



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES DE RIACHO DE AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, V. DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAÍMA/CE.





PROJETO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES RIACHO DA AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, VÁRZEA DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAÍMA/CE

1ª ETAPA - COMUNIDADES BENEFICIADAS: RIACHO DA AMONTADA E JUREMAL



SUMÁRIO

Paulo Roberto Barroso
ENR 017
CREA 9457-D/CE



| | | | |
|----------|-------|--|-----------|
| 1 | | CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 4 |
| 2 | | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO | 5 |
| | 2.1 | Localização e Acesso | 6 |
| | 2.2 | Aspectos Climáticos | 8 |
| | 2.3 | Aspectos Ambientais | 8 |
| | 2.4 | Aspectos Hidrográficos | 8 |
| | 2.5 | Aspectos Sociais e Econômicos | 9 |
| | 2.6 | Aspectos sanitários | 13 |
| | 2.7 | Infraestrutura | 15 |
| | 2.8 | Demografia | 16 |
| | 2.9 | Abastecimento de Água | 17 |
| 3 | | DESCRIÇÃO DO SISTEMA | 18 |
| | 3.1 | Manancial | 18 |
| | 3.2 | Captação | 18 |
| | 3.3 | Adução de Água Tratada | 18 |
| | 3.4 | Estação de Tratamento | 18 |
| | 3.5 | Estação Elevatória | 18 |
| | 3.6 | Adução de Água Tratada | 21 |
| | 3.7 | Reservatório Elevado | 22 |
| | 3.8 | Rede de Distribuição | 22 |
| | 3.9 | Ligação Predial | 23 |
| 4 | | ESTUDO POPULACIONAL E DEMANDA | 24 |
| | 4.1 | População Residente | 24 |
| | 4.2 | Estudo de Demanda | 25 |
| 5 | | PROJETO PROPOSTO | 28 |
| | 5.1 | Configuração Geral | 28 |
| | 5.2 | Componentes do Sistema | 29 |
| | 5.2.1 | Captação | 29 |
| | 5.2.2 | Demanda e Vazões do Projeto | 29 |
| | 5.2.3 | Dimensionamento da Bomba | 30 |
| | 5.2.4 | Estação de Tratamento | 34 |
| | 5.2.5 | Reservatório Apoiado | 36 |
| | 5.2.6 | Estação Elevatória de Água Tratada | 37 |
| | 5.2.7 | Adução de Água Tratada | 38 |
| | 5.2.8 | Limpeza do Filtro | 40 |

Paulo Roberto Barroso
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 04570/CE



PROJETO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES RIACHO DA AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, VÁRZEA DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAÍMA/CE

1ª ETAPA - COMUNIDADES BENEFICIADAS: RIACHO DA AMONTADA E JUREMAL



1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O projeto executivo do sistema de abastecimento de água apresentado, trata da implantação do sistema de abastecimento de água tratada para atender as localidades de Juremal, Bom Jesus, Mulungu, Várzea da Onça, Santo Amaro, Salgado, Amontada Velha, Riacho da Amontada, localizadas no município de Miraima, visando o suprimento de água tratada a ser consumida no universo dos habitantes da área.

O projeto é composto por uma captação, Estação de Tratamento, Reservatórios Elevados e Apoiados, Rede de Distribuição e Ligações Prediais, tendo como fonte de água o açude Missi, localizado na zona rural do município.

ETAPAS DO PROJETO:

1º Etapa consiste em atender inicialmente as localidades de Juremal e Riacho da Amontada descrito a seguir:

- 1 - Sistema de captação de água bruta;
- 2 – Rede de adução de água bruta;
- 3 – Estação de tratamento composta por aerador de bandeja, filtro de fluxo ascendente, reservatório apoiado;
- 4 – Estação elevatória de água tratada;
- 5 – Rede de adução de água tratada;
- 6 – Reservatório elevado;
- 7 – Rede de distribuição de água tratada para as localidades de Riacho da Amontada e Juremal
Nós : 69 -71; 71 - ... – 111 – correspondente a Riacho da Amontada
NÓ 0-53 ; 53 -.... - 69; 69-112; 112 -...-155 – correspondente a Juremal
- 8 – Ligações prediais para atender as residências das localidades de Riacho da Amontada e Juremal;

Paulo Roberto Barroso
ENR 02711
CREA 0457-D/CE



PROJETO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES RIACHO DA AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, VÁRZEA DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAIMA/CE

1ª ETAPA - COMUNIDADES BENEFICIADAS: RIACHO DA AMONTADA E JUREMAL



2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2.1 – Localização e Acesso:

O município de Miraima está situado na região Norte do Estado do Ceará, distando 168 km em linha reta para a capital. O acesso à sede do município é feito pela BR 222 e 402.

Fonte: IBGE/IPECE

2.1.1 - Caracterização Geográfica:

- Latitude (S): 03º 34' 10"
- Longitude (W): 39º 58' 12"
- Limites:
 - Norte: Amontada;
 - Sul: Sobral, Irauçuba;
 - Leste: Irauçuba, Itapipoca;
 - Oeste: Santana do Acaraú, Sobral.
- Área: 699,59 km²
- Altitude (Sede): 80,00m
- Distancia para a capital: 168 km

