



## **Folha de Dados**

**IDGED:**

0199/A

**LOTE:**

2181

**AUTOR:**

PROÁGUA; SRH; COGERH; SHS

**TÍTULO:**

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LIMA CAMPOS - ICÓ

**SUBTÍTULO:**

COMPLEMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS



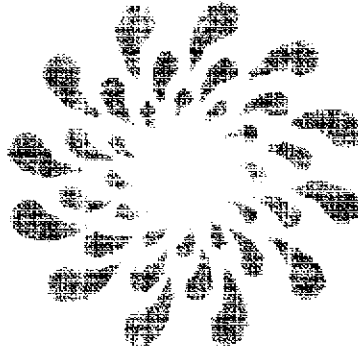
MMA - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

PROÁGUA - SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI - ÁRIDO BRASILEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH



# PROÁGUA/Semi-árido



PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LIMA CAMPOS-ICÓ

COMPLEMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Lote: 02181    Prep  Scan  Index (

Projeto Nº 0199/A

Volume \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Qtd. A4 \_\_\_\_\_ Qtd. A3 \_\_\_\_\_

Qtd. A2 \_\_\_\_\_ Qtd. A1 \_\_\_\_\_

Qtd. A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

FORTALEZA  
JULHO/1998

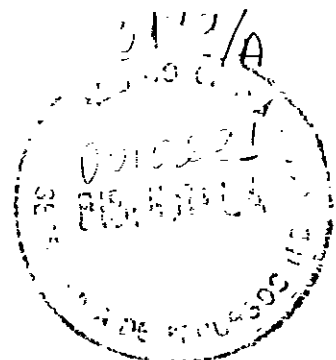


COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos  
Rua ...

0199/A

ÍNDICE

---



## ÍNDICE

	PAGINAS
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 – DESCRIÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>2 2 – PARÂMETROS DO PROJETO... .. .</b>	<b>9</b>
<b>2 3 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA... .. .</b>	<b>10</b>
<b>2 3 1 – Captação . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>2 3 2 – Adução de Água Bruta (Recalque) . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>2 3 3 - Adução de Água Bruta (Gravitária) AB . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>2 3 4 - Adução de Recalque de Água Tratada . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>2 3 5 – Reservação . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>2 3 6 – Rede de Distribuição . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>2 3 7 – Estação de Tratamento d’água de São João . . . . .</b>	<b>13</b>
<i>2 3 7 1 – Estação Elevatória para Lavagem de Filtros . . . . .</i>	<i>14</i>
<b>2 3 8 – Estação Elevatória de Água Tratada de São João . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>4 – MEMORIAL DE CÁLCULO. . . . .</b>	<b>15</b>
<b>4 1 – MEMORIAL DE CÁLCULO DA ALTERNATIVA 1 . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>4 1 1 – Dados do Projeto . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>4 1 2 – Dimensionamento da Adutora . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>4.2 – DIMENSIONAMENTO DA ESTACA ELEVATÓRIA – EE-1 (CAPTAÇÃO) . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>4.3 – SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO D’ÁGUA POR GRAVIDADE . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>4 4 – TRATAMENTO (SÃO JOÃO).. . . . .</b>	<b>18</b>
<b>4 4 1 – Filtro . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>4 4 2 – Taxa de Filtração . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>4 4 3 – Água de Lavagem . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>4 4 4 – Vazão na Lavagem . . . . .</b>	<b>20</b>

4 4 5 – Volume do Reservatório para Lavagem Mínima	...	...	20
4 4 6 – Bomba de Lavagem	...	..	21
4 4 7 – Produtos Químicos	.....	.....	21
4 5 – DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA POR RECALQUE DE ÁGUA TRATADA	.....		22
4 6 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	.....		22
4 7 – SISTEMA ELEVADO DE POÇO DO CARRO E SÃO JOÃO	.....		24
4 7 1 – Cálculo da Bomba para Comunidade de Poço do Carro			24
4 7 2 – Cálculo da Bomba para São João			24
5 – TOPOGRAFIA	.....		26

## APRESENTAÇÃO

---

O presente documento apresenta a complementação dos serviços realizados no âmbito do Contrato N° 30/97-SRH para Elaboração do Projeto Executivo da Adutora Lima Campos – Icó no Estado do Ceará

Os estudos realizados estão apresentados em um único volume

## 1 – INTRODUÇÃO

---



O presente documento constitui um relatório complementar do Projeto Executivo da adutora de Lima Campos-Icó

A finalidade e o conteúdo do relatório são descritos a seguir

- revisão do cálculo da população,
- revisão da vazão de projeto,
- atender às comunidades que margeiam a adutora de água bruta.
- apresentação do levantamento topográfico.
- desenvolver a solução para atender as comunidades solicitadas.
- apresentar os cálculos desenvolvidos

## 2 – DESCRIÇÃO DO PROJETO

---

## 2.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Icó, criado em 1735, tem uma área territorial de 1 907 km<sup>2</sup> e está localizado na região Sudeste do estado do Ceará. O seu acesso se dá pela BR-116. A distância entre Icó e Fortaleza pela BR-116 é de 375 km.

