338	373,034	423,11	50,07	PVC PBA CL 20	
5+100	5+100	20,00	5.100,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,782	373,418	423,04	49,62	PVC PBA CL 20	
5+120	5+120	20,00	5.120,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	374,978	373,803	422,97	49,17	PVC PBA CL 20	
5+140	5+140	20,00	5.140,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	375,332	374,187	422,91	48,72	PVC PBA CL 20	
5+160	5+160	20,00	5.160,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	375,605	374,572	422,84	48,27	PVC PBA CL 20	
5+180	5+180	20,00	5.180,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	376,051	374,956	422,78	47,82	PVC PBA CL 20	
5+200	5+200	20,00	5.200,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	376,654	375,440	422,71	47,27	PVC PBA CL 20	
5+220	5+220	20,00	5.220,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	377,125	375,924	422,64	46,72	PVC PBA CL 20	
5+240	5+240	20,00	5.240,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	377,592	376,408	422,58	46,17	PVC PBA CL 20	
5+260	5+260	20,00	5.260,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	378,158	376,892	422,51	45,62	PVC PBA CL 20	
5+280	5+280	20,00	5.280,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	378,518	377,376	422,45	45,07	PVC PBA CL 20	
5+300	5+300	20,00	5.300,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	379,013	377,859	422,38	44,52	PVC PBA CL 20	
5+320	5+320	20,00	5.320,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	379,632	378,333	422,31	43,98	PVC PBA CL 20	
5+340	5+340	20,00	5.340,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	380,291	378,807	422,25	43,44	PVC PBA CL 20	
5+360	5+360	20,00	5.360,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	380,823	379,281	422,18	42,90	PVC PBA CL 20	
5+380	5+380	20,00	5.380,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	381,300	379,755	422,11	42,36	PVC PBA CL 20	
5+400	5+400	20,00	5.400,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	381,725	380,229	422,05	41,82	PVC PBA CL 20	
5+420	5+420	20,00	5.420,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	382,203	380,703	421,98	41,28	PVC PBA CL 20	
5+440	5+440	20,00	5.440,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	382,081	380,728	421,92	41,19	PVC PBA CL 20	
5+460	5+460	20,00	5.460,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	381,850	380,753	421,85	41,10	PVC PBA CL 20	
5+480	5+480	20,00	5.480,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	381,756	380,778	421,78	41,00	PVC PBA CL 20	
5+500	5+500	20,00	5.500,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	381,912	380,804	421,72	40,91	PVC PBA CL 20	
5+520	5+520	20,00	5.520,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	382,176	380,976	421,65	40,67	PVC PBA CL 20	
5+540	5+540	20,00	5.540,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	382,177	380,997	421,58	40,59	PVC PBA CL 20	
5+560	5+560	20,00	5.560,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	382,118	381,017	421,52	40,50	PVC PBA CL 20	
5+580	5+580	20,00	5.580,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	382,038	381,037	421,45	40,41	PVC PBA CL 20	
5+600	5+600	20,00	5.600,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	382,420	381,413	421,39	39,97	PVC PBA CL 20	
5+620	5+620	20,00	5.620,00	5,65		75,17	110,00													

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estaca de Projeto	Estaca de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Vazão (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	j (m)	hf (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
5+680	5+680	20,00	5.680,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	384,589	383,389	421,12	37,73	PVC PBA CL 20	
5+700	5+700	20,00	5.700,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	385,536	384,123	421,05	36,93	PVC PBA CL 20	
5+720	5+720	20,00	5.720,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	386,137	384,858	420,99	36,13	PVC PBA CL 20	
5+740	5+740	20,00	5.740,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	386,793	385,593	420,92	35,33	PVC PBA CL 20	
5+760	5+760	20,00	5.760,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	387,230	385,802	420,86	35,05	PVC PBA CL 20	
5+780	5+780	20,00	5.780,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	387,318	386,010	420,79	34,78	PVC PBA CL 20	
5+800	5+800	20,00	5.800,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	387,303	386,219	420,72	34,50	PVC PBA CL 20	
5+820	5+820	20,00	5.820,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	387,491	386,447	420,66	34,21	PVC PBA CL 20	
5+840	5+840	20,00	5.840,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	387,688	386,676	420,59	33,92	PVC PBA CL 20	
5+860	5+860	20,00	5.860,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	387,935	386,905	420,53	33,62	PVC PBA CL 20	
5+880	5+880	20,00	5.880,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	388,412	387,133	420,46	33,33	PVC PBA CL 20	