Fonte: IBGE/IPECE

Paulo Roberto Barroso
ENGR CIVIL
CREA 9457-D/CE

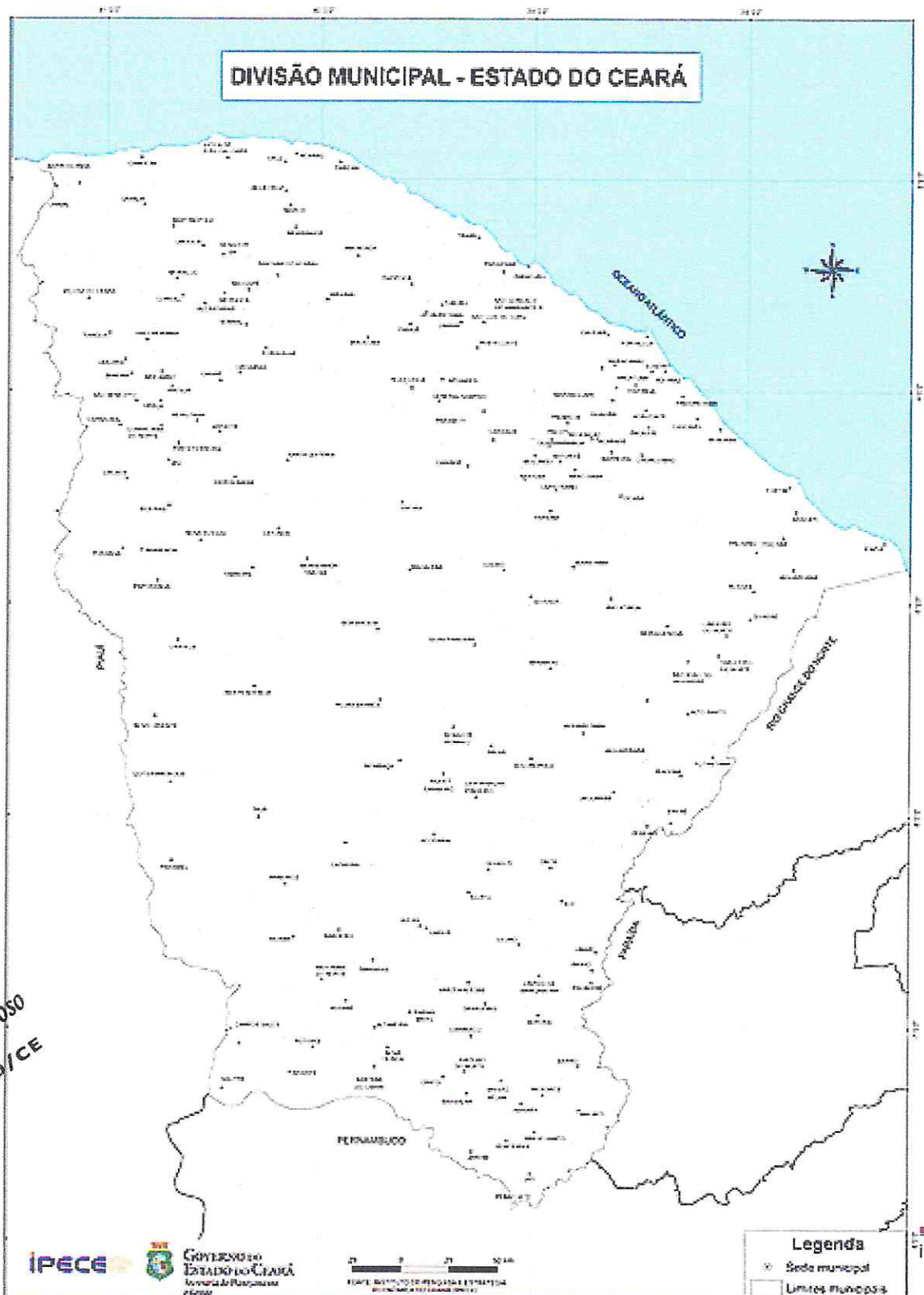


PROJETO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES RIACHO DA AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, VÁRZEA DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAIMA/CE

1ª ETAPA - COMUNIDADES BENEFICIADAS: RIACHO DA AMONTADA E JUREMAL



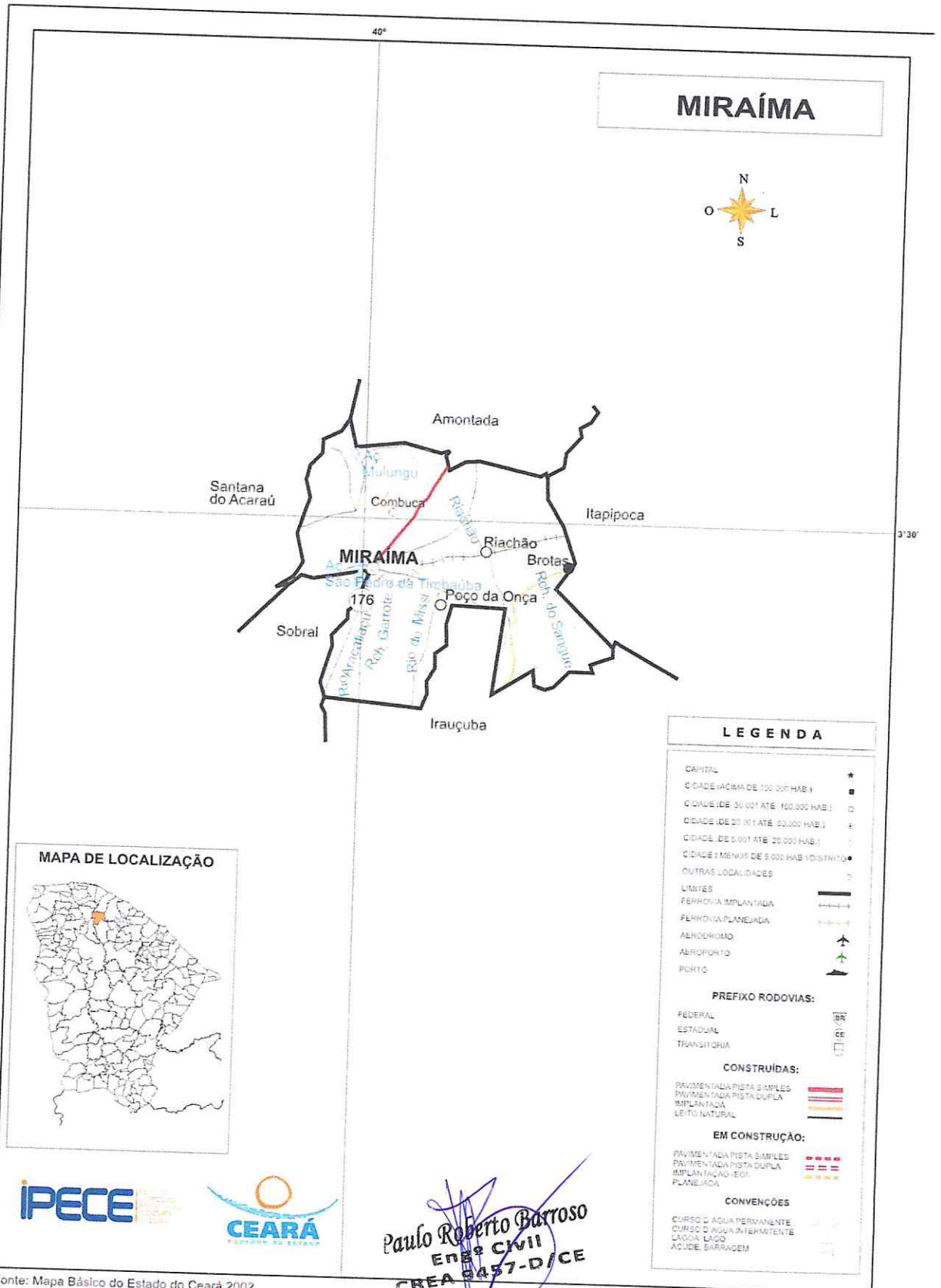
2.1.2 – Mapa de localização do município em relação ao Estado:



Paulo Roberto Barroso
ENR. CIVIL
REA 9457-D/CE



2.1.3 – Mapa do município:



2.2 - Aspectos Climáticos:

- Clima: Tropical Quente Semiárido.
- Temperatura média (Cº): 26º a 28º
- Pluviosidade media: 897,50 mm.
- Período Chuvoso: Janeiro a abril.

