

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA



1. Resumo do Quadro de Vazão

1,7 - 3,2 mm	7,5	1 Superior
3,2 - 6,4 mm	7,5	2,00
6,4 - 12,7 mm	10,0	3,00
12,7 - 25,4 mm	10,0	4,00
25,4 - 50,0 mm	15,0	5 Base
Total	50,0	

OBS.: Composição da camada suporte para sistema de drenagem tipo Vigas Californianas conforme Di Bernardo (2003).

10. Nível de Água Acima da Areia do Filtro

Máxima perda de carga admissível a fim de evitar pressões negativas
A altura da lâmina d'água mínima sobre a superfície da areia deverá ser
Valor adotado no projeto

2,50	m
0,40	m
2,10	m

OBS.: Conforme recomendações do Engenheiro Francilio Paes Leme em Teoria e Técnicas de Tratamento de Água

11. Fundo do Filtro

Fundo Falso Tipo Vigas Californianas

Será adotado o fundo com vigas em V pré-moldadas devido às suas vantagens: baixo custo, fácil instalação, baixa perda de carga, eficiência na drenagem e distribuição da água de lavagem, além de sua boa durabilidade.

Comprimento da Viga
Altura da Viga
Distância Entre uma Viga e Outra
Abertura da Viga
Espaçamento Entre os Orifícios
Diâmetro dos Orifícios
Seção Circular do Orifício
Número de Vigas
Número de Orifício por Viga
Número de Orifício Total
Vazão de Final de Plano no Orifício
Velocidade no Orifício

NOT
qO
$$UOT = (4 * qO) / (\pi * D2)$$

1,17	cm
25,00	cm
30,00	cm
10,00	cm
15,00	cm
1/2"	0,0127m
1,27	cm²
4,00	und
16,00	und
64,00	und
0,066	L/s
0,52	m/s

12. Calha Coletora de Água

Comprimento da Calha (LC)
Altura da Calha (hC)
Folga na Altura da Calha
Largura da Calha (bC)
Área da Calha
Cálculo da Vazão Máxima na Calha
Vazão de Lavagem

1,20	m
30,00	cm
7,50	cm
30,00	cm
0,36	m²
0,04	m³/s
0,01	m³/s

OBS.: A equação do dimensionamento adotada é conforme Gordon Maskew Fair, fórmula de Thomas Camp, aproximada para

12.1 Altura do Fundo da Calha e o Material Filtrante

*Altura Mínima Recomendada
Acréscimo na Altura da Expansão Máxima
Expansão Máxima do Leito em Relação a Camada Filtrante (E)
Espessura do Leito Filtrante
Cálculo
$$HFC-A = (\%E \times HC + 0,15)$$

60,00	cm
15,00	cm
60,00	%
1,60	m
1,11	m

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA

1. Resumo do Quadro de Vazão

Espessura do Concreto da Calha	:	10	cm
Altura Adotada do Fundo da Calha Sobre o Leito Filtrante	:	1,20	m

* OBS.: A altura mínima recomendada é conforme Azevedo Netto no livro Tratamento de Água.
OBS.: A NBR 12216 recomenda que o fundo da calha de coleta esteja próximo ao leito filtrante expandido.

13. Diâmetro das Tubulações Imediatas

Entrada no Filtro	:	75	mm
Água para Lavagem	:	75	mm
Descarga de Água de Lavagem	:	150	mm
Saída no Filtro	:	150	mm
Água Filtrada	:	#REF!	mm
Água de Lavagem na Interface	:	150	mm
Dreno de Água de Lavagem	:	150	mm

* OBS.: As Dimensões adotadas estão conforme as recomendações de Azevedo Netto no livro Tratamento de água.

14. Perda de Carga Durante a Filtração

14.1 Perda de Carga no Material Filtrante

$$H_{f1} = h_{f0} \times (U_1/U_0) \times (E_1/E_0) \times (d_0/d_1)^2 \times (P_0/P_1)^4$$

	Leito Conhecido	Areia
Perda de Carga (Hf) m	0,30	0,3
Velocidade de Filtração (Uf) cm/min	8,00	8,8
Espessura do Leito (E) m	0,60	1,6
Tamanho Efetivo - T.E. - (d) mm	0,50	0,8
Porosidade (P)	0,43	0,4
Perda de Carga Total (Hft) m		0,34 m

1. OBS.: O Cálculo da perda de carga na camada de areia, leito limpo, segundo a equação de H. Hudson Jr., se baseia em proporções de um leito conhecido (índice 0).

2. OBS.: A porosidade da areia foi retirada da planilha do Fontenele

14.2 Perda de Carga nos Furos

Perda de Carga nos Furos (hf)	:	$\frac{Q^2}{Cd^2 \times S^2} \times \frac{1}{2 \times g}$	0,03 m
Coefficiente de Descarga Adotado	:		0,65

1. OBS.: A perda de carga é calculada considerando a vazão em cada um de seus orifícios, e aplica-se a equação da vazão para orifícios e bocais, com o valor do coeficiente de descarga recomendado por Jorge Valencia.

14.4 Perda de Carga na Tubulação de Entrada do Filtro

Diâmetro da Tubulação de entrada do Filtro	:	100	mm
Comprimento da Tubulação de entrada do Filtro	:	3,60	m
Coefficiente da Fórmula de Hazen-Willinms (C) F°F°	:	100,00	

DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA



1. Resumo do Quadro de Vazão

Velocidade (U)	:	$\frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$	:	0,394	m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	:	0,0036	m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	$J_L \times L$	:	0,01	m
Aceleração da Gravidade (g)	:		:	9,81	m/s ²

PEÇA	Q^{ide}	$K_{UNIT.}$	K_{TOTAL}
ENTRADA NA TUBULAÇÃO	01	0,50	0,50
TÊ DE SAÍDA DE LADO	01	1,30	1,30
VALVULA DE GAVETA ABERTA	01	0,20	0,20
TÊ DE PASSAGEM DIRETA	02	0,60	1,20
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	01	1,00	1,00

Coeficiente (K)	:	4,20
Perda de Carga Localizada (H _{tef})	: $K_L \times (U^2 / 2g)$	0,0332 m
Somatório das Perdas na Tub de Entrada	:	0,0460 m

14.5 Perda de Carga na Tubulação de Saída no Filtro

Primeiro Diâmetro da tubulação de Saída no Filtro	:	150	mm
Comprimento da tubulação de Saída no Filtro	:	1,35	m
Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	$F^\circ F^\circ$	100	
Velocidade (U)	$\frac{4 \times Q}{\pi^2 \times D^2}$	0,175	m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,0005	m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	$J_L \times L$	0,0007	m

PEÇA	Q^{ide}	$K_{UNIT.}$	K_{TOTAL}
ENTRADA NA TUBULAÇÃO	01	0,50	0,50

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS



DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA

1. Resumo do Quadro de Vazão

TÊ DE SAÍDA DE LADO	:	01	x	1,30	:	1,30
REDUÇÃO GRADUAL	:	01	x	0,15	:	0,15
VÁLVULA DE GAVETA ABERTA	:	01	x	0,20	:	0,20
CURVA 90	:	02	x	0,40	:	0,80
TÊ SAÍDA DO LADO	:	01	x	1,30	:	1,30
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	:	01	x	1,00	:	1,00

Coefficiente (K)	:		5,25
Perda de Carga Localizada na 2ª Tubulação de Saída: $K_L \times (U^2 / 2g)$	:	0,0082	m
Somatório das Perdas na Tubulação de Saída do Filtro	:	0,0089	m
Perda de carga na tubulação	:	0,0549	m

15. Carga Hidráulica Disponível x Perda de Carga Total Durante a Filtração

Consideraremos a Perda de carga para filtro sujo	:	2,00	m
Perda de carga na tubulação	:	0,05	m
Perda de carga no orifício	:	0,03	m
Total da Perda de Carga	:	2,08	m
Altura geométrica do filtro até a borda da calha	:	4,30	m
Carga hidráulica mínima	:	6,38	m

A carga hidráulica disponível tem que ser maior do que a soma das perdas de carga no filtro em operação para garantir a taxa de filtração fixada anteriormente.

Na Caixa de Nível, a altura acima do nível máximo da água adotada será	:	0,30	m
Portanto a altura Mínima total da Caixa de Nível será	:	6,68	m

OBS.: A perda de carga para o filtro sujo é estimado por tentativa.

16. Perda de Carga Durante a Lavagem

16.1 Perda de Carga no Material Filtrante

Perda de carga durante a lavagem na camada de areia	:		
harefa = $(\ell/\text{págua}) \times (\text{pareia} \times \text{págua}) \times (1 \times \text{fe})$	:	1,51	m
Espessura da camada	:	1,60	m

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA

1. Resumo do Quadro de Vazão

Peso específico da água	:	1,00	g/cm³
Peso específico da areia	:	2,65	g/cm³
Porcentagem de vazão da areia	:	0,43	

OBS.: Os cálculos foram realizados através de parâmetros estabelecidos de acordo com as recomendações na NBR-12216 e conforme a planilha de autoria do Fontenele.

