



## 5.1 – Configuração Geral:

Para o projeto da rede de adução do sistema de abastecimento de água da localidade de Riachão, foram adotados parâmetros técnicos para atender a demanda de água dos 1.131 habitantes, previstos para um alcance de 20 anos.

O sistema tem como fonte a rede de adução de água tratada do distrito de Brotas, cujo dimensionamento foi calculado para atender a demanda desta localidade.

A rede de adução a ser instalada tem a extensão total de 6,0 metros em tubulação PVC PBA JE diâmetro de 75 mm, que conduz a água captada no ponto de injetamento até o reservatório apoiado a ser construído.

No ponto de tomada de água a pressão é suficiente para condução da água tratada até o reservatório apoiado a serem construídos na localidade de Tanques, sem que haja a necessidade de bombeamento. Deste reservatório, a água armazenada é recalçada até o reservatório elevado por meio de bomba centrífuga instalada na estação elevatória.

A partir do reservatório elevado a água chegará aos usuários por meio de uma rede de distribuição de água com extensão total de 3.367 metros. Para a construção desta rede utilizados tubos PVC PBA JE DN 100m – 1.062 metros, tubos PVC PBA JE DN 75m – 1.194 metros e tubos PVC PBA JE DN 50m – 1.111 metros.

A rede de distribuição existente em Riachão será interligada a nova rede construída o que beneficiará a totalidade da população residente com um sistema continuado de água de boa qualidade. Está previsto a ligação predial em 15 moradias que até o momento não são atendidas com abastecimento de água tratada.

Com a implantação do projeto, todas as residências da localidade de Riachão serão, totalizando 180 ligações prediais serão atendidas com o universo de 100% com a instalação de hidrômetros.

## 5.2 – Componentes do Sistema:

### 5.2.1 – Captação:

Tomada d'água com ponto de injetamento na adutora do distrito de Brotas em Miraima.

#### 5.2.1.1 – Dimensionamento da adutora de Riachão:

##### 5.2.1.1.1 – Vazão de ( $Q_{a1}$ )

$$\blacksquare Q_{a1} = Q_{md} \times 24 / 16$$





- $Q_{a1} = 1,57 \text{ l/s} \times 24 / 16$
- $Q_{a1} = 2,36 \text{ l/s}$  ou  $8,48 \text{ m}^3/\text{h}$

#### 5.2.1.1.2 – Diâmetro da tubulação:

- $D = 1,2 \times \sqrt{Q/1000}$
- $D = 1,2 \times \sqrt{0,00236}$
- $D = 0,058$  ou  $D = 58\text{mm}$  (DN - Diâmetro Adotado = 75mm)

#### 5.2.1.1.3 - Material:

- Tubo PVC PBA classe – 12 DN 75/85mm

#### 5.2.1.1.4 - Extensão:

- Comprimento Tubulação em PVC = 6,00m

#### 5.2.1.1.5 - Cálculo da Perda de Carga

##### ○ Perda de Carga Unitária – Fórmula de Hazen-William

- $J = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$
- $J = 10,643 \times (0,00236)^{1,85} \times (140)^{-1,85} \times (0,075)^{-4,87}$
- $J = 0,00472\text{m/m}$
- Onde:
- $J$  = Perda de Carga unitária (m/m)
- $Q$  = Vazão de adução ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
- $C$  = Coeficiente relacionado diretamente ao tipo de material
- $D$  = Diâmetro da tubulação em metro

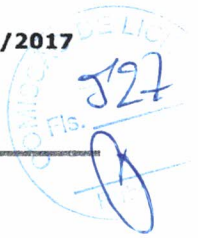
##### ○ Perda de Carga ao Longo do trecho (Hf)

- $H_f = J \times L$
- $H_f = 0,00472 \times 6,00$
- $H_f = 0,028\text{m}$

#### 5.2.1.1.6 - Altura Manométrica Total (Hmt)

##### ○ Desnível Geométrico (Hg):

- Cota da captação (Nmc) = 90,00 m



- Cota do reservatório elevado (Nmr) = 90,00 m
- Altura sucção (Nd) = 0,50 m
- Altura do reservatório elevado (Hrel) = 13,50 m
- Perda clorador (Pc) = 1,00 m
- Perda sucção (Ps) = 0,07 m
- Perda Recalque (Pr) = 0,07 m
- $H_g = Nmr - Nmc + Hrel$
- $H_g = 90,00 - 90,00 + 13,50$
- **$H_g = 13,50 \text{ m.c.a}$**
- **Altura Manométrica Total (Hmt):**

- $Hmt = H_f + H_g + Nd + Pc + Ps + Pr$
- $Hmt = 0,028 + 13,50 + 0,50 + 1,00 + 0,07 + 0,07$
- **$Hmt = 15,17 \text{ m.c.a}$**

#### 5.2.1.1.7 - Verificação do Golpe de Ariete – Celeridade (C)

- $C = 9.900 / [ 48,3 + K ( D / E ) ]^{0,50}$
- $C = 9.900 / [ 48,3 + 18 ( 75 / 3,9 ) ]^{0,50}$
- **$C = 498,46 \text{ m/s}$**
- Onde:
- C = Celeridade ( m/s )
- K = Constante em função do material (PVC – K = 18)
- D = Diâmetro em mm
- E = Espessura da Tubulação.