Fonte: FUNCEME/IPECE

2.3 – Aspectos Ambientais:

- Relevo: Depressões Sertanejas, Maciços Residuais.
- Solos: Bruno não Cálcico, Solos Litólicos, Planossolos Solódicos, Podzólicos Vermelho Amarelo.
- Vegetação: Caatinga Arbustiva Aberta.

Fonte: IBGE/IPECE

2.4 – Aspectos Hidrográficos:

- Bacia Hidrográfica: Litoral.
- Recursos Hídricos: Açude Missi.
- Principal recurso hídrico: Açude Missi.
 - Localização: município de Miraima
 - Capacidade (mil m³): 65.301
 - Cota de sangria (m): 55
 - Cota estação chuvosa passada (m): 49
 - Cota início do ano (m): 47
 - Cota atual (m): 48
 - Volume em mil m³:
 - a. Final estação chuvosa passada: 15.428


Paulo Roberto Barroso
Engº Civil
CREA 9457-D/CE

b. Início do ano: 8.475

c. Atual = 12.878

Fonte: COGERH/2015

2.5 – Aspectos Sociais e Econômicos: Anuário estatístico do Ceará - 2014

2.5.1 - Agricultura:

▪ Lavouras permanentes:

| Cultura | Área - ha | Produção - ton | Vr. Produção R\$ 1,00 |
|---------------|-----------|----------------|-----------------------|
| Coco da bahia | 01 | 4,0 | 2.000 |

Área colhida em 2012-2014

▪ Lavouras temporárias: área colhida em 2013

| Cultura | Área - ha | Produção - ton | Vr. Produção R\$ 1,00 |
|--------------|-----------|----------------|-----------------------|
| Feijão grãos | 700 | 67 | 122.000 |

Área colhida em 2012-2014

2.5.2 - Extração vegetal:

| Cultura | Produção - ton | Vr. Produção – R\$ 1,00 |
|------------------|----------------|-------------------------|
| Carnaúba - fibra | 12 | 25.000 |
| Carnaúba - pó | 12 | 128.000 |
| Carvão vegetal | 30 | 30.000 |
| Lenha | 40.250 | 403.000 |

Produção em 2012-2014

2.5.3 - Pecuária:

| Rebanho | Cabeças |
|---------|---------|
| Bovino | 7.081 |
| Equino | 909 |
| Suino | 3.582 |
| Caprino | 5.259 |
| Ovino | 10.927 |
| Aves | 29.184 |

Efetivo rebanho em 2014

▪ Produção animal:

Roberto Barros
Eng. Civil
CRP 9457-D/CE



PROJETO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES RIACHO DA AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, VÁRZEA DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAIMA/CE

1ª ETAPA - COMUNIDADES BENEFICIADAS: RIACHO DA AMONTADA E JUREMAL



| Produto | Produção | Unidade | Vr. Produção R\$ 1,00 |
|---------|-----------|---------|-----------------------|
| Leite | 1.907.000 | Litro | 2.480.000 |
| Ovos | 69.000 | Duzia | 329.000 |

2.5.4 - Empresas Industriais Ativas:

| Atividade | Quantidade |
|---------------|---------------|
| transformação | 05 |
| | Metalurgia 01 |
| | Vestuário 03 |
| | Diversas 01 |

Ativas em 2014

2.5.5 - Comercio:

| Estabelecimentos comerciais | Quantidade |
|-----------------------------|--|
| | 90 |
| | Mercadoria em geral 46 |
| | Gêneros alimentício 03 |
| | Automóveis, camionetas, utilitários, motos 03 |
| | Peças e acessórios para veículos 03 |
| | Bicicleta, peças e acessórios 01 |
| | Combustível e lubrificante 01 |
| | Tecidos, vestuários e artigo de armarinho 16 |
| | Lojas de Variedades 01 |
| | Calçados, artigos de couro e viagens 01 |
| | Ótica e relojoaria e joalheria 01 |
| | Maquina, aparelhos e equipamentos eletro eletrônico 01 |
| | Maquina e equipamentos de informática e comunicação 03 |
| | Livros, artigos de papelaria, jornais e revistas 01 |
| | Perfumaria e produtos farmacêuticos 05 |
| | Artigos de decoração e utilidade doméstica 13 |
| | Medicamentos veterinários 01 |
| | Material para construção 03 |

2.5.6 - Empresas de serviços:


Paulo Roberto Barroso
ENGE CIVIL
CREA 9457-D/CE



PROJETO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES RIACHO DA AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, VÁRZEA DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAIMA/CE

1ª ETAPA - COMUNIDADES BENEFICIADAS: RIACHO DA AMONTADA E JUREMAL



| <i>Empresa</i> | <i>Quantidade</i> |
|--|-------------------|
| <i>Alojamento e alimentação</i> | 05 |
| <i>Administração pública, defesa e seguridade social</i> | 04 |
| <i>Saúde e Serviços Sociais</i> | 01 |

2.5.7 - Finanças Públicas:

| <i>Receitas</i> | <i>Valor - R\$ 1,00</i> | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| <i>Receita Geral da União</i> | <i>Receita geral da União</i> | 359.971,00 |
| | <i>IPi</i> | |
| <i>Receita Tributária Municipal</i> | <i>IPTU</i> | 8.482,00 |
| | <i>IRRF</i> | 204.799,00 |
| | <i>ITBI</i> | 7.069,00 |
| | <i>ISSQN</i> | 312.226,00 |
| | <i>Taxas</i> | 4.930,00 |
| | <i>Transferências correntes</i> | 26.359.999,00 |
| <i>Transferências Municipais</i> | <i>Cota parte FPM</i> | 8.838.455,00 |
| | <i>Cota parte ICMS</i> | 1.991.145,00 |
| | <i>FUNDEB</i> | 8.889.675,00 |
| | <i>Convênios</i> | 3.037.807,00 |
| | <i>Outros</i> | 3.602.916,00 |
| | <i>Transferência de capital</i> | 3.437.776,00 |
| <i>Receitas orçamentárias</i> | <i>Receita tributária</i> | 537.505,00 |
| | <i>Receita de contribuição</i> | 100.581,00 |
| | <i>Receita patrimonial</i> | 102.715,00 |
| | <i>Transferências correntes</i> | 26.353.999,00 |
| | <i>Receitas de serviço</i> | 101.674,00 |
| | <i>Outros</i> | 70.740,00 |
| <i>Receitas de capital</i> | 3.434.776,00 | |

2.5.8 – Indicadores Sociais e Econômicos: Anuário estatístico do Ceará - 2014

- **Produto Interno Bruto:** PIB a preços de mercado (R\$ mil): 88.507
- **PIB per capita (R\$ 1,00):** 4.399
- **PIB por setor (%):**
 - Agropecuária: 13,15
 - Indústria: 3,78

Paulo Roberto Barroso
Engº CIVIL
CREA 9457-D/CE

- Serviços: 83,07
- **Emprego e Renda:**
 - Total das Atividades: 631
 - Extrativa Mineral: 00
 - Indústria de Transformação: 00
 - Construção Civil: 00
 - Comércio: 09
 - Serviços: 11
 - Administração Pública: 611
 - Agropecuária: 00

Fonte: IBGE/IPECE - 2015.