16.2 Perda de Carga no Material Suporte

Segundo Dixon existe uma perda de 0,03 m, para cada 0,30 m de profundidade a uma taxa de lavagem de 0,30 m/min, em uma proporção direta com qualquer taxa e profundidade.

Espessura da camada	:	0,50	m
Taxa de lavagem	:	1,00	m/min
Perda de carga no material suporte	:	0,17	m

OBS.: Informação retirada do livro de Francilio Paes Leme, Teoria e Técnicas de Tratamento de Água.

16.3 Perda de Carga nos Furos

Perda de Carga nos Furos (h)	:	$\frac{Q^2 \times 1,00}{Cd^2 \times S^2 \times 2 \times g}$	1,05 m
Coefficiente de Descarga Adotado	:		0,65
Vazão de Lavagem por Orifício	:		0,38 L/s

16.4 Perda de Carga na Tubulação de Entrada no Filtro

Diâmetro da tubulação de Entrada no Filtro	:		150 mm
Comprimento da tubulação de Entrada no Filtro	:		7,50 m
Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	$F^0 F^0$	100
Velocidade (U)	:	$\frac{4 \times Q}{\pi^2 \times D^2}$	0,741 m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,0072 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	$J_L \times L$	0,0538 m
Aceleração da gravidade (g)	:		9,810 m/s²

PEÇA	Q^{ide}	$K_{UNIT.}$	K_{TOTAL}
ENTRADA NA TUBULAÇÃO	01	0,50	0,500
CURVA DE 90	02	0,40	0,800

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA

1. Resumo do Quadro de Vazão

TÊ PASSAGEM DIRETA	:	01	x	0,60	:	0,600
VÁLVULA DE GAVETA ABERTA	:	02	x	0,20	:	0,400
TÊ SAÍDA DE LADO	:	01	x	1,30	:	1,300
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	:	01	x	1,00	:	1,000

Coeficiente (K)	:		4,600
Perda de Carga Localizada (H _{tef_L})	:	K _t x (U ² / 2g)	0,1288 m
Somatório das Perdas na Tubulação na Entrada do Filtro	:		0,1826 m

16.5 Perda de Carga na Tubulação de Saída no Filtro

Diâmetro da tubulação de Entrada no Filtro	:	150 mm
Comprimento da tubulação de Saída no Filtro	:	2,5 m
Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	F°F° 100
Velocidade (U)	:	$\frac{4 \times Q}{\pi^2 \times D^2}$ 0,741 m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$ 0,0072 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	J _L x L 0,0179 m
Aceleração da gravidade (g)	:	9,810 m/s ²

PEÇA

Q^{ide}

K_{UNIT.}

K_{TOTAL}

ENTRADA NA TUBULAÇÃO	:	01	x	0,50	:	0,500
TÊ PASSAGEM DIRETA	:	01	x	0,60	:	0,600
VÁLVULA DE GAVETA ABERTA	:	01	x	0,20	:	0,200
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	:	01	x	1,00	:	1,000

Coeficiente (K)	:		2,300
Perda de Carga Localizada (H _{tsf_L})	:	K _t x (U ² / 2g)	0,0644 m
Somatório das Perdas na Tubulação de Saída do Filtro	:		0,0823 m

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA

1. Resumo do Quadro de Vazão

17. Cálculo da Expansão do Leito Filtrante Durante a Lavagem

Conforme a Planilha do Fontenele

Porosidade Expandida Global (ϵ)	:	0,51	
Altura Expandida (L_f)	:	1,85	m
* Expansão do Meio Granular ($E\%$)	:	15,51	%
Perda de Carga no Leito (H_f)	:	1,51	m

15 ≤ E ≤ 30

* OBS.: Conforme recomendações do Engenheiro Sales a expansão do material filtrante deve estar entre 15 a 30%.

18. Cálculo do Vertedor Triangular

Fórmula de Thompson (Q)	:	$1,4 \sqrt[5]{H}$	
Altura (H)	:	$\frac{Q^{2/5}}{1,4^{2/5}}$	0,10 m
Vazão	:		0,0042 m³/s
Distância Mínima Entre o Vertedor e a Entrada da Água	:		0,49 m
Distância Adotada	:		0,70 m

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.
SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA
BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

1. Resumo do Quadro de Vazão

Tempo de Bombeamento (Tb) : 16 h/Dia

Vazão do Sistema : Q(20)

11,12	m³/h
3,08889	L/s
0,00309	m³/s
266,88	m³/dia

ASSINATURA

A água fornecida para a comunidade deverá ser submetida a três processos químicos, quais sejam: oxidação, coagulação e desinfecção. O oxidante a ser utilizado deverá ser o "hipoclorito de cálcio", na forma de pó, fornecido em sacos de 25 kg ou tambores de 45 kg. Esse produto químico também deverá ser utilizado para a desinfecção. Para a coagulação previu-se a utilização do "policloreto de alumínio" e mais um polímero como coadjuvante, o "polidadmac", ambos fornecidos na forma de pó em sacos de 40 kg. ou tanques de dosagem de fibra de vidro, nos quais a mistura se fará através de um concentrações pré-estabelecidas. Para preparo dessas soluções serão utilizados Todos esses produtos devem ser misturados à água, de forma a preparar soluções sistema de soprador que transfere ar para dentro da mistura água x produto químico, promovendo uma agitação para formação da solução. Uma vez formada a solução, a mesma deve ser aplicada à água, sendo que tanto os coagulantes como o oxidante devem ser aplicados na adutora de água bruta imediatamente antes de entrar na caixa de entrada do filtro. Já para a desinfecção, a solução com cloro deve ser aplicada após o filtro, na tubulação de alimentação do reservatório apoiado de água filtrada. A aplicação das soluções se dará através de bombas dosadoras, que podem ser do tipo pistão ou diafragma. Para cada produto químico previsto de utilização, considerou-se dois tanques de dosagem providos de bomba dosadora, sendo cada um deles com capacidade para uma jornada, de forma que se tenha sempre um tanque com preparo de solução e outro utilizado para a dosagem.

2. Consumo

2.1 Coagulante

2.1.1 Policloreto de Alumínio

Pureza mínima
Dosagem média
Vazão
Período máximo de trabalho da ETA (T eta)
Consumo teórico (CT)
Consumo real (CR) (conforme percentagem de impureza)
Volume a armazenar mínimo (30 dias) (VR)
Tempo de armazenamento adotado (TA)
Volume a armazenar (VAA)
Número de sacos (NS) (40 kg)
Área ocupada - pilhas com 5 sacos (0,30 m² por pilha)
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque
Area total (sem circulação)

90,00	%
25,00	g/m³
266,88	m³/dia
16,00	h
6,67	Kg/dia
7,41	Kg/dia
222,40	kg
30,00	dias
222,40	kg
6	sacos
0,30	m²
0,06	m²
0,36	m²

2.1.2 Polímero

Pureza mínima
Dosagem média
Vazão
Período máximo de trabalho da ETA (TETA)
Consumo teórico (CT)
Consumo real (CR) (conforme percentagem de impureza)
Volume a armazenar mínimo (30 dias) (VR)

90,00	%
5,00	g/m³
266,88	m³/dia
16,00	h
1,33	kg/dia
1,48	kg/dia
44,48	kg

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Tempo de armazenamento adotado (TA)	:	60,00	dias
Volume a armazenar (VAA)	:	88,96	kg
Número de sacos (NS) (40 kg)	:	2,20	sacos
Área ocupada - pilhas com 5 sacos (0,30 m² por pilha)	:	0,30	m²
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque	:	0,06	m²
Área total (sem circulação)	:	0,36	m²

2.2. Cloração - Hipoclorito de Cálcio

2.2.1 Pós-cloração (desinfecção)

Teor de cloro disponível	:	70,00	%
Dosagem média	$0,283 \times \frac{(\rho \times k)^{1/2}}{(\mu \times D^T)^{1/2}} \times (U^T)^{1,5} s^{-1}$	5,00	g/m³
Vazão	:	266,88	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA (TETA)	:	16,00	h
Consumo teórico	:	1,33	kg/dia
Consumo real	:	1,91	kg/dia
Volume a armazenar mínimo (30 dias) (VR)	:	57,19	kg
Tempo de armazenamento adotado (TA)	:	60,00	dias
Volume a armazenar (VAA)	:	114,38	kg
Número de tambores (NT) (45 kg)	:	2,86	un
Área ocupada - pilhas com 5 tambores (0,30 m² por pilha)	:	0,30	m²
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque	:	0,06	m²
Area total (sem circulação)	:	0,36	m²

