



PREFEITURA MUNICIPAL DE SENADOR POMPEU

PROJETO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE BONFIM (KM 20)



SUMÁRIO

1 - Resumo Geral-----	5
2 - Mapa de Localização-----	6

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

1 – INTRODUÇÃO-----	8
1.1 - Considerações Gerais-----	8
1.2 – Localização-----	8
1.3 – Características Físicas da Região-----	8
2 - OBJETIVOS-----	10
3 - ELEMENTOS PARA O PROJETO-----	11
3.1 – População-----	11
3.2 – Parâmetros de Projeto-----	11
3.3 – Demandas-----	11
3.3.1 - Demanda Média Diária-----	11
3.3.2 - Demanda Máxima Diária-----	11
3.3.3 - Demanda Máxima Horária-----	11
3.3.4 – Vazão de Distribuição-----	12
3.3.5 – Período de Funcionamento-----	12
4.0 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE-----	13
5.0 – CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO-----	14
5.1 – Manancial-----	14
5.2 – Captação e Recalque-----	14
5.3 – Adução-----	14
5.4 – Tratamento-----	15



5.5 – Reservação-----	15
5.6 – Rede de Distribuição-----	15
5.7 – Ligações Domiciliares-----	15
6.0 DIMENSIONAMENTO-----	16
6.1 – Adução-----	16
6.2 – Recalque-----	16
6.3 – Reservação-----	18
6.4 – Tratamento-----	19
6.5 – Rede de Distribuição-----	19
6.6 – Ligações Domiciliares-----	19
7.0– ORÇAMENTO-----	20
7.1-Orçamento Analítico-----	20
8.0 - Planilha de Cálculo-----	
9.0- Cronograma Físico Financeiro-----	
10.0 - Peças Gráficas-----	



1- RESUMO GERAL

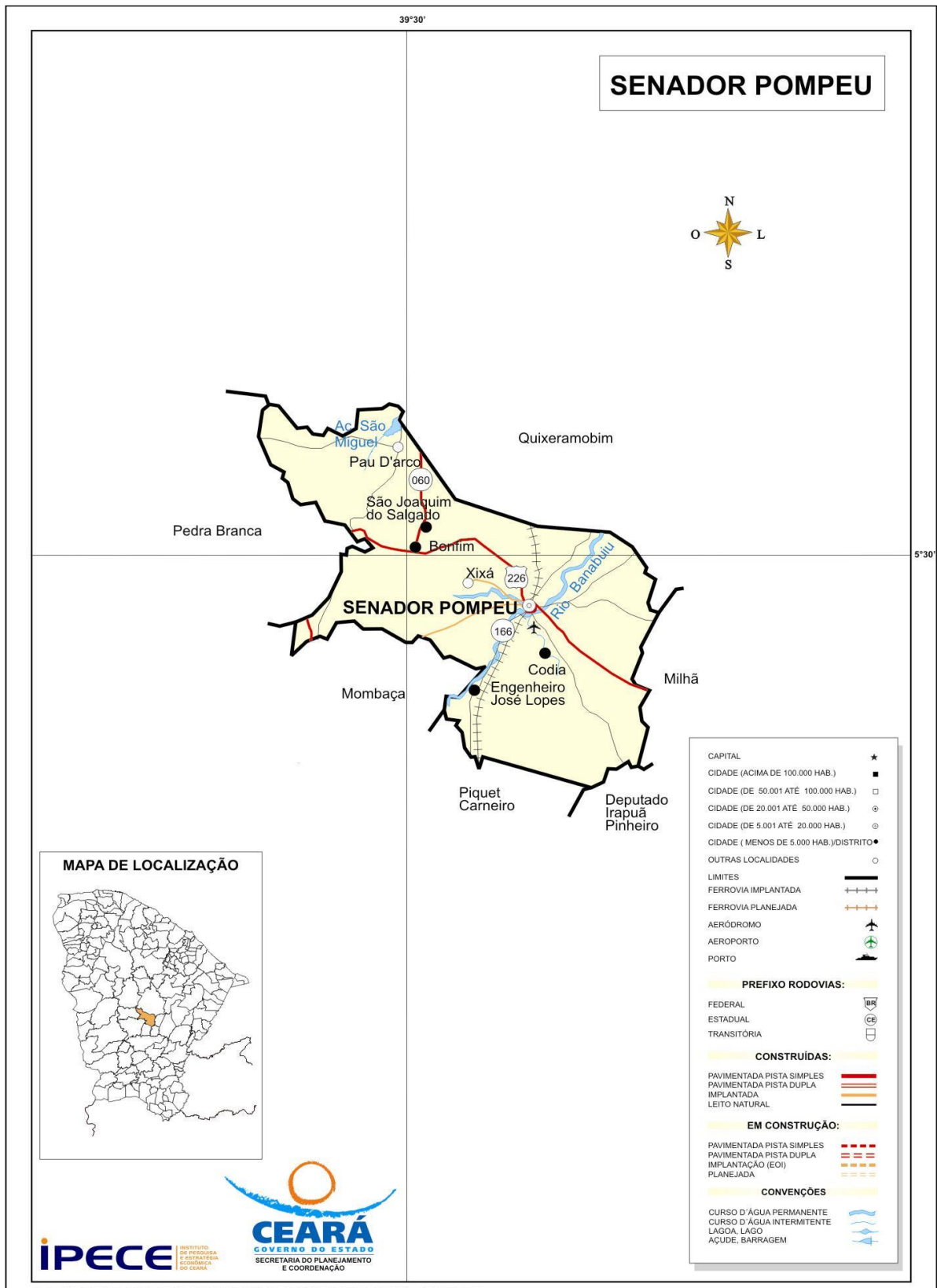
O presente projeto refere-se à implantação do sistema de abastecimento de água da localidade de Bonfim(Km 20), município de Senador Pompeu. O presente projeto foi elaborado de acordo com as Normas Técnicas vigentes.