A comunidade de Poço do Carro fica à margem esquerda da estrada CE-282 a 2,4 km da cidade de Lima Campos.

O acesso à comunidade do posto agrícola, se faz a partir de Lima Campos em direção a Icó pela CE-282. Aproximadamente no km 3,6, pega-se à direita por uma estrada carroçável por mais 1,5 km.

A comunidade de São João fica à margem esquerda da estrada CE-282, tendo seu início a 3,6 km da cidade de Lima Campos e indo até o km 5,7.

Na CE-282 do sentido Lima Campos – Icó, a 7 km de Lima Campos, tem-se acesso através de uma estrada carroçável às comunidades de Alfa, Delta e Beta. Seguindo-se por esta estrada, após 1 km chega-se a Delta, após 4,6 km chega-se a Alfa e a Beta após 3,6 km do ponto bifurcado.

A comunidade Gama fica à margem esquerda da estrada CE-282 a 0,6 km da cidade de Icó.

## 2.2 – PARÂMETROS DO PROJETO

Para o desenvolvimento e dimensionamento dos pontos que compõem o projeto executivo da adutora Lima Campos-Icó, foram utilizados os parâmetros indicados na avaliação do projeto realizado pelo PROAGUA, que são:

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| • Ano de projeto                      | 1997          |
| • Ano horizonte do projeto            | 2020          |
| • Coeficiente do dia de maior consumo | 1,2           |
| • Coeficiente do dia de menor consumo | 1,5           |
| • Consumo per capita do consumo       | 125 l/hab/dia |
| • Consumo per capita para adução      | 150 l/hab/dia |
| • Taxa de crescimento                 | 1,05% a a     |

### QUADRO DA POPULAÇÃO

ITEM	COMUNIDADE	POP ATUAL 1995 (hab)	POP FUTURA 2020 (hab)
1	Poço do Carro	119	154
2	Posto Agrícola	259	336
3	São João	700	908
4	Delta	175	227
5	Alfa	280	363
6	Beta	350	455
7	Gama	427	554
8	Icó	24 794	32 532
<b>TOTAL</b>		<b>27 284</b>	<b>35.524</b>

### QUADRO DAS VAZÕES

ITEM	COMUNIDADE	POP FUTURA 2020 (hab)	VAZÃO MÉDIA (l/s)	VAZÃO DO DIA (l/s)	VAZÃO DA HORA (l/s)
1	Poço do Carro	154	0,267	0,3206	0,4800
2	Posto Agrícola	336	0,583	0,6996	1,0490
3	São João	908	1,576	1,8912	2,8360
4	Delta	227	0,394	0,4728	0,7092
5	Alfa	363	0,630	0,7560	1,1340
6	Beta	455	0,789	0,9468	1,4200
7	Gama	554	0,962	1,1544	1,7316
8	Icó	32 532	56,470	67,764	101,646
<b>TOTAL</b>		<b>35 524</b>	<b>61,671</b>	<b>74,0048</b>	<b>111,005</b>

## 2.3 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O projeto do sistema de adução para Icó e comunidades prevê um alcance futuro de 23 anos e devera contemplar uma população de ate 35 524 hab

A concepção do sistema obedecera a seguinte descrição a água bruta sera captada diretamente do açude Lima Campos, através de captação tipo flutuante, será levada através de uma adutora de 300mm de diâmetro e 240m de comprimento até uma caixa de passagem A partir da caixa de passagem a água segue por gravidade "AB" até Icó, distante 11 800 m Parte desta água será tratada pelo sistema existente, cuja capacidade é de 144 m<sup>3</sup>/h, e o restante sera conduzido para a nova ETA Ao longo da adutora de agua bruta, no km 3,6 sera feita uma derivação para atender as comunidades do Poço do Carro, Posto Agrícola, São João, Delta, Alfa e Beta

A estação de tratamento, para as comunidades a serem atendidas, ficará localizada na comunidade de São João. A água, após tratamento, será recalçada para uma segunda caixa de passagem que servirá para distribuição da água tratada através de duas redes de distribuição que a conduzirá até os reservatórios elevados já existentes nas comunidades acima citadas.

A água tratada na nova ETA de Icó será recalçada para um reservatório elevado, localizado no Alto dos Bastos, desta seguindo para distribuição na cidade.

### 2.3.1 – Captação

A captação será feita diretamente na bacia hidráulica do açude Lima Campos através de uma captação flutuante.

