



VI. Concepção do Projeto



### Levantamento de Estudos e Planos Existentes

Não existem estudos desenvolvidos ou programas previstos ou implantados que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento da localidade de Araras.

### Parâmetros de Projeto

Os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

Alcance do plano.....	20 anos
Taxa de crescimento populacional.....	2,00 %
Consumo per capita ( q ) .....	120 L/hab./dia
Coefficiente de demanda diária máxima ( k <sub>1</sub> ) .....	1,2
Coefficiente de demanda horária máxima.( k <sub>2</sub> ) .....	1,5
Perda de carga máxima admissível.....	8,00 m/km
Pressão estática máxima.....	40 m.c.a.
Pressão dinâmica mínima.....	10 m.c.a.
Índice de atendimento.....	100,00 %

### Estudo Populacional

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite a previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo. Será considerada a taxa mínima de crescimento populacional de 2,00%.

A população da comunidade foi obtida pelo levantamento cadastral realizado pela equipe de topografia que constatou a existência de 85 imóveis presentes na localidade. A taxa de ocupação por imóvel recomendada para esse caso é de 5hab/imóvel. Nesse caso obtivemos os parâmetros abaixo, os quais utilizaram sempre a maior população encontrada:

DADOS	LEVANTAMENTO CADASTRAL
IMÓVEIS (UND)	253
POPULAÇÃO (HAB)	1265

Para fins de cálculo de projeto, adotando-se a taxa de 5 habitantes/imóvel, chega-se a população para o ano de 2031 da seguinte forma:

$$P_{2011} = (5 \text{ habitantes/imóvel}) \times (253 \text{ imóveis})$$

$$P_{2011} = 1265 \text{ habitantes}$$

Essa foi a população considerada para efeito de cálculo da população de projeto.

Para uma taxa anual de 2,00%, a população projetada para o ano de 2031 será calculada da seguinte forma:

$$P_{2031} = P_{2011} \times (1 + i)^n$$



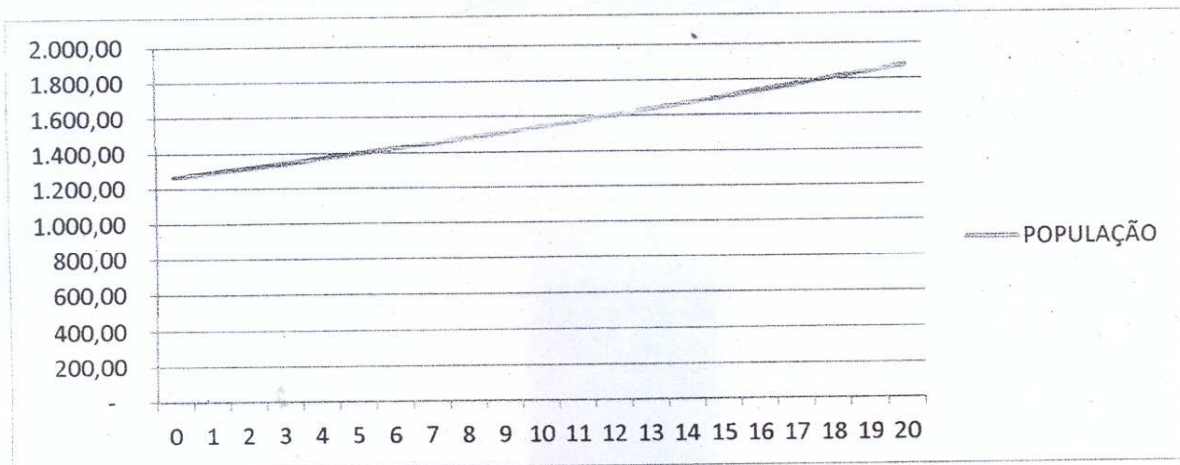
Onde:

- P2031 = População de Projeto;
- P2011 = População atual = 1265 habitantes;
- i = taxa de crescimento populacional = 2,00%;
- n = alcance de projeto = 20 anos;

Logo:

$$P_{2031} = 1265 \times (1 + 0,020)^{20}$$
$$P_{2031} = 1880 \text{ habitantes}$$

**Gráfico 1: População x Anos**



Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos será aquela estimada para o ano de 2031 e será de 1880 habitantes.

