

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 02 (EEAT-02)
CAMINHAMENTO DA EEAT AO REL 06 DE 15 M³ EM VIEIRA

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.

$$D = k \sqrt{Q}$$

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:

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

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-02)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 02 (EEAT-02)
CAMINHAMENTO DA EEAT AO REL 06 DE 15 M³ EM VIEIRA

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:

H_t = Perda de carga total na tubulação (m)

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

h_f = Perda de carga localizada (m)

Trecho	Diâmetro Interno (mm)	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Velocidade (m/s)	Reynolds	ε (m)	f	j	k	h _f	ΔH
1	105,30	0	0,00629	0,722	75498,11	0,000045	0,0209	0,0000	14,1500	0,3760	0,3760
2	110,00	2.000,00	0,00629	0,662	72313,8	0,0000015	0,01921	7,8016	5,7000	0,1273	7,9289
3	85,00	1.740,00	0,00450	0,793	66936,44	0,0000015	0,01955	12,8270	6,0000	0,1923	13,0193
4	60,00	2.860,00	0,00165	0,584	34796,43	0,0000015	0,02265	18,7676	15,7000	0,2729	19,0405
5	101,00	0,00	0,00165	0,206	20661,37	0,00026	0,03095	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,00	0,00	0,00000	0	0	0	0	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		6600,00									40,3647

2 DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

2.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

2.1.1 - CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

Cota inicial (Z_i) 396,30 m
Cota final (Z_f) 414,51 m
Desnível geométrico (Z_f - Z_i) 18,21 m

2.1.2 - PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO (ΔH)

Perda de Carga na Tubulação : 40,36 m

2.1.2 - ALTURA MANOMÉTRICA

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

H_{man} = altura manométrica 58,57 m
H_{geo} = desnível geométrico 18,21 m
ΔH = perda de carga ao longo da tubulação 40,36 m

2.2 - PONTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA

PONTO	Q _{total} (L/s)	Nº bombas	Q _{p/bomba} (L/s)	H (m)
P1	6,29	2,00	3,15	59,20

2.3 - DEFINIÇÃO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA

Vazão da Bomba: 3,15 L/s
Altura Manométrica 59,20 m
Bomba de Referência: KSB MEGANORM 25-200
Rotor: 180,00 mm
Rotação: 3500 rpm
Eficiência: 34 %
NPSHr: 4 m
Momento de Inércia (GD²): 0,0591 kg.m²
Peso: 50 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-02)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 02 (EEAT-02)
CAMINHAMENTO DA EEAT AO REL 06 DE 15 M³ EM VIEIRA

P t = Potência em cada conjunto motor-bomba	----- CV
W = Peso específico do líquido a ser recalado	1000 kg/m³
Q = Vazão de bombeamento	0,0031 m³/s
H man = Altura manométrica na estação elevatória	59,20 mca
Eb1 = Eficiência da bomba na estação elevatória	34 %
Em1 = Eficiência do motor na estação elevatória	87,60 %
P t = Potência teórica em cada conjunto motor-bomba	8,33 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	8,33 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	10,00 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

$$Z = h_{bomba} - h_{sucção\ mínimo} \quad NPSH_{req} = -Z + \frac{P_a - P_v}{\gamma} \times 10 - H_f$$

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	0,209 m
NPSHreq = Net Positive Suction Head requerido	4,00 m
NPSHdisp = Net Positive Suction Head disponível	9,11 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-02)****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-02)

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

ADUTORA AAT - COEFICIENTES "K" DAS SINGULARIDADES

TIPO:	K	QUANT.	K PARCIAL
Adutora			
Curva 90	0,40	2,00	0,80
Curva 45	0,20	3,00	0,60
Curva 22	0,10	4,00	0,40
Curva 11	0,10	0,00	0,00
Válvula de gaveta	0,20	0,00	0,00
Tê direto	0,60	41,00	24,60
Saída de canalização	1,00	1,00	1,00
Ka			27,40

Comprimento

6600,00 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-02)
DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 02 (EEAT-02)**

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);

GD² = 4 * momento de inércia (kg * m²);

J = GD²/4;

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, ressalvados 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-02)

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	6,29		79,31	105,30	0,0450	14,1500	75.266,46	0,0209	0,72	0,000	0,377	397,50	396,30	455,50	59,20	FOFO K9	EEAT 02
0+000	0+000	0,00	0,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0000	72.050,52	0,0192	0,66	0,000	0,000	397,500	396,300	455,12	58,82	PVC PBA CL 20	Reservatório Hidropneumático 3000 L
0+020	0+020	20,00	20,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,763	396,673	455,04	58,37	PVC PBA CL 20	
0+040	0+040	20,00	40,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	398,844	397,644	454,96	57,32	PVC PBA CL 20	
0+060	0+060	20,00	60,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	398,728	397,430	454,88	57,45	PVC PBA CL 20	
0+080	0+080	20,00	80,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	398,474	397,216	454,80	57,59	PVC PBA CL 20	
0+100	0+100	20,00	100,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	398,280	397,002	454,72	57,72	PVC PBA CL 20	
0+120	0+120	20,00	120,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	398,063	396,789	454,64	57,85	PVC PBA CL 20	
0+140	0+140	20,00	140,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,779	396,575	454,56	57,99	PVC PBA CL 20	
0+160	0+160	20,00	160,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,520	396,361	454,48	58,12	PVC PBA CL 20	
0+180	0+180	20,00	180,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,202	396,148	454,40	58,25	PVC PBA CL 20	
0+200	0+200	20,00	200,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	396,909	395,820	454,32	58,50	PVC PBA CL 20	
0+220	0+220	20,00	220,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	396,691	395,491	454,24	58,75	PVC PBA CL 20	
0+240	0+240	20,00	240,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	396,962	395,642	454,16	58,51	PVC PBA CL 20	
0+260	0+260	20,00	260,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,299	395,793	454,08	58,28	PVC PBA CL 20	
0+280	0+280	20,00	280,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,349	395,943	454,00	58,05	PVC PBA CL 20	
0+300	0+300	20,00	300,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,081	396,051	453,91	57,86	PVC PBA CL 20	
0+320	0+320	20,00	320,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	398,166	396,741	453,83	57,09	PVC PBA CL 20	
0+340	0+340	20,00	340,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	398,032	396,824	453,75	56,93	PVC PBA CL 20	
0+360	0+360	20,00	360,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	397,907	396,907	453,67	56,77	PVC PBA CL 20	
0+380	0+380	20,00	380,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	394,918	393,548	453,59	60,04	PVC PBA CL 20	
0+400	0+400	20,00	400,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	392,887	391,387	453,51	62,12	PVC PBA CL 20	
0+420	0+420	20,00	420,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	392,161	391,006	453,43	62,42	PVC PBA CL 20	
0+440	0+440	20,00	440,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	391,932	390,625	453,35	62,73	PVC PBA CL 20	
0+460	0+460	20,00	460,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	391,341	390,244	453,27	63,03	PVC PBA CL 20	
0+480	0+480	20,00	480,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	390,946	389,863	453,19	63,33	PVC PBA CL 20	
0+500	0+500	20,00	500,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	390,386	389,397	453,11	63,71	PVC PBA CL 20	
0+520	0+520	20,00	520,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	390,025	388,932	453,03	64,10	PVC PBA CL 20	
0+540	0+540	20,00	540,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	389,646	388,466	452,95	64,48	PVC PBA CL 20	
0+560	0+560	20,00	560,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	389,285	388,000	452,87	64,87	PVC PBA CL 20	
0+580	0+580	20,00	580,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	388,891	387,641	452,79	65,14	PVC PBA CL 20	
0+600	0+600	20,00	600,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	388,511	387,282	452,70	65,42	PVC PBA CL 20	
0+620	0+620	20,00	620,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	388,174	386,922	452,62	65,70	PVC PBA CL 20	
0+640	0+640	20,00	640,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	387,708	386,563	452,54	65,98	PVC PBA CL 20	
0+660	0+660	20,00	660,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	387,404	386,204	452,46	66,26	PVC PBA CL 20	
0+680	0+680	20,00	680,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	387,179	386,032	452,38	66,35	PVC PBA CL 20	
0+700	0+700	20,00	700,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,929	385,861	452,30	66,44	PVC PBA CL 20	
0+720	0+720	20,00	720,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,738	385,689	452,22	66,53	PVC PBA CL 20	
0+740	0+740	20,00	740,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,518	385,517	452,14	66,62	PVC PBA CL 20	
0+760	0+760	20,00	760,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,574	385,346	452,06	66,71	PVC PBA CL 20	
0+780	0+780	20,00	780,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,420	385,140	451,98	66,84	PVC PBA CL 20	
0+800	0+800	20,00	800,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,063	384,935	451,90	66,96	PVC PBA CL 20	
0+820	0+820	20,00	820,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	385,871	384,729	451,82	67,09	PVC PBA CL 20	
0+840	0+840	20,00	840,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	385,633	384,524	451,74	67,21	PVC PBA CL 20	
0+860	0+860	20,00	860,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	385,236	384,189	451,66	67,47	PVC PBA CL 20	
0+880	0+880	20,00	880,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	384,976	383,854	451,58	67,72	PVC PBA CL 20	
0+900	0+900	20,00	900,00	6,29		79,31	110,00													