2.2.2 Pré-cloração (oxidante)

Teor de cloro disponível	:	70,00	%
Dosagem média	:	10,00	g/m³
Vazão	:	266,88	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA (TETA)	:	16,00	h
Consumo teórico	:	2,67	kg/dia
Consumo real	:	3,81	kg/dia
Volume a armazenar mínimo (30 dias) (VR)	:	114,38	kg
Tempo de armazenamento adotado (TA)	:	30,00	dias
Volume a armazenar (VAA)	:	114,38	kg
Número de tambores (NT) (45 kg)	:	2,86	un
Área ocupada - pilhas com 5 tambores (0,30 m² por pilha)	:	0,30	m²
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque	:	0,06	m²
Area total (sem circulação)	:	0,36	m²

3. Preparação da Dosagem

3.1 Tanque de Preparação da Solução de Policloreto de Alumínio

Concentração da solução	:	90,00	%
Dosagem média	:	25,00	g/m³
Vazão	:	266,88	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA (TETA)	:	16,00	h
Consumo teórico	:	6,67	kg/dia
Consumo real	:	7,41	kg/dia
Vazão de dosagem	:	7,60	L/h
Volume consumido	:	121,60	L
Volume comercial do tanque	:	150,00	L
Número de Tanques Operando	:	1,00	un
Preparação da dosagem	:	1,00	vez/dia

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS



3.2 Tanque de Preparação da Solução do Polímero

Concentração da solução	:	90,00	%
Dosagem média	:	5,00	g/m³
Vazão	:	266,88	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA (TETA)	:	16,00	h
Consumo teórico	:	1,33	kg/dia
Consumo real	:	1,48	kg/dia
Vazão de dosagem	:	1,52	L/h
Volume consumido	:	24,32	L
Volume comercial do tanque	:	100,00	L
Número de Tanques Operando	:	1,00	un
Preparação da dosagem	:	1,00	vez/dia

3.3 Tanque de Cloro

3.3.1 Pre-cloração

Concentração da solução	:	70,00	%
Dosagem média	:	10,00	g/m³
Vazão	:	266,88	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA (TETA)	:	16,00	h
Consumo teórico	:	2,67	kg/dia
Consumo real	:	3,81	kg/dia
Vazão de dosagem	:	10,13	L/h
Volume consumido	:	162,08	L

3.3.2 Pós-cloração

Concentração da solução	:	70,00	%
Dosagem média	:	5,00	g/m³
Vazão	:	266,88	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA (TETA)	:	16,00	h
Consumo teórico	:	1,33	kg/dia
Consumo real	:	1,91	kg/dia
Vazão de dosagem	:	5,07	L/h
Volume consumido	:	81,12	L

3.3.3 Volume do tanque

Volume consumido pre e pós cloração	:	243,20	L
Volume comercial do tanque	:	250,00	L
Número de Tanques Operando	:	1,00	un
Preparação da dosagem	:	1,00	vez/dia

4. Acessórios do Tanque

4.1 Tanque de Policloreto de Alumínio

Potência do Soprador	:	0,50	cv
número de unidade (soprador)	:	1,00	un.
Potência da bomba dosadora	:	0,50	cv
número de unidades	:	2,00	un.

4.2 Tanque de Polímero

Potência do Agitador	:	0,50	cv
----------------------	---	------	----

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.
SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA
BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

número de unidade (agitador)	:	1,00	un.
Potência da bomba dosadora	:	0,50	cv
número de unidades	:	2,00	un.

4.3 Tanque de Cloro

Potência do Soprador	:	0,50	cv
número de unidade (soprador)	:	1,00	un.
Potência da bomba dosadora	:	0,50	cv
número de unidades	:	2,00	un.

5. Diafragma como Misturador Rápido

Dimensionamento de um diafragma, placa com um furo central instalada na tubulação, de forma a ser utilizado como um misturador

Gradiente de Velocidade (G)

$$: 0,283 \times \frac{(\rho \times k)^{1/2}}{(\mu \times D^T)^{1/2}} \times (U^T)^{1,5} \text{ s}^{-1}$$

ρ - massa específica da água

μ - viscosidade absoluta da água

K - coeficiente de perda de carga

DT - Diâmetro da Tubulação

UT - Velocidade na tubulação

Tágua - Temperatura da água

γ - Peso específico da água

μ - Viscosidade cinemática da água

g - Aceleração da gravidade

995,70	kg/m³
0,000801	N.s/m²
0,11	m
0,87	m/s
30,00	°C
9,77	N/m³
8,04E-10-07	m²/s
9,81	m/s²

Intervalo do Gradiente de Velocidade

$$1.500 \leq G \leq 1.000 \text{ s}^{-1}$$

Tempo de mistura (T^M)

$$: \frac{5 \times D_T}{U_T} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 0,63 & \text{s} \\ \hline \end{array}$$

Para o Gradiente de Velocidade

s⁻¹, o valor de K será:

Coeficiente de perda de carga (K)

$$: \frac{(G)^2}{(0,283 \times U^{1,5})^2} \times \frac{\mu \times D_T}{\rho} \quad 0,87$$

Por interpolação, o valor de (D_f/D_T)², será

$$: \quad 0,69$$

Diâmetro do furo (df)

$$: D_T \times (K)^{0,5} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 0,09 & \text{m} \\ \hline \end{array}$$

1. OBS.: Hudson recomenda um gradiente de velocidade o mais alto possível e um tempo de mistura inferior a 1 segundo.
 2. OBS.: A equação do tempo de mistura adotada resulta a fórmula do Gradiente de Velocidade aplicada.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE LAVAGEM DOS FILTROS

1. Resumo do Quadro de Vazão

Vazão de lavagem

Q	:	47,12	m³/h
	:	13,09	L/s
	:	0,0131	m³/s
	:	1.130,97	m³/dia

2. Características do método de Lavagem dos Filtros

Vazão de Lavagem ($Q_{Lav.}$) : $U \times A_{ef.}$ ou

47,12 m³/h

13,09 L/s

Vazão de Água na Interface (Q_i) : $U_i \times A_{ef.}$ ou

28,27 m³/h

7,85 L/s

Volume Gasto na Lavagem ($V_{Lav.}$) : $Q_{Lav.} \times T_{Lav.}$:

7,85 m³

Volume Gasto na Descarga ($V_{Desc.}$) : $Q_i \times T_{Desc.}$:

0,47 m³

Volume Total Gasto (V_T) : $V_{Lav.} + V_{Desc.}$:

8,33 m³

Taxa de Volume de Lavagem (T_{VL}) : Lavagem dos Filtros :

4,63%

3. Adutora de Água Tratada - AAT

3.1. Diâmetro econômico

Material : PVC DEFOFO

Comprimento (L) : 10,00 m

Diâmetro Econômico (D') : $1,2 \times Q^{0,5}$: 137,29 mm

Diâmetro Adotado (D) : Diâmetro Interno : 150 mm

Velocidade (V) : $\frac{Q}{p \times (D/2)^2}$: 0,741 m/s

Nível de captação do ETA (N_{mc}) : 0,00 m

Nível máximo de recalque (N_r) : 10,00 m

Desnível Geométrico (H_g) : $H_g = N_r - N_{mc}$: 10,00 m

3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação

DN 150

10,00 m

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.
SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA
BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA DA LOCALIDADE DE CATOLÉ, BELA VISTA,
BONITA, CARAIBAS



1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis (NI) -----	:	151	un.
Número de Imóveis Catolé(NI) -----	:	12	un.
Número de Imóveis Bela Vista/Bonita(NI) -----	:	20	un.
Número de Imóveis Caraibas(NI) -----	:	44	un.
Número de Imóveis Baraúna(NI) -----	:	75	un.
Horizonte de Projeto (T) -----	:	20	anos
Consumo per capita (q) -----	:	120	L/hab.dia
Crescimento Medio Anual (%) -----	:	2,00	%
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	:	4,00	hab/domic

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) -----	:	NI	x	TX	:	604	hab
---	---	----	---	----	---	-----	-----

1.3. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) -----	:	[P ₀ x (1 + i) ²⁰]	:	898	hab
---	---	--	---	-----	-----

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento de 20 anos (T _{b20}) -----	:	16	h/Dia
Coef. dia de maior consumo (k ₁) -----	:	1,2	
Coef. hora de maior consumo (k ₂) -----	:	1,5	
Taxa de Perda de Vazão de Adução (f) -----	:	Filtração	5,00 %