### Zonas Características da Área do Projeto

De acordo com a topografia da Araras, toda rede de distribuição estará disposta em uma única zona de pressão. Não existe na localidade uma estratificação de classes de ocupação, do tipo residencial, comercial e industrial. Os imóveis existentes são basicamente residenciais e de mesma classe econômica, com a prática de atividade comercial de venda em alguns deles.

Dessa forma não há zonas de densidades heterogêneas, podendo-se considerar uma homogeneidade na ocupação, tanto atual como futura.

### Descrição Geral do Sistema

O sistema proposto para o abastecimento de água da localidade de Araras se resume em captar toda a água necessária do poço profundo existente, através da instalação de uma estação elevatória de água, composta de conjunto motor-bomba submerso a ser instalado abaixo do nível dinâmico. A vazão total exigida será conduzida por uma adutora composta de 5,00m em PVC PBA CL 12 de DN 75 mm, até o reservatório elevado (REL) com capacidade para armazenar 55,0m<sup>3</sup>.



O Reservatório existente de 32m<sup>3</sup> será substituído por um de 55m<sup>3</sup>, pois o mesmo encontra-se muito deteriorado em sua estrutura de concreto.

Uma parte da rede de 75mm será substituída por uma de 100mm e uma parte da rede de 32mm será substituída por uma de 50mm para atender a localidade com pressão suficiente em toda a sua extensão.

## Vazões dos Sistemas

### Vazão de Distribuição

Para um alcance de projeto de 20 anos, a vazão de distribuição do sistema estimada para a localidade de Araras foi calculada para o dia e a hora de maior consumo. Conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2030 e considerando-se um índice de atendimento de 100% dos imóveis, temos:

$$Q_{\text{dist}} = \frac{P \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2}{86.400}$$

### Vazão de Adução

Para um alcance de projeto de 20 anos, o tempo de bombeamento foi estimado em 20h. Conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2031, bem como os demais parâmetros de dimensionamento estabelecidos, calcula-se a vazão de adução necessária ao sistema para esse período, da seguinte forma:

A vazão de adução será calculada pela fórmula:

$$Q_a = \frac{Q \cdot 24}{h} \times K_1$$

## Adução

A seguir tem-se a descrição e os cálculos de cada uma das unidades inerentes a adutora do Sistema de Abastecimento de Água de Araras, que se inicia na captação no manancial superficial projetado e termina na rede de distribuição com as ligações prediais.

### Captação

A água será captada de um poço profundo existente locado nas coordenadas UTM (259816 / 9675316). Os equipamentos serão interligados a uma adutora de água e juntos realizarão o recalque da água do manancial até o Reservatório Elevado.

### Estações Elevatórias de Água

Para um alcance de projeto de 20 anos, será instalado o equipamento motor-bomba submerso necessário para realizar o recalque das vazões demandadas para 2031.

### Tubulação de Recalque



A adução será constituída de um único segmento, do poço ao reservatório de distribuição. Os tubos plásticos são preferíveis aos de ferro fundido ou aço, principalmente pelo custo de aquisição, além de que os tubos de PVC possuem alta durabilidade e excelente estanqueidade nas juntas.

Os cálculos para determinação da tubulação de recalque e potência da bomba estão descritos abaixo:

#### Determinação do diâmetro econômico

Os critérios para a escolha do diâmetro da tubulação de adução foram:

- 1 – A referência obtida pela fórmula de BRESSE.
- 2 – Velocidades máximas de escoamento recomendadas.
- 3 – Redução das perdas de carga.