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	382,630	381,304	450,61	69,30	PVC PBA CL 20	
1+140	1+140	20,00	1.140,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	382,231	381,030	450,53	69,50	PVC PBA CL 20	
1+160	1+160	20,00	1.160,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,917	380,756	450,45	69,69	PVC PBA CL 20	
1+180	1+180	20,00	1.180,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,661	380,482	450,37	69,88	PVC PBA CL 20	
1+200	1+200	20,00	1.200,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,407	380,207	450,29	70,08	PVC PBA CL 20	
1+220	1+220	20,00	1.220,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,064	380,001	450,20	70,20	PVC PBA CL 20	
1+240	1+240	20,00	1.240,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	380,902	379,794	450,12	70,33	PVC PBA CL 20	
1+260	1+260	20,00	1.260,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	380,801	378,490	450,04	71,55	PVC PBA CL 20	
1+280	1+280	20,00	1.280,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	380,275	378,526	449,96	71,44	PVC PBA CL 20	
1+300	1+300	20,00	1.300,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	379,959	378,563	449,88	71,32	PVC PBA CL 20	
1+320	1+320	20,00	1.320,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	380,632	378,600	449,80	71,20	PVC PBA CL 20	
1+340	1+340	20,00	1.340,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,232	379,863	449,72	69,86	PVC PBA CL 20	
1+360	1+360	20,00	1.360,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,423	380,162	449,64	69,48	PVC PBA CL 20	
1+380	1+380	20,00	1.380,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,383	380,282	449,56	69,28	PVC PBA CL 20	
1+400	1+400	20,00	1.400,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,477	380,403	449,48	69,08	PVC PBA CL 20	
1+420	1+420	20,00	1.420,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,619	380,523	449,40	68,88	PVC PBA CL 20	
1+440	1+440	20,00	1.440,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	381,843	380,643	449,32	68,67	PVC PBA CL 20	
1+460	1+460	20,00	1.460,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	382,043	380,876	449,24	68,36	PVC PBA CL 20	
1+480	1+480	20,00	1.480,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	382,342	381,108	449,16	68,05	PVC PBA CL 20	
1+500	1+500	20,00	1.500,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	382,433	381,341	449,08	67,73	PVC PBA CL 20	
1+520	1+520	20,00	1.520,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	382,629	381,574	448,99	67,42	PVC PBA CL 20	
1+540	1+540	20,00	1.540,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	382,983	381,806	448,91	67,11	PVC PBA CL 20	
1+560	1+560	20,00	1.560,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,228	381,916	448,83	66,92	PVC PBA CL 20	
1+580	1+580	20,00	1.580,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,296	382,025	448,75	66,73	PVC PBA CL 20	
1+600	1+600	20,00	1.600,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,333	382,134	448,67	66,54	PVC PBA CL 20	
1+620	1+620	20,00	1.620,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,424	382,240	448,59	66,35	PVC PBA CL 20	
1+640	1+640	20,00	1.640,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,353	381,421	448,51	67,09	PVC PBA CL 20	
1+660	1+660	20,00	1.660,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,312	381,598	448,43	66,83	PVC PBA CL 20	
1+680	1+680	20,00	1.680,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,159	382,000	448,35	66,35	PVC PBA CL 20	
1+700	1+700	20,00	1.700,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,301	382,092	448,27	66,18	PVC PBA CL 20	
1+720	1+720	20,00	1.720,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,233	382,183	448,19	66,01	PVC PBA CL 20	
1+740	1+740	20,00	1.740,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,420	382,275	448,11	65,83	PVC PBA CL 20	
1+760	1+760	20,00	1.760,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,375	382,367	448,03	65,66	PVC PBA CL 20	
1+780	1+780	20,00	1.780,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,484	382,459	447,95	65,49	PVC PBA CL 20	
1+800	1+800	20,00	1.800,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,550	382,550	447,87	65,32	PVC PBA CL 20	
1+820	1+820	20,00	1.820,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,682	382,677	447,78	65,11	PVC PBA CL 20	
1+840	1+840	20,00	1.840,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	383,907	382,804	447,70	64,90	PVC PBA CL 20	
1+860	1+860	20,00	1.860,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	384,200	382,931	447,62	64,69	PVC PBA CL 20	
1+880	1+880	20,00	1.880,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	384,341	383,057	447,54	64,49	PVC PBA CL 20	
1+900	1+900	20,00	1.900,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	384,794	383,529	447,46	63,93	PVC PBA CL 20	
1+920	1+920	20,00	1.920,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	385,113	384,000	447,38	63,38	PVC PBA CL 20	
1+940	1+940	20,00	1.940,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	385,472	384,376	447,30	62,93	PVC PBA CL 20	
1+960	1+960	20,00	1.960,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	385,893	384,753	447,22	62,47	PVC PBA CL 20	
1+980	1+980	20,00	1.980,00	6,29		79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,261	385,129	447,14	62,01	PVC PBA CL 20	
2+000	2+000	20,00	2.000,00	6,29	-1,79	79,31	110,00	0,0015	0,0570	72.050,52	0,0192	0,66	0,078	0,001	386,505	385,505	447,06	61,55	PVC PBA CL 20	REL 04 de 15m³ - Brejo Grande
2+020	2+020	20,00	2.020,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,933	384,930	446,91	61,98	PVC PBA CL 20	
2+040	2+040	20,00	2.040,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,777	384,355	446,76	62,40	PVC PBA CL 20	
2+060	2+060	20,00	2.060,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,373	384,211	446,60	62,39	PVC PBA CL 20	
2+080	2+080	20,00	2.080,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,889	384,066	446,45	62,39	PVC PBA CL 20	
2+100	2+100	20,00	2.100,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,965	383,922	446,30	62,38	PVC PBA CL 20	
2+120	2+120	20,00	2.120,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,829	383,777	446,15	62,37	PVC PBA CL 20	
2+140	2+140	20,00	2.140,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,925	383,666	446,00	62,33	PVC PBA CL 20	
2+160	2+160	20,00	2.160,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,667	383,554	445,84	62,29	PVC PBA CL 20	
2+180	2+180	20,00	2.180,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,634	383,443	445,69	62,25	PVC PBA CL 20	
2+200	2+200	20,00	2.200,00	4,50		67,08														

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,286	383,111	445,08	61,97	PVC PBA CL 20	
2+280	2+280	20,00	2.280,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,272	383,057	444,93	61,87	PVC PBA CL 20	
2+300	2+300	20,00	2.300,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,540	383,002	444,78	61,78	PVC PBA CL 20	
2+320	2+320	20,00	2.320,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,609	382,948	444,63	61,68	PVC PBA CL 20	
2+340	2+340	20,00	2.340,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	383,941	382,893	444,47	61,58	PVC PBA CL 20	
2+360	2+360	20,00	2.360,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,281	382,839	444,32	61,48	PVC PBA CL 20	
2+380	2+380	20,00	2.380,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,581	383,061	444,17	61,11	PVC PBA CL 20	
2+400	2+400	20,00	2.400,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,495	383,283	444,02	60,74	PVC PBA CL 20	
2+420	2+420	20,00	2.420,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,570	383,505	443,87	60,36	PVC PBA CL 20	
2+440	2+440	20,00	2.440,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,833	383,727	443,71	59,99	PVC PBA CL 20	
2+460	2+460	20,00	2.460,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,077	383,949	443,56	59,61	PVC PBA CL 20	
2+480	2+480	20,00	2.480,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,267	384,171	443,41	59,24	PVC PBA CL 20	
2+500	2+500	20,00	2.500,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,404	384,265	443,26	58,99	PVC PBA CL 20	
2+520	2+520	20,00	2.520,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,360	384,360	443,11	58,75	PVC PBA CL 20	
2+540	2+540	20,00	2.540,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,308	384,300	442,95	58,65	PVC PBA CL 20	
2+560	2+560	20,00	2.560,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,348	384,240	442,80	58,56	PVC PBA CL 20	
2+580	2+580	20,00	2.580,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,253	384,180	442,65	58,47	PVC PBA CL 20	
2+600	2+600	20,00	2.600,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,283	384,120	442,50	58,38	PVC PBA CL 20	
2+620	2+620	20,00	2.620,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,205	384,060	442,35	58,29	PVC PBA CL 20	
2+640	2+640	20,00	2.640,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,240	384,000	442,19	58,19	PVC PBA CL 20	
2+660	2+660	20,00	2.660,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,505	384,217	442,04	57,82	PVC PBA CL 20	
2+680	2+680	20,00	2.680,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,735	384,434	441,89	57,45	PVC PBA CL 20	
2+700	2+700	20,00	2.700,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,652	384,652	441,74	57,08	PVC PBA CL 20	
2+720	2+720	20,00	2.720,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,447	384,465	441,58	57,12	PVC PBA CL 20	
2+740	2+740	20,00	2.740,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,382	384,278	441,43	57,15	PVC PBA CL 20	
2+760	2+760	20,00	2.760,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,397	384,091	441,28	57,19	PVC PBA CL 20	
2+780	2+780	20,00	2.780,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,533	384,327	441,13	56,80	PVC PBA CL 20	
2+800	2+800	20,00	2.800,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,649	384,563	440,98	56,41	PVC PBA CL 20	
2+820	2+820	20,00	2.820,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,868	384,799	440,82	56,03	PVC PBA CL 20	
2+840	2+840	20,00	2.840,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	386,100	385,035	440,67	55,64	PVC PBA CL 20	
2+860	2+860	20,00	2.860,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	386,271	385,271	440,52	55,25	PVC PBA CL 20	
2+880	2+880	20,00	2.880,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	386,256	385,059	440,37	55,31	PVC PBA CL 20	
2+900	2+900	20,00	2.900,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	386,069	384,847	440,22	55,37	PVC PBA CL 20	
2+920	2+920	20,00	2.920,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,808	384,635	440,06	55,43	PVC PBA CL 20	
2+940	2+940	20,00	2.940,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,551	384,424	439,91	55,49	PVC PBA CL 20	
2+960	2+960	20,00	2.960,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,290	384,212	439,76	55,55	PVC PBA CL 20	
2+980	2+980	20,00	2.980,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	385,129	384,000	439,61	55,61	PVC PBA CL 20	
3+000	3+000	20,00	3.000,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,990	383,813	439,46	55,64	PVC PBA CL 20	
3+020	3+020	20,00	3.020,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,763	383,626	439,30	55,68	PVC PBA CL 20	
3+040	3+040	20,00	3.040,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,734	383,439	439,15	55,71	PVC PBA CL 20	
3+060	3+060	20,00	3.060,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,359	383,252	439,00	55,75	PVC PBA CL 20	
3+080	3+080	20,00	3.080,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	384,065	383,065	438,85	55,78	PVC PBA CL 20	
3+100	3+100	20,00	3.100,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	383,743	382,754	438,69	55,94	PVC PBA CL 20	
3+120	3+120	20,00	3.120,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	383,546	382,444	438,54	56,10	PVC PBA CL 20	
3+140	3+140	20,00	3.140,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	383,334	382,134	438,39	56,26	PVC PBA CL 20	
3+160	3+160	20,00	3.160,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	383,094	381,977	438,24	56,26	PVC PBA CL 20	
3+180	3+180	20,00	3.180,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,907	381,820	438,09	56,27	PVC PBA CL 20	
3+200	3+200	20,00	3.200,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,752	381,662	437,93	56,27	PVC PBA CL 20	
3+220	3+220	20,00	3.220,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,633	381,505	437,78	56,28	PVC PBA CL 20	
3+240	3+240	20,00	3.240,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,524	381,347	437,63	56,28	PVC PBA CL 20	
3+260	3+260	20,00	3.260,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,389	381,190	437,48	56,29	PVC PBA CL 20	
3+280	3+280	20,00	3.280,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,283	381,033	437,33	56,29	PVC PBA CL 20	
3+300	3+300	20,00	3.300,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,075	380,875	437,17	56,30	PVC PBA CL 20	
3+320	3+320	20,00	3.320,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,078	380,798	437,02	56,22	PVC PBA CL 20	
3+340	3+340	20,00	3.340,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79								