3. Vazão de Adução

3.1. Vazão de Adução - Água Bruta

Vazão de Adução Inicial (Q _{AAB(0)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$	:	5,71	m ³ /h
				1,59	L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{AAB(20)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$	:	8,48	m ³ /h
				2,36	L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$	:	5,44	m ³ /h
				1,51	L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$	:	8,08	m ³ /h
				2,24	L/s

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO -AAT TRECHO: E.T.A. -

1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação - Adutora de Água Bruta

Tempo de Bombeamento (T_b)	:	16,00	h
Coef. dia de maior consumo (k_1)	:	1,2	
Vazão do Sistema	:	8,48	m ³ /h
	:	2,36	L/s
	:	0,0024	m ³ /s

2. Manancial e Características Geométricas

Tipo	:	ETA
Cota do terreno da Captação (CTC)	:	587,59 m

3. Adutora de Água Bruta - AAB

3.1. Diâmetro econômico

Material	:	PVC PBA CL 20
Comprimento (L)	:	3.658,67 m
Diâmetro Econômico (D')	: 1,2 x Q ^{0,5}	58,25 mm
Diâmetro Adotado (D)	: Diâmetro Interno	75 mm
Velocidade (V)	: $\frac{Q}{p \times (D / 2)^2}$	0,53 m/s
Nível de captação do manancial(Nmc)	:	587,59 m
Nível máximo de recalque (Nr)	:	639,44 m
Altura do REL	:	14,00 m
Desnível Geométrico (Hg)	: Hg = Nr - Nmc + Ar	65,85 m

3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coeficiente do Material (K)	-----	:	18
Espessura da Tubulação (E)	-----	:	3,9 mm
Diâmetro da Tubulação (D)	-----	:	75 mm
Celeridade (C)	-----	:	$\frac{9900}{(48,3 + K \times D / E)^{0,5}}$ 498,47 m/s
Acrescimento de Pressão (H _a)	-----	:	C x V / g 27,11 m.c.a.
Pressão Máxima de Solicitação (P _{máx.})	-----	:	H_a + H_{man.} 110,30 m.c.a.

DN 75mm PVC PBA CL 20

DN 75mm PVC PBA CL 20

4. Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB

4.1. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

4.1.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	PVC	140
Velocidade (V)	:		0,53 m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,004717 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	$j_L \times L$	17,26 m

4.1.2. Perdas de Carga Localizada

**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA
BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.**

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO -AAT TRECHO: E.T.A. -

Aceleração da gravidade (g) : 9,81 m/s²



RECALQUE

PEÇA	Q ^{ide}	K _{UNIT.}	K _{TOTAL}
Ampliação Gradual	01	0,30	0,30
Curva de 90°	04	0,40	1,60
Tê de Passagem direta	02	0,60	1,20
Valvula de Retenção	01	2,50	2,50
Registro de Gaveta Aberta	01	0,20	0,20
Coeficiente K de Recalque			5,80
Perda de Carga no Recalque (h _r)			0,08 m

4.1.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H_j) : J + h_f : 17,34 m

4.2. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H _j)	:	17,34 m
Desnível Geométrico (H _g)	:	65,85 m
Altura Manométrica (H _{man})	:	83,19 mca

4.3. Dimensionamento da(s) bomba(s)

Segundo José Maria de Azevedo Netto, na prática, deve-se admitir motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendáveis:

	Fator de Serviço (FS)
Para as bombas até 2 CV	50,00 %
Para as bombas de 2 a 5 CV	30,00 %
Para as bombas de 5 a 10 CV	20,00 %
Para as bombas de 10 a 20 CV	15,00 %
Para as bombas de mais de 20 CV	10,00 %

Os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:
CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1 1/2; 2; 3; 5; 6; 7 1/2; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 125; 150; 200 e 250

Para potências maiores os motores são fabricados sob encomendas. Nos catálogos dos fabricantes há potências de motores elétricos fabricados diferentes dos especificados acima.

4.3.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N)	:	2,00
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n)	:	1,00
Rendimento do Conjunto Elevatório (h)	:	48,00 %
Vazão da Bomba (Q)	:	2,36 L/s
Peso específico da água (g)	:	1,00 Kg/L
Pressão atmosférica (p _a)	:	10,33 N/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p _v)	:	0,433 N/m ²
Fator de Serviço (FS)	:	1,30
Potência da Bomba (P _o)	:	7,08 CV

FS x g x Q x H_{man}

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA
BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO -AAT TRECHO: E.T.A. -

	n x 75 x h	
Cota do Eixo da Bomba (C_{EB})	:	587,59 m
Cota de Sucção (C_S)	:	586,59 m
Perda de Carga Localizada (h_f)	:	0,08 m
NPSH disponível ($NPSH_d$)	: ($C_{EB} - C_S$) - $h_f + (p_a - p_v)/\rho g$	10,81 m

4.3.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P)	:	7,00 CV
Vazão da Bomba (Q)	:	8,48 m^3/h
Altura Manométrica (H_{man})	:	83,19 mca

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.



5.4. *DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO*

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS, CATOLE, BONITA, BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO

1. Dados Iniciais

1.1. População Atual

População Atual (P_0) : 604 hab

1.2. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P_{20}) : 898 hab

1.3. Dados Adicionais

Coef. dia de maior consumo (k_1) : 1,2
Consumo per capita (q) : 120 L/hab.dia

2. Dimensionamento do Volume de Reservação

2.1. Reservação Necessária

Volume Exigido Atualmente : (V_0) : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_0 \times q}{1000}$: 28,99 m^3
Volume Exigido em 20 anos : (V_{20}) : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_{20} \times q}{1000}$: 43,08 m^3

2.2. Dimensionamento do Reservatório Elevado (REL-01)

Volume Mínimo ($V_{REL-MIN}$) : (I) $V_{REL-MIN} > 3/5 \times V_{20}$: 25,85 m^3
Volume Maximo ($V_{REL-Max}$) : (II) $V_{REL-Max} < 90\% \times V_{20}$: 38,77 m^3
Volume Comercial Adotado (V) : 30,00 m^3
Diâmetro do Anel (D) : 3,00 m
Altura da Lâmina D'água (h_0) : $\frac{V}{(\pi \times D^2/4)}$: 4,25 m
Cota do Terreno de Reservação : C_R : 639,44 m
Fuster da Caixa D'água : F : 10,00 m
Nível máximo de água (N_{MAX}) : 4,50 m
Nível mínimo de água (N_{MIN}) : 0,20 m
Folga de Nível Interna (f) : 0,25 m
Tampa (t) : 0,10 m
Cota do Nível Máximo (C_{NMAX}) : $C_R + F + N_{max}$: 653,69 m
Cota do Nível Mínimo (C_{NMIN}) : $C_R + F + N_{min}$: 649,74 m
Altura do Reservatorio (H_r) : $F + N_{max} + 2 \times t$: 14,70 m

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.



5.5. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DAS LOCALIDADES DE BELA VISTA, CATOLÉ E CARAÍBAS E BARAÚNA.