#### 5.2.1.1.8 - Golpe sobre Pressão Máxima na Extremidade da Linha (Ha)

- $\text{Área} = \pi \cdot D^2 / 4$
- $A = 3,14 \times (0,075)^2 / 4$
- **$A = 0,0044 \text{ m}^2$**
- Onde:
- D = Diâmetro interno da tubulação (m)



- $C = \text{Celeridade (m/s)}$
- $Q = \text{Vazão de Adução (m}^3/\text{s)}$
- $G = \text{Aceleração da gravidade}$
- $H_a = \text{Sobre pressão}$
- **Velocidade =  $Q/A$** 
  - $V = 0,00236/0,0044$
  - **$V = 0,53 \text{ m/s}$**
- **$H_a = C \times V / G$** 
  - $H_a = 498,46 \times 0,53 / 9,81$
  - **$H_a = 27,11 \text{ m.c.a}$**

**5.2.1.1.9 - Golpe sobre Pressão Máxima Instalada ( $P_m$ )**

- **$P_m = H_a + H_g$**
- $P_m = 27,11 + 13,50$
- $P_m = 40,61$

*A CLASSE DA TUBULAÇÃO A SER EMPREGADA NO TRECHO DA ADUTORA SERÁ COMPATÍVEL COM A PRESSÃO DE SERVIÇO DE 40,61 KG/CM<sup>2</sup> - PVC PBA CL – 12 DN 75*

**5.2.2 – Reservatório Apoiado:**

Tem por finalidade armazenar água tratada obtida do ponto de injetamento da adutora de Brotas para o recalque ao reservatório elevado de Riachão.

**5.2.2.1 - Cálculo do volume total dos reservatórios apoiados:**

- **$V_{\text{RAP TOTAL}} = 2/3 \text{ de } V_{\text{REL}}$**
- $V_D = 1.131 \times 100 \times 1,2$
- $V_D = 135.720 \text{ litros}$
- $V_D = 135,72 \text{ m}^3$
- $V_{\text{REL}} = 135,72/3$
- $V_{\text{REL}} = 45,24 \text{ m}^3$
- **$V_{\text{RAP TOTAL}} = 45,24 \times 2/3 \text{ m}^3$**
- **$V_{\text{RAP TOTAL ADOTADO}} = 30,00 \text{ m}^3$**







- Numero de reservatorio apoiado = 01
- Volume por unidade = 30,00 m<sup>3</sup>

**5.2.2.2 - Características do Reservatório:**

- **Tipo:** apoiado
- **Forma:** cilíndrica
- **Material:** anel pré-moldado de concreto
- **Diâmetro:** 3,00m
- **Altura Total:** 5,00m

**5.2.3 - Estação elevatória:**

A estação elevatória é composta de uma casa para o abrigo da bomba elevatória de água tratada para o recalque ao reservatório elevado e do quadro de comando da bomba.

**5.2.3.1 – Dimensionamento da Bomba:**

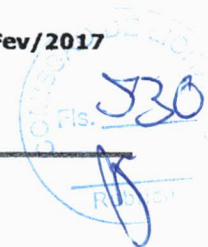
**5.2.3.1.1 - Potência do Motor (P):**

- $P = Q_a \times Hmt / 75 \times n$
- P = Potência da bomba
- $Q_a = \text{Vazão de adução} = 2,36 \text{ L/S}$
- n = 65% (Rendimento do Motor)
- Hmt = Altura manométrica total = 15,17 mca
- $P = 2,36 \times 15,17 / 75 \times 0,65$
- **P = 0,73 CV**

**5.2.3.1.2 - Correção da Potência do Motor:**

<i>Potência do Motor (CV)</i>	<i>Fator de Correção (%)</i>
$\leq 2,00$	50,00
2,00 a 5,00	30,00
5,01 a 10,00	20,00
10,01 a 20,00	15,00

- **Fator de correção adotado : 50%**
- $P_{adotada} = P \times 1,5$



- $P_{\text{adotada}} = 0,73 \times 1,5$

- $P_{\text{adotada}} = 1,10 \text{ CV}$

#### 5.2.3.1.3 - Equipamento adotado:

- Conjunto Motor Bomba: Centrífuga
- Vazão:  $8,48 \text{ m}^3/\text{h}$
- HMT:  $15,17 \text{ m.c.a}$
- Potência:  $1,5 \text{ CV}$
- Voltagem:  $380/220 \text{ V}$
- Frequência:  $60 \text{ Hz}$

#### 5.2.4 – Reservatório Elevado:

O volume de reservação corresponde a um  $1/3$  do volume máximo diário calculado. O reservatório será construído em anéis pré-moldados de concreto, impermeabilizado com manta asfáltica, com escada tipo marinho em tubo de aço galvanizado de  $1 \frac{1}{2}$ ", guarda corpo em tubo de aço galvanizado  $1 \frac{1}{2}$ ", tampa de inspeção e para raio, localizado em terreno de maior elevação da localidade, para atender todas as unidades prediais com pressão mínima de  $7,00 \text{ m.c.a}$ .

O reservatório elevado será erguido em terreno com dimensão de  $10,00 \text{ m} \times 10,00 \text{ m}$ , urbanizado, através da construção de cerca com 07 fios de arame farpado, estacas de concreto e ponta virada, espaçadas de  $3,0 \text{ m}$ , portão de ferro de abrir tipo grade, piso revestido em brita e calçada de proteção.

