

<b>15.0 - CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTOS.....</b>	<b>54</b>
15.1 - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA .....	54
15.2 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	57
<b>16.0 - PROJETO ELÉTRICO .....</b>	<b>60</b>
16.1 - INTRODUÇÃO .....	60
16.2 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	60
16.3 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES .....	60
16.4 - CRITÉRIO DE CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE .....	61
16.5 - CRITÉRIO DE MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO.....	63
16.4 - DIMENSIONAMENTO DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.....	65
16.5 - CONSIDERAÇÕES - BAIXA TENSÃO .....	66
16.6 - BIBLIOGRAFIA.....	67
<b>17.0 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.....</b>	<b>68</b>
17.1 - RESUMO DO ORÇAMENTO .....	81
17.2 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO .....	82
17.3 - COMPOSIÇÃO DO BDI .....	83
17.4 - MEMORIAL ORÇAMENTO .....	84
<b>18.0 - ANEXOS.....</b>	<b>107</b>
18.1 - LAUDO DE ANÁLISE DE ÁGUA .....	108
18.2 - LAUDO DE VIABILIDADE DA CAGECE.....	110
18.3 – PITOMETRIA .....	111
18.3 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	113
18.4 - PLANTAS E DESENHOS .....	115



## 1.0 - APRESENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água a comunidade de São João, no município de Tianguá, visando os requisitos de aprovação e financiamento da Fundação Nacional de Saúde do governo federal.

Volume Único – Memorial Descritivo e de Cálculos

- Apresentação do Projeto
- Resumo do Projeto
- Croqui
- Elementos para concepção do sistema
- Especificações Técnicas
- Memorial de Cálculos
- Orçamento
- Projeto elétrico
- Anexos
- Plantas e desenhos



## 2.0 - RESUMO DO PROJETO

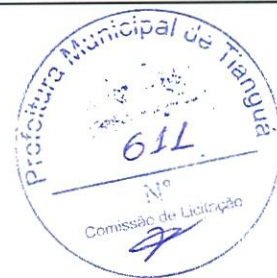
O presente sistema foi elaborado para atender a comunidade de São João no município de Tianguá, Ceará. A captação do sistema será feita a partir de um injetamento em uma rede de distribuição da CAGECE na comunidade de Bom Jesus, advinda da adutora do sistema Jaburu/ramal Norte, as margens da CE-187, após a captação está projetado uma estação elevatória, composta por reservatório apoiado e casa de bombas, adutora de água tratada, desinfecção, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações prediais devidamente hidrometradas.

Por se tratar de um sistema rural com captação através de um injetamento em uma rede de distribuição da Cagece, o mesmo será operado e monitorado pela própria Cagece – Companhia de água e esgoto do Ceará, garantindo assim a funcionalidade e sustentabilidade do sistema.



## 2.1 - FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
<b>Responsável Técnico: Igor Edilson de Meneses Evangelista</b> <b>Crea: 341503CE</b>						
<b>Órgão Financiador: Fundação Nacional de Saúde (Funasa)</b>						
Município			Localidade			
Tianguá			São João			
Valor do orçamento		Data da Elaboração		Resp. Orçamento		
R\$: 737.051,38		Março / 2020		Mailson Avelino		
Valor Per capta		Moeda		Cambio Referencial		
R\$: 4.211,72		Real				
DADOS POPULACIONAIS						
Taxa de Crescimento Anual %	Alcance do Projeto anos	Ano Inicial do projeto	População Inicial habitantes	População Final habitantes	Ano final do projeto	
1,72	20	2020	660	928	2040	
VAZÕES DO PROJETO						
VAZÃO DE PROJETO PARA 20 ANOS	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M³/H)		
	Média	Diária	Horária	Média	Diária	Horária
	1,074	1,289	1,933	3,866	4,640	6,959
INJETAMENTO						
Origem:	Rede de distribuição da CAGECE localizada na comunidade de Bom Jesus.					
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA						
Vazão L/s	Quantidade Bombas	Quantidade de Bombas Reservas	Potência	H.man (metros)		
1,933	1,0	1,0	3,50	60,01		