Trecho	Nó		Extensão (m)	Vazão (l/s)				Diâmetro DN	Vel m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
				Jusante	Em Marcha	Montante	Fictícia					Montante	Jusante	a Montante	a Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
T1	N1	N2	26,16	2,24	0,00	2,24	2,24	100	0,02856	1,0602	0,027734	639,44	638,64	649,74	649,71	10,30	11,07	10,30	11,10
T2	N2	N3	48,41	2,23	0,01	2,24	2,24	100	0,02849	1,0556	0,051101	638,64	635,77	649,71	649,66	11,07	13,89	11,10	13,97
T3	N3	N4	109,01	1,35	0,02	1,37	1,36	75	0,02307	1,7026	0,185606	635,77	633,39	649,66	649,48	13,89	16,09	13,97	16,35
T4	N4	N5	43,64	0,01	0,01	0,02	0,01	50	0,00034	0,0024	0,000106	633,39	630,75	649,48	649,48	16,09	18,73	16,35	18,99
T5	N5	N6	74,04	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00013	0,0004	0,000031	630,75	627,54	649,48	649,48	18,73	21,94	18,99	22,20
T6	N4	N7	112,81	1,32	0,02	1,33	1,33	75	0,02252	1,6286	0,183725	633,39	632,31	649,48	649,29	16,09	16,98	16,35	17,43
T7	N7	N8	97,59	1,30	0,01	1,32	1,31	75	0,02227	1,5951	0,155662	632,31	630,51	649,29	649,14	16,98	18,63	17,43	19,23
T8	N8	N9	89,77	1,29	0,01	1,30	1,30	75	0,02204	1,5654	0,140530	630,51	635,21	649,14	649,00	18,63	13,79	19,23	14,53
T9	N9	N10	62,74	1,28	0,01	1,29	1,29	75	0,02186	1,5415	0,096715	635,21	631,16	649,00	648,90	13,79	17,74	14,53	18,58
T10	N10	N11	42,10	0,08	0,01	0,08	0,08	50	0,00203	0,0644	0,002711	631,16	632,00	648,90	648,90	17,74	16,90	18,58	17,74
T11	N11	N12	70,20	0,02	0,01	0,03	0,02	50	0,00059	0,0065	0,000455	632,00	635,77	648,90	648,90	16,90	13,13	17,74	13,97
T12	N12	N13	127,83	0,00	0,02	0,02	0,01	50	0,00023	0,0011	0,000147	635,77	632,19	648,90	648,90	13,13	16,71	13,97	17,55
T13	N11	N14	125,25	0,03	0,02	0,05	0,04	50	0,00101	0,0179	0,002240	632,00	635,57	648,90	648,89	16,90	13,32	17,74	14,17
T14	N14	N15	66,12	0,02	0,01	0,03	0,03	50	0,00067	0,0083	0,000550	635,57	635,78	648,89	648,89	13,32	13,11	14,17	13,96
T15	N15	N16	91,10	0,01	0,01	0,02	0,02	50	0,00039	0,0030	0,000275	635,78	638,42	648,89	648,89	13,11	10,47	13,96	11,32
T16	N16	N17	62,29	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00011	0,0003	0,000019	638,42	637,07	648,89	648,89	10,47	11,82	11,32	12,67
T17	N10	N18	78,58	1,19	0,01	1,20	1,19	75	0,02029	1,3429	0,105526	631,16	632,04	648,90	648,79	17,74	16,75	18,58	17,70
T18	N18	N19	161,52	1,17	0,02	1,19	1,18	75	0,02000	1,3079	0,211254	632,04	624,28	648,79	648,58	16,75	24,30	17,70	25,46
T19	N19	N20	84,50	1,15	0,01	1,17	1,16	75	0,01971	1,2725	0,107525	624,28	624,73	648,58	648,47	24,30	23,74	25,46	25,01
T20	N20	N21	110,62	1,14	0,02	1,15	1,15	75	0,01947	1,2447	0,137689	624,73	623,14	648,47	648,34	23,74	25,20	25,01	26,60
T21	N21	N22	139,88	0,00	0,02	0,02	0,01	50	0,00025	0,0014	0,000190	623,14	627,22	648,34	648,34	25,20	21,12	26,60	22,52
T22	N21	N23	98,62	1,11	0,01	1,12	1,11	75	0,01889	1,1763	0,116009	623,14	621,89	648,34	648,22	25,20	26,33	26,60	27,85
T23	N23	N24	31,60	1,10	0,00	1,11	1,10	75	0,01873	1,1584	0,036606	621,89	626,13	648,22	648,18	26,33	22,05	27,85	23,61
T24	N24	N25	106,87	0,00	0,02	0,02	0,01	50	0,00019	0,0008	0,000088	626,13	626,47	648,18	648,18	22,05	21,71	23,61	23,27
T25	N24	N26	58,61	1,08	0,01	1,09	1,08	75	0,01837	1,1171	0,065473	626,13	627,84	648,18	648,12	22,05	20,28	23,61	21,90
T26	N26	N27	82,24	1,07	0,01	1,08	1,07	75	0,01820	1,0982	0,090315	627,84	626,78	648,12	648,03	20,28	21,25	21,90	22,96
T27	N27	N28	99,77	1,05	0,01	1,07	1,06	75	0,01798	1,0740	0,107151	626,78	629,36	648,03	647,92	21,25	18,56	22,96	20,38
T28	N28	N29	46,58	1,05	0,01	1,05	1,05	75	0,01781	1,0547	0,049127	629,36	629,75	647,92	647,87	18,56	18,12	20,38	19,99
T29	N29	N30	48,76	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00009	0,0002	0,000009	629,75	630,21	647,87	647,87	18,12	17,66	19,99	19,53
T30	N29	N31	126,17	1,02	0,02	1,04	1,03	75	0,01748	1,0195	0,128628	629,75	629,31	647,87	647,74	18,12	18,43	19,99	20,43
T31	N31	N32	142,14	1,00	0,02	1,02	1,01	75	0,01716	0,9851	0,140019	629,31	625,24	647,74	647,60	18,43	22,36	20,43	24,50
T32	N32	N33	208,69	0,97	0,03	1,00	0,99	75	0,01674	0,9409	0,196360	625,24	623,02	647,60	647,41	22,36	24,39	24,50	26,72
T33	N33	N34	57,45	0,10	0,01	0,11	0,11	50	0,00276	0,1143	0,006568	623,02	620,98	647,41	647,40	24,39	26,42	26,72	28,76
T34	N34	N35	101,51	0,09	0,01	0,10	0,10	50	0,00248	0,0934	0,009484	620,98	622,13	647,40	647,39	26,42	25,26	28,76	27,61
T35	N35	N36	44,81	0,08	0,01	0,09	0,09	50	0,00222	0,0759	0,003402	622,13	624,52	647,39	647,39	25,26	22,87	27,61	25,22
T36	N36	N37	50,01	0,08	0,01	0,08	0,08	50	0,00204	0,0655	0,003274	624,52	625,45	647,39	647,38	22,87	21,93	25,22	24,29
T37	N37	N38	151,08	0,06	0,02	0,08	0,07	50	0,00168	0,0457	0,006903	625,45	623,78	647,38	647,38	21,93	23,60	24,29	25,96
T38	N38	N39	24,61	0,05	0,00	0,06	0,05	50	0,00137	0,0311	0,000766	623,78	623,78	647,38	647,38	23,60	23,60	25,96	25,96
T39	N39	N40	111,69	0,04	0,02	0,05	0,04	50	0,00112	0,0216	0,002413	623,78	621,61	647,38	647,37	23,60	25,76	25,96	28,13
T40	N40	N41	40,49	0,03	0,01	0,04	0,03	50	0,00085	0,0129	0,000522	621,61	619,41	647,37	647,37	25,76	27,96	28,13	30,33
T41	N41	N42	18,04	0,01	0,00	0,02	0,01	50	0,00037	0,0028	0,000050	619,41	618,27	647,37	647,37	27,96	29,10	30,33	31,47
T42	N42	N43	93,85	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00017	0,0006	0,000061	618,27	616,26	647,37	647,37	29,10	31,11	31,47	33,48
T43	N41	N44	38,81	0,01	0,01	0,01	0,01	50	0,00030	0,0019	0,000075	619,41	619,00	647,37	647,37	27,96	28,37	30,33	30,74
T44	N44	N45	65,42	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00012	0,0003	0,000022	619,00	615,38	647,37	647,37	28,37	31,99	30,74	34,36
T45	N3	N46	97,26	0,85	0,01	0,87	0,86	75	0,01462	0,7320	0,071198	635,77	635,54	649,66	649,59	13,89	14,05	13,97	14,20
T46	N46	N47	193,80	0,83	0,03	0,85	0,84	75	0,01427	0,7001	0,135672	635,54	638,43	649,59	649,45	14,05	11,02	14,20	14,31
T47	N47	N48	132,00	0,81	0,02	0,83	0,82	75	0,01388	0,6650	0,087786	638,43	634,93	649,45	649,37	11,02	14,44	14,31	14,51
T48	N48	N49	125,46	0,79	0,02	0,81	0,80	75	0,01357	0,6380	0,080039	634,93	631,69	649,37	649,29	14,44	17,60	14,51	18,05
T49	N49	N50	152,12	0,77	0,02	0,79	0,78	75	0,01324	0,6093	0,092693	631,69	622,83	649,29	649,19	17,60	26,36	18,05	26,91
T50	N50	N51	146,04	0,75	0,02	0,77	0,76	75	0,01288	0,5793	0,084597	622,83	619,46	649,19	649,11	26,36	29,65	26,91	30,28

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DAS LOCALIDADES DE BELA VISTA, CATOLÉ E CARAÍBAS E BARAÚNA.