Usando a fórmula de BRESSE:

$$D = K^* \times \sqrt{Qa}$$

#### Perdas de Carga Localizadas

Usaremos a equação a seguir para determinar as perdas localizadas:

$$h_t = \frac{K \cdot V^2}{2 \cdot g}$$

#### Perdas de Carga Distribuídas

Para calcular a perda de carga distribuída, usaremos a fórmula a seguir para determinar a perda de carga unitária, para a tubulação e vazão do sistema:

$$h_u = (10,643 \times Q^{1,852} \times C^{-1,852} \times D^{-4,87}) \times 1000$$

#### Altura geométrica

A altura geométrica será a diferença entre o nível máximo no reservatório e a cota mínima de tomada de água

#### Altura manométrica total

A altura manométrica total (AMT) será a soma da altura geométrica de recalque e das perdas de carga ao longo tubulação, logo:

$$AMT = h_g + h_a$$

#### Potência da Bomba

Usaremos a fórmula:

$$P = \frac{AMT \cdot Q_a}{75 \cdot \eta}$$



Segundo Azevedo Netto deve-se admitir, na prática, uma folga para os motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendáveis:

- Para as bombas até 2 cv 50 %
- Para as bombas de 2 a 5 cv 30 %
- Para as bombas de 5 a 10 cv 20 %
- Para as bombas de 10 a 20 cv 15 %
- Para as bombas de mais de 20 cv 10 %

Conforme publicação da CEPEL e ELETROBRÁS, os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:

CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 75; 80; 100; 125; 150; 175; 200 e 250

Para potências maiores os motores são fabricados sob encomendas.

#### Proteção contra esforços resultantes internos e externos

Para equilibrar as tubulações com relação a esforços resultantes nas conexões, foram calculados e projetados Blocos de Ancoragem.

#### Estudo do golpe de ariete

Denomina-se golpe de ariete ao choque violento que se produz sobre as paredes de um conduto forçado quando o movimento do líquido é modificado bruscamente, seja pelo fechamento brusco de um registro, ou pela parada ou início de funcionamento de uma bomba.

A velocidade de propagação de uma onda (Celeridade) pode ser calculada pela conhecida fórmula de Allievi:

$$C = \frac{9.900}{(48 + k \times (D/e))^{0,5}}$$

#### Sobre-pressão

$$H = \frac{C \times v}{g}$$

#### Reservatório

O sistema de reservação contará com um reservatório elevado a ser construído no terreno.

O REL terá a função de garantir as pressões necessárias para o perfeito funcionamento da rede de distribuição, além de armazenar o volume necessário para a distribuição da água a todas as unidades usuárias de Araras, para tanto projetamos um reservatório com 11,00m de fuste.

Optou-se por um Reservatório em Anéis de Concreto, visto que a grande maioria dos Sistemas de Abastecimento de Água no Estado do Ceará já conta com reservatórios desse tipo, e até hoje não há reclamações comprometedoras sobre este tipo de reservatório.



O volume necessário para atender à demanda da população será fornecido pela fórmula a seguir apresentada:

$$V = P \times q \times K_1$$

Em que:

"V" é o volume diário consumido pela população, em litros;

"P" a população de fim de plano;

"q" o consumo "per capita" diário: 120 L/hab;

"K<sub>1</sub>" o coeficiente de majoração diário: 1,2.

### Rede de Distribuição

A rede de distribuição trabalhará gravitariamente garantindo um mínimo de 10,00 m.c.a. de pressão para as ligações prediais e uma máxima de 40 KPa de pressão estática. Os tubos serão da linha PVC PBA JE, classe 12, ponta e bolsa.

As características gerais da rede são:

Rede	Diâmetro (mm)	Classe	Comprimento (m)
Tubo PVC PBA JE	100	12	925,31
Tubo PVC PBA JE	75	12	1.471,51
Tubo PVC PBA JE	50	12	4.072,31

O cálculo da rede foi realizado utilizando o seccionamento fictício e as perdas de carga calculadas por Hazen-Williams para um coeficiente de rugosidade  $C = 140$ .