2.5.9 – Índices de Desenvolvimento:

▪ IDM – Índice de Desenvolvimento Municipal

| Global | | Fisiográficos, Fundiários e Agrícolas | | Demográficos e Econômicos | | Infraestrutura | | Sociais | |
|--------|---------|---------------------------------------|---------|---------------------------|---------|----------------|---------|---------|---------|
| Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking |
| 7,44 | 184 | 0,0 | 184 | 7,52 | 149 | 16,84 | 152 | 4,53 | 181 |

▪ IDS-O – Índice de Desenvolvimento Social de Oferta

| Global | | Educação | | Saúde | | Habitação | | Emprego e Renda | |
|--------|---------|----------|---------|--------|---------|-----------|---------|-----------------|---------|
| Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking |
| 0,33 | 165 | 0,403 | 69 | 0,420 | 183 | 0,367 | 74 | 0,129 | 141 |

▪ IDS-R - Índice de Desenvolvimento Social de Oferta

| Global | | Educação | | Saúde | | Habitação | | Emprego e Renda | |
|--------|---------|----------|---------|--------|---------|-----------|---------|-----------------|---------|
| Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking |
| 0,389 | 181 | 0,686 | 92 | 0,368 | 181 | 0,368 | 83 | 0,136 | 146 |

▪ IDH – Índice de desenvolvimento Humano

Paulo Roberto Barroso
Engº Civil
CREA 9457-D/CE



| Global | | Educação | | Longevidade | | Renda | |
|--------|---------|----------|---------|-------------|---------|--------|---------|
| Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking | Índice | Ranking |
| 0,592 | 149 | 0,523 | 132 | 0,778 | 150 | 0,510 | 174 |

Fonte: IPECE E PNUD - 2010.

- **População Extremamente Pobre: (com rendimento domiciliar per capita mensal - R\$ 70,00)**

| Discriminação | Município | Percentual |
|---------------|-----------|------------|
| Total | 5.744 | 44,88 |
| Urbano | 2.527 | 36,91 |
| Rural | 3.217 | 54,04 |

Fonte: IBGE - 2010.

2.6 - Aspectos Sanitários:

2.6.1 - Saúde:

- **Unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS)**
 - Total: 09 unidades
 - Pública: 08 unidades
 - Privada: 01
- **Tipo de Unidade de Saúde:**
 - Clínica e ambulatório de especialidades: 01 unidade
 - Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde: 05 unidades
 - Unidade Mista de Saúde: 01 unidade
 - Farmácia isolada: 01 unidade
 - Unidade de vigilância sanitária: 01 unidade
- **Leitos por tipo de prestador:**
 - Total: 11 unidades
 - Ligados aos SUS (total): 11 unidades
 1. Federal: 00
 2. Estadual: 00

Paulo Roberto Barroso
Engº Civil
CREA 9457-D/CE

3. Municipal: 11

▪ **Profissionais da área de saúde ligados aos SUS:**

• **Total: 60**

• **Nível Superior: 20**

1. Médicos: 06
2. Dentistas: 04
3. Enfermeiros: 06
4. Outros: 04

• **Nível Médio: 40**

1. Agente de Saúde: 19
2. Auxiliares, técnicos e outros: 21

▪ **Indicadores de Saúde**

- Médicos/1.000 hab.: 0,45
- Dentistas/1.000 hab.: 0,30
- Leitos/1.000 hab.: 0,82
- Unidades de Saúde/1.000 hab.: 0,67
- Nascidos vivos: 198
- Óbitos: 03
- *Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos: 15,15*
- *Crianças acompanhadas pelo programa Agente de Saúde (%):*
 1. de 0 a 11 meses: 100,00
 2. de 12 a 23 meses: 99,35
 3. peso < 2,5 kg ao nascer: 14,06

Fonte: SESA (Secretaria da Saúde do Estado do Ceará - 2013).

Roberto Barroso
PROF. CIVIL

2.7 – Infra – Estrutura:

2.7.1 - Abastecimento de Água:

- Ligações reais: 2.413
- Ligações ativas: 1.945
- Extensão da rede de distribuição: 18.051 metros
- Volume produzido (m³): 205.135
- Taxa de cobertura urbana (%): 99,20
- Taxa de cobertura rural (%): 0,00
- Formas de Abastecimento de Água:
 - Ligada à rede geral: 1.937
 - Poço ou nascente: 292
 - Outras: 1.008

Fonte: CAGECE – 2012 - 2014.

2.7.2 - Esgotamento Sanitário:

- Ligações reais: 00
- Ligações ativas: 00
- Extensão da rede: 00
- Taxa de cobertura urbana (%): 00
- Taxa de cobertura rural (%): 0,00

Fonte: CAGECE - 2013.

- Tipos de Esgotamentos Sanitários:
 - Rede geral ou pluvial: 71
 - Fossa séptica: 592
 - Outras: 2.088


Paulo Roberto Barroso
Eng.º CIVIL



- Não tinham banheiros: 486

Fonte: IBGE - 2010.

2.7.3 – Energia Elétrica e Coleta de Lixo

- Domicílios com Energia Elétrica e Coleta de Lixo: Total: 3.237
- Com energia elétrica: 3.117
- Com lixo coletado: 1.649

Fonte: IBGE - 2010.

▪ Consumo médio de energia elétrica (mwh):

- Total: 6.015
- Residencial: 2.655
- Industrial: 04
- Comercial: 265
- Rural: 1.859
- Públicos: 1.231
- Próprio: 01

Fonte: IBGE - 2010.

2.7.4 - Unidades de Atendimento da Empresa de Correios e telegrafo:

- Agência dos Correios: 01
- Agencia dos Correios Comunitária: 03
- Caixas de Coleta: 01

2.8 - Demografia:

- População Total: 12.800 habitantes.
- População Rural: 5.963 habitantes.
- População Urbana: 6.847 habitantes.


