



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



PROJETO DO SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA
DO SÍTIO ESPINHEIRO

Francisco Celso de Araujo A. Lima
Engenheiro Civil - Resp. Técnico
RNP nº 19.152.47010
CREA-CE 14153-D

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061526971-9



SUMÁRIO

- 1 - Resumo Geral
- 2 - Mapa de Localização

CAPÍTULO I MEMORIAL DE CÁLCULO

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações Gerais

1.2 - Localização

2 - OBJETIVOS

3 - ELEMENTOS PARA O PROJETO

3.1 - População

3.2 – Parâmetros de Projeto

3.3 - Demandas

3.3.1 - Demanda Média Diária

3.3.2 - Demanda Máxima Diária

3.3.3 - Demanda Máxima Horária

3.3.4 – Vazão de Distribuição

3.3.5 – Período de Funcionamento

4.0 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

5.0 – CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

5.1 – Manancial

5.2 – Captação

5.3 - Adução

5.4 – Recalque

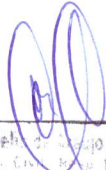
5.5 - Tratamento

5.6 – Reservação

5.7 – Rede de Distribuição

5.8 – Ligações Domiciliares


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9


Francisco Carlos de Araújo A. Lima
Engenheiro Civil - Insp. Técnico
RNP 061528971-9
CREA-CE 14153-D



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



6.0 – DIMENSIONAMENTO

6.1 – Captação

6.2 – Adução

6.3 – Recalque

6.4 – Tratamento

6.4.1 – Área de Filtração

6.4.2 – Volume Necessário Para a Lavagem do Filtro

6.5 – Reservação

6.6 – Rede de Distribuição

6.7 – Ligações Domiciliares

7.0 – ORÇAMENTOS

7.1 – Orçamento Sintético

7.2 – Orçamento Analítico

8.0 – PLANILHA DE CÁLCULO

9.0 – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

10.0 – PEÇAS GRÁFICAS


Francisco Celso de Araújo A. Lima
Engenheiro Civil - Resp. Técnico
RNP: 060558720-10
CREA-CE 14153-D


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



RESUMO GERAL


O presente projeto refere-se à implantação do sistema de abastecimento de água da localidade de Sítio Espinheiro, Município de Aurora.

O presente relatório foi elaborado de acordo com as normas e diretrizes da ABNT, aplicáveis à projetos de sistemas de abastecimento de água para localidades de pequeno porte.

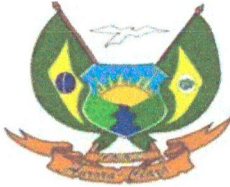
DADOS DO PROJETO

Número de Residências188 unidades
População.....940 habitantes
Ligações Prediais188 unidades
Comprimento da Rede11000 metros


Francisco Célio de Araújo A. Lima
Engenheiro Civil - Res. Técnico
RNP: 0605547010
CREA-CE 14153-D


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9





Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



CAPÍTULO I

MEMORIAL DE CÁLCULO

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9

Francisco ...
Engenheiro ...
CREA/CE ...



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



Francisco Celso de Araujo A. Lima
Engenheiro Civil - Técnico
RNP 061528971-9
CREA CE 14153-D

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações Gerais

O presente relatório versa sobre o projeto de implantação do sistema de abastecimento de água da localidade de Sítio Espinheiro, Município de Aurora.

1.2 - LOCALIZAÇÃO

O município de Aurora possui os seguintes limites e localização:

- ❑ NORTE: Ipaumirim e Lavras da Mangabeira
- ❑ SUL: Caririaçu, Missão Velha, Milagres e Barro
- ❑ LESTE: Barro, Estado da Paraíba e Ipaumirim
- ❑ OESTE: Caririaçu
- ❑ DISTÂNCIA À CAPITAL: 472,30 Km
- ❑ ACESSO: BR – 116 / CE - 288
- ❑ LOCALIZAÇÃO: Sul
- ❑ ALTITUDE DA SEDE: 283 metros
- ❑ LATITUDE (S) : 6° 56"33"
- ❑ LONGITUDE (W) : 38°58"03"
- ❑ ÁREA: 892,20 Km²

2 - OBJETIVOS

O Relatório tem como finalidade:

- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema à 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 Sítio Espinheiro.