*Deverão ser instalados os conjuntos, sendo um de reserva, com as seguintes características:*

- Q = 133.26 m<sup>3</sup>/h
- H<sub>man</sub> = 38,92
- P<sub>motor</sub> = 200 CV
- Tempo de funcionamento = 24 horas

### 2.3.2 – Adução de Água Bruta (Recalque)

A adução de água bruta será em conduto forçado por recalque até a caixa de passagem, e terá as seguintes características:

#### Trecho flutuante

- Material PEAD
- Diâmetro 250 mm
- Extensão 100 m

#### Trecho em Terra

- Material FoFo
- Diâmetro 300 mm
- Extensão 240 m

### 2 3 3 - Adução de Água Bruta (Gravitária) AB

#### Trecho ABB

- Material PVC
- Diâmetro 300 mm
- Extensão 11 800 m

#### Trecho ADB-1

- Material PVC
- Diâmetro 75 mm
- Extensão 120 m

### 2 3 4 - Adução de Recalque de Água Tratada

- Material PVC
- Diâmetro 75 mm
- Extensão 160 m

### 2 3 5 – Reservação

Será construído na ETA de São João um reservatório para lavagem de filtros de 40 m<sup>3</sup>

A caixa de passagem de água tratada em São João terá capacidade de 24 m<sup>3</sup>

Os reservatórios elevados existentes nas comunidades de Posto Agrícola, Delta, Alfa, Beta e Gama atendem às suas necessidades. Para as comunidades de Poço do Carro e São João deverá ser construído um reservatório elevado de 50 m<sup>3</sup> para cada comunidade.

### 2 3 6 – Rede de Distribuição

A partir das caixas de passagem de água tratada em São João sairão duas redes de distribuição para atender às comunidades.

#### Trecho AD-1.0

- Material PVC
- Diâmetro 50 mm
- Extensão 1 353 m

**Trecho AD-1 1**

Material PVC  
 Diâmetro 50 mm  
 Extensão 1 240 m

**Trecho AD-2**

Material PVC  
 Diâmetro 100/75 mm  
 Extensão 3 660/4 694 m

**Trecho AD-2.1**

Material PVC  
 Diâmetro 75 mm  
 Extensão 2 723 m

**Trecho AD-3 0**

Material PVC  
 Diâmetro 75 mm  
 Extensão 1 580 m

**2.3 7 – Estação de Tratamento d’água de São João**

A ETA de São João terá as seguintes características

- *Clarificador* 1 ud
  - Vazão 18.30 m<sup>3</sup>/h
  - Diâmetro 2.00 m
  - Altura 3.80 m
- *Câmara de carga* 1 ud
  - Diâmetro 0.70 m
  - Altura 5.80 m

• *Dosadores*

2 kit's dosadores de 250 L cada com misturador e injetor de produtos químicos

### **2.3.7 1 – Estação Elevatória para Lavagem de Filtros**

O recalque para lavagem de filtros será realizado por um conjunto moto-bomba centrífuga de eixo horizontal com as seguintes características

$$Q = 170 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{\text{man}} = 13 \text{ mca}$$

$$P_{\text{motor}} = 12.5 \text{ CV}$$

### **2.3 8 – Estação Elevatória de Água Tratada de São João**

A estação elevatória recalcará água tratada desde o reservatório de reinício e lavagem dos filtros, até o reservatório apoiado de passagem, a uma distância de 1.60 m

A estação elevatória terá duas bombas, sendo uma reserva. O tempo de bombeamento será 24 horas diárias. As bombas terão as seguintes características

$$\text{Vazão} = 18,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{\text{man}} = 29,19 \text{ mca}$$

$$P_{\text{motor}} = 30 \text{ CV}$$



## 4 – MEMORIAL DE CÁLCULO

---

## 4.1 – MEMORIAL DE CÁLCULO DA ALTERNATIVA 1

### 4.1.1 – Dados do Projeto

- Vazão (24 horas) 74.0048 l/s
- cota do N<sub>Amin</sub> de operação 166.40 m
- cota do N<sub>Amáx</sub> de operação 203.50 m
- desnível geométrico 37.09 m
- distância máx do flutuante até a Cx 340.20 m
- Tubulação
  - Trecho flutuante PEAD
    - comprimento 100.0 m
    - diâmetro 250 mm
  - Trecho me terra Ferro fundido
    - comprimento 240.20 m
    - diâmetro 300 mm

### 4.1.2 – Dimensionamento da Adutora

Conforme projeto já apresentado, que utilizou a fórmula de Bresser, com o  $K = 1.1$  para a determinação do diâmetro econômico da tubulação, e após o estudo comparativo de custos para diversos diâmetros, ficou constatado que este critério é confiável. Logo para o cálculo do diâmetro econômico

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

$$D = 0.2992$$

$$D = 300 \text{ mm}$$

## 4.2 – DIMENSIONAMENTO DA ESTACA ELEVATÓRIA – EE-1 (CAPTAÇÃO)

O dimensionamento da estação elevatória principal (EE-1) é feito determinando-se as perdas de cargas localizadas e distribuídas ao longo da adutora, utilizando-se a fórmula da Hazen-Williams e considerando para as peças especiais os seus comprimentos equivalentes.