Trecho	Nó	Extensão		Vazão (l/s)				Diâmetro	Vel	Perda de Carga	Perda de	Cota do Terreno		Cota	Cota	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
		(m)	Jusante	Em Marcha	Montante	Fictícia	DN			Unitária (J)	Carga no	Montante	Jusante	Piezométrica a Montante	Piezométrica a Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
T51	N51	N52	194,75	0,72	0,03	0,75	0,73	75	0,01247	0,5458	0,106287	619,46	618,43	649,11	649,00	29,65	30,57	30,28	31,31
T52	N52	N53	84,96	0,71	0,01	0,72	0,71	75	0,01214	0,5189	0,044090	618,43	611,80	649,00	648,96	30,57	37,16	31,31	37,94
T53	N53	N54	115,22	0,69	0,02	0,71	0,70	75	0,01190	0,5001	0,057626	611,80	609,92	648,96	648,90	37,16	38,98	37,94	39,82
T54	N54	N55	104,42	0,68	0,01	0,69	0,68	75	0,01163	0,4799	0,050107	609,92	608,50	648,90	648,85	38,98	40,35	39,82	41,24
T55	N55	N56	79,52	0,67	0,01	0,68	0,67	75	0,01141	0,4632	0,036832	608,50	602,52	648,85	648,81	40,35	37,04	41,24	37,78
T56	N56	N57	146,20	0,16	0,02	0,18	0,17	50	0,00431	0,2597	0,037968	602,52	593,26	648,81	648,78	37,04	46,26	37,78	47,04
T57	N57	N58	292,92	0,12	0,04	0,16	0,14	50	0,00352	0,1786	0,052312	593,26	604,36	648,78	648,72	46,26	35,11	47,04	35,94
T58	N58	N59	48,99	0,11	0,01	0,12	0,11	50	0,00290	0,1252	0,006134	604,36	605,96	648,72	648,72	35,11	33,50	35,94	34,34
T59	N59	N60	151,64	0,09	0,02	0,11	0,10	50	0,00254	0,0980	0,014855	605,96	602,58	648,72	648,70	33,50	36,86	34,34	37,72
T60	N60	N61	89,60	0,08	0,01	0,09	0,08	50	0,00211	0,0693	0,006211	602,58	597,83	648,70	648,70	36,86	41,61	37,72	42,47
T61	N61	N62	91,54	0,06	0,01	0,08	0,07	50	0,00178	0,0508	0,004654	597,83	597,80	648,70	648,69	41,61	41,63	42,47	42,50
T62	N62	N63	117,62	0,05	0,02	0,06	0,06	50	0,00141	0,0328	0,003860	597,80	596,86	648,69	648,69	41,63	42,57	42,50	43,44
T63	N63	N64	70,53	0,04	0,01	0,05	0,04	50	0,00107	0,0197	0,001392	596,86	597,41	648,69	648,69	42,57	42,02	43,44	42,89
T64	N64	N65	90,18	0,02	0,01	0,04	0,03	50	0,00078	0,0110	0,000995	597,41	592,33	648,69	648,69	42,02	47,10	42,89	47,97
T65	N65	N66	172,16	0,00	0,02	0,02	0,01	50	0,00031	0,0020	0,000342	592,33	585,33	648,69	648,69	47,10	54,10	47,97	54,97
T66	N66	N67	58,76	0,48	0,01	0,49	0,48	75	0,00820	0,2513	0,014768	602,52	605,21	648,81	648,80	37,04	34,33	37,78	35,09
T67	N67	N68	61,90	0,47	0,01	0,48	0,47	75	0,00806	0,2432	0,015054	605,21	603,64	648,80	648,78	34,33	35,89	35,09	36,66
T68	N68	N69	67,49	0,46	0,01	0,47	0,47	75	0,00790	0,2346	0,015834	603,64	603,31	648,78	648,77	35,89	36,20	36,66	36,99
T69	N69	N70	40,26	0,45	0,01	0,46	0,46	75	0,00777	0,2276	0,009162	603,31	602,67	648,77	648,76	36,20	36,83	36,99	37,63
T70	N70	N71	100,42	0,44	0,01	0,45	0,45	75	0,00760	0,2185	0,021945	602,67	594,63	648,76	648,74	36,83	44,85	37,63	45,67
T71	N71	N72	50,67	0,43	0,01	0,44	0,44	75	0,00742	0,2090	0,010590	594,63	591,33	648,74	648,73	44,85	48,14	45,67	48,97
T72	N72	N73	75,29	0,42	0,01	0,43	0,43	75	0,00727	0,2012	0,015149	591,33	594,60	648,73	648,71	48,14	44,85	48,97	45,70
T73	N73	N74	86,42	0,41	0,01	0,42	0,42	75	0,00708	0,1914	0,016542	594,60	601,67	648,71	648,70	44,85	37,77	45,70	38,63
T74	N74	N75	91,31	0,40	0,01	0,41	0,40	75	0,00687	0,1809	0,016517	601,67	606,37	648,70	648,68	37,77	33,05	38,63	33,93
T75	N75	N76	199,60	0,37	0,03	0,40	0,38	75	0,00652	0,1643	0,032789	606,37	622,35	648,68	648,65	33,05	17,04	33,93	17,95
T76	N76	N77	210,08	0,34	0,03	0,37	0,35	75	0,00603	0,1421	0,029858	622,35	628,80	648,65	648,62	17,04	10,56	17,95	11,50
T77	N77	N78	45,99	0,33	0,01	0,34	0,34	50	0,00858	0,9295	0,042749	628,80	627,21	648,62	648,57	10,56	12,10	11,50	13,09
T78	N78	N79	155,23	0,31	0,02	0,33	0,32	50	0,00822	0,8584	0,133242	627,21	625,94	648,57	648,44	12,10	13,24	13,09	14,36
T79	N79	N80	135,05	0,29	0,02	0,31	0,30	50	0,00770	0,7603	0,102677	625,94	629,78	648,44	648,34	13,24	9,30	14,36	10,52
T80	N80	N81	81,46	0,28	0,01	0,29	0,29	50	0,00731	0,6907	0,056266	629,78	630,26	648,34	648,28	9,30	8,76	10,52	10,04
T81	N81	N82	51,16	0,27	0,01	0,28	0,28	50	0,00707	0,6496	0,033235	630,26	625,68	648,28	648,25	8,76	13,31	10,04	14,62
T82	N82	N83	89,14	0,13	0,01	0,14	0,13	50	0,00341	0,1684	0,015009	625,68	620,99	648,25	648,23	13,31	17,98	14,62	19,31
T83	N83	N84	167,82	0,10	0,02	0,13	0,12	50	0,00295	0,1286	0,021583	620,99	618,84	648,23	648,21	17,98	20,11	19,31	21,46
T84	N84	N85	135,53	0,08	0,02	0,10	0,09	50	0,00240	0,0881	0,011937	618,84	621,82	648,21	648,20	20,11	17,12	21,46	18,48
T85	N85	N86	142,10	0,06	0,02	0,08	0,07	50	0,00190	0,0572	0,008133	621,82	620,66	648,20	648,19	17,12	18,27	18,48	19,64
T86	N86	N87	169,26	0,04	0,02	0,06	0,05	50	0,00134	0,0300	0,005084	620,66	622,82	648,19	648,19	18,27	16,11	19,64	17,48
T87	N87	N88	154,51	0,02	0,02	0,04	0,03	50	0,00076	0,0105	0,001622	622,82	626,66	648,19	648,18	16,11	12,27	17,48	13,64
T88	N88	N89	53,53	0,01	0,01	0,02	0,02	50	0,00039	0,0030	0,000161	626,66	630,27	648,18	648,18	12,27	8,66	13,64	10,03
T89	N89	N90	80,73	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00015	0,0005	0,000040	630,27	630,99	648,18	648,18	8,66	7,94	10,03	9,31
T90	N82	N91	118,24	0,12	0,02	0,13	0,13	50	0,00320	0,1497	0,017700	625,68	620,65	648,25	648,23	13,31	18,32	14,62	19,65
T91	N91	N92	98,46	0,10	0,01	0,12	0,11	50	0,00281	0,1177	0,011591	620,65	614,63	648,23	648,22	18,32	24,33	19,65	25,67
T92	N92	N93	46,52	0,10	0,01	0,10	0,10	50	0,00255	0,0983	0,004574	614,63	610,09	648,22	648,21	24,33	28,87	25,67	30,21
T93	N93	N94	109,24	0,08	0,02	0,10	0,09	50	0,00227	0,0793	0,008660	610,09	605,28	648,21	648,21	28,87	33,67	30,21	35,02
T94	N94	N95	110,56	0,07	0,02	0,08	0,07	50	0,00187	0,0556	0,006151	605,28	603,67	648,21	648,20	33,67	35,27	35,02	36,63
T95	N95	N96	44,27	0,06	0,01	0,07	0,06	50	0,00159	0,0413	0,001829	603,67	604,07	648,20	648,20	35,27	34,87	36,63	38,23
T96	N96	N97	38,01	0,05	0,01	0,06	0,06	50	0,00145	0,0345	0,001312	604,07	605,03	648,20	648,20	34,87	33,91	36,63	38,23
T97	N97	N98	114,86	0,04	0,02	0,05	0,05	50	0,00117	0,0234	0,002685	605,03	602,91	648,20	648,19	33,91	36,02	36,63	37,39
T98	N98	N99	90,99	0,03	0,01	0,04	0,03	50	0,00080	0,0116	0,001054	602,91	607,17	648,19	648,19	36,02	31,76	37,39	33,13
T99	N99	N100	50,63	0,02	0,01	0,03	0,02	50	0,00053	0,0054	0,000326	607,17	613,81	648,19	648,19	31,76	25,12	33,13	26,49
T100	N100	N101	58,89	0,01	0,01	0,02	0,01	50	0,00031	0,0021	0,000121	613,81	611,79	648,19	648,19	25,12	27,44	26,49	28,51

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DAS LOCALIDADES DE BELA VISTA, CATOLÉ E CARAÍBAS E BARAÚNA.