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,477	381,194	436,41	55,22	PVC PBA CL 20	
3+420	3+420	20,00	3.420,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,551	381,351	436,26	54,91	PVC PBA CL 20	
3+440	3+440	20,00	3.440,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,346	381,180	436,11	54,93	PVC PBA CL 20	
3+460	3+460	20,00	3.460,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,175	381,008	435,96	54,95	PVC PBA CL 20	
3+480	3+480	20,00	3.480,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,355	380,837	435,80	54,97	PVC PBA CL 20	
3+500	3+500	20,00	3.500,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	381,927	380,930	435,65	54,72	PVC PBA CL 20	
3+520	3+520	20,00	3.520,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,404	381,023	435,50	54,48	PVC PBA CL 20	
3+540	3+540	20,00	3.540,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,310	381,074	435,35	54,27	PVC PBA CL 20	
3+560	3+560	20,00	3.560,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,327	381,124	435,20	54,07	PVC PBA CL 20	
3+580	3+580	20,00	3.580,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,406	381,175	435,04	53,87	PVC PBA CL 20	
3+600	3+600	20,00	3.600,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,434	381,225	434,89	53,67	PVC PBA CL 20	
3+620	3+620	20,00	3.620,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,453	381,275	434,74	53,47	PVC PBA CL 20	
3+640	3+640	20,00	3.640,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,391	381,326	434,59	53,26	PVC PBA CL 20	
3+660	3+660	20,00	3.660,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,379	381,376	434,44	53,06	PVC PBA CL 20	
3+680	3+680	20,00	3.680,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,409	381,427	434,28	52,86	PVC PBA CL 20	
3+700	3+700	20,00	3.700,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,475	381,477	434,13	52,65	PVC PBA CL 20	
3+720	3+720	20,00	3.720,00	4,50		67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	382,653	381,528	433,98	52,45	PVC PBA CL 20	
3+740	3+740	20,00	3.740,00	4,50	-2,85	67,08	85,00	0,0015	0,0690	66.707,21	0,0196	0,79	0,148	0,002	383,045	381,845	433,83	51,98	PVC PBA CL 20	Derv. p/ AAT 02-A
3+760	3+760	20,00	3.760,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,808	381,608	433,69	52,08	PVC PBA CL 20	
3+780	3+780	20,00	3.780,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,809	381,411	433,56	52,15	PVC PBA CL 20	
3+800	3+800	20,00	3.800,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,861	381,497	433,42	51,93	PVC PBA CL 20	
3+820	3+820	20,00	3.820,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,957	381,583	433,29	51,70	PVC PBA CL 20	
3+840	3+840	20,00	3.840,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,083	381,708	433,15	51,44	PVC PBA CL 20	
3+860	3+860	20,00	3.860,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,016	381,832	433,02	51,18	PVC PBA CL 20	
3+880	3+880	20,00	3.880,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,957	381,957	432,88	50,92	PVC PBA CL 20	
3+900	3+900	20,00	3.900,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,796	381,661	432,75	51,09	PVC PBA CL 20	
3+920	3+920	20,00	3.920,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,566	381,366	432,61	51,25	PVC PBA CL 20	
3+940	3+940	20,00	3.940,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,478	380,743	432,48	51,73	PVC PBA CL 20	
3+960	3+960	20,00	3.960,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,722	381,352	432,34	50,99	PVC PBA CL 20	
3+980	3+980	20,00	3.980,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,809	381,497	432,21	50,71	PVC PBA CL 20	
4+000	4+000	20,00	4.000,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,977	381,642	432,07	50,43	PVC PBA CL 20	
4+020	4+020	20,00	4.020,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	382,844	381,573	431,94	50,36	PVC PBA CL 20	
4+040	4+040	20,00	4.040,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,111	381,504	431,80	50,30	PVC PBA CL 20	
4+060	4+060	20,00	4.060,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,285	381,670	431,67	50,00	PVC PBA CL 20	
4+080	4+080	20,00	4.080,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,472	381,835	431,53	49,70	PVC PBA CL 20	
4+100	4+100	20,00	4.100,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,289	382,000	431,40	49,40	PVC PBA CL 20	
4+120	4+120	20,00	4.120,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,405	382,143	431,26	49,12	PVC PBA CL 20	
4+140	4+140	20,00	4.140,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,587	382,224	431,12	48,90	PVC PBA CL 20	
4+160	4+160	20,00	4.160,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,686	382,305	430,99	48,68	PVC PBA CL 20	
4+180	4+180	20,00	4.180,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,726	382,385	430,85	48,47	PVC PBA CL 20	
4+200	4+200	20,00	4.200,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,800	382,466	430,72	48,25	PVC PBA CL 20	
4+220	4+220	20,00	4.220,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,721	381,989	430,58	48,60	PVC PBA CL 20	
4+240	4+240	20,00	4.240,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,557	381,511	430,45	48,94	PVC PBA CL 20	
4+260	4+260	20,00	4.260,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,873	382,289	430,31	48,03	PVC PBA CL 20	
4+280	4+280	20,00	4.280,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,407	382,313	430,18	47,87	PVC PBA CL 20	
4+300	4+300	20,00	4.300,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,420	382,337	430,04	47,71	PVC PBA CL 20	
4+320	4+320	20,00	4.320,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,572	382,416	429,91	47,49	PVC PBA CL 20	
4+340	4+340	20,00	4.340,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,628	382,496	429,77	47,28	PVC PBA CL 20	
4+360	4+360	20,00	4.360,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,604	382,575	429,64	47,06	PVC PBA CL 20	
4+380	4+380	20,00	4.380,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,694	382,654	429,50	46,85	PVC PBA CL 20	
4+400	4+400	20,00	4.400,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,785	382,734	429,37	46,63	PVC PBA CL 20	
4+420	4+420	20,00	4.420,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,843	382,813	429,23	46,42	PVC PBA CL 20	
4+440	4+440	20,00	4.440,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,959	382,892	429,10	46,21	PVC PBA CL 20	
4+460	4+460	20,00	4.460,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	383,974	382,972	428,96	45,99	PVC PBA CL 20	
4+480	4+480	20,00	4.480,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,									

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,570	383,313	428,42	45,11	PVC PBA CL 20	
4+560	4+560	20,00	4.560,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,544	383,405	428,29	44,88	PVC PBA CL 20	
4+580	4+580	20,00	4.580,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,696	383,496	428,15	44,66	PVC PBA CL 20	
4+600	4+600	20,00	4.600,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,687	383,542	428,02	44,48	PVC PBA CL 20	
4+620	4+620	20,00	4.620,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,715	383,587	427,88	44,30	PVC PBA CL 20	
4+640	4+640	20,00	4.640,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,751	383,633	427,75	44,11	PVC PBA CL 20	
4+660	4+660	20,00	4.660,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,739	383,679	427,61	43,93	PVC PBA CL 20	
4+680	4+680	20,00	4.680,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,840	383,724	427,48	43,75	PVC PBA CL 20	
4+700	4+700	20,00	4.700,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,937	383,770	427,34	43,57	PVC PBA CL 20	
4+720	4+720	20,00	4.720,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,967	383,815	427,21	43,39	PVC PBA CL 20	
4+740	4+740	20,00	4.740,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,081	383,877	427,07	43,19	PVC PBA CL 20	
4+760	4+760	20,00	4.760,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,025	383,938	426,94	43,00	PVC PBA CL 20	
4+780	4+780	20,00	4.780,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,038	384,000	426,80	42,80	PVC PBA CL 20	
4+800	4+800	20,00	4.800,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,851	383,570	426,67	43,10	PVC PBA CL 20	
4+820	4+820	20,00	4.820,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,043	383,843	426,53	42,69	PVC PBA CL 20	
4+840	4+840	20,00	4.840,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,707	383,360	426,40	43,04	PVC PBA CL 20	
4+860	4+860	20,00	4.860,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,662	382,877	426,26	43,38	PVC PBA CL 20	
4+880	4+880	20,00	4.880,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,025	383,638	426,13	42,49	PVC PBA CL 20	
4+900	4+900	20,00	4.900,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,246	383,833	425,99	42,16	PVC PBA CL 20	
4+920	4+920	20,00	4.920,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,347	384,029	425,86	41,83	PVC PBA CL 20	
4+940	4+940	20,00	4.940,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,369	384,225	425,72	41,50	PVC PBA CL 20	
4+960	4+960	20,00	4.960,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,557	384,421	425,59	41,16	PVC PBA CL 20	
4+980	4+980	20,00	4.980,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,817	384,617	425,45	40,83	PVC PBA CL 20	
5+000	5+000	20,00	5.000,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,683	384,466	425,31	40,85	PVC PBA CL 20	
5+020	5+020	20,00	5.020,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,537	384,315	425,18	40,86	PVC PBA CL 20	
5+040	5+040	20,00	5.040,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,466	384,163	425,04	40,88	PVC PBA CL 20	
5+060	5+060	20,00	5.060,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,065	384,012	424,91	40,90	PVC PBA CL 20	
5+080	5+080	20,00	5.080,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,250	383,861	424,77	40,91	PVC PBA CL 20	
5+100	5+100	20,00	5.100,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,255	383,755	424,64	40,88	PVC PBA CL 20	
5+120	5+120	20,00	5.120,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	384,666	383,466	424,50	41,04	PVC PBA CL 20	
5+140	5+140	20,00	5.140,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,622	384,262	424,37	40,11	PVC PBA CL 20	
5+160	5+160	20,00	5.160,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,624	384,535	424,23	39,70	PVC PBA CL 20	
5+180	5+180	20,00	5.180,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,884	384,808	424,10	39,29	PVC PBA CL 20	
5+200	5+200	20,00	5.200,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,739	384,568	423,96	39,40	PVC PBA CL 20	
5+220	5+220	20,00	5.220,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,692	384,328	423,83	39,50	PVC PBA CL 20	
5+240	5+240	20,00	5.240,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,712	384,500	423,69	39,19	PVC PBA CL 20	
5+260	5+260	20,00	5.260,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,871	384,671	423,56	38,99	PVC PBA CL 20	
5+280	5+280	20,00	5.280,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,609	384,447	423,42	38,98	PVC PBA CL 20	
5+300	5+300	20,00	5.300,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,656	384,224	423,29	39,06	PVC PBA CL 20	
5+320	5+320	20,00	5.320,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,863	384,000	423,15	39,15	PVC PBA CL 20	
5+340	5+340	20,00	5.340,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,851	384,851	423,02	38,17	PVC PBA CL 20	
5+360	5+360	20,00	5.360,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,013	384,501	422,88	38,38	PVC PBA CL 20	
5+380	5+380	20,00	5.380,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,652	384,152	422,75	38,60	PVC PBA CL 20	
5+400	5+400	20,00	5.400,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,673	384,241	422,61	38,37	PVC PBA CL 20	
5+420	5+420	20,00	5.420,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,660	384,331	422,48	38,15	PVC PBA CL 20	
5+440	5+440	20,00	5.440,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,762	384,420	422,34	37,92	PVC PBA CL 20	
5+460	5+460	20,00	5.460,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,784	384,510	422,21	37,70	PVC PBA CL 20	
5+480	5+480	20,00	5.480,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,849	384,599	422,07	37,47	PVC PBA CL 20	
5+500	5+500	20,00	5.500,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,851	384,688	421,94	37,25	PVC PBA CL 20	
5+520	5+520	20,00	5.520,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,025	384,778	421,80	37,02	PVC PBA CL 20	
5+540	5+540	20,00	5.540,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,044	384,867	421,67	36,80	PVC PBA CL 20	
5+560	5+560	20,00	5.560,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,037	384,957	421,53	36,57	PVC PBA CL 20	
5+580	5+580	20,00	5.580,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,111	385,046	421,40	36,35	PVC PBA CL 20	
5+600	5+600	20,00	5.600,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	385,878	384,829	421,26	36,43	PVC PBA CL 20	
5+620	5+620	20,00	5.620,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58								