Dados

C = 100 (para FoFo)

C = 140 (para PEAD)

$Q_1 = 133,20 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{ADT} = 266,20 \text{ m}^3/\text{h}$

**a) Perda de carga no mangote (Dhm)**

$$Dhm = 10,64 \left( \frac{Q1b}{C} \right)^{1,85} \times D^{-4,75} \times Leq$$

$$Dhm = 0,22 \text{ m c a}$$

**b) Perda de carga no barrilete (Dhb)**

O diâmetro recomendado e de 250 mm

Peças especiais

• 1 válvula de retenção	25,00
• 1 registro de gaveta	2,00
• 1 curva de 45°	3,75
• 1 junção de 45°	7,50
• 1 ampliação 250 x 300	3,60
• Leq total	41,85

$$Dhb = 10,64 \left( \frac{Q1b}{C} \right)^{1,85} \times D^{-4,75} \times Leq$$

$$Dhb = 0,1705$$

**c) Perda de carga na adutora (Dha)**

Sendo L = 240 m

D = 0,30 m

$Q_t = 266,20 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Dha = 10,64 \left( \frac{Q}{C} \right)^{1,85} \times D^{-4,75} \times Leq$$

$$Dha = 1,44 \text{ mca}$$

#### d) Perda de carga total

$$Dht = Dh_m + Dha + Dha$$

$$Dht = 1,83 \text{ mca}$$

#### e) Altura manométrica total

$$Hman = Hgeom + Dht$$

$$Hman = 38,92 \text{ m c a}$$

#### f) Potência da bomba

$$P = \frac{1\,000 \times Q \times hm}{75 \times h}$$

$$\text{Sendo } H = 0,65$$

$$P = 29,54 \cong 30 \text{ CV}$$

### 4.3 – SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO D'ÁGUA POR GRAVIDADE

As perdas de cargas distribuídas serão calculadas utilizando-se a fórmula de Hazen-Williams com  $C = 140$  para tubo de PVC. As tubulações com diâmetro interno de 300 mm serão do tipo DEFoFo. 1 mPA e os de DN 100. 75 e 50 m serão do tipo PBA classe 12, conforme Quadro 4.1

### 4.4 – TRATAMENTO (SÃO JOÃO)

O sistema de tratamento se divide em duas estações: a 1ª atenderá Icó e a comunidade Gama conforme alternativa 1, a 2ª atenderá as comunidades de Posto Agrícola, Poço do Carro, Delta, Alfa e Beta

O sistema de tratamento destas comunidades contará com os seguintes equipamentos

#### - Clarificador

- capacidade de vazão até 18.30 m<sup>3</sup>/h
- Diâmetro 2,00 m
- Altura 3,80 m
- 1 unidade

#### - Câmara de carga

- número de câmaras 1 unidade
- Diâmetro 5,80 m
- Altura 5,80 m

**QUADRO 4 1 – PERDAS DE CARGA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

ESTACA	COTA	DISTANCIA PARCIAL	VAZÃO	DIÂMETRO	C	PERDA DE CARGA	COTA PIEZOMET
	M	m	m <sup>3</sup> /s	m		m	m
Ad Brut							
0	203,3000		0,0740	0,3000	140,00	-	203,300
117	174,8000	2,340,00	0,0740	0,3000	140,00	7,5913	195,709
180	168,1110	1,260,00	0,0740	0,3000	140,00	4,0876	191,621
181	168,4000	20,00	0,0740	0,3000	140,00	0,0649	191,556
245	170,0080	1,280,00	0,0689	0,3000	140,00	3,6386	187,917
350	159,8280	2,100,00	0,0689	0,3000	140,00	5,9697	181,948
590	163,7900	4,800,00	0,0689	0,3000	140,00	13,6449	168,303
ADB-1							
0=181	168,4		0,0051	0,075	140,00	-	191,556
6	179,893	120,00	0,0051	0,075	140,00	2,3618	189,194
AD-1							
14	199,228		0,001	0,05	140,00	-	200,228
181	168,4	280,00	0,001	0,05	140,00	1,9489	198,279
180=0	168,111	20,00	0,0007	0,05	140,00	0,0720	198,207
52+13	174,266	1,053,00	0,0007	0,05	140,00	3,7886	194,419
AD-1 1							
180	168,111		0,0003	0,05	140,00	-	198,207
117=0	174,8	1,260,00	0,0003	0,05	140,00	0,9455	197,262
17	192,343	340,00	0,0003	0,05	140,00	0,2551	197,007
AD-2							
14	200,228		0,0022	0,1	140,00	-	200,228
181	168,4	280,00	0,0022	0,1	140,00	0,2866	199,941
245	170,008	1,280,00	0,0022	0,1	140,00	1,3101	198,631
350=0	159,828	2,100,00	0,0022	0,1	140,00	2,1493	196,482
52+18 delta	164,609	1,058,00	0,0022	0,075	140,00	4,3957	192,086
122+7	162,018	1,389,00	0,0017	0,075	140,00	3,5817	188,505
234+14	166,118	2,247,00	0,0008	0,075	140,00	1,4367	187,068
AD-2 1							
0=122+7	162,018		0,0008	0,075	140,00	-	188,505
67	175,92	1,340,00	0,0008	0,075	140,00	0,8568	187,648
69+3	183,074	1,383,00	0,0008	0,075	140,00	0,8843	186,764
AD-3							
0	161,564		0,0012	0,075	140,00	-	176,000
79	154,453	1,580,00	0,0012	0,075	140,00	2,1389	173,861