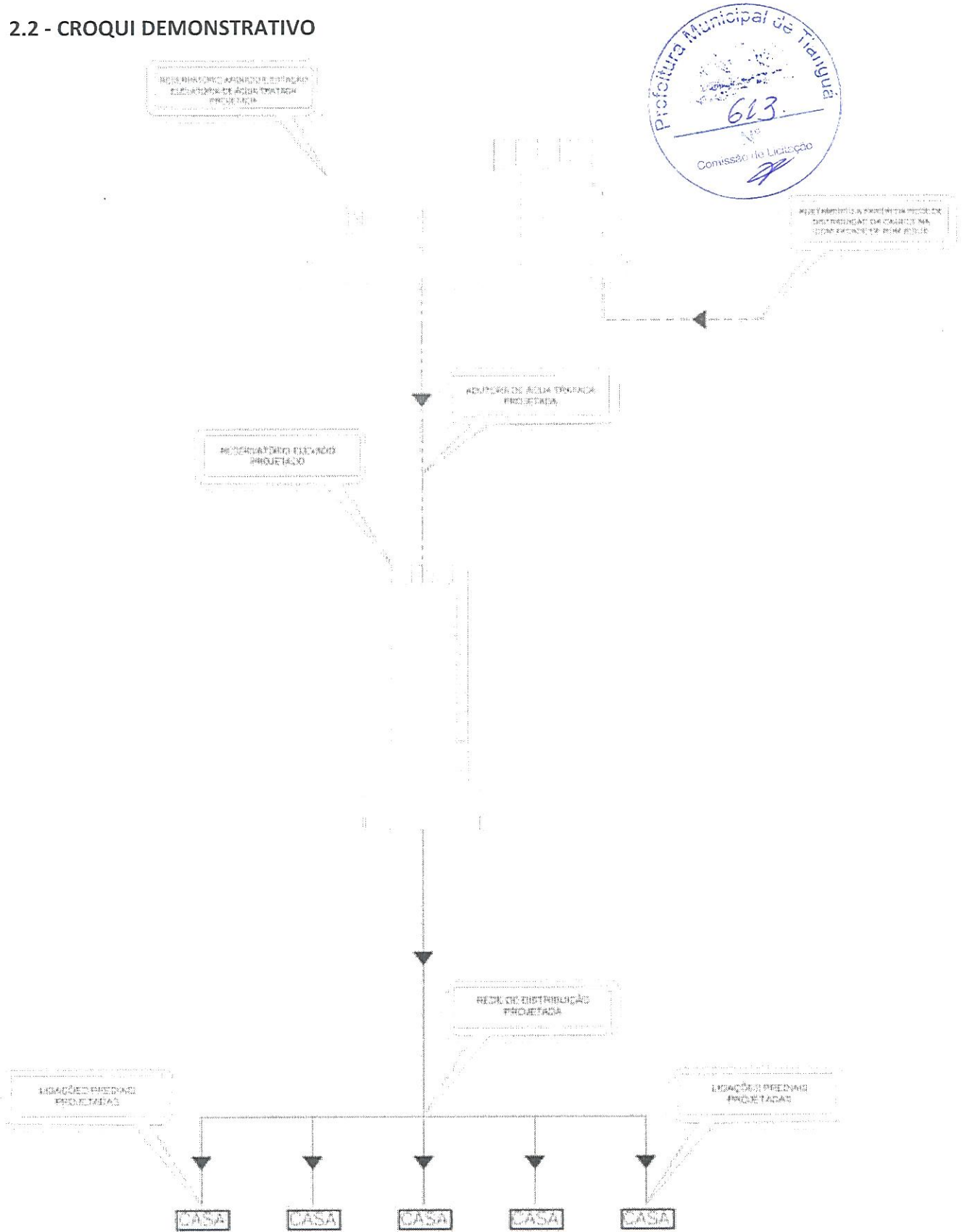


ADUTORA DE ÁGUA TRATADA						
Vazão de projeto m <sup>3</sup> /h	Material	Diâmetro	Extensão m	Pressão de serviço MCA	Classe Tubo	
6,959	PVC	75	3.735,87	71,56	15	
RESERVATÓRIOS ELEVADOS						
Reservatório cilíndrico em anel pré-moldado	Quantidade	Diâmetro	Forma	Volume m <sup>3</sup>	Material	Fuste
	1,0	3,0	Cilindro	35,00	Concreto	10,0 m
REDE DE DISTRIBUIÇÃO						
Diâmetros Utilizados	Extensão (m)	Material	Pressão Mínima	Pressão Máxima		
50	3.421,00	PVC	10,00	42,54		
75	1.899,00	PVC				
<b>TOTAL</b>	<b>5.320,00</b>					
LIGAÇÕES PREDIAIS						
Tipo de Ligação				Quantidade		
PP 003				175		