Trecho	Nó		Extensão (m)	Vazão (l/s)				Diâmetro DN	Vel m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
				Jusante	Em Marcha	Montante	Fictícia												
T101	N101	N102	58,11	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00010	0,0003	0,000016	611,79	614,90	648,19	648,19	27,14	24,03	28,51	25,40
T102	N33	N103	110,15	0,84	0,02	0,86	0,85	75	0,01445	0,7164	0,078916	623,02	619,48	647,33	647,33	24,39	27,85	26,72	30,26
T103	N103	N104	109,16	0,83	0,02	0,84	0,84	75	0,01419	0,6925	0,075596	619,48	616,01	647,33	647,25	27,85	31,24	30,26	33,73
T104	N104	N105	284,92	0,79	0,04	0,83	0,81	75	0,01371	0,6505	0,185338	616,01	611,74	647,25	647,07	31,24	35,33	33,73	38,00
T105	N105	N106	63,02	0,78	0,01	0,79	0,78	75	0,01330	0,6144	0,038719	611,74	611,25	647,07	647,03	35,33	35,78	38,00	38,49
T106	N106	N107	141,27	0,76	0,02	0,78	0,77	75	0,01305	0,5936	0,083862	611,25	606,44	647,03	646,94	40,50	42,54	43,30	45,41
T107	N107	N108	129,61	0,74	0,02	0,76	0,75	75	0,01273	0,5666	0,073439	606,44	604,33	646,87	646,79	42,54	43,72	45,41	46,67
T108	N108	N109	142,00	0,72	0,02	0,74	0,73	75	0,01240	0,5401	0,076695	604,33	603,07	646,79	646,79	43,72	44,98	46,67	47,93
T109	N109	N110	32,26	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0,00006	0,0001	0,000003	603,07	601,81	646,79	646,79	43,72	44,00	46,67	46,96
T110	N109	N111	37,90	0,71	0,01	0,72	0,71	75	0,01211	0,5168	0,019585	603,07	602,78	646,78	646,78	44,00	45,12	46,96	48,10
T111	N111	N112	30,46	0,71	0,00	0,71	0,71	75	0,01203	0,5103	0,015544	602,78	601,64	646,78	646,76	45,12	46,35	48,10	49,35
T112	N112	N113	36,78	0,70	0,01	0,71	0,70	75	0,01195	0,5040	0,018537	601,64	600,39	646,76	646,74	46,35	47,57	48,80	49,91
T113	N113	N114	17,70	0,70	0,00	0,70	0,70	75	0,01188	0,4989	0,008831	600,39	599,83	646,74	646,73	47,57	48,79	49,91	51,02
T114	N114	N115	106,22	0,08	0,01	0,09	0,08	50	0,00212	0,0700	0,007437	599,83	599,38	646,73	646,72	48,79	49,91	51,02	52,13
T115	N115	N116	129,26	0,06	0,02	0,08	0,07	50	0,00170	0,0464	0,005995	599,38	598,02	646,72	646,72	49,91	51,02	52,13	53,24
T116	N116	N117	153,30	0,04	0,02	0,06	0,05	50	0,00119	0,0240	0,003684	598,02	606,49	646,72	646,72	51,02	52,13	53,24	54,35
T117	N117	N118	83,14	0,02	0,01	0,04	0,03	50	0,00076	0,0106	0,000882	606,49	609,48	646,72	646,71	52,13	53,24	54,35	55,46
T118	N118	N119	134,07	0,01	0,02	0,02	0,01	50	0,00037	0,0028	0,000379	609,48	610,75	646,71	646,71	53,24	54,35	55,46	56,57
T119	N119	N120	37,11	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00007	0,0001	0,000004	610,75	611,64	646,71	646,71	54,35	55,46	56,57	57,68
T120	N114	N121	41,11	0,60	0,01	0,61	0,60	75	0,01027	0,3810	0,015663	599,83	601,37	646,73	646,72	55,46	56,57	57,68	58,79
T121	N121	N122	32,67	0,60	0,00	0,60	0,60	75	0,01018	0,3750	0,012250	601,37	599,25	646,72	646,70	56,57	57,68	58,79	59,90
T122	N122	N123	106,42	0,58	0,02	0,60	0,59	75	0,01001	0,3637	0,038704	599,25	596,38	646,70	646,67	57,68	58,79	59,90	61,01
T123	N123	N124	81,24	0,57	0,01	0,58	0,58	75	0,00979	0,3487	0,028331	596,38	595,42	646,67	646,64	58,79	59,90	61,01	62,12
T124	N124	N125	121,49	0,55	0,02	0,57	0,56	75	0,00955	0,3329	0,040444	595,42	594,70	646,64	646,60	59,90	61,01	62,12	63,23
T125	N125	N126	31,64	0,55	0,00	0,55	0,55	75	0,00936	0,3212	0,010162	594,70	594,19	646,60	646,59	61,01	62,12	63,23	64,34
T126	N126	N127	124,25	0,53	0,02	0,55	0,54	75	0,00918	0,3094	0,038444	594,19	593,03	646,59	646,55	62,12	63,23	64,34	65,45
T127	N127	N128	142,77	0,51	0,02	0,53	0,52	75	0,00886	0,2898	0,041368	593,03	586,52	646,55	646,51	63,23	64,34	65,45	66,56
T128	N128	N129	116,07	0,50	0,02	0,51	0,50	75	0,00855	0,2713	0,031486	586,52	586,73	646,51	646,48	64,34	65,45	66,56	67,67
T129	N129	N130	120,15	0,48	0,02	0,50	0,49	75	0,00826	0,2549	0,030625	586,73	585,05	646,48	646,44	65,45	66,56	67,67	68,78
T130	N130	N131	65,14	0,47	0,01	0,48	0,47	75	0,00804	0,2424	0,015788	585,05	584,36	646,44	646,43	66,56	67,67	68,78	69,89
T131	N131	N132	68,11	0,46	0,01	0,47	0,46	75	0,00788	0,2335	0,015906	584,36	583,64	646,43	646,41	67,67	68,78	69,89	71,00
T132	N132	N133	115,82	0,44	0,02	0,46	0,45	75	0,00766	0,2216	0,025667	583,64	581,47	646,41	646,39	68,78	69,89	71,00	72,11
T133	N133	N134	143,33	0,42	0,02	0,44	0,43	75	0,00735	0,2053	0,029423	581,47	579,36	646,39	646,36	69,89	71,00	72,11	73,22
T134	N134	N135	51,80	0,42	0,01	0,42	0,42	75	0,00712	0,1934	0,010017	579,36	576,25	646,36	646,35	71,00	72,11	73,22	74,33
T135	N135	N136	91,57	0,01	0,01	0,02	0,01	50	0,00038	0,0028	0,000261	576,25	577,12	646,35	646,35	72,11	73,22	74,33	75,44
T136	N136	N137	58,72	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00011	0,0003	0,000016	577,12	581,49	646,35	646,35	73,22	74,33	75,44	76,55
T137	N137	N138	119,11	0,38	0,02	0,39	0,39	50	0,00983	1,1954	0,142389	576,25	571,83	646,35	646,21	74,33	75,44	76,55	77,66
T138	N138	N139	161,76	0,35	0,02	0,38	0,37	50	0,00932	1,0844	0,175407	571,83	568,48	646,21	646,03	75,44	76,55	77,66	78,77
T139	N139	N140	65,96	0,12	0,01	0,13	0,12	50	0,00313	0,1437	0,009478	568,48	565,26	646,03	646,02	76,55	77,66	78,77	79,88
T140	N140	N141	77,54	0,11	0,01	0,12	0,11	50	0,00287	0,1225	0,009503	565,26	564,26	646,02	646,01	77,66	78,77	79,88	80,99
T141	N141	N142	87,81	0,09	0,01	0,11	0,10	50	0,00257	0,1001	0,008791	564,26	560,53	646,01	646,00	78,77	79,88	80,99	82,10
T142	N142	N143	114,61	0,08	0,02	0,09	0,09	50	0,00221	0,0755	0,008654	560,53	558,26	646,00	645,99	79,88	80,99	82,10	83,21
T143	N143	N144	81,04	0,07	0,01	0,08	0,07	50	0,00186	0,0548	0,004440	558,26	561,02	645,99	645,99	80,99	82,10	83,21	84,32
T144	N144	N145	57,69	0,06	0,01	0,07	0,06	50	0,00161	0,0420	0,002421	561,02	557,46	645,99	645,99	82,10	83,21	84,32	85,43
T145	N145	N146	56,61	0,05	0,01	0,06	0,06	50	0,00140	0,0326	0,001845	557,46	553,18	645,99	645,98	83,21	84,32	85,43	86,54
T146	N146	N147	29,60	0,05	0,00	0,05	0,05	50	0,00125	0,0262	0,000777	553,18	553,29	645,98	645,98	84,32	85,43	86,54	87,65
T147	N147	N148	60,04	0,04	0,01	0,05	0,04	50	0,00109	0,0203	0,001220	553,29	551,36	645,98	645,98	85,43	86,54	87,65	88,76
T148	N148	N149	35,07	0,03	0,00	0,04	0,04	50	0,00092	0,0148	0,000519	551,36	550,34	645,98	645,98	86,54	87,65	88,76	89,87
T149	N149	N150	28,85	0,03	0,00	0,03	0,03	50	0,00080	0,0116	0,000333	550,34	549,55	645,98	645,98	87,65	88,76	89,87	90,98
T150	N150	N151	36,65	0,02	0,01	0,03	0,03	50	0,00068	0,0086	0,000316	549,55	550,33	645,98	645,98	88,76	89,87	90,98	92,09