5+900	5+900	20,00	5.900,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	389,014	387,818	420,39	32,57	PVC PBA CL 20	
5+920	5+920	20,00	5.920,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	389,654	388,503	420,33	31,82	PVC PBA CL 20	
5+940	5+940	20,00	5.940,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	390,482	389,188	420,26	31,07	PVC PBA CL 20	
5+960	5+960	20,00	5.960,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	391,152	389,873	420,19	30,32	PVC PBA CL 20	
5+980	5+980	20,00	5.980,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	391,758	390,558	420,13	29,57	PVC PBA CL 20	
6+000	6+000	20,00	6.000,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	392,330	391,242	420,06	28,82	PVC PBA CL 20	
6+020	6+020	20,00	6.020,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	393,013	391,925	420,00	28,07	PVC PBA CL 20	
6+040	6+040	20,00	6.040,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	393,700	392,608	419,93	27,32	PVC PBA CL 20	
6+060	6+060	20,00	6.060,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	394,484	393,292	419,86	26,57	PVC PBA CL 20	
6+080	6+080	20,00	6.080,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	395,158	393,995	419,80	25,80	PVC PBA CL 20	
6+100	6+100	20,00	6.100,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	395,798	394,698	419,73	25,03	PVC PBA CL 20	
6+120	6+120	20,00	6.120,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	396,562	395,401	419,66	24,26	PVC PBA CL 20	
6+140	6+140	20,00	6.140,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	397,290	396,105	419,60	23,49	PVC PBA CL 20	
6+160	6+160	20,00	6.160,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	398,008	396,808	419,53	22,72	PVC PBA CL 20	
6+180	6+180	20,00	6.180,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	398,671	397,533	419,47	21,93	PVC PBA CL 20	
6+200	6+200	20,00	6.200,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	399,382	398,258	419,40	21,14	PVC PBA CL 20	
6+220	6+220	20,00	6.220,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	400,094	398,983	419,33	20,35	PVC PBA CL 20	
6+240	6+240	20,00	6.240,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	400,788	399,708	419,27	19,56	PVC PBA CL 20	
6+260	6+260	20,00	6.260,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	401,545	400,432	419,20	18,77	PVC PBA CL 20	
6+280	6+280	20,00	6.280,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	401,313	400,000	419,13	19,13	PVC PBA CL 20	
6+300	6+300	20,00	6.300,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	400,740	399,568	419,07	19,50	PVC PBA CL 20	
6+320	6+320	20,00	6.320,00	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0476	64.719,47	0,0197	0,59	0,064	0,001	400,191	399,135	419,00	19,87	PVC PBA CL 20	
6+327	6+327	7,17	6.327,17	5,65		75,17	110,00	0,0015	0,0171	64.719,47	0,0197	0,59	0,023	0,000	399,980	398,980	418,98	20,00	PVC PBA CL 20	
6+327	6+327	0,00	6.327,17	5,65		75,17	101,00	0,2600	0,00	70.486,55	0,0273	0,71	0,000	0,000	399,98	418,98	418,98	0,00	PVC PBA CL 20	REL 03 50 m³ em Extrema

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)						Pressões (m)				Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Transiente Sem proteção		Regime Transiente com proteção		Sistema sem Proteção		Sistema com Proteção				
			Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima			
0,00	396,3	433,62	434,12	395,49	434,73	421,76	37,82	-0,81	38,43	25,46	PVC DEFoFo	EEAT 01	
20,00	396,526	433,56	434,07	395,15	434,07	424,98	37,544	-1,376	37,54	28,454	PVC DEFoFo		
40,00	397,467	433,49	434,01	394,37	434,01	424,68	36,543	-3,097	36,54	27,213	PVC DEFoFo	Reservatório Hidropneumático (3000 L)	
60,00	397,928	433,43	433,96	393,59	433,96	424,6	36,032	-4,338	36,03	26,672	PVC DEFoFo		
80,00	397,572	433,36	433,9	392,75	433,9	424,56	36,328	-4,822	36,33	26,988	PVC DEFoFo		
100,00	397,216	433,30	433,84	391,96	433,84	424,52	36,624	-5,256	36,62	27,304	PVC DEFoFo		
120,00	396,861	433,24	433,78	391,19	433,78	424,49	36,919	-5,671	36,92	27,629	PVC DEFoFo		
140,00	396,615	433,17	433,72	390,46	433,72	424,45	37,105	-6,155	37,11	27,835	PVC DEFoFo		
160,00	396,369	433,11	433,67	389,77	433,67	424,41	37,301	-6,599	37,30	28,041	PVC DEFoFo		
180,00	396,124	433,04	433,61	389,17	433,61	424,37	37,486	-6,954	37,49	28,246	PVC DEFoFo		
200,00	395,878	432,98	433,55	388,6	433,55	424,33	37,672	-7,278	37,67	28,452	PVC DEFoFo		
220,00	395,632	432,92	433,49	388,06	433,49	424,29	37,858	-7,572	37,86	28,658	PVC DEFoFo		
240,00	395,518	432,85	433,43	387,56	433,43	424,26	37,912	-7,958	37,91	28,742	PVC DEFoFo		
260,00	395,895	432,79	433,37	387,08	433,37	424,22	37,475	-8,815	37,48	28,325	PVC DEFoFo		
280,00	396,272	432,73	433,32	386,63	433,32	424,18	37,048	-9,642	37,05	27,908	PVC DEFoFo		
300,00	396,136	432,66	433,26	386,21	433,26	424,14	37,124	-9,926	37,12	28,004	PVC DEFoFo		
320,00	396	432,60	433,2	385,8	433,2	424,1	37,2	-10,2	37,20	28,1	PVC DEFoFo		