- Dosador

2 kit de dosadores de 250 L cada com misturador e injetor de produtos quimicos

#### 4 4 1 – Filtro

Nº de filtros                      Q = 5,0862 l/s ≈ 18.30 m³/s

$$N = 0.044 \sqrt{Q}$$

Q em m³/dia

$$N = 0,044 \sqrt{439.44}$$

$$N = 0.922 \approx 1$$

#### 4 4 2 – Taxa de Filtração

Adotou-se forma circular com diâmetro 2.00 m

$$\frac{Q}{A} = \frac{439.44}{3,1416} = 139,87 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{ dia}$$

#### 4 4 3 – Água de Lavagem

- Tempo de lavagem                      t = 9 min
- Velocidade de ascensão de água    Va = 0.9 m/min
- Pressão de lavagem                      12 mca

#### 4 4 4 – Vazão na Lavagem

$$QL = 5 \times Va$$

$$QL = 3,1416 \times 0.015$$

$$QL = 0.0471 \text{ m}^3/\text{s} = 169.69 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 4.4 5 – Volume do Reservatório para Lavagem Mínima

$$V_{res} = 1.5 V_{lav}$$

$$V_{res} = 1.5 \times Q \times t$$

$$V_{res} = 1,5 \times 0,0471 \times 9 \times 60$$

$$V_{res} = 38.15 \text{ m}^3 \approx 40 \text{ m}^3$$

#### 4.4 6 – Bomba de Lavagem

$$H_{man} = P_{neces} + h_j$$

$$H_{man} = 12 + 1$$

$$H_{man} = 13 \text{ mca}$$

Potência

$$P = \frac{1\,000 \times 13 \times 0.0471}{75 \times 0.68} = 12.00 = 12,5 \text{ CV}$$

#### 4.4 7 – Produtos Químicos

a) Sulfato de Alumínio

A vazão do sistema é de 18.30 m<sup>3</sup>/h

A dosagem média de Sulfato de Alumínio é de 20 p p m

A concentração da solução de alumínio é de 5%

$$qd = \frac{20 \times 18,30}{5 \times 10} = 7,32 \text{ l/h}$$

Para jornada de trabalho de 24 horas e pretendendo-se carregar o kit uma vez ao dia

$$Voc = 7.32 \times 24 = 175.68 \text{ litros}$$

Será adotado kit com capacidade de 250 L

b) Cloração

A aplicação de cloro é feita na saída dos filtros

$$qd = \frac{20 \times 18,30}{1,5 \times 10} = 2,44 \text{ l/h}$$

Para jornada de trabalho de 24 horas e pretendendo-se carregar o kit uma vez ao dia

$$Vol = 2,44 \times 24 = 58,56 \text{ litros}$$

Será adotado kit com capacidade de 250 L

#### 4.5 – DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA POR RECALQUE DE ÁGUA TRATADA

Para a vazão do dia de maior consumo e para a adutora considerada de pequeno porte, faz-se uso da fórmula de Bresser, no cálculo do diâmetro econômico

$$D = K\sqrt[3]{Q} \quad \text{onde} \quad K = 1.1 \text{ e } Q = 18.30 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$D = 0,0785$$

Adotará o diâmetro de 75 mm

#### 4.6 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

##### Dados do Projeto

• Vazão total	= 18.30 m <sup>3</sup> /h
• Cota N A min	= 178.893
• Cota N A máx	= 201.228
• Desnível geométrico	= 22.34 m <sup>2</sup>
• Comprimento total	= 160 m
• Numero de bombas	= 1
• Numero de horas de funcionamento	= 24 horas/dia
• D___	= 75 mm
• D <sub>reca</sub>	= 75 mm