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,171	384,887	420,72	35,83	PVC PBA CL 20	
5+700	5+700	20,00	5.700,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,292	384,981	420,59	35,60	PVC PBA CL 20	
5+720	5+720	20,00	5.720,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,331	385,074	420,45	35,38	PVC PBA CL 20	
5+740	5+740	20,00	5.740,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,412	385,167	420,32	35,15	PVC PBA CL 20	
5+760	5+760	20,00	5.760,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,461	385,261	420,18	34,92	PVC PBA CL 20	
5+780	5+780	20,00	5.780,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,452	385,346	420,05	34,70	PVC PBA CL 20	
5+800	5+800	20,00	5.800,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,546	385,431	419,91	34,48	PVC PBA CL 20	
5+820	5+820	20,00	5.820,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,565	385,517	419,77	34,26	PVC PBA CL 20	
5+840	5+840	20,00	5.840,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,602	385,602	419,64	34,04	PVC PBA CL 20	
5+860	5+860	20,00	5.860,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,567	385,508	419,50	34,00	PVC PBA CL 20	
5+880	5+880	20,00	5.880,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,437	385,414	419,37	33,96	PVC PBA CL 20	
5+900	5+900	20,00	5.900,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,520	385,320	419,23	33,91	PVC PBA CL 20	
5+920	5+920	20,00	5.920,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,639	385,482	419,10	33,62	PVC PBA CL 20	
5+940	5+940	20,00	5.940,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	386,762	385,645	418,96	33,32	PVC PBA CL 20	
5+960	5+960	20,00	5.960,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,080	385,808	418,83	33,02	PVC PBA CL 20	
5+980	5+980	20,00	5.980,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,356	385,970	418,69	32,72	PVC PBA CL 20	
6+000	6+000	20,00	6.000,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,505	386,133	418,56	32,43	PVC PBA CL 20	
6+020	6+020	20,00	6.020,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,511	386,296	418,42	32,13	PVC PBA CL 20	
6+040	6+040	20,00	6.040,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,722	386,459	418,29	31,83	PVC PBA CL 20	
6+060	6+060	20,00	6.060,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,821	386,621	418,15	31,53	PVC PBA CL 20	
6+080	6+080	20,00	6.080,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,823	386,733	418,02	31,29	PVC PBA CL 20	
6+100	6+100	20,00	6.100,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	387,912	386,844	417,88	31,04	PVC PBA CL 20	
6+120	6+120	20,00	6.120,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	388,001	386,956	417,75	30,79	PVC PBA CL 20	
6+140	6+140	20,00	6.140,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	388,170	387,067	417,61	30,55	PVC PBA CL 20	
6+160	6+160	20,00	6.160,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	388,294	387,179	417,48	30,30	PVC PBA CL 20	
6+180	6+180	20,00	6.180,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	388,363	387,290	417,34	30,05	PVC PBA CL 20	
6+200	6+200	20,00	6.200,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	388,584	387,402	417,21	29,81	PVC PBA CL 20	
6+220	6+220	20,00	6.220,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	388,701	387,588	417,07	29,48	PVC PBA CL 20	
6+240	6+240	20,00	6.240,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	388,804	387,775	416,94	29,16	PVC PBA CL 20	
6+260	6+260	20,00	6.260,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	389,071	387,961	416,80	28,84	PVC PBA CL 20	
6+280	6+280	20,00	6.280,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	389,348	388,148	416,67	28,52	PVC PBA CL 20	
6+300	6+300	20,00	6.300,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	389,654	388,595	416,53	27,94	PVC PBA CL 20	
6+320	6+320	20,00	6.320,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	390,041	389,043	416,40	27,35	PVC PBA CL 20	
6+340	6+340	20,00	6.340,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	390,554	389,491	416,26	26,77	PVC PBA CL 20	
6+360	6+360	20,00	6.360,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	391,139	389,939	416,13	26,19	PVC PBA CL 20	
6+380	6+380	20,00	6.380,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	391,784	390,628	415,99	25,36	PVC PBA CL 20	
6+400	6+400	20,00	6.400,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	392,377	391,317	415,86	24,54	PVC PBA CL 20	
6+420	6+420	20,00	6.420,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	393,121	392,007	415,72	23,71	PVC PBA CL 20	
6+440	6+440	20,00	6.440,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	393,763	392,696	415,59	22,89	PVC PBA CL 20	
6+460	6+460	20,00	6.460,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	394,506	393,385	415,45	22,07	PVC PBA CL 20	
6+480	6+480	20,00	6.480,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	395,274	394,074	415,32	21,24	PVC PBA CL 20	
6+500	6+500	20,00	6.500,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	395,957	394,835	415,18	20,35	PVC PBA CL 20	
6+520	6+520	20,00	6.520,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	396,843	395,596	415,05	19,45	PVC PBA CL 20	
6+540	6+540	20,00	6.540,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	397,573	396,357	414,91	18,55	PVC PBA CL 20	
6+560	6+560	20,00	6.560,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	398,319	397,119	414,78	17,66	PVC PBA CL 20	
6+580	6+580	20,00	6.580,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	398,859	397,764	414,64	16,88	PVC PBA CL 20	
6+600	6+600	20,00	6.600,00	1,65		40,62	60,00	0,0015	0,1098	34.650,69	0,0227	0,58	0,131	0,002	399,409	398,409	414,51	16,10	PVC PBA CL 20	
6+600	6+600	0,00	6.600,00	1,65		40,62	101,00	0,2600	0,00	20.584,57	0,0310	0,21	0,000	0,000	399,41	414,51	414,51	0,00	PVC PBA CL 20	REL 06 15 m² em Vieira

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	456,46	456,46	394,73	456,46	421,8	60,16	-1,57	60,16	25,5	PVC PBA CL 20	EEAT 02			
20,00	396,673	456,38	456,38	394,46	456,38	448,56	59,707	-2,213	59,71	51,887	PVC PBA CL 20				
40,00	397,644	456,30	456,3	394,03	456,3	448,5	58,656	-3,614	58,66	50,856	PVC PBA CL 20				
60,00	397,43	456,22	456,22	393,49	456,22	448,43	58,79	-3,94	58,79	51	PVC PBA CL 20				
80,00	397,216	456,14	456,14	392,97	456,14	448,36	58,924	-4,246	58,92	51,144	PVC PBA CL 20				
100,00	397,002	456,07	456,07	392,47	456,07	448,29	59,068	-4,532	59,07	51,288	PVC PBA CL 20				
120,00	396,789	455,99	455,99	391,99	455,99	448,22	59,201	-4,799	59,20	51,431	PVC PBA CL 20				
140,00	396,575	455,91	455,91	391,52	455,91	448,15	59,335	-5,055	59,34	51,575	PVC PBA CL 20				
160,00	396,361	455,83	455,83	391,07	455,83	448,08	59,469	-5,291	59,47	51,719	PVC PBA CL 20				
180,00	396,148	455,75	455,75	390,63	455,75	448,02	59,602	-5,518	59,60	51,872	PVC PBA CL 20				
200,00	395,82	455,67	455,67	390,21	455,67	447,95	59,85	-5,61	59,85	52,13	PVC PBA CL 20				
220,00	395,491	455,60	455,6	389,8	455,6	447,88	60,109	-5,691	60,11	52,389	PVC PBA CL 20				
240,00	395,642	455,52	455,52	389,41	455,52	447,81	59,878	-6,232	59,88	52,168	PVC PBA CL 20				
260,00	395,793	455,44	455,44	389,02	455,44	447,74	59,647	-6,773	59,65	51,947	PVC PBA CL 20				
280,00	395,943	455,36	455,36	388,76	455,36	447,67	59,417	-7,183	59,42	51,727	PVC PBA CL 20				
300,00	396,051	455,28	455,28	388,47	455,28	447,6	59,229	-7,581	59,23	51,549	PVC PBA CL 20				
320,00	396,741	455,21	455,21	388,18	455,21	447,53	58,469	-8,561	58,47	50,789	PVC PBA CL 20				
340,00	396,824	455,13	455,13	387,9	455,13	447,46	58,306	-8,924	58,31	50,636	PVC PBA CL 20				
360,00	396,907	455,05	455,05	387,63	455,05	447,39	58,143	-9,277	58,14	50,483	PVC PBA CL 20				
380,00	393,548	454,97	454,97	387,37	454,97	447,32	61,422	-6,178	61,42	53,772	PVC PBA CL 20				
400,00	391,387	454,89	454,89	387,11	454,89	447,25	63,503	-4,277	63,50	55,863	PVC PBA CL 20				
420,00	391,006	454,82	454,82	386,85	454,82	447,18	63,814	-4,156	63,81	56,174	PVC PBA CL 20				
440,00	390,625	454,74	454,74	386,6	454,74	447,02	64,115	-4,025	64,12	56,395	PVC PBA CL 20				
460,00	390,244	454,66	454,66	386,36	454,66	446,93	64,416	-3,884	64,42	56,686	PVC PBA CL 20				
480,00	389,863	454,58	454,58	386,13	454,58	446,86	64,717	-3,733	64,72	56,997	PVC PBA CL 20				
500,00	389,397	454,50	454,5	385,9	454,5	446,79	65,103	-3,497	65,10	57,393	PVC PBA CL 20				
520,00	388,932	454,43	454,43	385,68	454,43	446,74	65,498	-3,252	65,50	57,808	PVC PBA CL 20				
540,00	388,466	454,35	454,35	385,46	454,35	446,67	65,884	-3,006	65,88	58,204	PVC PBA CL 20				
560,00	388	454,27	454,27	385,25	454,27	446,6	66,27	-2,75	66,27	58,6	PVC PBA CL 20				
580,00	387,641	454,19	454,19	385,04	454,19	446,53	66,549	-2,601	66,55	58,889	PVC PBA CL 20				
600,00	387,282	454,11	454,11	384,84	454,11	446,47	66,828	-2,442	66,83	59,188	PVC PBA CL 20				
620,00	386,922	454,04	454,04	384,64	454,04	446,39	67,118	-2,282	67,12	59,468	PVC PBA CL 20				
640,00	386,563	453,96	453,96	384,45	453,96	446,33	67,397	-2,113	67,40	59,767	PVC PBA CL 20				
660,00	386,204	453,88	453,88	384,26	453,88	446,26	67,676	-1,944	67,68	60,056	PVC PBA CL 20				
680,00	386,032	453,80	453,8	384,08	453,8	446,2	67,768	-1,952	67,77	60,168	PVC PBA CL 20				
700,00	385,861	453,72	453,72	383,9	453,72	446,13	67,859	-1,961	67,86	60,269	PVC PBA CL 20				
720,00	385,689	453,64	453,64	383,73	453,64	446,06	67,951	-1,959	67,95	60,371	PVC PBA CL 20				
740,00	385,517	453,57	453,57	383,55	453,57	445,99	68,053	-1,967	68,05	60,473	PVC PBA CL 20				
760,00	385,346	453,49	453,49	383,38	453,49	445,92	68,144	-1,966	68,14	60,574	PVC PBA CL 20				
780,00	385,14	453,41	453,41	383,22	453,41	445,85	68,27	-1,92	68,27	60,71	PVC PBA CL 20				
800,00	384,935	453,33	453,33	383,05	453,33	445,79	68,395	-1,885	68,40	60,855	PVC PBA CL 20				
820,00	384,729	453,25	453,25	382,89	453,25	445,72	68,521	-1,839	68,52	60,991	PVC PBA CL 20				
840,00	384,524	453,18	453,18	382,73	453,18	445,65	68,656	-1,794	68,66	61,126	PVC PBA CL 20				
860,00	384,189	453,10	453,1	382,58	453,1	445,59	68,911	-1,609	68,91	61,401	PVC PBA CL 20				
880,00	383,854	453,02	453,02	382,42	453,02	445,56	69,166	-1,434	69,17	61,706	PVC PBA CL 20				
900,00	383,519	452,94	452,94	382,27	452,94	445,47	69,421	-1,249	69,42	61,951	PVC PBA CL 20				
920,00	383,184	452,86	452,86	382,12	452,86	445,4	69,676	-1,064	69,68	62,216	PVC PBA CL 20				
940,00	382,997	452,79	452,79	381,98	452,79	445,34	69,793	-1,017	69,79	62,343	PVC PBA CL 20				
960,00	382,809	452,71	452,71	381,84	452,71	445,27	69,901	-0,969	69,90	62,461	PVC PBA CL 20				
980,00	382,621	452,63	452,63	381,71	452,63	445,2	70,009	-0,911	70,01	62,579	PVC PBA CL 20				
1.000,00	382,434	452,55	452,55	381,58	452,55	445,13	70,116	-0,854	70,12	62,696	PVC PBA CL 20				
1.020,00	382,246	452,47	452,47	381,45	452,47	445,06	70,224	-0,796	70,22	62,814	PVC PBA CL 20				
1.040,00	382,058	452,40	452,4	381,33	452,4	444,99	70,342	-0,728	70,34	62,932	PVC PBA CL 20				
1.060,00	381,955	452,32	452,32	381,21	452,32	444,92	70,365	-0,745	70,37	62,965	PVC PBA CL 20				