Francisco Celso de Araújo A. Lima
Engenheiro Civil - Resp. Técnico
RNP: 0606647030
CREA-CE 14153-D

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



3 - ELEMENTOS PARA O PROJETO

3.1 - População

População atual da localidade:.....940 hab.
Número de unidades habitacionais188 unidades
Taxa média de ocupação adotada: 5 hab. / res.
Taxa de crescimento adotada:..... 2,0 % a.a
Período de alcance do projeto: 20 anos
População de projeto:.....1400 habitantes

3.2 - Parâmetros do Projeto

Coeficiente do dia de maior consumo 1,20
Coeficiente da hora de maior consumo 1,50
Consumo Per Capita 120 l/hab./dia
População de projeto1400 habitantes

3.3 - DEMANDAS

3.3.1 - Demanda Média Diária

$$Q = \frac{1400 \times 120}{86400} = 1,94 \text{ l/s} = 6,98 \text{ m}^3 / \text{h} = 167,52 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

3.3.2 – Demanda Máxima Diária

$$Q = \frac{1.2 \times 1400 \times 120}{86.400} = 2,33 \text{ l/s} = 8,39 \text{ m}^3 / \text{h} = 201,36 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

3.3.3 - Demanda Máxima Horária

$$Q = \frac{1.2 \times 1.5 \times 1400 \times 120}{86.400} = 3,49 \text{ l/s} = 12,56 \text{ m}^3 / \text{h} = 301,44 \text{ m}^3 / \text{dia}$$

Francisco Celso de Azevedo Lima
Engenheiro Civil - RNP: 081528971-9
CREA-CE 14153-D

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 081528971-9



3.3.4 - Vazão de Distribuição

$$Qd = \frac{3,49}{11000} = 0,0003172727273 \text{ l / s x m}$$

3.3.5 – PERÍODO DE FUNCIONAMENTO

O sistema de abastecimento de água deverá funcionar 16,00 horas diárias no final do plano. Dessa forma, a demanda máxima diária será:

DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA : 3,49 l / s = 12,56 m³ / h

4 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Não existe sistema de abastecimento de água na localidade de Sítio Espinheiro.

5.0 – CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

O sistema proposto para o abastecimento de água da localidade de Sítio Espinheiro terá a seguinte concepção:

5.1 – MANANCIAL

Como manancial será aproveitado um riacho existente nas proximidades do povoado, no qual foi construída uma barragem, permitindo a sua utilização para o abastecimento da comunidade de Espinheiro. De acordo com as informações locais o riacho nunca passou por situação de intermitência, mesmo durante períodos de estiagem prolongada, possibilitando o atendimento da demanda de final de projeto..

5.2 – CAPTAÇÃO

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9

Francisco Carlos de A. Lima
Engenheiro Civil - Res. Técnico
RNP 0609042010
CREA-CE 14153-D



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



A captação será feita através de um flutuante, construído em fibra de vidro, onde ficará instalado um conjunto elevatório, bomba centrífuga, de eixo horizontal e motor elétrico, dimensionado para atender as condições de operação do final do plano. Haverá um conjunto em operação e outro para reserva.

5.3 – ADUÇÃO

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

5.4 – RECALQUE

Para o recalque de água entre o flutuante e o local onde será construído o reservatório, elevado, de distribuição será utilizado conjunto elevatório, bomba centrífuga de eixo horizontal e motor elétrico, de acordo com o dimensionamento.

5.5 – TRATAMENTO

Considerando que a água é proveniente de manancial superficial, o tratamento consistirá em filtração, em filtro de areia, construído em aço inox, de fluxo ascendente, de acordo com o dimensionamento. Após a filtração a água será clorada através de um clorador de pastilhas. Para a lavagem do filtro será utilizado o reservatório elevado de distribuição.

5.6 – RESERVAÇÃO

Deverá ser construído um reservatório, elevado, em anéis de concreto pré-moldados, em cota adequada para atender com pressões satisfatórias a comunidade existente. O reservatório de distribuição será utilizado também, para lavagem de filtro e para permitir o tempo de contato necessário para a cloração da água.

5.7 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO


Francisco Celio de Araujo A. Lima
Engenheiro Civil - Resp. Técnico
RNP: 06058771-0
CREA-CE 14153-D


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9



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.

5.8 - LIGAÇÕES DOMICILIARES

Deverá ser executado um ramal domiciliar para cada prédio existente na localidade.

6.0 - DIMENSIONAMENTO

6.1 – CAPTAÇÃO

A captação será constituída por um flutuante construído em fibra de vidro, onde será instalado um conjunto elevatório, bomba centrífuga de eixo horizontal e motor elétrico, dimensionado para atender a demanda de final de plano do sistema. Haverá um conjunto em operação e outro de reserva.

6.2 – ADUÇÃO

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

Vazão: 3,49 l/s = 0,00349 m³ / s

K = 1.20

D = K Q = 1.20 x 0,059 = 0,071 m = 71,00 mm

Adotado : D = 100 mm, em PVC rígido, classe 12.