##### b) Perda de carga na sucção Dhs

Os comprimentos equivalentes para as peças em FoFo são

• 1 crivo de 75 mm	= 20,00 m
• 1 registro de gaveta DN 75 mm	= 0,50 m
• comprimento da tubulação	= 5,00 m
• comprimento total	Leq 25,50 m

$$Dhs = 10,64 \left( \frac{Q}{C} \right)^{2,5} \times D^{-4,75} \times Leq$$

$$Dhs = 0,93$$

##### b) Perda de carga no recalque Dhr

011 024



Os comprimentos equivalentes para as peças em FoFo são

- Registro de gaveta DN 75 mm = 0,50 m
- Valvula de retenção DN 75 mm = 6,30 m
- 3 curvas de 90° DN 75 mm = 4,80 m
- Comprimento da tubulação = 10 m
- comprimento total Leq 21,60 m

$$D_{hr} = 10,64 \left( \frac{Q}{C} \right)^{85} \times D^{-5,7} \times Leq$$

$$D_{hr} = 0,79$$

c) Perda de carga na adutora D<sub>ha</sub>

$$L = 160 \text{ m}$$

Material PVC

$$D_{ha} = 10,64 \left( \frac{Q}{C} \right)^{85} \times D^{-5,7} \times Leq$$

$$D_{ha} = 3,13$$

d) Altura manometrica total da bomba

$$H_{mt} = D_{geom} + D_{hs} + D_{hr} + D_{ha}$$

$$H_{mt} = 22,34 + 0,93 + 0,79 + 3,13$$

$$H_{mt} = 27,19$$

e) Potência da bomba

$$P = \frac{1\,000 \times H_{man} \times Q}{75 \times h}$$

$$P_t = 3,0 \text{ CV}$$

Sendo  $h = 75\%$  (rendimento)

## 4.7 – SISTEMA ELEVADO DE POÇO DO CARRO E SÃO JOÃO

### 4 7 1 – Cálculo da Bomba para Comunidade de Poço do Carro

Dados  $Q = 1.20 \text{ m}^3/\text{h}$

$C = 140$

$D_s$  e  $D_r = 25 \text{ mm}$

$H_{geom} = 11,50 \text{ m}$

a) Perda de cargas localizadas com comprimento equivalente

• 1 valvula de pé com crivo	7.30
• 1 retenção	1.80
• 2 curva de 90°	1.00
• 1 saída de canalização	0.70
• comprimento da tubulação	12.00
• comprimento equivalente total	Leq 22.80

$$Dh = 10,64 \left( \frac{Q}{C} \right)^{1,85} \times D^{-4,87} \times Leq$$

$Dh = 0,56$

b) Altura manometrica

$H_{man} = D_{geom} + Dh = 12,06 \approx 13 \text{ mca}$

c) Potência da bomba

$$P = \frac{1\,000 \times H_{man} \times Q}{75 \times h} = 0,115 \text{ CV} \approx 0,16 \text{ CV}$$

### 4 7 2 – Cálculo da Bomba para São João

Dados  $Q = 6,80 \text{ m}^3/\text{h}$

$C = 140$

$H_{geom} = 11,50 \text{ m}$

$D_s$  e  $D_r = 25 \text{ mm}$

b) Perda de cargas localizadas com comprimento equivalente

- 1 válvula de pé com crivo                    10
- 1 retenção                                        2.7
- 2 curva de 90°                                 1.8
- 1 saída de tubulação                        0,4
- comprimento da tubulação                12.00
- comprimento equivalente total        Leq 18,40