DADOS DO PROJETO

Número de Residências	641 unidades
População.....	2263 habitantes
Ligações Prediais	641 unidades
Comprimento da Rede	8554 metros



2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Fonte: INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE, 2002.



MEMORIAL DESCRITIVO E
DE CÁLCULO



1- INTRODUÇÃO

1.1- Considerações Gerais

O presente relatório versa sobre o projeto de implantação do sistema de abastecimento de água da localidade de Bonfim (Km 20), município de Senador Pompeu.

1.2 - LOCALIZAÇÃO

O município de Senador Pompeu possui os seguintes limites e localização:

NORTE: Quixeramobim;

SUL: Mombaça, Piquet Carneiro, Dep. Irapuan Pinheiro;

LESTE: Dep. Irapuan Pinheiro, Milhã;

OESTE: Pedra Branca, Mombaça;

DISTÂNCIA À CAPITAL: 231 km;

ACESSO: BR 116 e BR 122

LOCALIZAÇÃO: Centro;

ALTITUDE DA SEDE: 177,3 metros

LATITUDE "(S): 5° 35' 17"

LONGITUDE "(W): 39° 22' 18"

ÁREA: 1.002,1 Km²

1.3 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA REGIÃO

A região onde está situada a cidade de Senador Pompeu fica inserida na Região Administrativa 14, Macrorregião de Planejamento Sertão Central, Mesorregião Sertões Cearenses, Microrregião Sertão de Senador Pompeu. O relevo são Depressões Sertanejas, com solos Brunizem Avermelhado, Solos Litólicos,



Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo. A vegetação é a Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga Arbustiva Aberta e Floresta Caducifolia Espinhosa.

A bacia hidrográfica é o Banabuiú.

Não há registro de séries históricas da temperatura, entretanto, não há praticamente, distinção climática, variando a temperatura durante o ano, entre 26° a 28°.

O período chuvoso na região acontece entre os meses de fevereiro a abril, apresentando uma precipitação média anual de 730,7 mm.

O clima é caracterizado como Tropical Quente Semiárido.

A principal atividade econômica é a agricultura com as culturas de milho, feijão e a agricultura de subsistência. A pecuária tem uma participação significativa com a criação de bovinos, ovinos, caprinos e suínos.