340,00	397,128	432,53	433,14	385,42	433,14	424,06	36,012	-11,708	36,01	26,932	PVC DEFoFo		
360,00	396,687	432,47	433,08	385,05	433,08	424,02	36,393	-11,637	36,39	27,333	PVC DEFoFo		
380,00	393,766	432,41	433,03	384,71	433,03	423,99	39,264	-9,056	39,26	30,224	PVC DEFoFo		
400,00	392,393	432,34	432,97	384,37	432,97	423,95	40,577	-8,023	40,58	31,557	PVC DEFoFo		
420,00	391,02	432,28	432,91	384,06	432,91	423,91	41,89	-6,96	41,89	32,89	PVC DEFoFo		
440,00	390,754	432,22	432,85	383,79	432,85	423,87	42,096	-6,964	42,10	33,116	PVC DEFoFo		
460,00	390,488	432,15	432,79	383,52	432,79	423,83	42,302	-6,968	42,30	33,342	PVC DEFoFo		
480,00	390,053	432,09	432,74	383,26	432,74	423,79	42,687	-6,793	42,69	33,737	PVC DEFoFo		
500,00	389,618	432,02	432,68	383,01	432,68	423,76	43,062	-6,608	43,06	34,142	PVC DEFoFo		
520,00	389,183	431,96	432,62	382,77	432,62	423,72	43,437	-6,413	43,44	34,537	PVC DEFoFo		
540,00	388,748	431,90	432,56	382,54	432,56	423,68	43,812	-6,208	43,81	34,932	PVC DEFoFo		
560,00	388,313	431,83	432,5	382,32	432,5	423,64	44,187	-5,993	44,19	35,327	PVC DEFoFo		
580,00	387,943	431,77	432,45	382,11	432,45	423,6	44,507	-5,833	44,51	35,657	PVC DEFoFo		
600,00	387,572	431,71	432,39	381,91	432,39	423,57	44,818	-5,662	44,82	35,998	PVC DEFoFo		
620,00	387,202	431,64	432,33	381,71	432,33	423,53	45,128	-5,492	45,13	36,328	PVC DEFoFo		
640,00	386,831	431,58	432,27	381,52	432,27	423,49	45,439	-5,311	45,44	36,659	PVC DEFoFo		
660,00	386,461	431,51	432,21	381,34	432,21	423,45	45,749	-5,121	45,75	36,989	PVC DEFoFo		
680,00	386,174	431,45	432,15	381,16	432,15	423,41	45,976	-5,014	45,98	37,236	PVC DEFoFo		
700,00	385,887	431,39	432,1	381	432,1	423,38	46,213	-4,887	46,21	37,493	PVC DEFoFo		
720,00	385,6	431,32	432,04	380,85	432,04	423,34	46,44	-4,75	46,44	37,74	PVC DEFoFo		
740,00	385,524	431,26	431,98	380,7	431,98	423,3	46,456	-4,824	46,46	37,776	PVC DEFoFo		
760,00	385,449	431,19	431,92	380,56	431,92	423,26	46,471	-4,889	46,47	37,811	PVC DEFoFo		
780,00	385,374	431,13	431,86	380,43	431,86	423,22	46,486	-4,944	46,49	37,846	PVC DEFoFo		
800,00	385,299	431,07	431,81	380,29	431,81	423,19	46,511	-5,009	46,51	37,891	PVC DEFoFo		
820,00	385,224	431,00	431,75	380,16	431,75	423,15	46,526	-5,064	46,53	37,926	PVC DEFoFo		
840,00	385,34	430,94	431,69	380,04	431,69	423,11	46,35	-5,3	46,35	37,77	PVC DEFoFo		
860,00	385,456	430,88	431,63	379,91	431,63	423,07	46,174	-5,546	46,17	37,614	PVC DEFoFo		
880,00	385,573	430,81	431,57	379,8	431,57	423,03	45,997	-5,773	46,00	37,457	PVC DEFoFo		
900,00	385,689	430,75	431,52	379,69	431,52	422,98	45,831	-5,999	45,83	37,291	PVC DEFoFo		
920,00	385,805	430,68	431,46	379,63	431,46	423,08	45,655	-6,175	45,66	37,275	PVC DEFoFo		
940,00	385,921	430,62	431,4	379,61	431,4	423,14	45,479	-6,311	45,48	37,219	PVC DEFoFo		
960,00	386,038	430,56	431,34	379,58	431,34	423,11	45,302	-6,458	45,30	37,072	PVC DEFoFo		
980,00	386,154	430,49	431,28	379,55	431,28	423,07	45,126	-6,604	45,13	36,916	PVC DEFoFo		
1.000,00	386,401	430,43	431,23	379,51	431,23	423,04	44,829	-6,891	44,83	36,639	PVC DEFoFo		
1.020,00	386,648	430,37	431,17	379,48	431,17	423,01	44,522	-7,168	44,52	36,362	PVC DEFoFo		
1.040,00	386,895	430,30	431,11	379,44	431,11	422,97	44,215	-7,455	44,22	36,075	PVC DEFoFo		
1.060,00	387,142	430,24	431,05	379,4	431,05	422,94	43,908	-7,742	43,91	35,798	PVC DEFoFo		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)						Pressões (m)				Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Transiente Sem proteção		Regime Transiente com proteção		Sistema sem Proteção		Sistema com Proteção				
			Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima			
1.080,00	387,254	430,17	430,99	379,39	430,99	422,9	43,736	-7,864	43,74	35,646	PVC DEFoFo		
1.100,00	387,365	430,11	430,94	379,37	430,94	422,87	43,575	-7,995	43,58	35,505	PVC DEFoFo		
1.120,00	387,477	430,05	430,88	379,35	430,88	422,83	43,403	-8,127	43,40	35,353	PVC DEFoFo		
1.140,00	387,589	429,98	430,82	379,33	430,82	422,8	43,231	-8,259	43,23	35,211	PVC DEFoFo		
1.160,00	387,7	429,92	430,76	379,31	430,76	422,76	43,06	-8,39	43,06	35,06	PVC DEFoFo		
1.180,00	387,812	429,86	430,7	379,29	430,7	422,73	42,888	-8,522	42,89	34,918	PVC DEFoFo		
1.200,00	387,923	429,79	430,64	379,27	430,64	422,69	42,717	-8,653	42,72	34,767	PVC DEFoFo		
1.220,00	388,035	429,73	430,59	379,25	430,59	422,66	42,555	-8,785	42,55	34,625	PVC DEFoFo		
1.240,00	388,146	429,66	430,53	379,23	430,53	422,62	42,384	-8,916	42,38	34,474	PVC DEFoFo		
1.260,00	388,038	429,60	430,47	379,21	430,47	422,59	42,432	-8,828	42,43	34,552	PVC DEFoFo		
1.280,00	387,929	429,54	430,41	379,18	430,41	422,55	42,481	-8,749	42,48	34,621	PVC DEFoFo		
1.300,00	387,82	429,47	430,35	379,16	430,35	422,52	42,53	-8,66	42,53	34,7	PVC DEFoFo		
1.320,00	387,712	429,41	430,3	379,13	430,3	422,48	42,588	-8,582	42,59	34,768	PVC DEFoFo		
1.340,00	387,603	429,35	430,24	379,11	430,24	422,45	42,637	-8,493	42,64	34,847	PVC DEFoFo		