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	381,852	452,24	452,24	381,08	452,24	444,86	70,388	-0,772	70,39	63,008	PVC PBA CL 20		
1.100,00	381,578	452,16	452,16	380,96	452,16	444,79	70,582	-0,618	70,58	63,212	PVC PBA CL 20		
1.120,00	381,304	452,08	452,08	380,85	452,08	444,71	70,776	-0,454	70,78	63,406	PVC PBA CL 20		
1.140,00	381,03	452,00	452,01	380,73	452,01	444,59	70,98	-0,3	70,98	63,56	PVC PBA CL 20		
1.160,00	380,756	451,93	451,93	380,61	451,93	444,58	71,174	-0,146	71,17	63,824	PVC PBA CL 20		
1.180,00	380,482	451,85	451,85	380,5	451,85	444,5	71,368	0,018	71,37	64,018	PVC PBA CL 20		
1.200,00	380,207	451,77	451,77	380,38	451,77	444,43	71,563	0,173	71,56	64,223	PVC PBA CL 20		
1.220,00	380,001	451,69	451,69	380,27	451,69	444,35	71,689	0,269	71,69	64,349	PVC PBA CL 20		
1.240,00	379,794	451,61	451,61	380,15	451,61	444,29	71,816	0,356	71,82	64,496	PVC PBA CL 20		
1.260,00	378,49	451,54	451,54	380,04	451,54	444,21	73,05	1,55	73,05	65,72	PVC PBA CL 20		
1.280,00	378,526	451,46	451,46	379,93	451,46	444,16	72,934	1,404	72,93	65,634	PVC PBA CL 20		
1.300,00	378,563	451,38	451,38	379,82	451,38	444,09	72,817	1,257	72,82	65,527	PVC PBA CL 20		
1.320,00	378,6	451,30	451,3	379,71	451,3	444,03	72,7	1,11	72,70	65,43	PVC PBA CL 20		
1.340,00	379,863	451,22	451,22	379,6	451,22	443,96	71,357	-0,263	71,36	64,097	PVC PBA CL 20		
1.360,00	380,162	451,15	451,15	379,49	451,15	443,89	70,988	-0,672	70,99	63,728	PVC PBA CL 20		
1.380,00	380,282	451,07	451,07	379,39	451,07	443,8	70,788	-0,892	70,79	63,518	PVC PBA CL 20		
1.400,00	380,403	450,99	450,99	379,28	450,99	443,75	70,587	-1,123	70,59	63,347	PVC PBA CL 20		
1.420,00	380,523	450,91	450,91	379,18	450,91	443,67	70,387	-1,343	70,39	63,147	PVC PBA CL 20		
1.440,00	380,643	450,83	450,83	379,07	450,83	443,6	70,187	-1,573	70,19	62,957	PVC PBA CL 20		
1.460,00	380,876	450,76	450,76	378,97	450,76	443,53	69,884	-1,906	69,88	62,654	PVC PBA CL 20		
1.480,00	381,108	450,68	450,68	378,87	450,68	443,46	69,572	-2,238	69,57	62,352	PVC PBA CL 20		
1.500,00	381,341	450,60	450,6	378,76	450,6	443,37	69,259	-2,581	69,26	62,029	PVC PBA CL 20		
1.520,00	381,574	450,52	450,52	378,66	450,52	443,27	68,946	-2,914	68,95	61,696	PVC PBA CL 20		
1.540,00	381,806	450,44	450,44	378,56	450,44	443,2	68,634	-3,246	68,63	61,394	PVC PBA CL 20		
1.560,00	381,916	450,37	450,37	378,46	450,37	443,13	68,454	-3,456	68,45	61,214	PVC PBA CL 20		
1.580,00	382,025	450,29	450,29	378,36	450,29	443,06	68,265	-3,665	68,27	61,035	PVC PBA CL 20		
1.600,00	382,134	450,21	450,21	378,25	450,21	442,99	68,076	-3,884	68,08	60,856	PVC PBA CL 20		
1.620,00	382,24	450,13	450,13	378,14	450,13	442,91	67,89	-4,1	67,89	60,67	PVC PBA CL 20		
1.640,00	381,421	450,05	450,05	378,03	450,05	442,84	68,629	-3,391	68,63	61,419	PVC PBA CL 20		
1.660,00	381,598	449,97	449,97	377,91	449,97	442,77	68,372	-3,688	68,37	61,172	PVC PBA CL 20		
1.680,00	382	449,90	449,9	377,78	449,9	442,69	67,9	-4,22	67,90	60,69	PVC PBA CL 20		
1.700,00	382,092	449,82	449,82	377,66	449,82	442,62	67,728	-4,432	67,73	60,528	PVC PBA CL 20		
1.720,00	382,183	449,74	449,74	377,53	449,74	442,55	67,557	-4,653	67,56	60,367	PVC PBA CL 20		
1.740,00	382,275	449,66	449,66	377,4	449,66	442,48	67,385	-4,875	67,39	60,205	PVC PBA CL 20		
1.760,00	382,367	449,58	449,58	377,27	449,58	442,41	67,213	-5,097	67,21	60,043	PVC PBA CL 20		
1.780,00	382,459	449,51	449,51	377,13	449,51	442,28	67,051	-5,329	67,05	59,821	PVC PBA CL 20		
1.800,00	382,55	449,43	449,43	376,99	449,43	442,21	66,88	-5,56	66,88	59,66	PVC PBA CL 20		
1.820,00	382,677	449,35	449,35	376,84	449,35	442,14	66,673	-5,837	66,67	59,463	PVC PBA CL 20		
1.840,00	382,804	449,27	449,27	376,68	449,27	442,07	66,466	-6,124	66,47	59,266	PVC PBA CL 20		
1.860,00	382,931	449,19	449,19	376,52	449,19	442	66,259	-6,411	66,26	59,069	PVC PBA CL 20		
1.880,00	383,057	449,12	449,12	376,37	449,12	441,93	66,063	-6,687	66,06	58,873	PVC PBA CL 20		
1.900,00	383,529	449,04	449,04	376,21	449,04	441,86	65,511	-7,319	65,51	58,331	PVC PBA CL 20		
1.920,00	384	448,96	448,96	376,06	448,96	441,78	64,96	-7,94	64,96	57,78	PVC PBA CL 20		
1.940,00	384,376	448,88	448,88	375,92	448,88	441,71	64,504	-8,456	64,50	57,334	PVC PBA CL 20		
1.960,00	384,753	448,80	448,8	375,78	448,8	441,64	64,047	-8,973	64,05	56,887	PVC PBA CL 20		
1.980,00	385,129	448,73	448,73	375,64	448,73	441,56	63,601	-9,489	63,60	56,431	PVC PBA CL 20		
2.000,00	385,505	448,69	448,69	375,54	448,69	441,53	63,185	-9,965	63,19	56,025	PVC PBA CL 20	REL 04 de 15m³ - Brejo Grande	
2.020,00	384,93	448,55	448,55	375,33	448,55	441,41	63,62	-9,6	63,62	56,48	PVC PBA CL 20		
2.040,00	384,355	448,41	448,41	375,12	448,41	441,29	64,055	-9,235	64,06	56,935	PVC PBA CL 20		
2.060,00	384,211	448,27	448,27	374,9	448,27	441,17	64,059	-9,311	64,06	56,959	PVC PBA CL 20		
2.080,00	384,066	448,13	448,13	374,63	448,13	441,06	64,064	-9,436	64,06	56,994	PVC PBA CL 20		
2.100,00	383,922	448,00	448	374,35	448	440,94	64,078	-9,572	64,08	57,018	PVC PBA CL 20		
2.120,00	383,777	447,86	447,86	374,06	447,86	440,82	64,083	-9,717	64,08	57,043	PVC PBA CL 20		
2.140,00	383,666	447,72	447,72	373,66	447,72	440,7	64,054	-10,006	64,05	57,034	PVC PBA CL 20		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	383,554	447,58	447,58	373,26	447,58	440,58	64,026	-10,294	64,03	57,026	PVC PBA CL 20		
2.180,00	383,443	447,45	447,45	372,88	447,45	440,46	64,007	-10,563	64,01	57,017	PVC PBA CL 20		
2.200,00	383,331	447,31	447,31	372,51	447,31	440,33	63,979	-10,821	63,98	56,999	PVC PBA CL 20		
2.220,00	383,22	447,17	447,17	372,15	447,17	440,22	63,95	-11,07	63,95	57	PVC PBA CL 20		
2.240,00	383,166	447,03	447,03	371,79	447,03	440,1	63,864	-11,376	63,86	56,934	PVC PBA CL 20		
2.260,00	383,111	446,89	446,89	371,44	446,89	440,01	63,779	-11,671	63,78	56,899	PVC PBA CL 20		
2.280,00	383,057	446,76	446,76	371,11	446,76	439,89	63,703	-11,947	63,70	56,833	PVC PBA CL 20		
2.300,00	383,002	446,62	446,62	370,78	446,62	439,77	63,618	-12,222	63,62	56,768	PVC PBA CL 20		
2.320,00	382,948	446,48	446,48	370,45	446,48	439,65	63,532	-12,498	63,53	56,702	PVC PBA CL 20		
2.340,00	382,893	446,34	446,34	370,14	446,34	439,52	63,447	-12,753	63,45	56,627	PVC PBA CL 20		
2.360,00	382,839	446,21	446,21	369,83	446,21	439,4	63,371	-13,009	63,37	56,561	PVC PBA CL 20		
2.380,00	383,061	446,07	446,07	369,53	446,07	439,29	63,009	-13,531	63,01	56,229	PVC PBA CL 20		
2.400,00	383,283	445,93	445,93	369,23	445,93	439,17	62,647	-14,053	62,65	55,887	PVC PBA CL 20		
2.420,00	383,505	445,79	445,79	368,94	445,79	439,05	62,285	-14,565	62,29	55,545	PVC PBA CL 20		
2.440,00	383,727	445,65	445,65	368,66	445,65	438,93	61,923	-15,067	61,92	55,203	PVC PBA CL 20		
2.460,00	383,949	445,52	445,52	368,38	445,52	438,82	61,571	-15,569	61,57	54,871	PVC PBA CL 20		
2.480,00	384,171	445,38	445,38	368,11	445,38	438,7	61,209	-16,061	61,21	54,529	PVC PBA CL 20		
2.500,00	384,265	445,24	445,24	367,84	445,24	438,58	60,975	-16,425	60,98	54,315	PVC PBA CL 20		
2.520,00	384,36	445,10	445,1	367,58	445,1	438,45	60,74	-16,78	60,74	54,09	PVC PBA CL 20		
2.540,00	384,3	444,97	444,97	367,32	444,97	438,33	60,67	-16,98	60,67	54,03	PVC PBA CL 20		
2.560,00	384,24	444,83	444,83	367,07	444,83	438,21	60,59	-17,17	60,59	53,97	PVC PBA CL 20		
2.580,00	384,18	444,69	444,69	366,82	444,69	438,09	60,51	-17,36	60,51	53,91	PVC PBA CL 20		
2.600,00	384,12	444,55	444,55	366,57	444,55	437,98	60,43	-17,55	60,43	53,86	PVC PBA CL 20		
2.620,00	384,06	444,41	444,41	366,33	444,41	437,91	60,35	-17,73	60,35	53,85	PVC PBA CL 20		
2.640,00	384	444,28	444,28	366,09	444,28	437,74	60,28	-17,91	60,28	53,74	PVC PBA CL 20		
2.660,00	384,217	444,14	444,14	365,86	444,14	437,61	59,923	-18,357	59,92	53,393	PVC PBA CL 20		
2.680,00	384,434	444,00	444	365,64	444	437,49	59,566	-18,794	59,57	53,056	PVC PBA CL 20		
2.700,00	384,652	443,86	443,86	365,43	443,86	437,37	59,208	-19,222	59,21	52,718	PVC PBA CL 20		
2.720,00	384,465	443,73	443,73	365,22	443,73	437,26	59,265	-19,245	59,27	52,795	PVC PBA CL 20		
2.740,00	384,278	443,59	443,59	365,01	443,59	437,14	59,312	-19,268	59,31	52,862	PVC PBA CL 20		
2.760,00	384,091	443,45	443,45	364,8	443,45	437,02	59,359	-19,291	59,36	52,929	PVC PBA CL 20		
2.780,00	384,327	443,31	443,31	364,6	443,31	436,9	58,983	-19,727	58,98	52,573	PVC PBA CL 20		
2.800,00	384,563	443,17	443,18	364,39	443,18	436,77	58,617	-20,173	58,62	52,207	PVC PBA CL 20		
2.820,00	384,799	443,04	443,04	364,19	443,04	436,65	58,241	-20,609	58,24	51,851	PVC PBA CL 20		
2.840,00	385,035	442,90	442,9	364	442,9	436,53	57,865	-21,035	57,87	51,495	PVC PBA CL 20		
2.860,00	385,271	442,76	442,76	363,8	442,76	436,41	57,489	-21,471	57,49	51,139	PVC PBA CL 20		
2.880,00	385,059	442,62	442,62	363,61	442,62	436,26	57,561	-21,449	57,56	51,201	PVC PBA CL 20		