O Produto Interno Bruto é formado por:

Agropecuária: 8,94%

Indústrias: 21,77%

Serviços: 69,29%

Não existe, ainda, definição de planejamento de uso e ocupação do solo urbano.

2 - OBJETIVOS

O presente relatório tem como finalidade:

- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema ao nível de projeto executivo;
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços, materiais, peças e órgãos acessórios, custos das obras definidas para o projeto de implantação do sistema de abastecimento de água da localidade de Bonfim (Km 20), município de Senador Pompeu.



3 - ELEMENTOS PARA O PROJETO

3.1 – População

População atual	2263 habitantes
Número de unidades habitacionais	641 unidades
Taxa média de ocupação adotada:	3,53 hab. / res.
Taxa de crescimento prevista	1 % a a
Período de alcance do projeto	20 anos
População de projeto:.....	2761 habitantes

3.2 - Parâmetros do Projeto

Coeficiente do dia de maior consumo	1,10
Coeficiente da hora de maior consumo	1,30
Consumo Per Capita	120 l/hab./dia
População de projeto	2761 habitantes

3.3 - DEMANDAS

3.3.1 - Demanda Média Diária

$$Q = \frac{2761 \times 120}{86400} = 3,83 \text{ l / s} = 13,80 \text{ m}^3 / \text{h} = 331,32 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

3.3.2 – Demanda Máxima Diária

$$Q = \frac{1.1 \times 2761 \times 120}{86.400} = 4,21 \text{ l/s} = 15,16 \text{ m}^3 / \text{h} = 364,00 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

3.3.3 - Demanda Máxima Horária



$$Q = \frac{1.1 \times 1.3 \times 2761 \times 120}{86.400} = 5,47 \text{ l/s} = 19,70 \text{ m}^3 / \text{h} = 472,86 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

3.3.4 - Vazão de Distribuição

$$Q_d = \frac{5,47}{8.554} = 0,00063946691606266 \text{ l/s x m}$$

3.3.5 – Período de Funcionamento

O sistema deverá funcionar cerca de 16 horas diárias, no final do plano. Dessa maneira a Demanda Máxima Diária que as unidades de produção deverão atender será de:

$$Q = 5,47 \text{ l/s} = 19,70 \text{ m}^3 / \text{h}$$

4.0 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Na localidade Bonfim (Km 20) não existe sistema de abastecimento de água.

5.0 – CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

O sistema proposto para o abastecimento de água da localidade de Bonfim (Km 20), no município de Senador Pompeu, terá a seguinte concepção:

5.1 – MANANCIAL

O manancial a ser utilizado será o açude Patu existente nas proximidades da localidade de Bonfim (Km 20), que segundo informações locais possui capacidade para atender à demanda no período de projeto, uma vez que, mesmo com a



estiagem prolongada não secou. Não há informações sobre o volume de água armazenado no açude.

5.2 – CAPTAÇÃO E RECALQUE

A captação será constituída de um flutuante construído em fibra de vidro, onde ficará instalado um conjunto elevatório, motor elétrico/bomba centrífuga de eixo horizontal conforme dimensionamento.

5.3 – ADUÇÃO

A adutora será dimensionada para a demanda de final de plano e executada com material adequado.

5.4 – TRATAMENTO

Devido ao fato de tratar-se de água de manancial de superfície, o tratamento será constituído das seguintes unidades: Câmara de carga em fibra de vidro, filtração rápida em filtros de fluxo ascendente construídos em fibra de vidro, seguido de desinfecção com adição de composto de cloro. Após o tratamento a água será encaminhada a um reservatório apoiado com capacidade suficiente para servir de sucção dos conjuntos elevatórios que recalcarão a água para o reservatório elevado que além de atender a comunidade servirá para a lavagem do filtro. A cloração será realizada no reservatório apoiado.



5.5 – RESERVAÇÃO

A capacidade de reservação será definida como 1/3 da demanda máxima diária. Deverá ser construído um reservatório elevado em concreto armado, com capacidade de acordo com o dimensionamento, em cota adequada para atender com pressões satisfatórias a comunidade de Bonfim (Km 20).