1.360,00	387,736	429,28	430,21	379,09	430,21	422,44	42,474	-8,646	42,47	34,704	PVC DEFoFo	Derv. p/ AAT 01-A	
1.380,00	387,868	429,25	430,19	379,07	430,19	422,43	42,322	-8,798	42,32	34,562	PVC DEFoFo		
1.400,00	388,001	429,22	430,17	379,05	430,17	422,42	42,169	-8,951	42,17	34,419	PVC DEFoFo		
1.420,00	388,134	429,20	430,14	379,03	430,14	422,42	42,006	-9,104	42,01	34,286	PVC DEFoFo		
1.440,00	388,267	429,17	430,12	379,02	430,12	422,41	41,853	-9,247	41,85	34,143	PVC DEFoFo		
1.460,00	388,399	429,14	430,1	379	430,1	422,4	41,701	-9,399	41,70	34,001	PVC DEFoFo		
1.480,00	388,532	429,11	430,07	378,98	430,07	422,39	41,538	-9,552	41,54	33,858	PVC DEFoFo		
1.500,00	388,149	429,09	430,05	378,96	430,05	422,39	41,901	-9,189	41,90	34,241	PVC DEFoFo		
1.520,00	387,766	429,06	430,02	378,94	430,02	422,38	42,254	-8,826	42,25	34,614	PVC DEFoFo		
1.540,00	387,611	429,03	430	378,92	430	422,37	42,389	-8,691	42,39	34,759	PVC DEFoFo		
1.560,00	387,455	429,01	429,98	378,9	429,98	422,36	42,525	-8,555	42,53	34,905	PVC DEFoFo		
1.580,00	387,3	428,98	429,95	378,88	429,95	422,35	42,65	-8,42	42,65	35,05	PVC DEFoFo		
1.600,00	387,127	428,95	429,93	378,86	429,93	422,35	42,803	-8,267	42,80	35,223	PVC DEFoFo		
1.620,00	386,955	428,92	429,91	378,84	429,91	422,34	42,955	-8,115	42,96	35,385	PVC DEFoFo		
1.640,00	386,782	428,90	429,88	378,82	429,88	422,33	43,098	-7,962	43,10	35,548	PVC DEFoFo		
1.660,00	386,609	428,87	429,86	378,8	429,86	422,32	43,251	-7,809	43,25	35,711	PVC DEFoFo		
1.680,00	386,437	428,84	429,83	378,78	429,83	422,31	43,393	-7,657	43,39	35,873	PVC DEFoFo		
1.700,00	386,264	428,81	429,81	378,76	429,81	422,31	43,546	-7,504	43,55	36,046	PVC DEFoFo		
1.720,00	386,091	428,79	429,79	378,73	429,79	422,3	43,699	-7,361	43,70	36,209	PVC DEFoFo		
1.740,00	385,919	428,76	429,76	378,71	429,76	422,29	43,841	-7,209	43,84	36,371	PVC DEFoFo		
1.760,00	385,746	428,73	429,74	378,69	429,74	422,28	43,994	-7,056	43,99	36,534	PVC DEFoFo		
1.780,00	385,573	428,70	429,72	378,67	429,72	422,3	44,147	-6,903	44,15	36,727	PVC DEFoFo		
1.800,00	385,401	428,68	429,69	378,59	429,69	422,29	44,289	-6,811	44,29	36,889	PVC DEFoFo		
1.820,00	385,228	428,65	429,67	378,61	429,67	422,25	44,442	-6,618	44,44	37,022	PVC DEFoFo		
1.840,00	385,055	428,62	429,64	378,62	429,64	422,1	44,585	-6,435	44,59	37,045	PVC DEFoFo		
1.860,00	385,274	428,59	429,62	378,64	429,62	422,08	44,346	-6,634	44,35	36,806	PVC DEFoFo		
1.880,00	385,493	428,57	429,6	378,65	429,6	422,08	44,107	-6,843	44,11	36,587	PVC DEFoFo		
1.900,00	385,713	428,54	429,57	378,67	429,57	422,07	43,857	-7,043	43,86	36,357	PVC DEFoFo		
1.920,00	385,569	428,51	429,55	378,69	429,55	422,41	43,981	-6,879	43,98	36,841	PVC DEFoFo		
1.940,00	385,425	428,48	429,53	378,71	429,53	422,4	44,105	-6,715	44,11	36,975	PVC DEFoFo		
1.960,00	385,281	428,46	429,5	378,73	429,5	422,4	44,219	-6,551	44,22	37,119	PVC DEFoFo		
1.980,00	385,137	428,43	429,48	378,75	429,48	422,39	44,343	-6,387	44,34	37,253	PVC DEFoFo		
2.000,00	384,993	428,40	429,45	378,77	429,45	422,38	44,457	-6,223	44,46	37,387	PVC DEFoFo		
2.020,00	384,85	428,37	429,43	378,8	429,43	422,37	44,58	-6,05	44,58	37,52	PVC DEFoFo		
2.040,00	384,706	428,35	429,41	378,82	429,41	422,36	44,704	-5,886	44,70	37,654	PVC DEFoFo		
2.060,00	384,562	428,32	429,38	378,85	429,38	422,35	44,818	-5,712	44,82	37,788	PVC DEFoFo		
2.080,00	384,418	428,29	429,36	378,88	429,36	422,34	44,942	-5,538	44,94	37,922	PVC DEFoFo		
2.100,00	384,121	428,26	429,34	378,91	429,34	422,33	45,219	-5,211	45,22	38,209	PVC DEFoFo		
2.120,00	383,823	428,24	429,31	378,94	429,31	422,32	45,487	-4,883	45,49	38,497	PVC DEFoFo		
2.140,00	383,526	428,21	429,29	378,97	429,29	422,31	45,764	-4,556	45,76	38,784	PVC DEFoFo		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)						Pressões (m)				Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Transiente Sem proteção		Regime Transiente com proteção		Sistema sem Proteção		Sistema com Proteção				
			Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima			
2.160,00	383,228	428,18	429,26	379,01	429,26	422,3	46,032	-4,218	46,03	39,072	PVC DEFoFo		
2.180,00	382,931	428,16	429,24	379,05	429,24	422,3	46,309	-3,881	46,31	39,369	PVC DEFoFo		
2.200,00	382,633	428,13	429,22	379,09	429,22	422,29	46,587	-3,543	46,59	39,657	PVC DEFoFo		
2.220,00	382,336	428,10	429,19	379,13	429,19	422,28	46,854	-3,206	46,85	39,944	PVC DEFoFo		
2.240,00	382,039	428,07	429,17	379,17	429,17	422,27	47,131	-2,869	47,13	40,231	PVC DEFoFo		
2.260,00	381,741	428,05	429,15	379,21	429,15	422,26	47,409	-2,531	47,41	40,519	PVC DEFoFo		
2.280,00	381,444	428,02	429,12	379,26	429,12	422,25	47,676	-2,184	47,68	40,806	PVC DEFoFo		
2.300,00	381,146	427,99	429,1	379,31	429,1	422,24	47,954	-1,836	47,95	41,094	PVC DEFoFo		
2.320,00	380,891	427,96	429,07	379,36	429,07	422,23	48,179	-1,531	48,18	41,339	PVC DEFoFo		
2.340,00	380,636	427,94	429,05	379,42	429,05	422,22	48,414	-1,216	48,41	41,584	PVC DEFoFo		