Paulo Roberto Barroso
Engº Civil
CREA 0457-D/CE



- Taxa de Crescimento Total: 1,15%
- Taxa de Crescimento Urbano: 3,68%
- Taxa de Crescimento Rural: - 1,09%
- Taxa de urbanização: 53,49%
- Domicílios:
 - Total: 3.241 habitações.
 - Urbana: 1.800 habitações.
 - Rural: 1.441 habitações.
 - Média de Moradores Total: 3,95 habitantes
 - Média de Moradores Urbana: 3,80 habitantes
 - Média de Moradores Rural: 4,13 habitantes

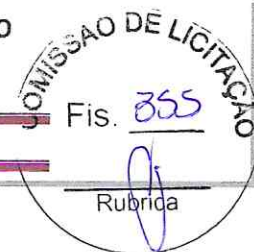
Fonte: IBGE (Censos Demográficos 2010).

2.9 – Abastecimento de Água:

Inexiste sistema de abastecimento de água nas localidades de abrangência do projeto.

Com a instalação do sistema proposto a abrangência do projeto será de 100% dos domicílios das localidades com fornecimento regular durante 16 horas diárias.

Paulo Roberto Barroso
Eng. Civil
CREA 1457-D/CE



3 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA

3.1 – Manancial:

A fonte de abastecimento é o açude Missi com capacidade total de armazenamento de 65.000.000 m³ situado no município de Miraíma.

3.2 – Captação:

- **Tipo:** Flutuante;
- **Tempo de operação:** 16 horas
- **Vazão de captação:** 27,37m³/h
- **Equipamentos:**
 1. Flutuante em fibra;
 2. Motobombas centrifugas;
 3. Tubulação se sucção e recalque;

3.3 – Adutora de água bruta:

- **Finalidade:** Condução de água bruta captada do açude até a estação de tratamento.
- **Tipo de funcionamento hidráulico:** Pressão por meio de bombeamento;
- **Extensão:** 213,00 metros;
- **Diâmetro:** 150mm;
- **Material:** PVC DeFoFo e PEAD;
- **Classe de Pressão:** 1 MPa;
- **Acessórios:** Curvas, tês;
- **Equipamentos de Proteção:** Caixa de alvenaria, registro DN 150 e blocos de ancoragem;
- **Vazão:** 27,37m³/h;

3.4 – Estação de Tratamento:

Paulo Roberto Barroso
Eng^o CIVIL
CREA 9457-D/CE

Construção de uma estação de tratamento de água com localização na cota 65,00 em local próximo a margem do açude Missi em terreno de 225m².

A estação de tratamento é composta de aerador de bandeja, filtro de fluxo ascendente, reservatório apoiado e de casa para abrigo das bombas elevatória, lavagem do filtro e quadro de comando.

3.4.1 – Aerador:

- **Material:** Fyberglass;
- **Capacidade:** 27,37m³/h;
- **Altura:** 7,00m;
- **Base:** Alvenaria de pedra, tijolo e concreto.

3.4.2 - Filtro:

- **Tipo:** Ascendente;
- **Material:** Fyberglass;
- **Capacidade:** 27,37m³/h;
- **Altura:** 3,00m;
- **Diâmetro:** 2,00m
- **Base:** Alvenaria de pedra, tijolo e concreto.

3.4.3 - Reservatórios apoiados:

Construído em anéis pré-moldados de concreto, 30.000 litros de capacidade cada, com a finalidade de armazenar a água tratada obtida da aeração e filtração, para o recalque até o reservatório elevado 01 e o segundo para captar a água da rede de distribuição 01 para o recalque de água até o reservatório elevado 02 que será executado durante a Etapa posterior do projeto.

- **Finalidade:** armazenamento de água tratada para recalque;
- **Tipo:** apoiado
- **Quantidade:** 01 unidade 1º Etapa do projeto. 01 unidade na Etapa posterior do projeto.

Paulo Roberto Barros
Eng. CIVIL
CREA 9457-D/CE



- **Capacidade:** 30.000 litros cada
- **Material de construção:** anéis pré-moldados de concreto com diâmetro de 3,00m e altura de 0,50m
- **Reservatório 01**
- **Cota do terreno:** 65,00
- **Altura:** 4,50m
- **Nível máximo:** 4,24m
- **Nível mínimo:** 0,20m
- **Acessórios e Tubulação:**
 - a. Tubo galvanizado DN 150mm ;
 - b. Registro de gaveta 6”;
 - c. Curva FF DN 150;
 - d. Extremidade BF junta elástica DN 150;

3.5 – Estação Elevatória de Água Tratada e lavagem filtro:

Construção de 01 estação elevatória de água tratada com localização na cota 65,00 na coordenada:

UTM ZONA 24M

402452.65 m E; 9615797.65 m S.

As estações elevatórias são compostas de uma casa para o abrigo das bombas elevatória de água tratada para o recalque aos reservatórios elevados, das bombas de elevação e de lavagem dos filtros e dos quadros de comando das bombas.

- **Componentes de construção civil:**

1. Fundação: Alvenaria de pedra, Alvenaria de tijolo cerâmico e anel de impermeabilização;

Paulo Roberto Barroso
Engº Civil

CREA 9457-D/CE

2. Alvenaria de elevação: Alvenaria de tijolo cerâmico, alvenaria de elementos vazados de concreto;
 3. Coberta: Laje pré-fabricada, madeiramento e telha cerâmica;
 4. Revestimento: Chapisco parede e teto, reboco parede e teto e cerâmica esmaltada paredes;
 5. Piso: lastro de concreto e cerâmica esmaltada;
 6. Esquadrias: Portas de ferro de abrir;
 7. Pintura: Látex PVA em parede, esmalte em esquadrias de ferro e logotipo;
 8. Calçada: Calçada de proteção em cimentado com base de concreto;
 9. Urbanização: Cerca de arame farpado com 07 fios e mureta, lastro de brita e portão de ferro.
- **Equipamentos da estação elevatória 01:**
1. Bomba centrífuga para elevação: $Q = 27,37\text{m}^3/\text{h}$, HMT = 19,84 m.c.a, Potencia = 7,5 CV;
 2. Bomba centrífuga para lavagem filtro: $Q = 169,56\text{m}^3/\text{h}$, HMT = 13,52 m.c.a, Potencia = 15,0 CV;
 3. Quadro de comando para bombas de 7,5 e 15,0 CV;
 4. Sucção e recalque das bombas com tubos, conexões, registros e válvulas.