**1.0 - CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO**

23/12/2011

**OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCAL: ARARAS - BARROQUINHA/CE**

Nº DE UNIDADES HABITACIONAIS: 253 Uni  
POPULAÇÃO TOTAL ATUAL: 253 x 5,00 1265 hab  
TAXA DE CRESCIMENTO: 2,00%  
PERÍODO DE PROJETO: 20 ANOS  
POPULAÇÃO ABASTECÍVEL: 1.880 hab

ANO	VAZÃO
2.011	1.265,00
2.012	1.290,30
2.013	1.316,11
2.014	1.342,43
2.015	1.369,28
2.016	1.396,66
2.017	1.424,60
2.018	1.453,09
2.019	1.482,15
2.020	1.511,79
2.021	1.542,03
2.022	1.572,87
2.023	1.604,33
2.024	1.636,41
2.025	1.669,14
2.026	1.702,52
2.027	1.736,57
2.028	1.771,31
2.029	1.806,73
2.030	1.842,87
2.031	1.879,72

CONSUMO "per capita": 120 l/hab/dia

**COEFICIENTES MÁXIMOS DE CONSUMO HORÁRIO E DIÁRIO**

$K_1 = 1,20$                        $K_2 = 1,50$

**VAZÃO MÉDIA:**

$$Q_{max} = \frac{1.880 \times 120,00}{86.400,00} = \begin{matrix} 2,61 \text{ l/s} \\ 9,40 \text{ m}^3/\text{h} \end{matrix}$$

**VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA:**

$$Q_{max} = \frac{1.880 \times 120,00 \times 1,20}{86.400,00} = \begin{matrix} 3,13 \text{ l/s} \\ 11,28 \text{ m}^3/\text{h} \end{matrix}$$

**VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA DO DIA DE MAIOR CONSUMO:**

$$Q_{max} = \frac{1.880 \times 120,00 \times 1,20 \times 1,50}{86.400,00} = \begin{matrix} 4,70 \text{ l/s} \\ 16,92 \text{ m}^3/\text{h} \end{matrix}$$

**VAZÃO DE ADUÇÃO:**

$$Q_a = \frac{9,40 \times 24,00}{20} \times 1,20 = \begin{matrix} 13,5 \text{ m}^3/\text{h} \\ 3,8 \text{ l/s} \end{matrix}$$

**EXTENSÃO DA REDE:**

10048 m

**COEFICIENTE DE DISTRIBUIÇÃO LINEAR:**

0,000468 l/s.m

**PRESSÃO DINÂMICA MINIMA:**

8,00 mca

**PERDA DE CARGA MÁXIMA POR TRECHO:**

8,00 m/km

**FÓRMULA UTILIZADA:** HAZEN-WILLIAMS

$C = 140$

**HORAS DE TRABALHO DA BOMBA:**

20 h

**CÁLCULO DA CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO**

RESERVATÓRIO CONSIDERANDO 1/5 DO VOLUME MÁXIMO DIÁRIO:

$V = \text{POPULAÇÃO} \times \text{CONSUMO PER-CAPITA} \times K_1$

$K_1 = \text{COEFICIENTE DE REFORÇO DIÁRIO}$

$$V = \frac{1.880 \times 120,00 \times 1,20}{5} = 270.680 \text{ Litros} = 271 \text{ m}^3$$

$$V_r = \frac{271}{5} = 54,14 \text{ m}^3$$

ADOA-SE: 55 m<sup>3</sup>



Ampliação da Rede de Água de Araras

**DIMENSÕES DO RESERVATÓRIO CIRCULAR**

DIÂMETRO: 3,50 m                      ALTURA: 5,8 m                      Vol: 55,80 m<sup>3</sup>

**COTA DO NÍVEL MÉDIO DO RESERVATÓRIO:**

COTA DO TERRENO:	17,768	m
ALTURA DE FUSTE:	11,00	m
NÍVEL MÉDIO:            ALTURA / 2	31,67	m
COTA DO NÍVEL MÍNIMO DO RESERVATÓRIO:	28,92	m