2.360,00	380,381	427,91	429,03	379,49	429,03	422,21	48,649	-0,891	48,65	41,829	PVC DEFoFo		
2.380,00	380,126	427,88	429	379,55	429	422,2	48,874	-0,576	48,87	42,074	PVC DEFoFo		
2.400,00	379,871	427,85	428,98	379,62	428,98	422,2	49,109	-0,251	49,11	42,329	PVC DEFoFo		
2.420,00	379,615	427,83	428,96	379,7	428,96	422,19	49,345	0,085	49,35	42,575	PVC DEFoFo		
2.440,00	379,36	427,80	428,93	379,78	428,93	422,18	49,57	0,42	49,57	42,82	PVC DEFoFo		
2.460,00	379,105	427,77	428,97	379,86	428,91	422,17	49,865	0,755	49,81	43,065	PVC DEFoFo		
2.480,00	378,85	427,74	429,04	379,95	428,88	422,16	50,19	1,1	50,03	43,31	PVC DEFoFo		
2.500,00	378,595	427,72	429,1	380,04	428,86	422,15	50,505	1,445	50,27	43,555	PVC DEFoFo		
2.520,00	378,446	427,69	429,15	380,14	428,84	422,14	50,704	1,694	50,39	43,694	PVC DEFoFo		
2.540,00	378,297	427,66	429,2	380,25	428,81	422,13	50,903	1,953	50,51	43,833	PVC DEFoFo		
2.560,00	378,149	427,63	429,24	380,37	428,79	422,12	51,091	2,221	50,64	43,971	PVC DEFoFo		
2.580,00	378	427,61	429,29	380,51	428,77	422,11	51,29	2,51	50,77	44,11	PVC DEFoFo		
2.600,00	377,69	427,58	429,33	380,62	428,74	422,1	51,64	2,93	51,05	44,41	PVC DEFoFo		
2.620,00	377,381	427,55	429,37	380,6	428,72	422,1	51,989	3,219	51,34	44,719	PVC DEFoFo		
2.640,00	377,071	427,52	429,41	380,59	428,69	422,09	52,339	3,519	51,62	45,019	PVC DEFoFo		
2.660,00	376,761	427,50	429,44	380,57	428,67	422,08	52,679	3,809	51,91	45,319	PVC DEFoFo		
2.680,00	376,451	427,47	429,48	380,56	428,65	422,07	53,029	4,109	52,20	45,619	PVC DEFoFo	CH 01 5m³ - São Gonçalo	
2.700,00	376,261	427,44	429,5	380,55	428,62	422,06	53,239	4,289	52,36	45,799	PVC DEFoFo		
2.720,00	376,072	427,42	429,59	380,53	428,6	422,05	53,518	4,458	52,53	45,978	PVC DEFoFo		
2.740,00	375,883	427,39	429,85	380,52	428,58	421,87	53,967	4,637	52,70	45,987	PVC DEFoFo		
2.760,00	375,694	427,36	430,08	380,51	428,56	421,86	54,386	4,816	52,87	46,166	PVC DEFoFo		
2.780,00	375,319	427,33	430,29	380,49	428,53	421,85	54,971	5,171	53,21	46,531	PVC DEFoFo		
2.800,00	375,514	427,31	430,49	380,48	428,51	421,83	54,976	4,966	53,00	46,316	PVC DEFoFo		
2.820,00	375,656	427,28	430,67	380,46	428,49	421,82	55,014	4,804	52,83	46,164	PVC DEFoFo		
2.840,00	375,799	427,25	430,84	380,45	428,46	421,8	55,041	4,651	52,66	46,001	PVC DEFoFo		
2.860,00	375,941	427,22	431	380,44	428,44	421,79	55,059	4,499	52,50	45,849	PVC DEFoFo		
2.880,00	376,083	427,20	431,14	380,42	428,42	421,78	55,057	4,337	52,34	45,697	PVC DEFoFo		
2.900,00	376,226	427,17	431,25	380,41	428,4	421,76	55,024	4,184	52,17	45,534	PVC DEFoFo		
2.920,00	376,368	427,14	431,36	380,39	428,37	421,75	54,992	4,022	52,00	45,382	PVC DEFoFo		
2.940,00	376,51	427,12	431,46	380,38	428,35	421,73	54,95	3,87	51,84	45,22	PVC DEFoFo		
2.960,00	376,653	427,09	431,55	380,36	428,33	421,72	54,897	3,707	51,68	45,067	PVC DEFoFo		
2.980,00	376,795	427,06	431,64	380,35	428,3	421,7	54,845	3,555	51,51	44,905	PVC DEFoFo		
3.000,00	377,121	427,03	431,72	380,34	428,28	421,69	54,599	3,219	51,16	44,569	PVC DEFoFo		
3.020,00	377,446	427,01	431,8	380,32	428,26	421,68	54,354	2,874	50,81	44,234	PVC DEFoFo		
3.040,00	377,772	426,98	431,87	380,31	428,24	421,66	54,098	2,538	50,47	43,888	PVC DEFoFo		
3.060,00	378,097	426,95	431,93	380,29	428,21	421,65	53,833	2,193	50,11	43,553	PVC DEFoFo		
3.080,00	378,423	426,92	431,99	380,28	428,19	421,63	53,567	1,857	49,77	43,207	PVC DEFoFo		
3.100,00	378,67	426,90	432,05	380,26	428,17	421,62	53,38	1,59	49,50	42,95	PVC DEFoFo		
3.120,00	378,467	426,87	432,11	380,25	428,14	421,61	53,643	1,783	49,67	43,143	PVC DEFoFo		
3.140,00	378,262	426,84	432,16	380,23	428,12	421,59	53,898	1,968	49,86	43,328	PVC DEFoFo		
3.160,00	377,851	426,82	432,2	380,22	428,1	421,58	54,349	2,369	50,25	43,729	PVC DEFoFo		
3.180,00	377,437	426,79	432,24	380,2	428,08	421,56	54,803	2,763	50,64	44,123	PVC DEFoFo		
3.200,00	377,023	426,76	432,28	380,19	428,05	421,55	55,257	3,167	51,03	44,527	PVC DEFoFo		
3.220,00	376,609	426,73	432,32	380,17	428,03	421,53	55,711	3,561	51,42	44,921	PVC DEFoFo		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)						Pressões (m)				Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Transiente Sem proteção		Regime Transiente com proteção		Sistema sem Proteção		Sistema com Proteção				
			Máxima	Minima	Máxima	Minima	Máxima	Minima	Máxima	Minima			
3.240,00	376,416	426,71	432,36	380,16	428,01	421,52	55,944	3,744	51,59	45,104	PVC DEFoFo		
3.260,00	376,222	426,68	432,39	380,14	427,98	421,51	56,168	3,918	51,76	45,288	PVC DEFoFo		
3.280,00	376,028	426,65	432,42	380,13	427,96	421,49	56,392	4,102	51,93	45,462	PVC DEFoFo		
3.300,00	375,834	426,62	432,45	380,11	427,94	421,48	56,616	4,276	52,11	45,646	PVC DEFoFo		
3.320,00	375,387	426,60	432,48	380,1	427,92	421,46	57,093	4,713	52,53	46,073	PVC DEFoFo		
3.340,00	375,073	426,57	432,51	380,08	427,89	421,45	57,437	5,007	52,82	46,377	PVC DEFoFo		
3.360,00	374,759	426,54	432,54	380,07	427,87	421,43	57,781	5,311	53,11	46,671	PVC DEFoFo		