3.6 – Adutora de água tratada:

- **Adutora de água tratada 01:**
- **Finalidade:** Recalque da água tratada da estação de tratamento até o reservatório elevado 01.
- **Tipo de funcionamento hidráulico:** Pressão por meio de bombeamento;
- **Extensão:** 2.972,00m;

- **Diâmetro:** 150mm;
- **Material:** PVC;
- **Classe de Pressão:** 1 MPa;
- **Acessórios:** Curvas, tê, adaptador;
- **Equipamentos de Proteção:** Caixa de alvenaria, registros, ventosas e blocos de ancoragem;
- **Vazão:** 27,37m³/h;

3.7 - Reservatórios elevados 01:

Construídos em anéis pré-moldados de concreto, com 30.000 litros de capacidade, com a finalidade de armazenar a água tratada para a distribuição a população de Juremal e Riacho Da Amontada (reservatório 01).

3.8 – Rede de Distribuição:

A finalidade da rede de distribuição é conduzir a água tratada armazenada nos reservatórios elevados a cada unidade de consumo com pressão estática mínima de 7,00 m.c.a.

- **Tipo:** Espinha de peixe
- **Cadastro de rede e Acessórios:**
 1. Cadastro: Meio magnético
 2. Acessórios: Registros, curvas, tês, reduções e cap's
- **Diâmetros:**
- **Rede de distribuição 01:**
 1. Tubulação de 50mm = 1.197,95m
 2. Tubulação de 100mm = 9.371,39m
 3. Tubulação de 150mm = 1.998,54m
- **Extensão e Tipo de material:**
 1. Extensão: 12.567,88 m

Paulo Roberto Barroso
ENFERMEIRO CIVIL
CREA 9457-D/CE



PROJETO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NAS LOCALIDADES RIACHO DA AMONTADA, JUREMAL, BOM JESUS, MULUNGU, VÁRZEA DA ONÇA, SANTO AMARO, SALGADO, AMONTADA VELHA NO MUNICÍPIO DE MIRAIMA/CE

1ª ETAPA - COMUNIDADES BENEFICIADAS: RIACHO DA AMONTADA E JUREMAL



2. Tipo de material:

- a. Tubo PVC PBA JE CL – 12 DN 50mm: 1.197,95m
- b. Tubo PVC PBA JE CL – 12 DN 100mm: 9.371,39m
- c. Tubo PVC DEFoFo JEI 1Mpa DN 150mm: 1.998,54m

3.9 - Ligação Predial:

O projeto prevê ligações prediais para atender um percentual de 100% das unidades habitacionais de toda a área de abrangência das localidades.

- **Ligações prediais:**
- **Localidades:** Riacho Da Amontada e Juremal
- **Número de Ligações:** 143 unidades
- **Número de Hidrômetros:** 143 unidades

Paulo Roberto Barroso
ENR. CIVIL
CREA 9457-D/CE

(1)



4 – ESTUDO POPULACIONAL E DEMANDA

4.1 - População Residente:

A população total residente na área de abrangência do projeto, é de 2.458 habitantes em 581 casas. Esta população compõem as localidades de Juremal, Riacho Da Amontada, Bom Jesus, Mulungu, Várzea da Onça, Santo Amaro, Salgado, Amontada Velha no município de Miraíma.

Vale ressaltar que nesta 1º Etapa do projeto será atendido 143 famílias residentes em Juremal e Riacho da Amontada.

Conforme parâmetros médios adotados pelo SISAR em levantamento de campo nas localidades da região em abril de 2013, a taxa de ocupação domiciliar para sedes distritais e localidades rurais é de 4,23 habitantes por domicílio, com um crescimento populacional médio anual de 2%.

O cálculo estimado para a população residente e inicial do projeto é de 2.458 pessoas conforme os parâmetros anteriormente mencionados.

| ANO | POPULAÇÃO ATUAL | TAXA | POPULAÇÃO FINAL |
|------|-----------------|------|-----------------|
| 2018 | | | 2458 |
| 2019 | 2458 | 2,0 | 2507 |
| 2020 | 2507 | 2,0 | 2557 |
| 2021 | 2557 | 2,0 | 2608 |
| 2022 | 2608 | 2,0 | 2661 |
| 2023 | 2661 | 2,0 | 2714 |
| 2024 | 2714 | 2,0 | 2768 |
| 2025 | 2768 | 2,0 | 2823 |
| 2026 | 2823 | 2,0 | 2880 |
| 2027 | 2880 | 2,0 | 2938 |
| 2028 | 2938 | 2,0 | 2996 |
| 2029 | 2996 | 2,0 | 3056 |
| 2030 | 3056 | 2,0 | 3117 |
| 2031 | 3117 | 2,0 | 3180 |
| 2032 | 3180 | 2,0 | 3243 |
| 2033 | 3243 | 2,0 | 3308 |
| 2034 | 3308 | 2,0 | 3374 |
| 2035 | 3374 | 2,0 | 3442 |
| 2036 | 3442 | 2,0 | 3511 |
| 2037 | 3511 | 2,0 | 3581 |
| 2038 | 3581 | 2,0 | 3652 |

Paulo Roberto Barroso
ENEP CIVIL
CREA 9457-D/CE



4.2 – Estudo de Demanda:

Para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água destas localidades foram adotados como parâmetros uma taxa geométrica de crescimento populacional de 2% ao ano para um alcance de 20 anos e um índice médio de ocupação de 4,23 pessoas por residência, conforme estudo realizado pelo SISAR nos sistemas em operação nas localidades pertencentes a Bacia do Litoral.