**2.0 - CÁLCULO DO CONJUNTO DE ADUÇÃO**

23/12/2011

**OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCAL: ARARAS - BARROQUINHA/CE**

**ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO**

vazão de projeto: 13,53 m<sup>3</sup>/h = 3,76 l/s  
 rendimento: 65,00 %  
 horas de trabalho da bomba: 20,00 h

**DETERMINAÇÃO DO DIAMETRO ECONÔMICO:**

**FÓRMULA UTILIZADA - BRESSE: D= k x (Qa)<sup>0.5</sup>**  
 K= 1,20 Qa= 0,00376 m<sup>3</sup>/s  
 V= 0,85 m/s  
 D= 1,20 x 0,0613 = 0,074 m  
 ADOTAREMOS: 75,00 mm

**PERDA DE CARGA LOCALIZADA:**

PEÇA	QUANT.	Kunit	Ktot
Curva de 90º	3,00	0,40	1,20
Curva de 45º	-	0,20	-
Curva de 22º30'	-	0,10	-
Curva de 11º15'	-	0,06	-
Ampliação Gradual	1,00	0,30	0,30
Válvula de Gav. Aber	1,00	2,20	2,20
Válvula de Retenção	-	2,50	-
			3,70

K= 4,00 considerado  
 g= 9,81 m/s<sup>2</sup>

$ht = K \times (v^2/2g) = 4,00 \times \frac{0,72}{19,62} = 0,15 \text{ m}$

**PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA NA SUCCÃO:**

DIAMETRO DE SUCCÃO: 100 mm  
 COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO: 0 m  
 PERDA DE CARGA UNITARIA: 2,7012 m/km  
 PERDA DE CARGA NA SUCCÃO: 0,0000 m

**PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA NO RECALQUE:**

DIAMETRO DE RECALQUE: 75,00 mm  
 TUBULAÇÃO NO BARRILETE RESERVATÓRIO: 16,90 m  
 TUBULAÇÃO PBA: 5 m  
 COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO: 22 m  
 PERDA DE CARGA UNITARIA: 10,6021 m/km  
 PERDA DE CARGA NO RECALQUE: 0,23 m  
 PERDA DE CARGA NA ADUÇÃO - ha: 0,38 mca

**ALTURA GEOMÉTRICA DE RECALQUE - hr:**

COTA DO TERRENO NO LOCAL DO POÇO 17,71  
 COTA MINIMA DA TOMADA D'ÁGUA: (22,29) m  
 COTA DO TERRENO NO RESERVATÓRIO: 17,77 m  
 ALTURA MÁXIMA DO RESERVATÓRIO 16,90 m  
 Hr= 17,77 - (22,29) + 16,90 = 56,96 m



**ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL - AMT**

AMT= hr + há  
 $56,96 + 0,38 = 57,34 \text{ mca}$

**POTÊNCIA DA BOMBA:**

$P = H_{man} \times Q = 57,34 \times 13,53 = 15,92 \text{ cv}$

$\frac{75 \times n}{75,00} \times 0,65 = 18,31 \text{ cv}$

**FATOR DE SERVIÇO DA BOMBA:**

**BOMBA ADOTADA COMERCIAL:**

bomba submersa que atenda:

POTÊNCIA DA BOMBA: 20,00 CV

ALT. MANOM.= 57,34 mca

VAZÃO= 13,53 m<sup>3</sup>/h

**GOLPE DE ARIETE**

$C = \frac{9.900}{[48,3 + K \times (D/E)]^{0,5}} = \frac{9.900,00}{[48,3 + 18 \times (75 / 3,9)]^{0,5}} = 498,47 \text{ m/s}$

E (Espessura do Tubo - PVC PBA CL-12 75mm) = 3,90

K (Coeficiente de Celeridade) = 18,00

**SOBREPRESSÃO NA EXTREMIDADE DA LINHA**

$H_a = \frac{C \times V}{g} = \frac{498,47 \times 0,85}{9,8} = 43,28 \text{ m.c.a}$