3.380,00	374,444	426,52	432,56	380,05	427,85	421,42	58,116	5,606	53,41	46,976	PVC DEFoFo		
3.400,00	373,84	426,49	432,59	380,04	427,82	421,4	58,75	6,2	53,98	47,56	PVC DEFoFo		
3.420,00	373,236	426,46	432,61	380,02	427,8	421,39	59,374	6,784	54,56	48,154	PVC DEFoFo		
3.440,00	372,632	426,43	432,63	380,01	427,78	421,38	59,998	7,378	55,15	48,748	PVC DEFoFo		
3.460,00	372,361	426,41	432,64	379,99	427,75	421,36	60,279	7,629	55,39	48,999	PVC DEFoFo		
3.480,00	372,091	426,38	432,66	379,98	427,73	421,35	60,569	7,889	55,64	49,259	PVC DEFoFo		
3.500,00	371,82	426,35	432,68	379,96	427,71	421,33	60,86	8,14	55,89	49,51	PVC DEFoFo		
3.520,00	371,544	426,32	432,69	379,95	427,69	421,32	61,146	8,406	56,15	49,776	PVC DEFoFo		
3.540,00	370,454	426,30	432,71	379,93	427,66	421,3	62,256	9,476	57,21	50,846	PVC DEFoFo		
3.560,00	370,48	426,27	432,72	379,92	427,64	421,29	62,24	9,44	57,16	50,81	PVC DEFoFo		
3.580,00	370,506	426,24	432,74	379,9	427,62	421,27	62,234	9,394	57,11	50,764	PVC DEFoFo		
3.600,00	370,532	426,22	432,75	379,89	427,59	421,27	62,218	9,358	57,06	50,738	PVC DEFoFo		
3.620,00	371,327	426,19	432,77	379,87	427,57	421,13	61,443	8,543	56,24	49,803	PVC DEFoFo		
3.640,00	371,408	426,16	432,99	379,86	427,55	421,25	61,582	8,452	56,14	49,842	PVC DEFoFo		
3.660,00	371,489	426,13	433,21	379,84	427,53	421,24	61,721	8,351	56,04	49,751	PVC DEFoFo		
3.680,00	370,45	426,11	433,41	379,83	427,5	421,23	62,96	9,38	57,05	50,78	PVC DEFoFo		
3.700,00	370,613	426,08	433,6	379,81	427,48	421,22	62,987	9,197	56,87	50,607	PVC DEFoFo		
3.720,00	370,682	426,05	433,77	379,8	427,46	421,22	63,088	9,118	56,78	50,538	PVC DEFoFo		
3.740,00	370,75	426,02	433,93	379,78	427,43	421,21	63,18	9,03	56,68	50,46	PVC DEFoFo		
3.760,00	370,819	426,00	434,07	379,77	427,41	421,2	63,251	8,951	56,59	50,381	PVC DEFoFo		
3.780,00	370,888	425,97	434,2	379,75	427,39	421,19	63,312	8,862	56,50	50,302	PVC DEFoFo		
3.800,00	370,956	425,94	434,32	379,74	427,37	421,18	63,364	8,784	56,41	50,224	PVC DEFoFo		
3.820,00	371,025	425,92	434,42	379,72	427,34	421,17	63,395	8,695	56,32	50,145	PVC DEFoFo		
3.840,00	371,093	425,89	434,52	379,71	427,32	421,17	63,427	8,617	56,23	50,077	PVC DEFoFo		
3.860,00	370,371	425,86	434,61	379,69	427,3	421,16	64,239	9,319	56,93	50,789	PVC DEFoFo		
3.880,00	369,649	425,83	434,69	379,68	427,27	421,15	65,041	10,031	57,62	51,501	PVC DEFoFo		
3.900,00	370,445	425,81	434,77	379,66	427,25	421,14	64,325	9,215	56,81	50,695	PVC DEFoFo		
3.920,00	370,465	425,78	434,85	379,65	427,23	421,13	64,385	9,185	56,77	50,665	PVC DEFoFo		
3.940,00	370,485	425,75	434,92	379,63	427,21	421,12	64,435	9,145	56,73	50,635	PVC DEFoFo		
3.960,00	370,505	425,72	434,99	379,62	427,18	421,11	64,485	9,115	56,68	50,605	PVC DEFoFo		
3.980,00	370,525	425,70	435,05	379,61	427,16	421,11	64,525	9,085	56,64	50,585	PVC DEFoFo		
4.000,00	370,545	425,67	435,11	379,59	427,14	421,1	64,565	9,045	56,60	50,555	PVC DEFoFo		
4.020,00	370,565	425,64	435,17	379,58	427,11	421,09	64,605	9,015	56,55	50,525	PVC DEFoFo		
4.040,00	370,586	425,62	435,22	379,56	427,09	421,08	64,634	8,974	56,50	50,494	PVC DEFoFo		
4.060,00	370,606	425,59	435,26	379,55	427,07	421,07	64,654	8,944	56,46	50,464	PVC DEFoFo		
4.080,00	370,626	425,56	435,31	379,53	427,05	421,06	64,684	8,904	56,42	50,434	PVC DEFoFo		
4.100,00	370,646	425,53	435,35	379,52	427,02	421,05	64,704	8,874	56,37	50,404	PVC DEFoFo		
4.120,00	370,666	425,51	435,38	379,51	427	421,05	64,714	8,844	56,33	50,384	PVC DEFoFo		
4.140,00	370,686	425,48	435,42	379,49	426,98	421,04	64,734	8,804	56,29	50,354	PVC DEFoFo		
4.160,00	370,706	425,45	435,46	379,48	426,95	421,03	64,754	8,774	56,24	50,324	PVC DEFoFo		
4.180,00	370,726	425,42	435,49	379,47	426,93	421,02	64,764	8,744	56,20	50,294	PVC DEFoFo		
4.200,00	370,746	425,40	435,52	379,46	426,91	421,01	64,774	8,714	56,16	50,264	PVC DEFoFo		
4.220,00	370,541	425,37	435,55	379,46	426,89	421	65,009	8,919	56,35	50,459	PVC DEFoFo		
4.240,00	370,336	425,34	435,58	379,45	426,86	420,99	65,244	9,114	56,52	50,654	PVC DEFoFo		
4.260,00	371,078	425,32	435,6	379,44	426,84	420,98	64,522	8,362	55,76	49,902	PVC DEFoFo		
4.280,00	370,917	425,29	435,63	379,43	426,82	420,97	64,713	8,513	55,90	50,053	PVC DEFoFo		
4.300,00	370,754	425,26	435,65	379,42	426,79	420,97	64,896	8,666	56,04	50,216	PVC DEFoFo		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)						Pressões (m)				Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Transiente Sem proteção		Regime Transiente com proteção		Sistema sem Proteção		Sistema com Proteção				
			Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima			
4.320,00	370,592	425,23	435,67	379,41	426,77	420,96	65,078	8,818	56,18	50,368	PVC DEFoFo		
4.340,00	370,429	425,21	435,69	379,41	426,75	420,95	65,261	8,981	56,32	50,521	PVC DEFoFo		
4.360,00	370,364	425,18	435,7	379,4	426,73	420,94	65,336	9,036	56,37	50,576	PVC DEFoFo		