5.6 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição será dimensionada de acordo com as normas existentes e executada em tubos e conexões de PVC rígido, em diâmetro e classe adequados.

5.7 - LIGAÇÕES DOMICILIARES

Será previsto a execução de um ramal domiciliar para cada prédio existente na localidade.

6.0 - DIMENSIONAMENTO

6.1 - ADUÇÃO

Para o dimensionamento da adutora de água bruta foi utilizada a fórmula de BRESSE, de acordo com o seguinte:

Vazão: $5,47 \text{ l/s} = 0,00547 \text{ m}^3 / \text{s}$

$K = 1.20$

$D = K \sqrt{Q} = 1.20 \times 0,074 = 0,088 \text{ m} = 88,0 \text{ mm}$

Adotado: $D = 100 \text{ mm}$, em PVC rígido, DEFOFO, JE, 1Mpa

Devido ao desnível geométrico existente e, tendo em vista evitar a ocorrência de pressões elevadas e problemas quanto ao golpe de aríete a adutora será executada em dois trechos conforme dimensionamento.



6.2 – RECALQUE

1º TRECHO (Captação - ETA)

O 1º trecho ficará localizado entre a captação, estaca 0 e a estação de tratamento de água, localizada na estaca 90.

O recalque, nesse trecho foi dimensionamento de acordo com o seguinte critério:

Cota do Nível de água mínimo no açude.....	190,00 m
Cota do terreno na estação de tratamento de água.....	243,00 m
Cota da Chegada de Água na Câmara de Carga	250,00 m
Desnível Geométrico	60,00 m
Extensão da Adutora	1800 m
Diâmetro	100 mm
Material	PVC rígido, DEFOFO JE, 1 MPa
Vazão	5,47 l / s
Velocidade	0,577 m /s
Perda de Carga Unitária ao Longo da Linha	0,337m/100m
Perda de Carga Total Distribuída.....	6,06 m
Altura Manométrica Total	66,06 m

Potência do Conjunto:

$$P = 5,47 \times 66,06 / 50 = 7,22 \text{ HP};$$

Adotando a folga de 20 %, teremos:

$$P = 1.2 \times 7,22 = 8,67 \text{ HP}$$

Adotado: P = 10.00 HP

• VERIFICAÇÃO QUANTO AO GOLPE DE ARÍETE

- Cálculo da Celeridade

Pela fórmula de Allievi:



$$C = 9900 / \sqrt{48,3 + k D / e}$$

Onde:

$$K = 18 \text{ (PVC)}$$

$$D = 108,4 \text{ mm} = 0,1084 \text{ m}$$

$$e = 4,8 \text{ mm} = 0,0048 \text{ m}$$

$$C = 464,35 \text{ m / s}$$

- Cálculo da Sobre pressão Máxima

$$h_a = CV / g = 464,35 \times 0,56 / 10 = 26,00 \text{ m}$$

- Pressão Máxima

$$P = 60,00 + 26,00 = 86,00 \text{ m}$$

Concluimos que a tubulação de PVC, DEFOFO, JE 1 MPa é adequada para a pressão de trabalho, em que irá operar a adutora no trecho.

2º Trecho (ETA – Reservatório Elevado)

O recalque, nesse trecho foi dimensionamento de acordo com o seguinte critério:

Cota do Nível de água no reservatório apoiado.....	244,90 m
Cota do terreno no Reservatório Elevado	275,00 m
Cota da Chegada de Água no Reservatório Elevado	290,40 m
Desnível Geométrico	45,50 m
Extensão da Adutora	8500 m
Diâmetro100 mm
Material	PVC rígido, DEFODO, JE 1 MPa
Vazão	5,47 l / s
Velocidade	0,56 m / s
Perda de Carga Unitária ao Longo da Linha	0,337m/100m
Perda de Carga Total Distribuída.....	28,64 m