#### 5.2.4.1 - Cálculo do Volume Máximo Diário:

- $V_D = \text{População do projeto} \times \text{média de consumo dia} \times K_1$
- $P = 1.131$
- Média de consumo/dia =  $100 \text{ litros}$
- $K_1 = 1,2$
- $V_D = 1.131 \times 100 \times 1,2$
- $V_D = 135.720 \text{ litros}$
- $V_D = 135,72 \text{ m}^3$

#### 5.2.4.2 - Cálculo do volume do total dos reservatórios ( $V_{TR}$ ):

- $V_{TR} = 1/3 V_D$



- $V_{TR} = 135,72 / 3$
- $V_{TR} = 45,24m^3$
- $V_{TR\ ADOTADO} = 45,00m^3$

**5.2.4.3 - Características do Reservatório:**

- **Tipo:** elevado
- **Forma:** cilíndrica
- **Material:** anel pré-moldado de concreto
- **Diâmetro:** 3,00m
- **Altura Total:** 13,50m
- **Fuste:** 7,00m
- **Altura da lâmina de água adotada:** 13,37

O diâmetro mínimo para a tubulação de descida do reservatório será de 100 mm, independentemente do cálculo da rede.

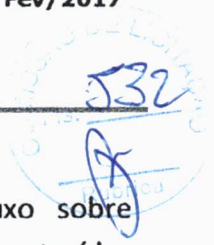
**5.2.5 - Rede de Distribuição:**

A rede de distribuição será construída em tubos de PVC com diâmetros variando de 100 a 50mm, tendo as seguintes características:

- **Extensão total:** 3.367,00m
- **Diâmetro de 100mm** = 1.062,00 metros
- **Diâmetro de 75mm** = 1.194,00 metros
- **Diâmetro de 50mm** = 1.111,00 metros
- **Vazão de distribuição linear** = 0,0003 l/s

Dados Gerais da Rede	
Formula Utilizada	Hazen Willians
Coeficiente (C)	140
Numero de Nós	27
Numero de Trechos	27
Vazão de Distribuição Linear	0,0003 l/s
Diâmetros	Otimizados





Para equilibrar as tubulações com relação a esforços Internos (empuxo sobre singularidade), foram calculados e projetados blocos de ancoragem. Estes blocos, construídos em concreto simples, têm por finalidade, absorver os esforços formados nas curvas de 90º e 45º, junções, tampões e nos trechos de grandes acíves, evitando assim, o deslocamento de tubos e demais conexões.

#### 5.2.6 – Ligação Predial:

As ligações prediais obedeceram ao padrão da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará - CAGECE, onde se prevê um numero de 15 ligações com hidrômetro, o que perfaz 100% da população atendida. Com a modernização e ampliação do sistema, as 180 casas da localidade serão beneficiadas com abastecimento contínuo de água de boa qualidade com tratamento adequado.

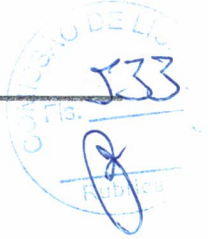
Os hidrômetros terão o padrão de ligação predial de água de ¾" com kit's cavaletes, instaladas em cada residência.

Os materiais utilizados nas ligações prediais:

- Colar de tomada PVC com travas saída rosca de 50 X ¾"
- Adaptador para polietileno 20 X ¾"
- Tubo de polietileno PE-5 20
- Kit cavalete PVC ¾" – P003
- Hidrômetro tipo Taquimetro 3m<sup>3</sup>/h, com ¾"
- Torneira de plástico ¾"

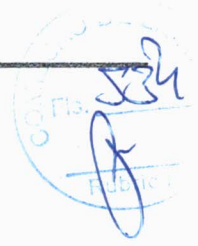
  
**Lucídio Carneiro**  
ENGRº CIVIL  
CREA -6560 - D





**6 – MEMORIAL DE CALCULO**

A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right corner of the page.

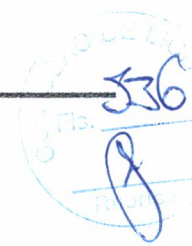
**6.1 – População do Projeto:**

ANO	POPULAÇÃO ATUAL	TAXA	POPULAÇÃO FINAL
2017			761
2018	761	2,0	776
2019	776	2,0	792
2020	792	2,0	808
2021	808	2,0	824
2022	824	2,0	840
2023	840	2,0	857
2024	857	2,0	874
2025	874	2,0	892
2026	892	2,0	909
2027	909	2,0	928
2028	928	2,0	946
2029	946	2,0	965
2030	965	2,0	984
2031	984	2,0	1004
2032	1004	2,0	1024
2033	1024	2,0	1045
2034	1045	2,0	1066
2035	1066	2,0	1087
2036	1087	2,0	1109
2037	1109	2,0	1131