4.380,00	370,3	425,15	435,72	379,39	426,7	420,93	65,42	9,09	56,40	50,63	PVC DEFoFo		
4.400,00	370,235	425,12	435,73	379,38	426,68	420,92	65,495	9,145	56,45	50,685	PVC DEFoFo		
4.420,00	370,171	425,10	435,75	379,38	426,66	420,91	65,579	9,209	56,49	50,739	PVC DEFoFo		
4.440,00	370,03	425,07	435,76	379,37	426,63	420,9	65,73	9,34	56,60	50,87	PVC DEFoFo		
4.460,00	369,889	425,04	435,78	379,36	426,62	420,89	65,891	9,471	56,73	51,001	PVC DEFoFo		
4.480,00	369,749	425,02	435,79	379,36	426,6	420,88	66,041	9,611	56,85	51,131	PVC DEFoFo		
4.500,00	370,289	424,99	435,8	379,35	426,58	420,94	65,511	9,061	56,29	50,651	PVC DEFoFo		
4.520,00	370,385	424,96	435,87	379,35	426,83	421,05	65,485	8,965	56,45	50,665	PVC DEFoFo	Deriv. p/ AAT 01-B	
4.540,00	369,948	424,89	435,74	379,27	426,5	420,97	65,792	9,322	56,55	51,022	PVC PBA CL 20		
4.560,00	369,87	424,83	435,71	379,25	426,45	420,93	65,84	9,38	56,58	51,06	PVC PBA CL 20		
4.580,00	369,792	424,76	435,68	379,24	426,4	420,91	65,888	9,448	56,61	51,118	PVC PBA CL 20		
4.600,00	369,964	424,70	435,65	379,23	426,34	420,89	65,686	9,266	56,38	50,926	PVC PBA CL 20		
4.620,00	370,137	424,63	435,63	379,22	426,29	420,88	65,493	9,083	56,15	50,743	PVC PBA CL 20		
4.640,00	370,309	424,56	435,6	379,21	426,24	420,86	65,291	8,901	55,93	50,551	PVC PBA CL 20		
4.660,00	370,482	424,50	435,57	379,19	426,19	420,84	65,088	8,708	55,71	50,358	PVC PBA CL 20		
4.680,00	370,654	424,43	435,54	379,18	426,13	420,82	64,886	8,526	55,48	50,166	PVC PBA CL 20		
4.700,00	370,827	424,37	435,52	379,17	426,08	420,77	64,693	8,343	55,25	49,943	PVC PBA CL 20		
4.720,00	370,999	424,30	435,49	379,16	426,03	420,73	64,491	8,161	55,03	49,731	PVC PBA CL 20		
4.740,00	371,172	424,23	435,46	379,15	425,98	420,68	64,288	7,978	54,81	49,508	PVC PBA CL 20		
4.760,00	371,345	424,17	435,44	379,14	425,94	420,64	64,095	7,795	54,60	49,295	PVC PBA CL 20		
4.780,00	371,517	424,10	435,42	379,14	425,91	420,6	63,903	7,623	54,39	49,083	PVC PBA CL 20		
4.800,00	371,607	424,03	435,39	379,13	425,87	420,55	63,783	7,523	54,26	48,943	PVC PBA CL 20		
4.820,00	371,697	423,97	435,37	379,12	425,83	420,51	63,673	7,423	54,13	48,813	PVC PBA CL 20		
4.840,00	371,788	423,90	435,35	379,11	425,79	420,47	63,562	7,322	54,00	48,682	PVC PBA CL 20		
4.860,00	371,878	423,84	435,33	379,1	425,75	420,42	63,452	7,222	53,87	48,542	PVC PBA CL 20		
4.880,00	371,968	423,77	435,31	379,1	425,72	420,38	63,342	7,132	53,75	48,412	PVC PBA CL 20		
4.900,00	372,058	423,70	435,29	379,09	425,68	420,33	63,232	7,032	53,62	48,272	PVC PBA CL 20		
4.920,00	372,148	423,64	435,27	379,09	425,64	420,29	63,122	6,942	53,49	48,142	PVC PBA CL 20		
4.940,00	372,416	423,57	435,25	379,08	425,6	420,25	62,834	6,664	53,18	47,834	PVC PBA CL 20		
4.960,00	372,684	423,50	435,23	379,08	425,57	420,2	62,546	6,396	52,89	47,516	PVC PBA CL 20		
4.980,00	372,951	423,44	435,22	379,07	425,53	420,16	62,269	6,119	52,58	47,209	PVC PBA CL 20		
5.000,00	373,219	423,37	435,2	379,07	425,49	420,11	61,981	5,851	52,27	46,891	PVC PBA CL 20		
5.020,00	373,315	423,31	435,19	379,07	425,45	420,07	61,875	5,755	52,14	46,755	PVC PBA CL 20		
5.040,00	373,41	423,24	435,18	379,06	425,41	420,02	61,77	5,65	52,00	46,61	PVC PBA CL 20		
5.060,00	373,506	423,17	435,17	379,06	425,38	419,98	61,664	5,554	51,87	46,474	PVC PBA CL 20		
5.080,00	373,034	423,11	435,16	379,06	425,34	419,94	62,126	6,026	52,31	46,906	PVC PBA CL 20		
5.100,00	373,418	423,04	435,15	379,06	425,3	419,89	61,732	5,642	51,88	46,472	PVC PBA CL 20		
5.120,00	373,803	422,97	435,15	379,07	425,26	419,85	61,347	5,267	51,46	46,047	PVC PBA CL 20		
5.140,00	374,187	422,91	435,25	379,07	425,23	419,8	61,063	4,883	51,04	45,613	PVC PBA CL 20		
5.160,00	374,572	422,84	435,4	379,07	425,19	419,76	60,828	4,498	50,62	45,188	PVC PBA CL 20		
5.180,00	374,956	422,78	435,55	379,08	425,15	419,71	60,594	4,124	50,19	44,754	PVC PBA CL 20		
5.200,00	375,44	422,71	435,7	379,09	425,11	419,67	60,26	3,65	49,67	44,23	PVC PBA CL 20		
5.220,00	375,924	422,64	435,83	379,09	425,08	419,62	59,906	3,166	49,16	43,696	PVC PBA CL 20		
5.240,00	376,408	422,58	435,96	379,1	425,04	419,58	59,552	2,692	48,63	43,172	PVC PBA CL 20		
5.260,00	376,892	422,51	436,08	379,12	425	419,53	59,188	2,228	48,11	42,638	PVC PBA CL 20		
5.280,00	377,376	422,45	436,21	379,18	424,96	419,49	58,834	1,804	47,58	42,114	PVC PBA CL 20		
5.300,00	377,859	422,38	436,33	379,27	424,93	419,44	58,471	1,411	47,07	41,581	PVC PBA CL 20		
5.320,00	378,333	422,31	436,45	379,37	424,89	419,4	58,117	1,037	46,56	41,067	PVC PBA CL 20		
5.340,00	378,807	422,25	436,57	379,47	424,85	419,36	57,763	0,663	46,04	40,553	PVC PBA CL 20		
5.360,00	379,281	422,18	436,68	379,58	424,81	419,31	57,399	0,299	45,53	40,029	PVC PBA CL 20		
5.380,00	379,755	422,11	436,8	379,7	424,78	419,27	57,045	-0,055	45,03	39,515	PVC PBA CL 20		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-01)