$$Dh = 10,64 \left( \frac{Q}{C} \right)^{1,85} \times D^{-4,75} \times Leq$$

$Dh = 3,65$

b) Altura manométrica

$Hman = Dgeom + Dh = 11,50 + 3,65 = 15,15 \text{ mca}$

c) Potência da bomba

$$P = \frac{1\,000 \times Hman \times Q}{75 \times h} = 0,75 \text{ CV}$$

## 5 – TOPOGRAFIA

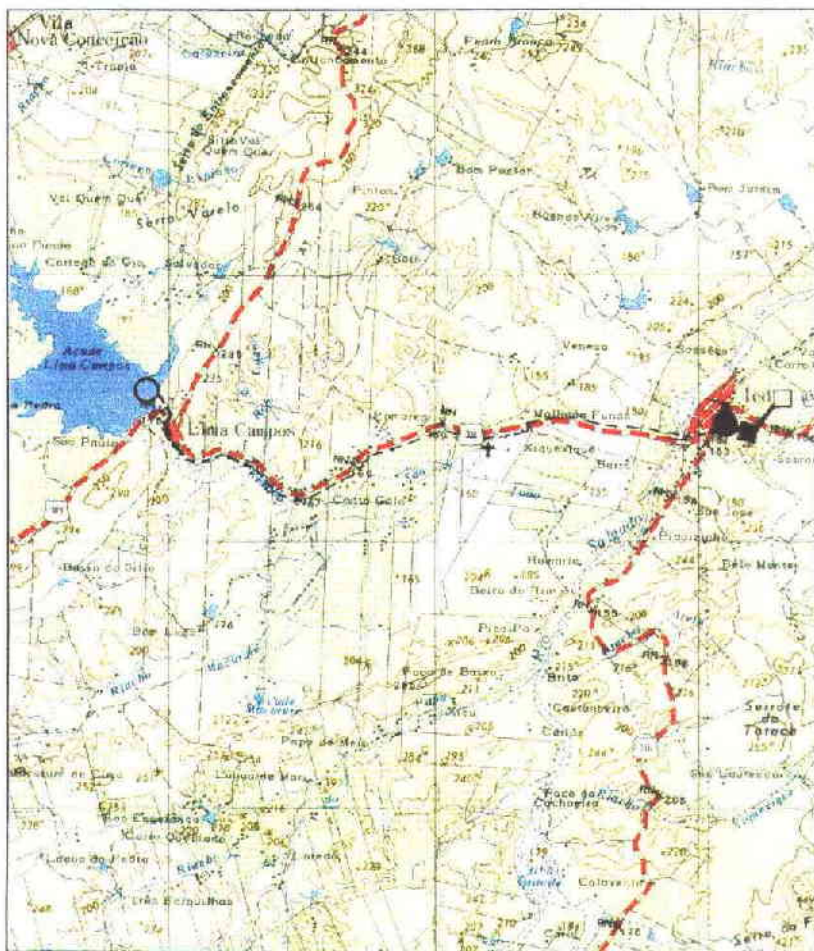
---

O levantamento topográfico complementar teve como base o levantamento anterior do projeto, sendo este levantamento amarrado nas estações encontradas em campo

Seguem-se em anexos os desenhos do levantamento topográfico e as cadernetas de locação e nivelamento dos trechos levantados

Para execução destes serviços foi dividido o trecho em 7 (sete) ramais perfazendo um total de 9 570 m de locações e nivelamento

000029



**LEGENDA:**

- Estação de Tratamento
- Reservatório de Água Tratada
- Reservatório Elevado
- - - - Adução de Água Bruta
- Adução de Água Tratada
- Estação Elevatória



**FIGURA 3.1 - CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA - LIMA CAMPOSICÓ**

000030



FOTO Nº 3 - DETALHE DO VERTEDOIRO DO AÇUDE LIMA CAMPOS SANGRANDO



FOTO Nº 4 - LOCAL DA CAPTAÇÃO DA ADUTORA DE ICÔ NO AÇUDE LIMA CAMPOS - CE





FOTO Nº 1 - AÇUDE LIMA CAMPOS - CE



FOTO Nº 2 - VISTA DA BARRAGEM E TALUDE DE JUSANTE DO AÇUDE LIMA CAMPOS - CE





FIGURA 2.3 - VISTA DO AÇUDE LIMA CAMPOS

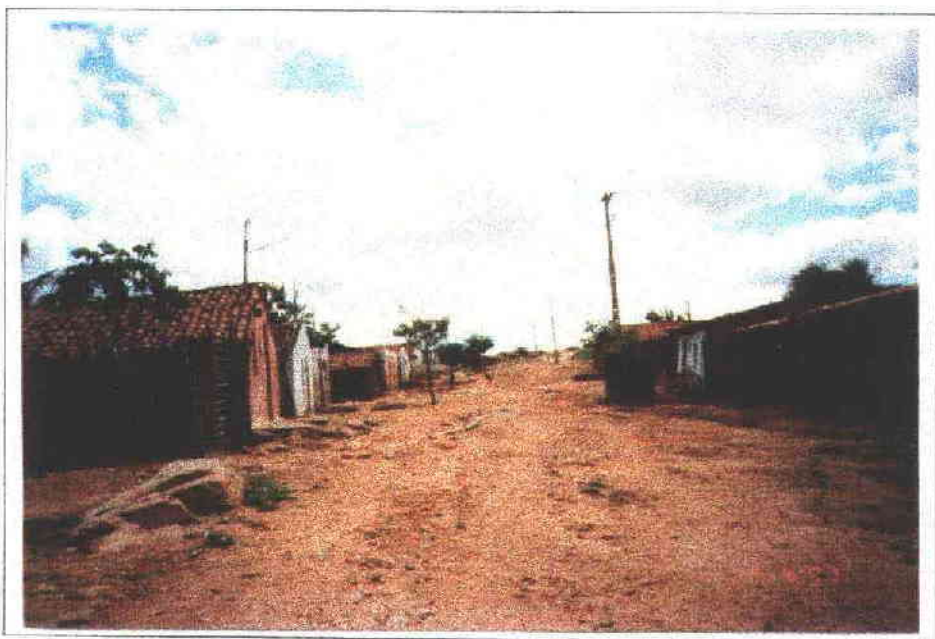


FOTO Nº5 - CAMINHO DA ADTORA ENTRE A CAIXA DE VÁLVULAS E A CAIXA DE PASSAGEM



FOTO Nº 6 - LOCAL DA CAIXA DE PASSAGEM - TRECHO INICIAL DA ADTORA POR GRAVIDADE





FOTO Nº 7 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) DO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE



FOTO Nº 8 - ETA E RESERVATÓRIOS ELEVADOS ( EM 1º PLANO RESERVATÓRIO P/ LAV. FILTROS E AO FUNDO RESERVATÓRIO DE ABASTECIMENTO)



FOTO Nº 9 - DETALHE DE UM DOS FILTROS DA ETA DO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE



FOTO Nº 10 - RESERVATÓRIO ELEVADO DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

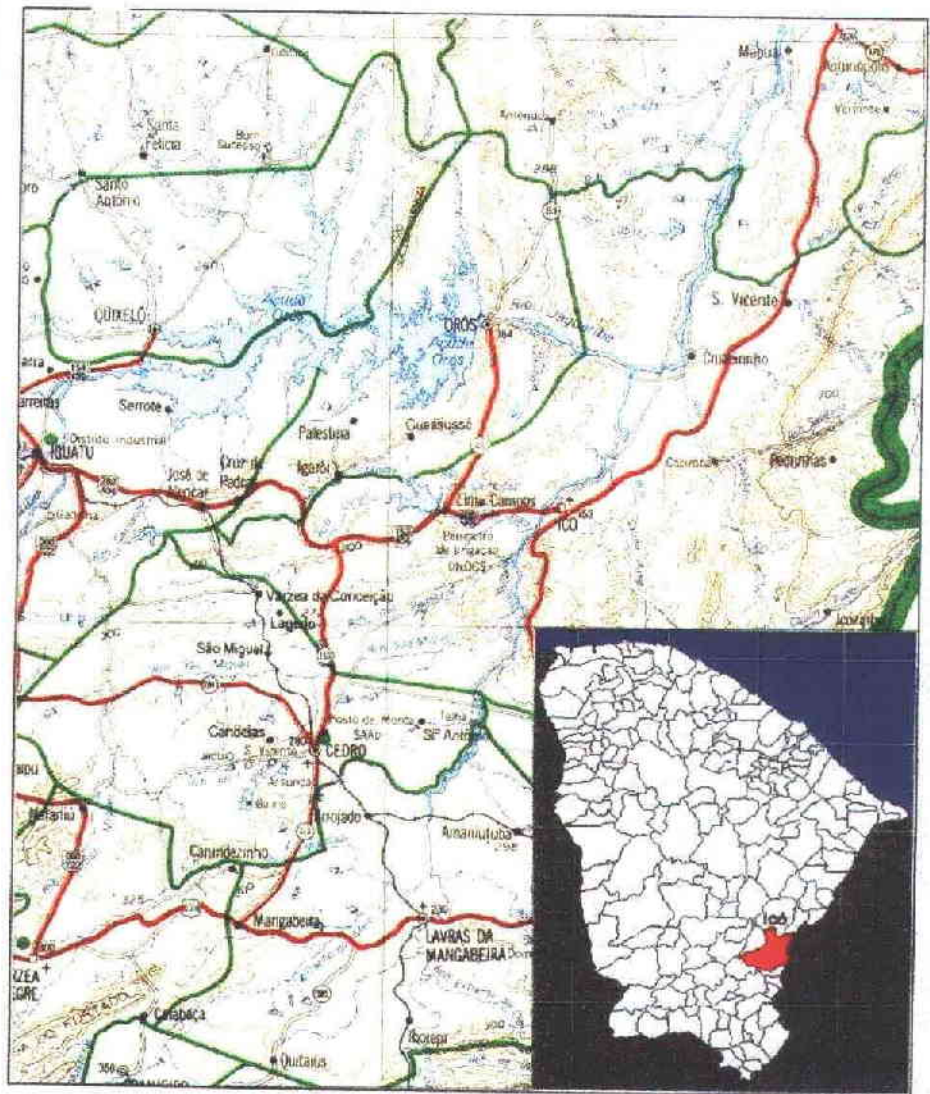




FOTO Nº 11 - LOCAL PARA A INSTALAÇÃO DA NOVA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE



FOTO Nº 12 - ALTO DOS BASTOS ONDE SERÁ CONSTRUÍDO O RESERVATÓRIO ELEVADO DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE



FONTE: SEPLAN/PLANCE/OGC - 1994

ESCALA 1:500.000

**FIGURA 2.1- MAPA DE LOCALIZAÇÃO**

000038