Altura Manométrica Total74,14 m

Potência do Conjunto:

$$P = 5,47 \times 74,14 / 50 = 8,11 \text{ HP};$$

Adotando a folga de 20 %, teremos:

$$P = 1.2 \times 8,11 = 9,73 \text{ HP}$$

Adotado: P = 10.00 HP

- **VERIFICAÇÃO QUANTO AO GOLPE DE ARÍETE**

- Cálculo da Celeridade

Pela fórmula de Allievi:

$$C = 9900 / \sqrt{48,3 + k D / e}$$

Onde:

$$K = 18 \text{ (PVC)}$$

$$D = 108,4 \text{ mm} = 0,1084 \text{ m}$$

$$e = 4,8 \text{ mm} = 0,0048 \text{ m} \quad C = 464,35 \text{ m / s}$$

- Cálculo da Sobre pressão Máxima

$$h_a = CV / g = 464,35 \times 0,56 / 10 = 26,00 \text{ m}$$

- Pressão Máxima

$$P = 45,50 + 26,00 = 71,50 \text{ m}$$

Concluimos que a tubulação de PVC, DEFOFO, JE 1 MPa é adequada para a pressão de trabalho, em que irá operar a adutora no trecho.



6.3 – RESERVAÇÃO

Para a determinação da capacidade de reservação foi utilizado como critério 1 / 3 da demanda máxima diária, ou seja:

$$V = 364,00 / 3 = 121,33 \text{ m}^3$$

Deverá ser construído um reservatório apoiado, em concreto armado, diâmetro de 5,00 metros, altura 4,00 metros, altura útil de 3,80 m capacidade para 75,00 m³, que além de ser utilizado para cloração servirá como sucção para o recalque de água entre o reservatório apoiado e o reservatório elevado. Será construído também um reservatório elevado em anéis de concreto armado pré-moldados, com diâmetro de 3,00 metros altura de torre de 10,00 metros, altura útil de 5,40 metros e altura total de 15,50 metros, com capacidade de 38,12 m³.

6.4 – TRATAMENTO

- Vazão a tratar: 472,86 m³/dia
- Numero de unidades filtrantes: 2
- Vazão a tratar por unidade: 236,43 m³/dia
- Taxa de filtração adotada: 120 m³/m²/dia
- Área da unidade: $236,43/120=1,97 \text{ m}^2$
- Diâmetro da unidade: $S= \pi R^2 = 1,97= 3,14 \cdot R^2 = R^2 = 0,627 \text{ m} = R = 0,792 \text{ m}$.
então: $D= 2 \cdot R = 1,584 \text{ m}$.
- Diâmetro adotado: $D= 1,50 \text{ m}$
- Área real de filtração: 1,767 m²



- Taxa real de filtração: 133,80 m³/m²/dia
- Velocidade de lavagem: 0,8 m/min
- Tempo necessário para lavagem: 6 min
- Vazão de lavagem: $Q = S * V = 1,767 * 0,8 = 1,413 \text{ m}^3/\text{min} = 23,56 \text{ l/s}$
- Volume necessário para lavagem da unidade: $V = 1,413 * 0,6 = 8,47 \text{ m}^3$.
- Diâmetro das tubulações:

Chegada = 100 mm

Interligação= 100 mm

Lavagem= 150 mm

A lavagem da unidade filtrante será realizada por meio do reservatório elevado.

6.6 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição atenderá a todos os prédios existentes na localidade. Foi calculada pelo método do seccionamento fictício, através de programa de computador, com coeficiente de rugosidade $C = 140$. Será toda executada em PVC rígido, diâmetro de 50 mm a 75 mm, em PVC rígido, PBA e 100 mm, em PVC rígido, DEFOFO, 1Mpa, sendo 7.154 metros de 50mm, 236 metros, de 75 mm, e 1164 metros de 100 mm, extensão total de 8.554 metros.

6.7 – LIGAÇÕES DOMICILIARES

Será executada uma ligação domiciliar para cada prédio existente, em polietileno linear.



7. ORÇAMENTO



8 . PLANILHA DE CÁLCULO



9. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO



10. PEÇAS GRÁFICAS