2.900,00	384,847	442,49	442,49	363,42	442,49	436,14	57,643	-21,427	57,64	51,293	PVC PBA CL 20		
2.920,00	384,635	442,35	442,35	363,23	442,35	436,02	57,715	-21,405	57,72	51,385	PVC PBA CL 20		
2.940,00	384,424	442,21	442,21	363,04	442,21	435,91	57,786	-21,384	57,79	51,486	PVC PBA CL 20		
2.960,00	384,212	442,07	442,07	362,86	442,07	435,79	57,858	-21,352	57,86	51,578	PVC PBA CL 20		
2.980,00	384	441,93	441,94	362,68	441,94	435,67	57,94	-21,32	57,94	51,67	PVC PBA CL 20		
3.000,00	383,813	441,80	441,8	362,5	441,8	435,55	57,987	-21,313	57,99	51,737	PVC PBA CL 20		
3.020,00	383,626	441,66	441,66	362,32	441,66	435,44	58,034	-21,306	58,03	51,814	PVC PBA CL 20		
3.040,00	383,439	441,52	441,52	362,14	441,52	435,32	58,081	-21,299	58,08	51,881	PVC PBA CL 20		
3.060,00	383,252	441,38	441,38	361,96	441,38	435,2	58,128	-21,292	58,13	51,948	PVC PBA CL 20		
3.080,00	383,065	441,25	441,25	361,79	441,25	435,07	58,185	-21,275	58,19	52,005	PVC PBA CL 20		
3.100,00	382,754	441,11	441,11	361,62	441,11	434,95	58,356	-21,134	58,36	52,196	PVC PBA CL 20		
3.120,00	382,444	440,97	440,97	361,45	440,97	434,84	58,526	-20,994	58,53	52,396	PVC PBA CL 20		
3.140,00	382,134	440,83	440,83	361,28	440,83	434,7	58,696	-20,854	58,70	52,566	PVC PBA CL 20		
3.160,00	381,977	440,69	440,7	361,11	440,7	434,6	58,723	-20,867	58,72	52,623	PVC PBA CL 20		
3.180,00	381,82	440,56	440,56	360,94	440,56	434,48	58,74	-20,88	58,74	52,66	PVC PBA CL 20		
3.200,00	381,662	440,42	440,42	360,78	440,42	434,36	58,758	-20,882	58,76	52,698	PVC PBA CL 20		
3.220,00	381,505	440,28	440,28	360,61	440,28	434,24	58,775	-20,895	58,78	52,735	PVC PBA CL 20		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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			
3.240,00	381,347	440,14	440,14	360,45	440,14	434,12	58,793	-20,897	58,79	52,773	PVC PBA CL 20		
3.260,00	381,19	440,01	440,01	360,29	440,01	434,01	58,82	-20,9	58,82	52,82	PVC PBA CL 20		
3.280,00	381,033	439,87	439,87	360,13	439,87	433,89	58,837	-20,903	58,84	52,857	PVC PBA CL 20		
3.300,00	380,875	439,73	439,73	359,97	439,73	433,77	58,855	-20,905	58,86	52,895	PVC PBA CL 20		
3.320,00	380,798	439,59	439,59	359,81	439,59	433,65	58,792	-20,988	58,79	52,852	PVC PBA CL 20		
3.340,00	380,721	439,45	439,45	359,66	439,46	433,53	58,739	-21,061	58,74	52,809	PVC PBA CL 20		
3.360,00	380,879	439,32	439,32	359,5	439,32	433,41	58,441	-21,379	58,44	52,531	PVC PBA CL 20		
3.380,00	381,036	439,18	439,18	359,36	439,18	433,3	58,144	-21,676	58,14	52,264	PVC PBA CL 20		
3.400,00	381,194	439,04	439,04	359,21	439,04	433,19	57,846	-21,984	57,85	51,996	PVC PBA CL 20		
3.420,00	381,351	438,90	438,9	359,06	438,9	433,07	57,549	-22,291	57,55	51,719	PVC PBA CL 20		
3.440,00	381,18	438,77	438,77	358,91	438,77	432,95	57,59	-22,27	57,59	51,77	PVC PBA CL 20		
3.460,00	381,008	438,63	438,63	358,77	438,63	432,82	57,622	-22,238	57,62	51,812	PVC PBA CL 20		
3.480,00	380,837	438,49	438,49	358,62	438,49	432,71	57,653	-22,217	57,65	51,873	PVC PBA CL 20		
3.500,00	380,93	438,35	438,35	358,56	438,35	432,55	57,42	-22,37	57,42	51,62	PVC PBA CL 20		
3.520,00	381,023	438,21	438,22	358,47	438,22	432,43	57,197	-22,553	57,20	51,407	PVC PBA CL 20		
3.540,00	381,074	438,08	438,08	358,38	438,08	432,31	57,006	-22,694	57,01	51,236	PVC PBA CL 20		
3.560,00	381,124	437,94	437,94	358,28	437,94	432,19	56,816	-22,844	56,82	51,066	PVC PBA CL 20		
3.580,00	381,175	437,80	437,8	358,19	437,8	432,07	56,625	-22,985	56,63	50,895	PVC PBA CL 20		
3.600,00	381,225	437,66	437,66	358,09	437,66	431,95	56,435	-23,135	56,44	50,725	PVC PBA CL 20		
3.620,00	381,275	437,53	437,53	357,99	437,53	431,83	56,255	-23,285	56,26	50,555	PVC PBA CL 20		
3.640,00	381,326	437,39	437,39	357,89	437,39	431,71	56,064	-23,436	56,06	50,384	PVC PBA CL 20		
3.660,00	381,376	437,25	437,25	357,79	437,25	431,59	55,874	-23,586	55,87	50,214	PVC PBA CL 20		
3.680,00	381,427	437,11	437,11	357,69	437,11	431,47	55,683	-23,737	55,68	50,043	PVC PBA CL 20		
3.700,00	381,477	436,97	436,98	357,58	436,98	431,35	55,503	-23,897	55,50	49,873	PVC PBA CL 20		
3.720,00	381,528	436,84	436,84	357,48	436,84	431,23	55,312	-24,048	55,31	49,702	PVC PBA CL 20		
3.740,00	381,845	436,82	436,82	357,44	436,82	431,16	54,975	-24,405	54,98	49,315	PVC PBA CL 20	Derv. p/ AAT 02-A	
3.760,00	381,608	436,72	436,72	357,39	436,87	430,89	55,112	-24,218	55,26	49,282	PVC PBA CL 20		
3.780,00	381,411	436,62	436,62	357,34	436,78	430,84	55,209	-24,071	55,37	49,429	PVC PBA CL 20		
3.800,00	381,497	436,52	436,52	357,29	436,69	430,78	55,023	-24,207	55,19	49,283	PVC PBA CL 20		
3.820,00	381,583	436,42	436,42	357,24	436,6	430,71	54,837	-24,343	55,02	49,127	PVC PBA CL 20		
3.840,00	381,708	436,32	436,32	357,19	436,52	430,65	54,612	-24,518	54,81	48,942	PVC PBA CL 20		
3.860,00	381,832	436,22	436,22	357,14	436,43	430,59	54,388	-24,692	54,60	48,758	PVC PBA CL 20		
3.880,00	381,957	436,12	436,12	357,09	436,34	430,52	54,163	-24,867	54,38	48,563	PVC PBA CL 20		
3.900,00	381,661	436,02	436,02	357,04	436,25	430,46	54,359	-24,621	54,59	48,799	PVC PBA CL 20		
3.920,00	381,366	435,92	435,92	356,99	436,17	430,39	54,554	-24,376	54,80	49,024	PVC PBA CL 20		
3.940,00	380,743	435,82	435,82	356,94	436,08	430,33	55,077	-23,803	55,34	49,587	PVC PBA CL 20		
3.960,00	381,352	435,72	435,72	356,89	435,99	430,25	54,368	-24,462	54,64	48,898	PVC PBA CL 20		
3.980,00	381,497	435,62	435,62	356,84	435,9	430,19	54,123	-24,657	54,40	48,693	PVC PBA CL 20		
4.000,00	381,642	435,52	435,52	356,79	435,81	430,15	53,878	-24,852	54,17	48,508	PVC PBA CL 20		
4.020,00	381,573	435,42	435,43	356,74	435,73	430,1	53,857	-24,833	54,16	48,527	PVC PBA CL 20		
4.040,00	381,504	435,32	435,33	356,69	435,64	430,01	53,826	-24,814	54,14	48,506	PVC PBA CL 20		
4.060,00	381,67	435,22	435,23	356,64	435,55	429,91	53,56	-25,03	53,88	48,24	PVC PBA CL 20		
4.080,00	381,835	435,13	435,13	356,59	435,46	429,82	53,295	-25,245	53,63	47,985	PVC PBA CL 20		
4.100,00	382	435,03	435,03	356,54	435,38	429,73	53,03	-25,46	53,38	47,73	PVC PBA CL 20		
4.120,00	382,143	434,93	434,93	356,49	435,29	429,63	52,787	-25,653	53,15	47,487	PVC PBA CL 20		
4.140,00	382,224	434,83	434,83	356,44	435,2	429,54	52,606	-25,784	52,98	47,316	PVC PBA CL 20		
4.160,00	382,305	434,73	434,73	356,39	435,11	429,44	52,425	-25,915	52,81	47,135	PVC PBA CL 20		
4.180,00	382,385	434,63	434,63	356,33	435,02	429,35	52,245	-26,055	52,64	46,965	PVC PBA CL 20		
4.200,00	382,466	434,53	434,53	356,28	434,94	429,25	52,064	-26,186	52,47	46,784	PVC PBA CL 20		
4.220,00	381,989	434,43	434,43	356,23	434,85	429,16	52,441	-25,759	52,86	47,171	PVC PBA CL 20		
4.240,00	381,511	434,33	434,33	356,18	434,76	429,07	52,819	-25,331	53,25	47,559	PVC PBA CL 20		
4.260,00	382,289	434,23	434,23	356,13	434,67	428,97	51,941	-26,159	52,38	46,681	PVC PBA CL 20		
4.280,00	382,313	434,13	434,13	356,08	434,59	428,88	51,817	-26,233	52,28	46,567	PVC PBA CL 20		
4.300,00	382,337	434,03	434,03	356,03	434,5	428,78	51,693	-26,307	52,16	46,443	PVC PBA CL 20		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	382,416	433,93	433,93	355,98	434,41	428,69	51,514	-26,436	51,99	46,274	PVC PBA CL 20		
4.340,00	382,496	433,83	433,83	355,93	434,32	428,59	51,334	-26,566	51,82	46,094	PVC PBA CL 20		
4.360,00	382,575	433,73	433,73	355,88	434,23	428,5	51,155	-26,695	51,66	45,925	PVC PBA CL 20		
4.380,00	382,654	433,63	433,63	355,83	434,15	428,4	50,976	-26,824	51,50	45,746	PVC PBA CL 20		
4.400,00	382,734	433,53	433,53	355,78	434,06	428,31	50,796	-26,954	51,33	45,576	PVC PBA CL 20		
4.420,00	382,813	433,43	433,43	355,73	433,97	428,22	50,617	-27,083	51,16	45,407	PVC PBA CL 20		
4.440,00	382,892	433,33	433,33	355,68	433,88	428,12	50,438	-27,212	50,99	45,228	PVC PBA CL 20		
4.460,00	382,972	433,23	433,23	355,63	433,8	428,03	50,258	-27,342	50,83	45,058	PVC PBA CL 20		
4.480,00	383,051	433,13	433,13	355,58	433,71	427,93	50,079	-27,471	50,66	44,879	PVC PBA CL 20		
4.500,00	383,13	433,03	433,03	355,53	433,62	427,84	49,9	-27,6	50,49	44,71	PVC PBA CL 20		
4.520,00	383,222	432,93	432,94	355,48	433,53	427,74	49,718	-27,742	50,31	44,518	PVC PBA CL 20		
4.540,00	383,313	432,83	432,84	355,43	433,44	427,65	49,527	-27,883	50,13	44,337	PVC PBA CL 20		
4.560,00	383,405	432,73	432,74	355,38	433,36	427,56	49,335	-28,025	49,96	44,155	PVC PBA CL 20		
4.580,00	383,496	432,64	432,64	355,33	433,27	427,46	49,144	-28,166	49,77	43,964	PVC PBA CL 20		
4.600,00	383,542	432,54	432,54	355,31	433,18	427,37	48,998	-28,232	49,64	43,828	PVC PBA CL 20		
4.620,00	383,587	432,44	432,44	355,3	432,44	427,27	48,853	-28,287	48,85	43,683	PVC PBA CL 20		
4.640,00	383,633	432,34	432,34	355,29	432,34	427,18	48,707	-28,343	48,71	43,547	PVC PBA CL 20		
4.660,00	383,679	432,24	432,24	355,29	432,24	427,08	48,561	-28,389	48,56	43,401	PVC PBA CL 20		
4.680,00	383,724	432,14	432,14	355,28	432,14	426,99	48,416	-28,444	48,42	43,266	PVC PBA CL 20		