| 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 |
|------|-----------|-------------------|-------------------|----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|
| 2018 | 2458 | 100,0 | 245.800 | 16,00 | 2,84 | 3,41 | 5,12 | 5,12 | 5,12 |
| 2019 | 2507 | 100,0 | 250.716 | 16,00 | 2,90 | 3,48 | 5,22 | 5,22 | 5,22 |
| 2020 | 2557 | 100,0 | 255.730 | 16,00 | 2,96 | 3,55 | 5,33 | 5,33 | 5,33 |
| 2021 | 2608 | 100,0 | 260.845 | 16,00 | 3,02 | 3,62 | 5,43 | 5,43 | 5,43 |
| 2022 | 2661 | 100,0 | 266.062 | 16,00 | 3,08 | 3,70 | 5,54 | 5,54 | 5,54 |
| 2023 | 2714 | 100,0 | 271.383 | 16,00 | 3,14 | 3,77 | 5,65 | 5,65 | 5,65 |
| 2024 | 2768 | 100,0 | 276.811 | 16,00 | 3,20 | 3,84 | 5,77 | 5,77 | 5,77 |
| 2025 | 2823 | 100,0 | 282.347 | 16,00 | 3,27 | 3,92 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| 2026 | 2880 | 100,0 | 287.994 | 16,00 | 3,33 | 4,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 2027 | 2938 | 100,0 | 293.754 | 16,00 | 3,40 | 4,08 | 6,12 | 6,12 | 6,12 |
| 2028 | 2996 | 100,0 | 299.629 | 16,00 | 3,47 | 4,16 | 6,24 | 6,24 | 6,24 |
| 2029 | 3056 | 100,0 | 305.621 | 16,00 | 3,54 | 4,24 | 6,37 | 6,37 | 6,37 |
| 2030 | 3117 | 100,0 | 311.734 | 16,00 | 3,61 | 4,33 | 6,49 | 6,49 | 6,49 |
| 2031 | 3180 | 100,0 | 317.969 | 16,00 | 3,68 | 4,42 | 6,62 | 6,62 | 6,62 |
| 2032 | 3243 | 100,0 | 324.328 | 16,00 | 3,75 | 4,50 | 6,76 | 6,76 | 6,76 |
| 2033 | 3308 | 100,0 | 330.814 | 16,00 | 3,83 | 4,59 | 6,89 | 6,89 | 6,89 |
| 2034 | 3374 | 100,0 | 337.431 | 16,00 | 3,91 | 4,69 | 7,03 | 7,03 | 7,03 |
| 2035 | 3442 | 100,0 | 344.179 | 16,00 | 3,98 | 4,78 | 7,17 | 7,17 | 7,17 |
| 2036 | 3511 | 100,0 | 351.063 | 16,00 | 4,06 | 4,88 | 7,31 | 7,31 | 7,31 |
| 2037 | 3581 | 100,0 | 358.084 | 16,00 | 4,14 | 4,97 | 7,46 | 7,46 | 7,46 |
| 2038 | 3652 | 100,0 | 365.246 | 16,00 | 4,23 | 5,07 | 7,61 | 7,61 | 7,61 |

4.2.1 - População de projeto (P)

- Número de residências = 581 unidades
- Número médio de habitantes por residência = 4,23
- População atual (P') = 2.458 habitantes
- Taxa de crescimento anual (Tc) = 2%

Paulo Roberto Barroso
 ENGR CIVIL
 CREA 9457-D/CE

- Horizonte do projeto = 20 anos
- População projetada (P) = $P' \times (1 + Tc)^{20}$
 - $P' = \text{N}^{\circ} \text{ Residências} \times \text{habitantes}$
 - $P' = 581 \times 4,23$
 - $P' = 2.458 \text{ habitantes}$
 - $P = P' \times (1 + Tc)^{20}$
 - $P = 2.458 \times (1 + 0,02)^{20}$
 - **P = 3.650 habitantes.**

4.2.2 – Consumo Per Capta:

- 100 litros por habitante dia.

4.2.3 - Vazões do projeto:

- $K_1 = 1,2$
- $K_2 = 1,5$
- **Vazão média (Q_m)**
 - $Q_m = P \times 100 / 86400 \text{ segundos}$
 - $Q_m = 3.650 \times 100 / 86.400$
 - $Q_m = 4,22 \text{ litros / segundo}$
 - $Q_m = 15,21 \text{ m}^3/\text{h}$
- **Vazão média diária (Q_{md})**
 - $Q_{md} = Q_m \times 1,2$
 - $Q_{md} = 4,22 \times 1,2$
 - $Q_{md} = 5,07 \text{ litros / segundo}$
 - $Q_{md} = 18,25 \text{ m}^3/\text{h}$

Paulo Roberto Barroso
ENGR. CIVIL
CREA 057-D/CE

○ **Vazão máxima horária (Q_{mh})**

- $Q_{mh} = Q_m \times 1,2 \times 1,5$
- $Q_{mh} = 4,22 \times 1,2 \times 1,5$
- $Q_{mh} = 7,60$ litros / segundo
- $Q_{mh} = 27,37$ m³/h

4.2.4 – Índice de Atendimento:

O atendimento será de 100% da população do projeto:

| ANO | POPULAÇÃO ATUAL | TAXA | POPULAÇÃO FINAL |
|------|-----------------|------|-----------------|
| 2018 | | | 2458 |
| 2019 | 2458 | 2,0 | 2507 |
| 2020 | 2507 | 2,0 | 2557 |
| 2021 | 2557 | 2,0 | 2608 |
| 2022 | 2608 | 2,0 | 2661 |
| 2023 | 2661 | 2,0 | 2714 |
| 2024 | 2714 | 2,0 | 2768 |
| 2025 | 2768 | 2,0 | 2823 |
| 2026 | 2823 | 2,0 | 2880 |
| 2027 | 2880 | 2,0 | 2938 |
| 2028 | 2938 | 2,0 | 2996 |
| 2029 | 2996 | 2,0 | 3056 |
| 2030 | 3056 | 2,0 | 3117 |
| 2031 | 3117 | 2,0 | 3180 |
| 2032 | 3180 | 2,0 | 3243 |
| 2033 | 3243 | 2,0 | 3308 |
| 2034 | 3308 | 2,0 | 3374 |
| 2035 | 3374 | 2,0 | 3442 |
| 2036 | 3442 | 2,0 | 3511 |
| 2037 | 3511 | 2,0 | 3581 |
| 2038 | 3581 | 2,0 | 3652 |

Paulo Roberto Barroso
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 9457-D/CE



5 – PROJETO PROPOSTO/MEMORIA DE CÁLCULO

5.1 – Configuração Geral:

Para o projeto do sistema de abastecimento de água das localidades de Juremal, Riacho Da Amontada, Bom Jesus, Mulungu, Várzea da Onça, Santo Amaro, Salgado, Amontada Velha, foram adotados parâmetros técnicos para atender a demanda de água dos 2.458 habitantes, previstos para um alcance de 20 anos.

Inicialmente será implantado a distribuição para as localidades de Riacho da Amontada e Juremal, assim contemplando o total de 143 ligações prediais de água tratada totalizando 605 habitantes.

O sistema de abastecimento d'água, tem como fonte de captação o Açude Missi com volume de acumulação de 65.000.000 m³, suficiente para atender a demanda do projeto.

A água será bombeada, com o uso de bombas centrifugas montadas sobre flutuante, aerada, passando pela estação de tratamento sendo filtrada por filtro de fluxo ascendente e armazenada em reservatório apoiado. Deste reservatório, a água tratada é bombeada através do sistema de elevação de água tratada e conduzida pela rede de adução de água tratada até um reservatório elevado a ser construído e distribuída para as localidades de Riacho Da Amontada, Juremal e a um reservatório apoiado para armazenamento e distribuição para as demais localidades. Deste reservatório apoiado e através de uma rede de adução, bombeia-se até um segundo reservatório elevado para ser distribuída para as localidades de Bom Jesus, Mulungu, Várzea da Onça, Santo Amaro, Salgado, Amontada Velha.