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)						Pressões (m)				Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Transiente Sem proteção		Regime Transiente com proteção		Sistema sem Proteção		Sistema com Proteção				
			Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima			
5.400,00	380,229	422,05	436,96	379,82	424,76	419,22	56,731	-0,409	44,53	38,991	PVC PBA CL 20		
5.420,00	380,703	421,98	437,12	379,95	424,9	419,18	56,417	-0,753	44,20	38,477	PVC PBA CL 20		
5.440,00	380,728	421,92	437,03	380,08	424,82	419,13	56,302	-0,648	44,09	38,402	PVC PBA CL 20		
5.460,00	380,753	421,85	436,97	380,22	424,8	419,09	56,217	-0,533	44,05	38,337	PVC PBA CL 20		
5.480,00	380,778	421,78	436,88	380,4	424,77	419,04	56,102	-0,378	43,99	38,262	PVC PBA CL 20		
5.500,00	380,804	421,72	436,79	380,6	424,75	419	55,986	-0,204	43,95	38,196	PVC PBA CL 20		
5.520,00	380,976	421,65	436,69	380,81	424,72	418,95	55,714	-0,166	43,74	37,974	PVC PBA CL 20		
5.540,00	380,997	421,58	436,6	381,02	424,7	418,91	55,603	0,023	43,70	37,913	PVC PBA CL 20		
5.560,00	381,017	421,52	436,5	381,24	424,67	418,86	55,483	0,223	43,65	37,843	PVC PBA CL 20		
5.580,00	381,037	421,45	436,39	381,47	424,65	418,82	55,353	0,433	43,61	37,783	PVC PBA CL 20		
5.600,00	381,413	421,39	436,29	381,71	424,62	418,77	54,877	0,297	43,21	37,357	PVC PBA CL 20		
5.620,00	381,793	421,32	436,18	381,96	424,6	418,73	54,387	0,167	42,81	36,937	PVC PBA CL 20		
5.640,00	382,172	421,25	436,06	382,22	424,57	418,68	53,888	0,048	42,40	36,508	PVC PBA CL 20		
5.660,00	382,552	421,19	435,93	382,55	424,54	418,64	53,378	-0,002	41,99	36,088	PVC PBA CL 20		
5.680,00	383,389	421,12	435,78	382,9	424,52	418,6	52,391	-0,489	41,13	35,211	PVC PBA CL 20		
5.700,00	384,123	421,05	435,63	383,26	424,49	418,55	51,507	-0,863	40,37	34,427	PVC PBA CL 20		
5.720,00	384,858	420,99	435,48	383,65	424,47	418,51	50,622	-1,208	39,61	33,652	PVC PBA CL 20		
5.740,00	385,593	420,92	435,32	384,05	424,44	418,46	49,727	-1,543	38,85	32,867	PVC PBA CL 20		
5.760,00	385,802	420,86	435,15	384,47	424,42	418,42	49,348	-1,332	38,62	32,618	PVC PBA CL 20		
5.780,00	386,01	420,79	434,97	384,91	424,39	418,37	48,96	-1,1	38,38	32,36	PVC PBA CL 20		
5.800,00	386,219	420,72	434,78	385,39	424,37	418,33	48,561	-0,829	38,15	32,111	PVC PBA CL 20		
5.820,00	386,447	420,66	434,58	385,9	424,34	418,28	48,133	-0,547	37,89	31,833	PVC PBA CL 20		
5.840,00	386,676	420,59	434,37	386,43	424,32	418,24	47,694	-0,246	37,64	31,564	PVC PBA CL 20		
5.860,00	386,905	420,53	434,15	386,98	424,29	418,19	47,245	0,075	37,39	31,285	PVC PBA CL 20		
5.880,00	387,133	420,46	433,93	387,57	424,27	418,15	46,797	0,437	37,14	31,017	PVC PBA CL 20		
5.900,00	387,818	420,39	433,69	388,18	424,24	418,1	45,872	0,362	36,42	30,282	PVC PBA CL 20		
5.920,00	388,503	420,33	433,43	388,85	424,21	418,06	44,927	0,347	35,71	29,557	PVC PBA CL 20		
5.940,00	389,188	420,26	433,14	389,61	424,19	418,01	43,952	0,422	35,00	28,822	PVC PBA CL 20		
5.960,00	389,873	420,19	432,84	390,41	424,16	417,97	42,967	0,537	34,29	28,097	PVC PBA CL 20		
5.980,00	390,558	420,13	432,53	391,26	424,14	417,92	41,972	0,702	33,58	27,362	PVC PBA CL 20		
6.000,00	391,242	420,06	432,19	392,15	424,11	417,88	40,948	0,908	32,87	26,638	PVC PBA CL 20		
6.020,00	391,925	420,00	431,83	393,11	424,09	417,84	39,905	1,185	32,17	25,915	PVC PBA CL 20		
6.040,00	392,608	419,93	431,45	394,12	424,06	417,79	38,842	1,512	31,45	25,182	PVC PBA CL 20		
6.060,00	393,292	419,86	431,06	395,19	424,04	417,75	37,768	1,898	30,75	24,458	PVC PBA CL 20		
6.080,00	393,995	419,80	430,62	396,34	424,01	417,7	36,625	2,345	30,02	23,705	PVC PBA CL 20		
6.100,00	394,698	419,73	430,16	397,56	423,99	417,66	35,462	2,862	29,29	22,962	PVC PBA CL 20		
6.120,00	395,401	419,66	429,67	398,86	423,96	417,61	34,269	3,459	28,56	22,209	PVC PBA CL 20		
6.140,00	396,105	419,60	429,13	400,26	423,94	417,57	33,025	4,155	27,84	21,465	PVC PBA CL 20		
6.160,00	396,808	419,53	428,55	401,75	423,91	417,52	31,742	4,942	27,10	20,712	PVC PBA CL 20		
6.180,00	397,533	419,47	427,9	403,44	423,89	417,47	30,367	5,907	26,36	19,937	PVC PBA CL 20		
6.200,00	398,258	419,40	427,19	405,33	423,86	417,43	28,932	7,072	25,60	19,172	PVC PBA CL 20		
6.220,00	398,983	419,33	426,44	407,38	423,84	417,38	27,457	8,397	24,86	18,397	PVC PBA CL 20		
6.240,00	399,708	419,27	425,67	409,6	423,81	417,33	25,962	9,892	24,10	17,622	PVC PBA CL 20		
6.260,00	400,432	419,20	424,89	412,02	423,79	417,28	24,458	11,588	23,36	16,848	PVC PBA CL 20		
6.280,00	400	419,13	424,05	414,65	423,76	417,23	24,05	14,65	23,76	17,23	PVC PBA CL 20		
6.300,00	399,568	419,07	423,16	417,5	423,7	417,18	23,592	17,932	24,13	17,612	PVC PBA CL 20		
6.320,00	399,135	419,00	422,45	418,49	423,31	417,43	23,315	19,355	24,18	18,295	PVC PBA CL 20		
6.327,17	398,98	418,98	419,76	418,76	420,76	418,76	20,78	19,78	21,78	19,78	PVC PBA CL 20		
6.327,17	418,98	418,98	418,98	418,98	418,98	418,98	-0,002058331	-0,002058331	0,00	-0,002058331	PVC PBA CL 20	REL 03 50m³ - Extrema	

PERFIL AAT 1 - Regimes Hidráulicos