4.700,00	383,77	432,04	432,04	355,27	432,04	426,89	48,27	-28,5	48,27	43,12	PVC PBA CL 20		
4.720,00	383,815	431,94	431,94	355,25	431,94	426,8	48,125	-28,565	48,13	42,985	PVC PBA CL 20		
4.740,00	383,877	431,84	431,84	355,19	431,84	426,71	47,963	-28,687	47,96	42,833	PVC PBA CL 20		
4.760,00	383,938	431,74	431,74	355,14	431,74	426,61	47,802	-28,798	47,80	42,672	PVC PBA CL 20		
4.780,00	384	431,64	431,64	355,09	431,64	426,52	47,64	-28,91	47,64	42,52	PVC PBA CL 20		
4.800,00	383,57	431,54	431,54	355,04	431,56	426,42	47,97	-28,53	47,99	42,85	PVC PBA CL 20		
4.820,00	383,843	431,44	431,44	354,99	431,47	426,33	47,597	-28,853	47,63	42,487	PVC PBA CL 20		
4.840,00	383,36	431,34	431,34	354,94	431,39	426,23	47,98	-28,42	48,03	42,87	PVC PBA CL 20		
4.860,00	382,877	431,24	431,24	354,94	431,3	426,14	48,363	-27,937	48,42	43,263	PVC PBA CL 20		
4.880,00	383,638	431,14	431,14	355,11	431,22	426,05	47,502	-28,528	47,58	42,412	PVC PBA CL 20		
4.900,00	383,833	431,04	431,04	355,28	431,13	425,97	47,207	-28,553	47,30	42,137	PVC PBA CL 20		
4.920,00	384,029	430,94	430,94	355,45	431,05	425,88	46,911	-28,579	47,02	41,851	PVC PBA CL 20		
4.940,00	384,225	430,84	430,84	355,63	430,96	425,79	46,615	-28,595	46,74	41,565	PVC PBA CL 20		
4.960,00	384,421	430,74	430,74	355,81	430,88	425,7	46,319	-28,611	46,46	41,279	PVC PBA CL 20		
4.980,00	384,617	430,64	430,64	355,99	430,79	425,62	46,023	-28,627	46,17	41,003	PVC PBA CL 20		
5.000,00	384,466	430,54	430,54	356,2	430,71	425,53	46,074	-28,266	46,24	41,064	PVC PBA CL 20		
5.020,00	384,315	430,44	430,44	356,42	430,62	425,44	46,125	-27,895	46,31	41,125	PVC PBA CL 20		
5.040,00	384,163	430,34	430,35	356,64	430,54	425,35	46,187	-27,523	46,38	41,187	PVC PBA CL 20		
5.060,00	384,012	430,24	430,25	356,86	430,45	425,27	46,238	-27,152	46,44	41,258	PVC PBA CL 20		
5.080,00	383,861	430,15	430,15	357,09	430,37	425,18	46,289	-26,771	46,51	41,319	PVC PBA CL 20		
5.100,00	383,755	430,05	430,05	357,33	430,28	425,09	46,295	-26,425	46,53	41,335	PVC PBA CL 20		
5.120,00	383,466	429,95	429,95	357,57	430,2	425	46,484	-25,896	46,73	41,534	PVC PBA CL 20		
5.140,00	384,262	429,85	430,21	357,81	430,11	424,92	45,948	-26,452	45,85	40,658	PVC PBA CL 20		
5.160,00	384,535	429,75	430,47	358,06	430,03	424,83	45,935	-26,475	45,49	40,295	PVC PBA CL 20		
5.180,00	384,808	429,65	430,72	358,32	429,94	424,74	45,912	-26,488	45,13	39,932	PVC PBA CL 20		
5.200,00	384,568	429,55	430,97	358,58	429,86	424,65	46,402	-25,988	45,29	40,082	PVC PBA CL 20		
5.220,00	384,328	429,45	431,21	358,85	429,77	424,57	46,882	-25,478	45,44	40,242	PVC PBA CL 20		
5.240,00	384,5	429,35	431,45	359,13	429,69	424,48	46,95	-25,37	45,19	39,98	PVC PBA CL 20		
5.260,00	384,671	429,25	431,68	359,41	429,6	424,39	47,009	-25,261	44,93	39,719	PVC PBA CL 20		
5.280,00	384,447	429,15	431,9	359,7	429,52	424,3	47,453	-24,747	45,07	39,853	PVC PBA CL 20		
5.300,00	384,224	429,05	432,12	359,99	429,43	424,22	47,896	-24,234	45,21	39,996	PVC PBA CL 20		
5.320,00	384	428,95	432,34	360,29	429,35	424,13	48,34	-23,71	45,35	40,13	PVC PBA CL 20		
5.340,00	384,851	428,85	432,55	360,6	429,26	424,04	47,699	-24,251	44,41	39,189	PVC PBA CL 20		
5.360,00	384,501	428,75	432,76	360,92	429,18	423,95	48,259	-23,581	44,68	39,449	PVC PBA CL 20		
5.380,00	384,152	428,65	432,94	361,24	429,09	423,86	48,788	-22,912	44,94	39,708	PVC PBA CL 20		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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	384,241	428,55	433,12	361,57	429,01	423,78	48,879	-22,671	44,77	39,539	PVC PBA CL 20		
5.420,00	384,331	428,45	433,29	361,91	428,92	423,69	48,959	-22,421	44,59	39,359	PVC PBA CL 20		
5.440,00	384,42	428,35	433,46	362,26	428,84	423,6	49,04	-22,16	44,42	39,18	PVC PBA CL 20		
5.460,00	384,51	428,25	433,63	362,61	428,75	423,51	49,12	-21,9	44,24	39	PVC PBA CL 20		
5.480,00	384,599	428,15	433,8	362,98	428,67	423,43	49,201	-21,619	44,07	38,831	PVC PBA CL 20		
5.500,00	384,688	428,05	433,66	363,35	428,58	423,34	48,972	-21,338	43,89	38,652	PVC PBA CL 20		
5.520,00	384,778	427,95	433,64	363,73	428,49	423,25	48,862	-21,048	43,71	38,472	PVC PBA CL 20		
5.540,00	384,867	427,85	433,61	364,13	428,4	423,16	48,743	-20,737	43,53	38,293	PVC PBA CL 20		
5.560,00	384,957	427,75	433,59	364,53	428,31	423,08	48,633	-20,427	43,35	38,123	PVC PBA CL 20		
5.580,00	385,046	427,66	433,57	364,94	428,23	422,99	48,524	-20,106	43,18	37,944	PVC PBA CL 20		
5.600,00	384,829	427,56	433,56	365,36	428,14	422,9	48,731	-19,469	43,31	38,071	PVC PBA CL 20		
5.620,00	384,607	427,46	433,56	365,8	428,05	422,81	48,953	-18,807	43,44	38,203	PVC PBA CL 20		
5.640,00	384,7	427,36	433,55	366,24	427,96	422,72	48,85	-18,46	43,26	38,02	PVC PBA CL 20		
5.660,00	384,794	427,26	433,55	366,7	427,87	422,64	48,756	-18,094	43,08	37,846	PVC PBA CL 20		
5.680,00	384,887	427,16	433,56	367,17	427,78	422,55	48,673	-17,717	42,89	37,663	PVC PBA CL 20		
5.700,00	384,981	427,06	433,56	367,7	427,7	422,46	48,579	-17,281	42,72	37,479	PVC PBA CL 20		
5.720,00	385,074	426,96	433,56	368,24	427,61	422,37	48,486	-16,834	42,54	37,296	PVC PBA CL 20		
5.740,00	385,167	426,86	433,58	368,8	427,52	422,29	48,413	-16,367	42,35	37,123	PVC PBA CL 20		
5.760,00	385,261	426,76	433,39	369,38	427,43	422,2	48,129	-15,881	42,17	36,939	PVC PBA CL 20		
5.780,00	385,346	426,66	433,19	369,97	427,34	422,11	47,844	-15,376	41,99	36,764	PVC PBA CL 20		
5.800,00	385,431	426,56	432,99	370,58	427,25	422,02	47,559	-14,851	41,82	36,589	PVC PBA CL 20		
5.820,00	385,517	426,46	432,79	371,2	427,16	421,93	47,273	-14,317	41,64	36,413	PVC PBA CL 20		
5.840,00	385,602	426,36	432,58	371,85	427,08	421,85	46,978	-13,752	41,48	36,248	PVC PBA CL 20		
5.860,00	385,508	426,26	432,37	372,51	426,99	421,76	46,862	-12,998	41,48	36,252	PVC PBA CL 20		
5.880,00	385,414	426,16	432,2	373,2	426,9	421,67	46,786	-12,214	41,49	36,256	PVC PBA CL 20		
5.900,00	385,32	426,06	432,03	373,9	426,81	421,58	46,71	-11,42	41,49	36,26	PVC PBA CL 20		
5.920,00	385,482	425,96	431,86	374,63	426,72	421,5	46,378	-10,852	41,24	36,018	PVC PBA CL 20		
5.940,00	385,645	425,86	431,68	375,38	426,63	421,41	46,035	-10,265	40,99	35,765	PVC PBA CL 20		
5.960,00	385,808	425,76	431,5	376,15	426,55	421,32	45,692	-9,658	40,74	35,512	PVC PBA CL 20		
5.980,00	385,97	425,66	431,31	376,95	426,46	421,23	45,34	-9,02	40,49	35,26	PVC PBA CL 20		
6.000,00	386,133	425,56	431,12	377,77	426,37	421,14	44,987	-8,363	40,24	35,007	PVC PBA CL 20		
6.020,00	386,296	425,46	430,92	378,62	426,28	421,06	44,624	-7,676	39,98	34,764	PVC PBA CL 20		
6.040,00	386,459	425,36	430,77	379,5	426,19	420,97	44,311	-6,959	39,73	34,511	PVC PBA CL 20		
6.060,00	386,621	425,26	430,6	380,4	426,1	420,88	43,979	-6,221	39,48	34,259	PVC PBA CL 20		
6.080,00	386,733	425,17	430,43	381,34	426,02	420,79	43,697	-5,393	39,29	34,057	PVC PBA CL 20		
6.100,00	386,844	425,07	430,25	382,3	425,93	420,7	43,406	-4,544	39,09	33,856	PVC PBA CL 20		
6.120,00	386,956	424,97	430,08	383,3	425,84	420,62	43,124	-3,656	38,88	33,664	PVC PBA CL 20		
6.140,00	387,067	424,87	429,89	384,33	425,75	420,53	42,823	-2,737	38,68	33,463	PVC PBA CL 20		
6.160,00	387,179	424,77	429,7	385,4	425,66	420,44	42,521	-1,779	38,48	33,261	PVC PBA CL 20		
6.180,00	387,29	424,67	429,5	386,5	425,57	420,35	42,21	-0,79	38,28	33,06	PVC PBA CL 20		
6.200,00	387,402	424,57	429,3	387,64	425,49	420,27	41,898	0,238	38,09	32,868	PVC PBA CL 20		
6.220,00	387,588	424,47	429,1	388,82	425,4	420,18	41,512	1,232	37,81	32,592	PVC PBA CL 20		
6.240,00	387,775	424,37	428,9	390,05	425,31	420,09	41,125	2,275	37,54	32,315	PVC PBA CL 20		
6.260,00	387,961	424,27	428,68	391,31	425,22	420	40,719	3,349	37,26	32,039	PVC PBA CL 20		
6.280,00	388,148	424,17	428,47	392,62	425,13	419,91	40,322	4,472	36,98	31,762	PVC PBA CL 20		
6.300,00	388,595	424,07	428,25	393,98	425,04	419,83	39,655	5,385	36,45	31,235	PVC PBA CL 20		
6.320,00	389,043	423,97	428,02	395,38	424,96	419,74	38,977	6,337	35,92	30,697	PVC PBA CL 20		
6.340,00	389,491	423,87	427,81	396,84	424,73	419,65	38,319	7,349	35,24	30,159	PVC PBA CL 20		
6.360,00	389,939	423,77	427,49	398,35	424,59	419,56	37,551	8,411	34,65	29,621	PVC PBA CL 20		
6.380,00	390,628	423,67	427,17	399,92	424,51	419,47	36,542	9,292	33,88	28,842	PVC PBA CL 20		
6.400,00	391,317	423,57	426,83	401,55	424,43	419,39	35,513	10,233	33,11	28,073	PVC PBA CL 20		
6.420,00	392,007	423,47	426,48	403,24	424,34	419,3	34,473	11,233	32,33	27,293	PVC PBA CL 20		
6.440,00	392,696	423,37	426,11	405	424,26	419,21	33,414	12,304	31,56	26,514	PVC PBA CL 20		
6.460,00	393,385	423,27	425,74	406,82	424,18	419,12	32,355	13,435	30,80	25,735	PVC PBA CL 20		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF
EIXO NORTE - SISTEMA COITÉ
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (AAT-02)