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DAS LOCALIDADES DE BELA VISTA, CATOLÉ E CARAÍBAS E BARAÚNA.

Trecho	Nó	Extensão		Vazão (l/s)				Diâmetro	Vel	Perda de Carga Unitária (J)	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
		(m)		Jusante	Em Marcha	Montante	Fictícia					DN	m/s			m/km	Montante	Jusante	Montante
T151	N151	N152	81,81	0,01	0,01	0,02	0,02	50	0,00047	0,0043	0,000353	550,33	551,22	645,98	645,98	40,92	40,03	42,05	41,16
T152	N152	N153	32,53	0,01	0,00	0,01	0,01	50	0,00026	0,0015	0,000049	551,22	553,76	645,98	645,98	40,03	37,49	41,16	38,62
T153	N153	N154	57,39	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00010	0,0003	0,000015	553,76	557,15	645,98	645,98	37,49	34,10	38,62	35,23
T154	N139	N155	85,72	0,22	0,01	0,23	0,22	50	0,00563	0,4269	0,036598	568,48	566,64	646,03	645,99	37,31	39,11	38,87	40,71
T155	N155	N156	235,80	0,18	0,03	0,22	0,20	50	0,00506	0,3495	0,082411	566,64	572,05	645,99	645,91	39,11	33,62	40,71	35,30
T156	N156	N157	152,88	0,16	0,02	0,18	0,17	50	0,00436	0,2655	0,040585	572,05	579,44	645,91	645,87	33,62	26,19	35,30	27,91
T157	N157	N158	165,21	0,14	0,02	0,16	0,15	50	0,00379	0,2047	0,033813	579,44	586,69	645,87	645,84	26,19	18,90	27,91	20,66
T158	N158	N159	148,86	0,12	0,02	0,14	0,13	50	0,00322	0,1518	0,022602	586,69	588,75	645,84	645,81	18,90	16,82	20,66	18,60
T159	N159	N160	156,99	0,09	0,02	0,12	0,10	50	0,00267	0,1074	0,016865	588,75	588,91	645,81	645,80	16,82	16,65	18,60	18,44
T160	N160	N161	128,35	0,08	0,02	0,09	0,08	50	0,00216	0,0724	0,009297	588,91	589,74	645,80	645,79	16,65	15,81	18,44	17,61
T161	N161	N162	34,06	0,07	0,00	0,08	0,07	50	0,00187	0,0554	0,001886	589,74	586,28	645,79	645,79	15,81	19,26	17,61	21,07
T162	N162	N163	89,05	0,06	0,01	0,07	0,06	50	0,00165	0,0439	0,003905	586,28	583,15	645,79	645,78	19,26	22,39	21,07	24,20
T163	N163	N164	169,18	0,03	0,02	0,06	0,05	50	0,00118	0,0238	0,004022	583,15	577,57	645,78	645,78	22,39	27,97	24,20	29,78
T164	N164	N165	124,19	0,02	0,02	0,03	0,03	50	0,00066	0,0080	0,000991	577,57	569,46	645,78	645,78	27,97	36,08	29,78	37,89
T165	N165	N166	120,27	0,00	0,02	0,02	0,01	50	0,00022	0,0010	0,000123	569,46	568,93	645,78	645,78	36,08	36,61	37,89	38,42

L Total = 15.906,66 m
 População Atual = 604 Habitantes ou 151 Famílias
 População de Projeto = 898 Habitantes
 Volume do Reservatório = 30,00 M3
 Altura do NMin + Fuste Adot + Laje = 10,30 m
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
 Vazão de Distribuição Linear = 0,00014 L/s
 Parâmetro L de rede / Ligação = 105,34 m/ligação

Tubulação 150 0,00 m
 Tubulação 100 74,57 m
 Tubulação 75 6.734,29 m
 Tubulação 50 9.097,80 m
 TOTAL 15.906,66 m

JOTA BARROS PROJETO
 Cláudio José Queiroz Barros
 Engº Civil - CREA 1390-CE





PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.
SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA
BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA DA LOCALIDADE DE CHAPADA DA TORRE E LAGOA DA
PEDRA

1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis (NI) -----	:	47	un.
Número de Imóveis Lagoa da Pedra(NI) -----	:	17	un.
Número de Imóveis Chapada da Torre(NI) -----	:	30	un.
Horizonte de Projeto (T) -----	:	20	anos
Consumo per capita (q) -----	:	120	L/hab.dia
Crescimento Medio Anual (%) -----	:	2,00	%
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	:	4,00	hab/domic

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) -----	:	NI	x	TX	:	188	hab
---	---	----	---	----	---	-----	-----

1.3. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) -----	:	[P ₀ x (1 + i) ²⁰]	:	279	hab
---	---	--	---	-----	-----

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento de 20 anos (T_{b20}) -----	:	16	h/Dia
Coef. dia de maior consumo (k_1) -----	:	1,2	
Coef. hora de maior consumo (k_2) -----	:	1,5	
Taxa de Perda de Vazão de Adução (f) -----	:	5,00	%
	Filtração		

3. Vazão de Adução

3.1. Vazão de Adução - Água Bruta

Vazão de Adução Inicial (Q _{AAB(0)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$	:	1,78	m ³ /h
			:	0,49	L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{AAB(20)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$	:	2,64	m ³ /h
			:	0,73	L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$	:	1,69	m ³ /h
			:	0,47	L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$	:	2,51	m ³ /h
			:	0,70	L/s

PREFEITURA MUNICIPAL DE POTENGI / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE VILA BARAUNAS,CATOLE,BONITA,BELA VISTA, LAGOA DA PEDRA, CHAPADA DA TORRE E CARAIBAS.



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO - AAT TRECHO: E.T.A. - REL CHAPADA DA TORRE

1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação - Adutora de Água Bruta

Tempo de Bombeamento (T_b)	:	16,00	h
Coef. dia de maior consumo (k_1)	:	1,2	
Vazão do Sistema	:	2,64	m ³ /h
		0,73	L/s
		0,0007	m ³ /s

2. Manancial e Características Geométricas

Tipo	:	ETA
Cota do terreno da Captação (CTC)	:	587,59 m

3. Adutora de Água Bruta - AAB

3.1. Diâmetro econômico

Material -----	:		PVC CL-20
Comprimento (L) -----	:		6.728,76 m
Diâmetro Econômico (D')	:	$1,2 \times Q^{0,5}$	32,50 mm
Diâmetro Adotado (D)	:	Diâmetro Interno	75 mm
Velocidade (V)	:	$\frac{Q}{p \times (D/2)^2}$	0,17 m/s
Nível de captação do manancial(Nmc) -----	:		587,59 m
Nível máximo de recalque (Nr) -----	:		677,86 m
Altura do REL -----	:		10,00 m
Desnível Geométrico (Hg)	:	Hg = Nr - Nmc + Ar	100,27 m

3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coeficiente do Material (K)	:	18	
Espessura da Tubulação (E)	:	3,90 mm	
Diâmetro da Tubulação (D)	:	75 mm	
Celeridade (C)	:	$\frac{9900}{(48,3 + K \times D / E)^{0,5}}$	498,47 m/s
Acrescimo de Pressão (H _a)	:	C x V / g	8,44 m.c.a.
Pressão Máxima de Solicitação (P _{máx.})	:	H _a + H _{man.}	112,38 m.c.a.

4. Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB

4.1. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

4.1.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	PVC	140
Velocidade (V)	:		0,17 m/s