O projeto será composto dos seguintes elementos:

1 - Sistema de captação de água bruta com bomba centrifuga de 7,5 CV, vazão de 27,37 m³/h, altura manométrica de 22,98 m.c.a, montada sobre flutuante;

2 – Rede de adução de água bruta com 213,00m em tubulação de 150mm;

3 – Estação de tratamento composta por aerador de bandeja com capacidade de 7,6 l/s, filtro de fluxo ascendente com capacidade de 27,37m³/h e reservatório apoiado com 25m³ de capacidade de armazenamento;

Paulo Roberto Barroso
ENREG. CREA
CREA 9457-D/CE

4 – Estação elevatória de água tratada e lavagem de filtro com bomba centrífuga de 7,5CV, vazão de 27,37m³/h e altura manométrica de 28,17 m.c.a para elevação e bomba centrífuga de 15,0CV, vazão de 169,56m³/h e altura manométrica de 13,52 m.c.a para lavagem do filtro;

5 – Rede de adução de água tratada com 2.972,00 m em tubulação 150mm:

6 – Reservatório elevado com capacidade de 45m³ em anéis de concreto com diâmetro de 3,0m e fuste de 8,0m;

7 – Rede de distribuição de água tratada para as localidades de Riacho Da Amontada e Juremal:

Extensão: 12.567,88 m

Tipo de material:

Tubo PVC PBA JE CL – 12 DN 50mm: 1.197,95m

Tubo PVC PBA JE CL – 12 DN 100mm: 9.371,39m

Tubo PVC DEFoFo JEI 1Mpa DN 150mm: 1.998,54m

8 – Ligações prediais para atender as residências das localidades de Riacho Da Amontada e Juremal com total de 143,0 com hidrômetros;

9 – Reservatório apoiado com capacidade de 25m³ em anéis de concreto com diâmetro de 3,0m;

10 – Estação elevatória de água tratada com bomba centrífuga de 7,5CV, vazão de 22,66m³/h e altura manométrica de 47,83 m.c.a. para elevação de água até reservatório elevado que atenderá as demais localidades em segunda etapa.

5.2 – Componentes do Sistema:

5.2.1 – Captação:

○ Açude Missi:

A água será captada do Açude Missi com a utilização de bomba centrífuga montada sobre flutuante.

5.2.2 – Demanda e vazões do Projeto Completo:

Paulo Roberto Barroso
ENGE CIVIL
CREA 9457-D/CE

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para o Sistema das Comunidades Juremal, Bom Jesus, Mulungu, Várzea da Onça, Santo Amaro, Salgado, Amontada Velha, Riacho da Amontada no Município MIRAIMA/Ce.

○ **População de projeto (P)**

- $P' = N^{\circ} \text{ de Residências} \times 4,23 \text{ habitantes}$
- $P' = 581 \times 4,23$
- $P' = 2.458 \text{ hab}$
- $P = P' \times (1 + Tc)^{20}$
- $P = 2.458 \times (1 + 0,02)^{20}$
- $P = 3.650$

○ **Vazão média de consumo (Q_0):**

- $Q_0 = 3.650 \times 100 / 86.400$
- $Q_0 = 4,22 \text{ l/s ou } 15,21 \text{ m}^3/\text{h}$

○ **Vazão do dia de maior consumo (Q_1)**

- $Q_1 = 3.650 \times 100 \times 1,2 / 86.400$
- $Q_1 = 5,07 \text{ l/s ou } 18,25 \text{ m}^3/\text{h}$

▪ **Vazão do dia de maior consumo (Q_1)**

○ **Vazão de adução (Q_a)**

- $Q_a = Q_{md} \times 24/16$
- $Q_a = 5,07 \times 24/16$
- $Q_a = 7,60 \text{ l/s ou } 27,37 \text{ m}^3/\text{h}$

5.2.3: Dimensionamento da bomba:

- $P = Q \times Hmt / 75 \times n$
- $P = 7,6 \times 22,98 / 75 \times 0,65$
- $P = 3,58 \text{ CV}$
- onde: $n = 65\%$ (Rendimento do Motor)
- $Q = \text{vazão de adução (em l/s)}$

- Hmt = Altura manométrica total

○ Correção da Potência do Motor:

| Potência do Motor (CV) | Fator de Correção (%) |
|------------------------|-----------------------|
| ≤ 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: 30%
- $P = P \times 1,3$
- $P = 3,58 \times 1,3$
- $P = 4,66 \text{ CV}$

○ Equipamento adotado:

- **Conjunto Motor Bomba:** Centrífuga:
- **Vazão unitária:** 27,37m³/h
- **Hman:** 22,98 m.c.a
- **Potência:** 5,0 CV
- **Voltagem:** 380/220V
- **Freqüência:** 60 Hz

5.2.3.1 – Diâmetro da tubulação:

- $D = 1,2 \times \sqrt{Q/1000}$
- $D = 1,2 \times \sqrt{0,0076}$
- $D = 0,104$ ou $D = 104\text{mm}$ (DN - Diâmetro Adotado = 150mm)

5.2.3.2 - Material:

- Tubo PVC DEFoFo JEI 1MPa DN 150mm
- Tubo PEAD 150mm

5.2.3.3 - Extensão:

- Comprimento Tubulação em PVC =163,0m
- Comprimento Tubulação em PEAD =50,0m

Paulo Roberto Barroso
ENR 2 CIVIL
CREA 9457-D/CE

5.2.3.4 - Cálculo da Perda de Carga

○ Perda de Carga Unitária – Fórmula de Hazen-William

- $J = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$
- $J = 10,643 \times (0,0076)^{1,85} \times (140)^{-1,85} \times (0,15)^{-4,87}$
- $J = 0,00141\text{m/m}$
- Onde:
- J = Perda de Carga unitária (m/m)
- Q = Vazão de adução (m³/s)
- C = Coeficiente relacionado diretamente ao tipo de material
- D = Diâmetro da tubulação em metro

○ Perda de Carga ao Longo do trecho (Hf)

- $H_f = J \times L$
- $H_f = 0,00141 \times 213,00$
- $H_f = 0,300\text{m}$

5.2.3.5 - Altura Manométrica Total (Hmt)

○ Desnível Geométrico (Hg):

- Nível mínimo de captação (Nmc) = 50,00 (Cota da captação)
- Nível máximo da ETA (aerador) (Nmcc) = 65,00
- Altura aerador (Acc) = 7,00m
- Altura de sucção (Nd) = 0,50m
- $H_g = Nmc - Nmcc + Acc$
- $H_g = 65,00 - 50,00 + 7,00$
- $H_g = 22,00 \text{ m.c.a}$

- $H_{mt} = H_f + H_g + Nd + Ps + Pr$
- $H_{mt} = 0,30 + 22,00 + 0,50 + 0,11 + 0,07$
- $H_{mt} = 22,98 \text{ m.c.a}$