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			
6.480,00	394,074	423,17	425,35	408,72	424,09	419,03	31,276	14,646	30,02	24,956	PVC PBA CL 20		
6.500,00	394,835	423,07	424,95	410,7	424,01	418,95	30,115	15,865	29,18	24,115	PVC PBA CL 20		
6.520,00	395,596	422,97	424,53	412,76	423,93	418,86	28,934	17,164	28,33	23,264	PVC PBA CL 20		
6.540,00	396,357	422,87	424,1	414,9	423,85	418,77	27,743	18,543	27,49	22,413	PVC PBA CL 20		
6.560,00	397,119	422,78	423,65	417,13	423,76	418,68	26,531	20,011	26,64	21,561	PVC PBA CL 20		
6.580,00	397,764	422,68	423,21	419,46	423,68	418,59	25,446	21,696	25,92	20,826	PVC PBA CL 20		
6.600,00	398,409	422,60	422,6	422,6	422,6	422,6	24,191	24,191	24,19	24,191	PVC PBA CL 20		
6.600,00	414,509	414,51	414,51	414,51	414,51	414,51	-0,003805416	-0,003805416	0,00	-0,003805416	PVC PBA CL 20	REL 06 15 m³ em Vieira	

PERFIL AAT 2 - Regimes Hidráulicos