DESCONSIDERAREMOS A DESCIDA NO POÇO: AMT 57,34 mca

PROFUNDIDADE DO POÇO: 40,00 m

AMT TOTAL NA TUBULAÇÃO PBA: 17,34 mca

PRESSÃO TOTAL NA TUBULAÇÃO: 60,62 mca



### Estudos de Alternativas de Tratamento

---

A escolha do tipo de tratamento para água depende de fatores econômicos, geográficos, sociais, da qualidade físico-química da água a ser tratada, da disponibilidade de mão-de-obra qualificada e operacional e do sistema a ser utilizado.

As águas subterrâneas, vindas de poços profundos, normalmente, apresentam boa qualidade e exigem tratamento simplificado, devido à baixa turbidez, e à menor susceptibilidade à contaminação por bactéria, vírus, e algas, o que representa uma grande vantagem econômica.

As alternativas mínimas necessárias ao tratamento de águas subterrâneas são a simples desinfecção através de clorador de pastilha ou a filtração lenta seguida de desinfecção com emprego de hipoclorito de cálcio.

A alternativa do uso de clorador de pastilha tem se mostrado suficiente no caso de mananciais como poços profundos, devido à boa qualidade dessas águas, além do que tem uma vantagem econômica tanto na instalação, devido ao seu baixo custo, tanto quanto na operação, devido a sua simplicidade.

Para se viabilizar um sistema de tratamento de água para pequenas comunidades, devemos levar em consideração o baixo custo operacional e a não exigência de aparelhos sofisticados e operadores altamente qualificados.

Devido a esses fatores, optamos pela alternativa de implantação de um Sistema de Tratamento com Clorador de Pastilhas.

### Ligação Predial

---

Todos os 80 imóveis da nova rede de água em Araras serão contemplados com ligações domiciliares completas, interligadas à rede de distribuição de água projetada, incluindo kit cavalete, colar de tomada, tubos de polietileno com adaptador para PVC, hidrômetro e caixa de proteção padronizada.





  
VII. Cálculo da Rede



  
**VIII. Ficha Técnica**

---



<b>FICHA TÉCNICA</b>	
<b>MANANCIAL</b>	
Localização Coordenadas UTM:	259816 / 9675316
Tipo:	Poço Profundo
Diâmetro (polegadas):	6"
Situação:	Existente
<b>CAPTACÃO</b>	
Tipo	Bomba Submersa
Vazão (m <sup>3</sup> /h)	13,53
Altura Manométrica (m.c.a)	57,34
Potência (CV)	20
<b>ADUTORA</b>	
Material/Tipo	PVC PBA
Diâmetro (mm)	75
Comprimento (m)	5,00m
Velocidade (m/s)	0,85
<b>TRATAMENTO</b>	
Tipo	Simples Cloração
Equipamento	Clorador de pastilhas
<b>RESERVATÓRIO</b>	
Tipo	Concreto Pré-Moldado
Formato	Cilíndrico
Volume (m <sup>3</sup> )	55
Diâmetro (m)	3,50
Altura Total	17,50m
Altura Útil	5,80m
Fuste	11,00m
Folga	0,50m
<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>	
Material/Tipo	PVC PBA CL 12
Diâmetro (mm)	100, 75 e 50
Comprimento Total (m)	10.048,0m
Observação:	-



**IX. Orçamento Básico**

---



OBRA: AMPLIAÇÃO E REFORMA DAS REDES DE ÁGUA DE DIVERSAS LOCALIDADES.  
LOCAL: BARROQUINHA/CE

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	VALOR S/ BDI	BDI = 20%	VALOR C/ BDI
1	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE ARARAS.	317.668,36	63.533,67	381.202,03
2	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE BITUPITÁ.	121.631,55	24.326,31	145.957,86
3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO POÇO DE CAPTAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE CHAPATA.	3.039,31	607,86	3.647,17
4	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DA SEDE.	132.744,12	26.548,82	159.292,94
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>690.100,00</b>