## 6.2 – Demanda Hídrica:

ANO	POPULAÇÃO	CONSUMO PER CAPTA	VOLUME DIÁRIO (L)	TEMPO DE BOMB.	VAZÃO MÉDIA	VAZÃO MÁX. DIÁRIA K=1,2	VAZÃO MÁX. HORÁRIA K=1,5	VAZÃO DE ADUÇÃO	VAZÃO ÁGUA BRUTA
2017	761	100,0	76.100	16,00	0,88	1,06	1,59	1,59	1,59
2018	776	100,0	77.622	16,00	0,90	1,08	1,62	1,62	1,62
2019	792	100,0	79.174	16,00	0,92	1,10	1,65	1,65	1,65
2020	808	100,0	80.758	16,00	0,93	1,12	1,68	1,68	1,68
2021	824	100,0	82.373	16,00	0,95	1,14	1,72	1,72	1,72
2022	840	100,0	84.021	16,00	0,97	1,17	1,75	1,75	1,75
2023	857	100,0	85.701	16,00	0,99	1,19	1,79	1,79	1,79
2024	874	100,0	87.415	16,00	1,01	1,21	1,82	1,82	1,82
2025	892	100,0	89.163	16,00	1,03	1,24	1,86	1,86	1,86
2026	909	100,0	90.947	16,00	1,05	1,26	1,89	1,89	1,89
2027	928	100,0	92.765	16,00	1,07	1,29	1,93	1,93	1,93
2028	946	100,0	94.621	16,00	1,10	1,31	1,97	1,97	1,97
2029	965	100,0	96.513	16,00	1,12	1,34	2,01	2,01	2,01
2030	984	100,0	98.443	16,00	1,14	1,37	2,05	2,05	2,05
2031	1004	100,0	100.412	16,00	1,16	1,39	2,09	2,09	2,09
2032	1024	100,0	102.421	16,00	1,19	1,42	2,13	2,13	2,13
2033	1045	100,0	104.469	16,00	1,21	1,45	2,18	2,18	2,18
2034	1066	100,0	106.558	16,00	1,23	1,48	2,22	2,22	2,22
2035	1087	100,0	108.690	16,00	1,26	1,51	2,26	2,26	2,26
2036	1109	100,0	110.863	16,00	1,28	1,54	2,31	2,31	2,31
2037	1131	100,0	113.081	16,00	1,31	1,57	2,36	2,36	2,36



**6.3 – Rede de adução e calculo da bomba elevatória:**

<b>População Atual =</b>	761 Hab.
<b>População de Projeto =</b>	1131 Hab.
<b>Horas de bombeamento =</b>	16 Hs
<b>L da Adutora =</b>	6 m
<b>Perda clorador (Pc) =</b>	1,00 m

**Calculo das vazões**

<b>Qm =</b>	1,31 l/s ou	4,71 m <sup>3</sup> /h
<b>Qmd =</b>	1,57 l/s ou	5,65 m <sup>3</sup> /h
<b>Qmh =</b>	2,36 l/s ou	8,48 m <sup>3</sup> /h
<b>Qa =</b>	2,36 l/s ou	8,48 m <sup>3</sup> /h

**Diâmetro da Adutora**

<b>D =</b>	0,058241197 m ou	58,241 mm
<b>Diâmetro Adotado =</b>		75 mm

**Dimensionamento da Bomba**                      n (%) =                      65

<b>P = Qa (l/s) x Hmt / 75 x n</b>	0 a 2 =	50%
<b>P =</b>	0,73 cv	2 a 5 = 30%
<b>Pf = P x Rendim.</b>	5 a 10 =	20%
<b>Pf =</b>	1,10 cv	Adotar = 50

**Perda de Carga unitária-hanzen-william**

<b>J =</b>	10,643 x Q <sup>1,85</sup> x C <sup>-1,85</sup> x D <sup>-4,87</sup>
<b>J =</b>	0,00472 m/m
<b>Qa =</b>	2,36 l/s
<b>C =</b>	140
<b>D =</b>	75 mm

**Perda de carga total - Hf**

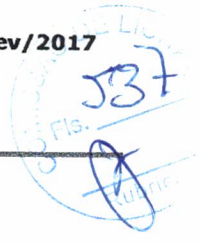
<b>Hf = J x L da Adutora</b>	
<b>Hf =</b>	0,028295 m

**Verificação do Golpe de Ariete**

**Calculo da Celeridade - C**







$$C = \frac{9900}{((48,3 + K \times (D/E))^{0,50})}$$

$$C = 498,4678 \text{ m/s}$$

$$K = 18$$

$$D = 75 \text{ mm}$$

$$E = 3,9 \text{ mm}$$

**Sobre Pressão na extremidade da Linha**

$$\text{Área} = 3,14 \times D^2 / 4$$

$$\text{Area da Tubulação} = 0,0044 \text{ m}^2$$

$$\text{Velocidade} = Qa/A$$

$$\text{Velocidade} = 0,53346 \text{ m/s}$$

$$H_a = C \times V/G$$

$$H_a = 27,11 \text{ mca}$$

**Calculo do Hg ( Desnível Geométrico )**

Cota da captação (Nmc)=	90,000
Cota R. elevado (Nmr)=	90,000
Altura sucção (Nd)=	0,50 m
Alt. Reservatorio (Hrel)=	13,50 m
Perda clorador (Pc)	1,00 m
Perda sucção (Ps)=	0,07 m
Perda recalque (Pr)=	0,07 m

$$H_g = Nmr - Nmc + Hrel$$

$$H_g = 13,500 \text{ m}$$

**Cálculo da Altura Manométrica Total - Hmt**

$$Hmt = H_f + H_g + Nd + Pc + Ps + Pr$$

$$Hmt = 15,17 \text{ m}$$

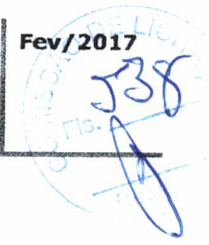
**Golpe Pobre Pressão Máxima Instalada**

$$P_m = H_a + H_g$$

$$P_m = 40,61 \text{ mca}$$

**ADUTORA DE 75mm CL-12**





6.4 – Perda de carga Localizada:

<b>Calculo das Perda de Carga Localizada - Hi</b>				
<b>ELEVATÓRIA - PERDA DE CARGA LOCALIZADA NA SUÇÃO (Ps)</b>				
<b>MATERIAL</b>	<b>UD</b>	<b>QUANT</b>	<b>COEFICIC</b>	<b>TOTAL</b>
VÁLVULA DE RETENÇÃO PÉ C/CRIVO -3"	ud	1,00	5,50	5,50
TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3"	m	2,90	0,50	1,45
COTOVELO AÇO GALVANIZADO 3"	ud	2,00	2,90	5,80
REGISTRO DE GAVETA 3"	ud	3,00	0,46	1,38
<b>TOTAL</b>				<b>14,13</b>
FATOR DE PERDA POR ATRITO PARA VAZÃO DE 8,48M <sup>3</sup> /H	0,50%			
PERDA POR ATRITO REAL				<b>0,07</b>
<b>CAPTAÇÃO - PERDA DE CARGA LOCALIZADA NO RECALQUE (Pr)</b>				
<b>MATERIAL</b>	<b>UD</b>	<b>QUANT</b>	<b>COEFICIC</b>	<b>TOTAL</b>
REGISTRO DE GAVETA 3"	ud	1,00	0,46	0,46
COTOVELO AÇO GALVANIZADO 3"	ud	2,00	2,90	5,80
TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3"	m	2,90	0,50	1,45
VALVULA DE RETENCAO VERTICAL 4"	ud	1,00	5,50	5,50
<b>TOTAL</b>				<b>13,21</b>
FATOR DE PERDA POR ATRITO PARA VAZÃO DE 8,48M <sup>3</sup> /H	0,50%			
PERDA POR ATRITO REAL				<b>0,07</b>





6.5 - Rede de Distribuição de Riachão - Ampliação

Trecho	Nó	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Ficção	Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Jusante		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Em Marcha	Montante						Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
1	0-1	24,00	2,348	2,356	2,352	100	0,29959	1,159241	0,027198	90,000	90,000	97,000	96,972	7,000	6,972	7,000	7,000
2	1-2	221,30	0,666	0,737	0,702	75	0,15888	0,501649	0,11015	83,000	83,000	96,861	96,861	6,972	13,861	7,000	14,000
3	2-3	271,06	0,580	0,666	0,623	75	0,14105	0,402509	0,109104	83,000	84,000	96,861	96,752	13,861	12,752	14,000	13,000
4	3-4	154,16	0,530	0,580	0,555	75	0,09842	0,325020	0,050105	77,000	77,000	96,752	96,702	12,752	19,702	13,000	20,000
5	4-5	125,80	0,490	0,530	0,510	75	0,09866	0,278183	0,034895	78,000	79,000	96,702	96,667	19,702	17,667	20,000	18,000
6	5-6	91,29	0,461	0,490	0,475	75	0,09807	0,241180	0,022281	78,000	75,000	96,667	96,645	17,667	21,645	18,000	22,000
7	6-7	218,33	0,391	0,461	0,428	75	0,00723	0,199233	0,043488	75,000	72,000	96,645	96,601	21,645	24,601	22,000	25,000
8	7-8	111,66	0,355	0,391	0,373	75	0,00634	0,155960	0,017418	72,000	68,000	96,601	96,584	24,601	28,584	25,000	29,000
9	8-9	164,88	0,303	0,355	0,329	50	0,00838	0,889865	0,146721	68,000	68,000	96,584	96,437	28,584	28,437	29,000	29,000
10	9-10	107,38	0,268	0,303	0,285	50	0,00727	0,684326	0,073483	68,000	70,000	96,437	96,364	28,437	26,364	29,000	27,000
11	10-11	67,08	0,247	0,268	0,257	50	0,00656	0,565749	0,037850	70,000	70,000	96,364	96,326	26,364	26,326	27,000	27,000
12	11-12	93,02	0,217	0,247	0,232	50	0,00591	0,466116	0,043358	70,000	71,000	96,326	96,282	26,326	25,282	27,000	26,000
13	12-13	194,14	0,155	0,217	0,186	50	0,00474	0,309898	0,060164	71,000	69,000	96,282	96,222	25,282	27,222	26,000	28,000
14	13-14	44,38	0,141	0,155	0,148	50	0,00377	0,202691	0,008995	69,000	68,000	96,222	96,213	27,222	28,213	28,000	29,000
15	14-15	84,17	0,114	0,141	0,127	50	0,00324	0,153862	0,012934	68,000	70,000	96,213	96,200	28,213	28,200	29,000	27,000
16	15-16	119,44	0,076	0,114	0,095	50	0,00241	0,088968	0,010826	70,000	67,000	96,200	96,190	28,200	29,190	27,000	30,000
17	16-17	236,52	0,000	0,076	0,076	50	0,00096	0,016372	0,003849	67,000	65,000	96,190	96,186	29,190	31,186	30,000	32,000
18	17-18	91,59	1,582	0,029	1,811	1,588	0,02034	0,655566	0,051802	80,000	88,000	96,186	96,134	6,186	8,134	7,000	9,000
19	18-19	173,40	1,526	0,055	1,582	1,584	0,01980	0,538129	0,093312	88,000	81,000	96,134	96,041	8,134	15,041	9,000	16,000
20	19-20	273,03	1,439	0,087	1,526	1,483	0,01889	0,493296	0,134685	81,000	74,000	95,041	95,906	15,041	21,906	16,000	23,000
21	20-21	88,84	1,411	0,028	1,439	1,425	0,01815	0,458274	0,040713	74,000	75,000	95,906	95,865	21,906	20,865	23,000	22,000
22	21-22	91,79	1,381	0,029	1,411	1,396	0,01778	0,441236	0,040601	74,000	74,000	95,865	95,825	20,865	21,825	22,000	23,000
23	22-23	114,49	1,345	0,037	1,381	1,363	0,01736	0,422143	0,048331	74,000	73,000	95,825	95,776	21,825	21,776	23,000	23,000
24	23-24	56,57	1,328	0,018	1,345	1,338	0,01701	0,406604	0,023002	74,000	74,000	95,776	95,753	21,776	22,753	23,000	24,000
25	24-25	77,16	1,302	0,025	1,328	1,314	0,01674	0,394643	0,030451	73,000	74,000	95,753	95,723	22,753	21,723	24,000	23,000
26	25-26	71,02	1,279	0,023	1,302	1,290	0,01644	0,381582	0,027100	74,000	74,000	95,723	95,696	21,723	21,696	23,000	23,000
27	26-27	4000,00	0,000	1,279	1,279	0,640	0,00815	0,104131	0,416525	74,000	78,000	95,696	95,279	21,696	17,279	23,000	19,000