6.3 – RECALQUE

O recalque foi dimensionamento de acordo com o seguinte critério:

Cota do Nível de Água Mínimo	100,00 m
Cota do terreno no Reservatório	124,00 m
Cota da Chegada de Água no Reservatório	138,80 m

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9

Francisco Celio de Araujo A. Lima
Engenheiro Civil - RNP Técnico
RNP: 060444419
CREA-CE 14153-D



Prefeitura Municipal de Aurora
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.978.042/0001-40



Desnível Geométrico	38,80 m
Extensão da Adutora	400,00 m
Diâmetro	100 mm
Material	PVC rígido, classe 12
Vazão	3,49 l / s
Velocidade	0,44 m / s
Perda de Carga na Filtração	3,00 m
Perda de Carga Unitária ao Longo da Linha	0,263 m / 100 m
Perda de Carga Total	4,5 m
Altura Manométrica Total	42,85 m
Potência dos conjuntos:	

$$P = 3,49 \times 42,85 / 50 = 2,99 \text{ HP}$$

$$\text{Admitindo a folga de 30\%: } P = 1,30 \times 2,99 = 3,89 \text{ HP}$$

$$\text{Adotado: } P = 4,0 \text{ HP}$$

- **VERIFICAÇÃO QUANTO AO GOLPE DE ARÍETE**

- **Cálculo da Celeridade**

Pela fórmula de Allievi:

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

Onde :

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

$$D = 100,0 \text{ mm} = 0,10 \text{ m}$$

$$e = 5,0 \text{ mm} = 0,0050 \text{ m} \quad C = 489,95 \text{ m / s}$$

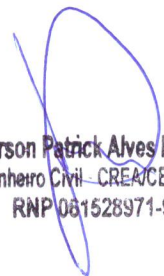
- **Cálculo da Sobrepressão Máxima**

$$h_a = CV / g = 489,95 \times 0,44 / 10 = 21,55 \text{ m}$$

- **Pressão Máxima**

$$P = 38,80 + 21,55 = 60,35 \text{ m}$$


Francisco Célio de Araújo A. Lima
Engenheiro Civil - Resp. Técnico
RNP: 0605847010
CREA-CE 14153-D


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 081528971-9





Concluimos que a tubulação de PVC, classe 12 é adequada para a pressão de trabalho, em que está operando a adutora

6.3 – TRATAMENTO

O tratamento consistirá de filtração, em um filtro rápido de areia, de fluxo ascendente, construído em aço inox, operando sob pressão. Após a filtração a água será clorada, através da passagem por um clorador de pastilhas, tipo CLOROPLAST. A lavagem da unidade de filtração será feita através da utilização do reservatório elevado, de distribuição.

6.3.1 – Área de Filtração

Considerando que teremos somente uma unidade de filtração a área necessária será:

Taxa de filtração adotada: $T = 150 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$

Vazão a tratar: $Q = 301,53 \text{ m}^3 / \text{dia}$

Área do filtro:

$S = Q / T = 301,53 / 150 = 2,01 \text{ m}^2$

Diâmetro do filtro : 1,60 m

Adotado: $D = 1,50 \text{ m}$

Taxa de filtração resultante: $T = 170,64 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$

6.3.2 – Volume necessário para lavagem do filtro

Velocidade de lavagem : $v = 0,8 \text{ m} / \text{min}$

Tempo de lavagem : 8,00 min


Área do Filtro : $1,767 \text{ m}^2$

Vazão:

$Q = S \times v = 0,7854 \times 0,8 = 1,41 \text{ m}^3 / \text{min}$

Volume necessário:

$V = 8 \times 0,7854 = 6,2832 \text{ m}^3$


Francisco Célio de Araújo A. Lima
Engenheiro Civil - Insp. Técnico
RNP: 054491554 / 0110
CREA-CE 14153-D


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9





6.4 – RESERVAÇÃO

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

$$V = 201,36 / 3 = 67,12 \text{ m}^3$$

Considerando que o reservatório, elevado deverá ser utilizado também para a lavagem do filtro, será construído um reservatório em concreto armado com capacidade para 80,00 m³, torre de 10,00 metros e altura útil de 4,10 metros, diâmetro interno de 5,00 metros.


6.5 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição foi projetada para atender a todos os prédios existentes. Foi calculada pelo método do seccionamento fictício, através de programa de computador, com coeficiente de rugosidade C = 140. A rede será toda executada em PVC rígido, classe 12, diâmetros de 50 e 75 mm, extensão total de 11000 metros.

6.6 – LIGAÇÕES DOMICILIARES

Conforme já foi estabelecido será executada uma ligação domiciliar para cada prédio existente, em polietileno linear.


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456
RNP 061528971-9


Franciscen Epifanio A. Lima
Engenheiro Civil - CREA/CE 14193-D