OBS.1: BDI SERVIÇOS = 20,0% - BDI MATERIAIS = 20,0%

OBS.2: TABELA DE PREÇO REFERÊNCIA - TABELA UNIFICADA SEINFRA N17A COM DATA BASE JUNHO/2011, TABELA SINAPI OUTUBRO/2011 E (\*) PESQUISA DE PREÇO DE MERCADO EM SERVIÇOS E MATERIAIS NÃO ENCONTRADO NAS TABELAS



OBRA: AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE ARARAS.  
LOCAL: ARARAS - BARROQUINHAIÇE

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
1			<b>INSTALAÇÃO DA OBRA</b>				10.442,96
1.1			<b>CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA</b>				10.442,96
1.1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M2	6,00	450,81	2.704,86
1.1.2	SINAPI	73805/001	BARRACAÇÃO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITÓRIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALACOES ELÉTRICAS E ESQUADRIAS	M2	30,00	186,75	5.602,50
1.1.3	SEINFRA	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	UN	1,00	656,12	656,12
1.1.4	SEINFRA	C2849	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO	UN	1,00	206,00	206,00
1.1.5	SEINFRA	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA	UN	1,00	1.273,48	1.273,48
2			<b>CAPTAÇÃO EM POÇO PROFUNDO - SERVIÇOS</b>				517,06
2.1			<b>INSTALAÇÃO DE MOTO-BOMBA</b>				517,06
2.1.1	SEINFRA	C3417	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA ATÉ 4 CV	UN	2,00	258,53	517,06
3			<b>CAPTAÇÃO EM POÇO PROFUNDO - MATERIAIS</b>				8.962,72
3.1			<b>FORNECIMENTO DE MOTO-BOMBA</b>				8.962,72
3.1.1	(*)		CONJUNTO ELEVATÓRIO, BOMBA CENTRÍFUGA DO TIPO SUBMERSA POTÊNCIA 20 CV, MOTOR ELÉTRICO COM CAPACIDADE PARA RECALCAR 3,76 L/S E ALTURA MANOMÉTRICA DE 60,82 MCA	UN	2,00	4.481,36	8.962,72
4			<b>RESERVATÓRIO ELEVADO 55m³ - SERVIÇOS</b>				63.002,53
4.1			<b>DEMOLIÇÃO DE RESERVATÓRIO EXISTENTE</b>				3.742,05
4.1.1	SINAPI	73816	DEMOLICAO DE CONCRETO SIMPLES	M3	39,00	87,66	3.418,74
4.1.2	SINAPI	72209	CARGA MANUAL E REMOCAO E ENTULHO COM TRANSPORTE ATÉ 1KM	M3	39,00	8,29	323,31
4.2			<b>RESERVATÓRIO</b>				57.729,00
4.2.1	(*)		RESERVATÓRIO ELEVADO EM ANÉIS DE CONCRETO D = 3,5 M, FUSTE 11 M, COM CAPACIDADE DE 55 M3, INC. IMPERMEABILIZAÇÃO, ESCADA, PROTEÇÃO E PINTURA	UN	1,00	57.729,00	57.729,00
4.3			<b>MONTAGEM DE TUBULAÇÃO DE RECALQUE</b>				1.531,48
4.3.1	SEINFRA	C3493	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP DE 50,01 A 100 M3	UN	1,00	1.531,48	1.531,48
5			<b>RESERVATÓRIO ELEVADO 55m³ - MATERIAIS</b>				20.802,49
5.1			<b>FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - CHEGADA</b>				6.536,50
5.1.1	SEINFRA	I3114	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	UN	1,00	29,93	29,93
5.1.2	SEINFRA	I4633	TUBO FoFo C/PONTA E PONTA DN 75 PN10 - L=1000	UN	1,00	382,07	382,07
5.1.3	SEINFRA	I3794	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 75 PN10	UN	1,00	130,98	130,98
5.1.4	SEINFRA	I3424	CURVA FoFo 90 FF DN 75 PN10	UN	2,00	128,53	256,00