NO PONTO 27 SERA FEITO O INJETAMENTO PARA A REDE DE DISTRIBUICAO EXISTENTE NA LOCALIDADE

Total da rede 7,366,50 m (Somatório de rede existente com a projetada)

Ampliação rede do Riachão 3,366,50 (Total da rede a ser construída)

Tubo 100mm 1,061,89 m

Tubo 75mm 1,193,60 m

Tubo 50mm 1,111,01 m

População Atual = 761

População de Projeto = 1131

Volume do Reservatório = 45,23 m³

Volume adotado R. elevado = 45,00 m³

Volume adotado R. apoiado = 30,00 m³

Fuste Adotado = 7 m

C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140

Vazão de Distribuição Linear = 0,0003 L/s

Parâmetro L de rede / Ligação = 40,93 m/hab.

RESERVATORIO ELEVADO

Altura Útil = 6,37 m

Alt. água = 6,37 m

Hacelado = 6,50 m

altura Total = 13,50 m

RESERVATORIO APOIADO

Altura Útil = 4,24 m

Alt. água = 4,24 m

Hacelado = 5,00 m

altura Total = 5,00 m



Lucidio Carneiro  
ENGRº CIVIL  
CREA-6560 - D

345  
8

**7 – ORÇAMENTO E COMPOSIÇÃO**

8



PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRAIMA  
 PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
 RESUMO DO ORÇAMENTO  
 LOCALIDADE: RIACHÃO - MIRAIMA/CE  
 TABELA SINAPI JANEIRO 2017 DESONERADA - BDI SERVIÇO 24,84% - MATERIAL 15,77%

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR	BDI	%	VALOR C/BDI
01	INSTALAÇÃO DA OBRA - SERVIÇO	34.314,72	24,84	11,08	42.838,50
02	CAPTAÇÃO - INJETAMENTO DA ADUTORA MISSI A BROTAS - SERVIÇO	2.231,89	24,84	0,72	2.786,29
03	CAPTAÇÃO - INJETAMENTO DA ADUTORA MISSI A BROTAS - MATERIAL	11.396,95	15,77	3,41	13.194,25
04	RESERVATORIO APOIADO - SERVIÇO	21.103,73	24,84	6,82	26.345,90
05	RESERVATORIO APOIADO - MATERIAL	5.271,61	15,77	1,58	6.102,94
06	ESTAÇÃO ESTAÇÃO ELEVATORIA (2,80 X 3,30m) - SERVIÇO	25.683,85	24,84	8,29	32.063,72
07	ESTAÇÃO ESTAÇÃO ELEVATORIA (2,80 X 3,30m) - MATERIAL	10.364,60	15,77	3,10	11.999,10
08	RESERVATORIO ELEVADO - SERVIÇO	60.680,02	24,84	19,60	75.752,94
09	RESERVATORIO ELEVADO - MATERIAL	6.420,37	15,77	1,92	7.432,86
10	REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SERVIÇO	72.888,99	24,84	23,54	90.994,62
11	REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MATERIAL	57.561,94	15,77	17,24	66.639,46
12	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇOS	6.132,30	24,84	1,98	7.655,56
13	LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL	2.387,79	15,77	0,72	2.764,34
<b>14</b>	<b>TOTAL</b>	<b>316.438,76</b>		<b>100,00</b>	<b>386.570,47</b>

Lucidio Carneiro  
 ENGº CIVIL  
 CREA 65680 - D



PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRAIMA  
 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COM MATERIAIS  
 PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
 LOCALIDADE: RIACHÃO - MIRAIMA/CE  
 TABELA SINAPI JANEIRO 2017 DESONERADA - BDI SERVIÇO 24,84% - MATERIAL 15,77%