OBRA: AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE ARARAS.  
 LOCAL: ARARAS - BARROQUINHAVE

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
5.1.5	SEINFRA	14449	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=2000	UN	1,00	765,50	765,50
5.1.6	SINAPI (*)	(*)	REGISTRO DE GAVETA COPO CURTO COM FLANGES E VOLANTE D=75mm	UN	1,00	553,12	553,12
5.1.7	SEINFRA	14457	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=5800	UN	1,00	1.397,28	1.397,28
5.1.8	SEINFRA	14453	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=4000	UN	1,00	1.097,90	1.097,90
5.1.9	SEINFRA	13991	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 75 PN10	UN	1,00	395,46	395,46
5.1.10	SEINFRA	14457	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 75 PN10 - L=5800	UN	1,00	1.397,28	1.397,28
5.1.11	SEINFRA	13794	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 75 PN10	UN	1,00	130,98	130,98
<b>5.2</b>			<b>FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - SAÍDA</b>				<b>4.922,53</b>
5.2.1	SEINFRA	13992	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	UN	1,00	403,69	403,69
5.2.2	SEINFRA	14464	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=4000	UN	1,00	1.184,76	1.184,76
5.2.3	SEINFRA	14468	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=5800	UN	1,00	1.531,11	1.531,11
5.2.4	SINAPI (*)	(*)	REGISTRO DE GAVETA COPO CURTO COM FLANGES E VOLANTE D=100mm	UN	1,00	853,12	853,12
5.2.5	SEINFRA	14460	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=2000	UN	1,00	814,35	814,35
5.2.6	SEINFRA	13425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	UN	1,00	135,50	135,50
<b>5.3</b>			<b>FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - EXTRAVASOR E LAVAGEM DA CAIXA</b>				<b>8.749,84</b>
5.3.1	SEINFRA	13992	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	UN	2,00	403,69	807,38
5.3.2	SEINFRA	14461	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=2500	UN	2,00	907,70	1.815,40
5.3.3	SEINFRA	13425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	UN	2,00	135,50	271,00
5.3.4	SEINFRA	13992	TOCO C/ FLANGES DN 100 PN10	UN	2,00	403,69	807,38
5.3.5	SINAPI (*)	(*)	REGISTRO DE GAVETA COPO CURTO COM FLANGES E VOLANTE D=100mm	UN	1,00	723,12	723,12
5.3.6	SEINFRA	13645	TE FoFo FF DN 100 x 100 PN10	UN	1,00	399,58	399,58
5.3.7	SEINFRA	14654	TUBO FoFo C/ FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=5800	UN	1,00	1.306,42	1.306,42
5.3.8	SEINFRA	14468	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=5800	UN	1,00	1.531,11	1.531,11
5.3.9	SEINFRA	14463	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=3500	UN	1,00	1.088,45	1.088,45
<b>5.4</b>			<b>VENTILAÇÃO</b>				<b>593,62</b>
5.4.1	SEINFRA	16666	TUBO FoFo C/ FLANGE E PONTA DN 100 PN10 L=500	UN	1,00	322,62	322,62
5.4.2	SEINFRA	13425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	UN	2,00	135,50	271,00
<b>6</b>			<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SERVIÇOS</b>				<b>126.251,98</b>
<b>6.1</b>			<b>RETIRADA DE REDE DE ÁGUA EXISTENTE</b>				<b>2.286,74</b>
6.1.1	SINAPI (*)	(*)	RETIRADA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC JE DN 32MM	M	1.006,75	0,89	896,01
6.1.2	SEINFRA	C3377	RETIRADA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC JE DN 50MM	M	196,51	1,05	206,34
6.1.3	SEINFRA	C3378	RETIRADA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC JE DN 75MM	M	925,31	1,28	1.184,40



*[Handwritten signature]*