SINAPI - 01/2017  
 BDI SERVIÇOS 24,84%  
 BDI MATERIAIS 15,77%

ITEM	COD. SINAPI	DESCRIÇÃO	Unid	Quant	Valor Unitário	Valor Total
<b>01</b>		<b>INSTALAÇÃO DA OBRA - SERVIÇO</b>				<b>34.314,72</b>
		<b>PLACA DE OBRA</b>				<b>2.205,12</b>
01.01.01	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO - 02 UNIDADES	metro <sup>2</sup>	8,00	275,64	2.205,12
<b>01.02</b>		<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA</b>				<b>32.109,60</b>
01.02.01	00002706	ENGENHEIRO DE OBRA JUNIOR	hora	240,00	68,29	16.389,60
01.02.02	00002350	AUXILIAR DE ESCRITORIO	hora	240,00	12,11	2.906,40
01.02.03	00010508	VIGIA NOTURNO	hora	720,00	9,75	7.020,00
01.02.04	00000253	ALMOXARIFE	hora	480,00	12,07	5.793,60
<b>02</b>		<b>CAPTAÇÃO - INJETAMENTO DA ADUTORA MISSI A BROTAS - SERVIÇO</b>				<b>2.231,89</b>
		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				<b>74,64</b>
02.01	02.01	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO COM RASPAGEM SUPERFICIAL	metro <sup>2</sup>	24,00	3,11	74,64
<b>02.02</b>		<b>LOCAÇÃO</b>				<b>26,16</b>
02.02.01	73610	LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO, INCLUSIVE TOPOGRAFO	metro	24,00	1,09	26,16
<b>02.03</b>		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				<b>297,49</b>
02.03.01	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MON TANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACI DADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M <sup>3</sup> / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015 ÊNCIA. AF_01/2015	metro <sup>3</sup>	4,10	11,87	48,67
02.03.02	72915	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALA EM MATERIAL DE 2A. CATEGORIA ATE 2 M DE PRO FUNDIDADE COM UTILIZACAO DE ESCAVADEIRA HIDRAULICA	metro <sup>3</sup>	2,74	10,15	27,81
02.03.03	79518/002	ÊNCIA. AF_01/2015	metro <sup>3</sup>	0,68	26,87	18,27
02.03.04	94315	MARROAMENTO DE MATERIAL DE 2A CATEGORIA, ROCHA DECOMPOSTA PARA REDUÇÃO A PEDRA-DE-MÃO	metro <sup>3</sup>	6,16	26,29	161,95
02.03.05	94338	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M <sup>3</sup> / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_05/2016	metro <sup>3</sup>	0,68	59,98	40,79
<b>02.04</b>		<b>ASSENTAMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PCS ESPECIAIS</b>				<b>42,72</b>
02.04.01	73888/002	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 75 P/AGUA	metro	24,00	1,78	42,72
<b>02.05</b>		<b>CAIXAS</b>				<b>1.045,78</b>
02.05.01	composição 01	CAIXA PARA REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLOS MACIOS DN ATE 200mm	unidade	2,00	522,89	1.045,78
<b>02.06</b>		<b>CADASTRO</b>				<b>31,92</b>

RESUMO DE LICITAÇÃO  
 1

**PREFEITURA MUNICIPAL DE UMIRIM**  
**PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCALIDADE: RIACHÃO - MIRAIMA/CE**  
**COMPOSIÇÃO DE CUSTOS**

SOARES LIMA CONSTRUÇÕES	unidade	1,00	682,93	682,93
AGROBOMBAS	unidade	1,00	700,00	700,00
J P DE OLIVEIRA COMERCIO	unidade	1,00	710,00	710,00

  
**Lucidio Carneiro**  
 ENGº CIVIL  
 CREA-6560 - D

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 Fls. 543  




PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRAIMA  
 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COM MATERIAIS  
 PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
 LOCALIDADE: RIACHÃO - MIRAIMA/CE  
 TABELA SINAPI JANEIRO 2017 DESONERADA - BDI SERVIÇO 24,84% - MATERIAL 15,77%

SINAPI - 01/2017  
 BDI SERVIÇOS 24,84%  
 BDI MATERIAIS 15,77%

ITEM	COD. SINAPI	DESCRIÇÃO	Unid	Quant	Valor Unitário	Valor Total
02.06.01	73682	CADASTRO DE REDES, INCLUSIVE DESENHISTA	metro	24,00	1,33	31,92
02.07	02.07	INJETAMENTO				713,18
02.07.01	composição 02	INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE F0FO ATE 200mm INCLUINDO DESLOCAMENTO	unidade	1,00	713,18	713,18
02.09	02.09	INSTALAÇÃO				523,80
02.03.02	composição 03	INSTALAÇÃO DE HIDROMETRO W 3,3 L/S=12 M3/H	unidade	1,00	523,80	523,80
<b>03</b>	<b>03</b>	<b>CAPTAÇÃO - INJETAMENTO DA ADUTORA MISSI A BROTAS - MATERIAL</b>				<b>11.396,95</b>
03.01	03.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS				11.396,95
03.01.01	composição 04	TE F0FO BBB JUNTA ELASTICA 200 X 75	unidade	1,00	722,96	722,96
03.01.02	composição 05	VALVULA LIMITADORA DE VAZÃO PN 10 8" COMPLETA	unidade	1,00	7.767,47	7.767,47
03.01.03	00009846	TUBO PVC PBA, CLASSE 12, JE, DN 75/DE 85 MM, REDE AGUA (NBR 5647)	metro	24,00	14,52	348,48
03.01.04	00000329	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 75MM	unidade	8,00	5,85	46,80
03.01.05	00012777	HIDROMETRO WOLTMANN, VAZAO MAXIMA DE 80,0 M3/H, DE 3"	unidade	1,00	1.729,15	1.729,15
03.01.06	composição 06	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 75 PN10	unidade	1,00	782,09	782,09
<b>04</b>	<b>04</b>	<b>RESERVATORIO APOIADO EM ANEIS PRÉ-MOLDADOS D=3,0m, CAPACIDADE DE 30m³, COM ESCADA E GUARDA CORPO METALICO - SERVIÇO</b>				<b>21.103,73</b>
04.01	04.01	SERVIÇOS PRELIMINARES				311,00
04.01.01	73948/016	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO COM RASPAGEM SUPERFICIAL	metro²	100,00	3,11	311,00
04.02	04.02	LOCAÇÃO				55,01
04.02.01	74077/003	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	metro²	12,56	4,38	55,01
04.03	04.03	FUNDAÇÃO				2.440,81
04.03.01	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	metro³	10,30	49,21	506,86
04.03.02	94963	CONCRETO FCK = 15MPA, TRAÇO 1:3,4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	metro³	1,51	228,45	344,96
04.03.03	73990/001	ARMACAO ACO CA-50 P/1,0M3 DE CONCRETO	unidade	1,51	463,65	700,11
04.03.04	00012568	ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 3,00 M, H = 0,50 M	unidade	1,00	730,64	730,64
04.03.05	73964/006	REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL	metro³	4,24	37,32	158,24
04.04	04.04	CUBICULO DE ÁGUA				18.296,91
04.04.01	composição 07	TAMPA PRÉ-MOLDADA COM 03 FUIROS D= 3,16m	unidade	1,00	1.168,22	1.168,22
04.04.02	00012568	ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 3,00 M, H = 0,50 M	unidade	10,00	730,64	7.306,40
04.04.03	83737	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM MANTA ASFALTICA (COM POLIMEROS TIPO APP), E=3 MM	metro²	46,00	67,80	3.118,80
04.04.04	88487	APLICACAO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃO S. AF_06/2014	metro²	47,10	7,83	368,79
04.04.04	35693	TINTA LATEX ACRILICA ECONOMICA, COR BRANCA	litro	5,00	8,22	41,10





PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRALMA  
 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COM MATERIAIS  
 PROJETO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
 LOCALIDADE: RIACHÃO - MIRALMA/CE  
 TABELA SINAPI JANEIRO 2017 DESONERADA - BDI SERVIÇO 24,84% - MATERIAL 15,77%

SINAPI - 01/2017  
 BDI SERVIÇOS 24,84%  
 BDI MATERIAIS 15,77%

ITEM	COD. SINAPI	DESCRIÇÃO	Unid	Quant	Valor Unitário	Valor Total
04.04.05	94992	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMA DO. AF_07/2016				
04.04.05	74194/001	ESCALADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO AÇO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS	metro <sup>2</sup>	13,19	44,72	589,86
04.04.06	73631	GUARDA-CORPO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 1 1/2"	metro	3,00	186,53	559,59
04.04.07	72840	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA 9 T, RODOVIA PAVIMENTADA	metro <sup>2</sup>	3,00	251,88	755,64
04.04.08	93288	GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPULIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 40 M, CAPACIDADE MÁXIMA 60 T, POTÊNCIA 260 KW - CHI DIURNO. AF_03/2016	t x km	4500,00	0,50	2.250,00
04.04.08	composição 08	PRIMITIVA LOGOTIPO - PROJETO PADRÃO	hora	12,00	109,99	1.319,88
04.04.09	composição 09	MONITAGEM DE TUBOS E PEÇAS DO RESERVATORIO APOIADO ATÉ 100m <sup>3</sup>	unidade	1,00	168,48	168,48
<b>05</b>	<b>05</b>	<b>RESERVATORIO APOIADO EM ANEIS PRÉ-MOLDADOS D=3,0m, CAPACIDADE DE 30m<sup>3</sup>, COM ESCADA E GUARDA CORPO METALICO - MATERIAL</b>	unidade	1,00	650,15	650,15
<b>05.01</b>	<b>05.01</b>	<b>FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - CHEGADA NO RESERVATORIO APOIADO</b>				<b>3.185,39</b>
05.01.01	00003914	LUVA FERRO GALV ROSCA 3"	unidade	3,00	36,71	110,13
05.01.02	composição 10	LUVA DE UNIÃO AÇO GALVANIZADO (FG) 3"	unidade	1,00	89,70	89,70
05.01.03	00003459	JOELHO FERRO GALV 90G ROSCA 3"	unidade	1,00	48,64	48,64
05.01.04	00006322	TE FERRO GALVANIZADO 90G 3"	unidade	1,00	64,07	64,07
05.01.05	00009857	TUBO PVC ROSCAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL 3"	metro	5,00	56,86	284,30
05.01.06	composição 06	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 75 PN10	unidade	2,00	782,09	1.564,18
05.01.07	00004182	NOPEL FERRO GALV ROSCA 3"	unidade	3,00	33,23	99,69
05.01.08	composição 11	VALVULA BORBOLETA COM BOIA DN 75	unidade	1,00	924,68	924,68
<b>05.02</b>	<b>05.02</b>	<b>FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - LIMPEZA NO RESERVATORIO APOIADO</b>				<b>1.455,12</b>
05.02.01	composição 10	LUVA DE UNIÃO AÇO GALVANIZADO (FG) 3"	unidade	2,00	89,70	179,40
05.02.02	00009857	TUBO PVC ROSCAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL 3"	metro	5,00	56,86	284,30
05.02.03	composição 06	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 75 PN10	unidade	1,00	782,09	782,09
05.02.04	00004182	NOPEL FERRO GALV ROSCA 3"	unidade	1,00	33,23	33,23
05.02.05	00000074	ADAPTADOR PVC SOLDABEL FLANGES LIVRES P/ CAIXA D' AGUA 85 MM X 3"	unidade	1,00	176,10	176,10
<b>05.03</b>	<b>05.03</b>	<b>FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - EXTRAVASOR NO RESERVATORIO APOIADO</b>				<b>631,10</b>
05.03.01	00003914	LUVA FERRO GALV ROSCA 3"	unidade	2,00	36,71	73,42
05.03.02	00003459	JOELHO FERRO GALV 90G ROSCA 3"	unidade	2,00	48,64	97,28
05.03.03	00009857	TUBO PVC ROSCAVEL EB-892 P/ AGUA FRIA PREDIAL 3"	metro	5,00	56,86	284,30
05.03.04	00000074	ADAPTADOR PVC SOLDABEL FLANGES LIVRES P/ CAIXA D' AGUA 85 MM X 3"	unidade	1,00	176,10	176,10