*Sen. Celso de Menezes Loureiro*  
Engenheiro  
RNP: 19164304-0  
Prefeitura Municipal de



## 2.2 - CROQUI DEMONSTRATIVO



*Igor Luiz*  
Engenheiro  
RNP: 191543  
Prefeitura Municipal

**Sistema de Abastecimento de Água**

São João - Tianguá - CE

### 3.0 - ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE

#### 3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO



O município de Tianguá situa-se na região Sudeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios abaixo.

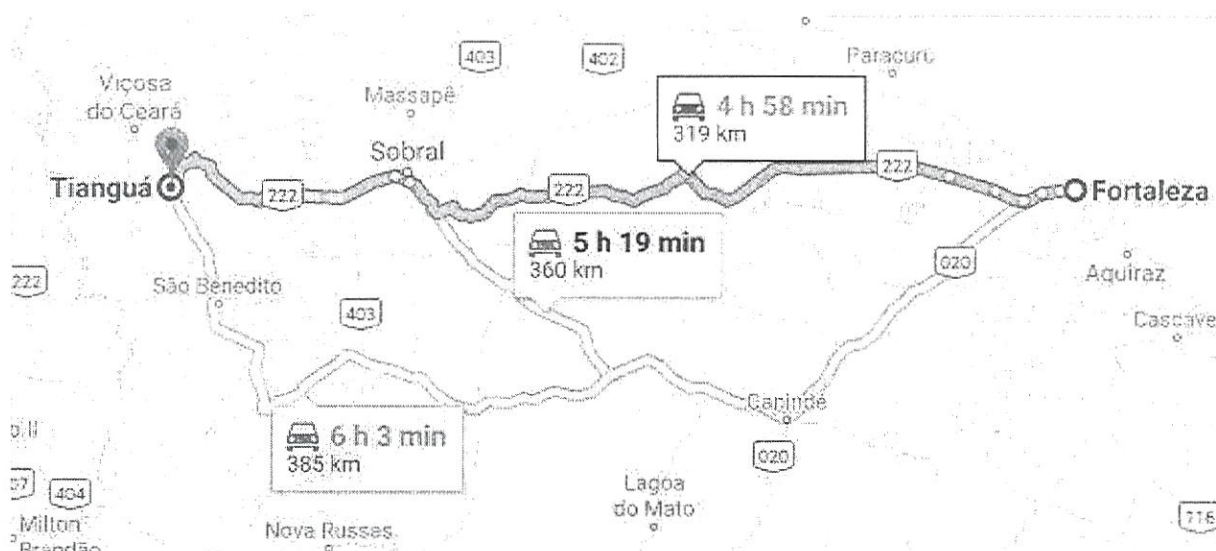
NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Moraújo, Granja, Viçosa do Ceará	Ubajara	Ubajara, Frecheirinha, Coreaú, Moraujo	Viçosa do Ceará, Estado do Piauí

Tabela 02: descrição dos municípios limítrofes de Tianguá.

“Sua área absoluta corresponde a 908,9 km<sup>2</sup> estando a sede municipal posicionada na latitude – 03°43’56” e longitude – 40°59’30”. A sede municipal fica a uma distância em linha reta de 281 km da capital Fortaleza (Fonte: IBGE).

#### 3.2 - ACESSO RODOVIÁRIO

A partir de Fortaleza o acesso ao município, pode ser feito por via terrestre através da BR-222 até Sobral e, em seguida, até a cidade de Tianguá. Por estradas secundárias, atinge-se a sede, vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município. Estradas carroçáveis interligam essas localidades, permitindo franco acesso durante todo o ano.



*Igor Edilson de Moraes Araújo*  
Engenheiro Civil - RNP: 1915/39030  
RNP: 1915/39030  
Prefeitura Municipal de Tianguá

### 3.3 - LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

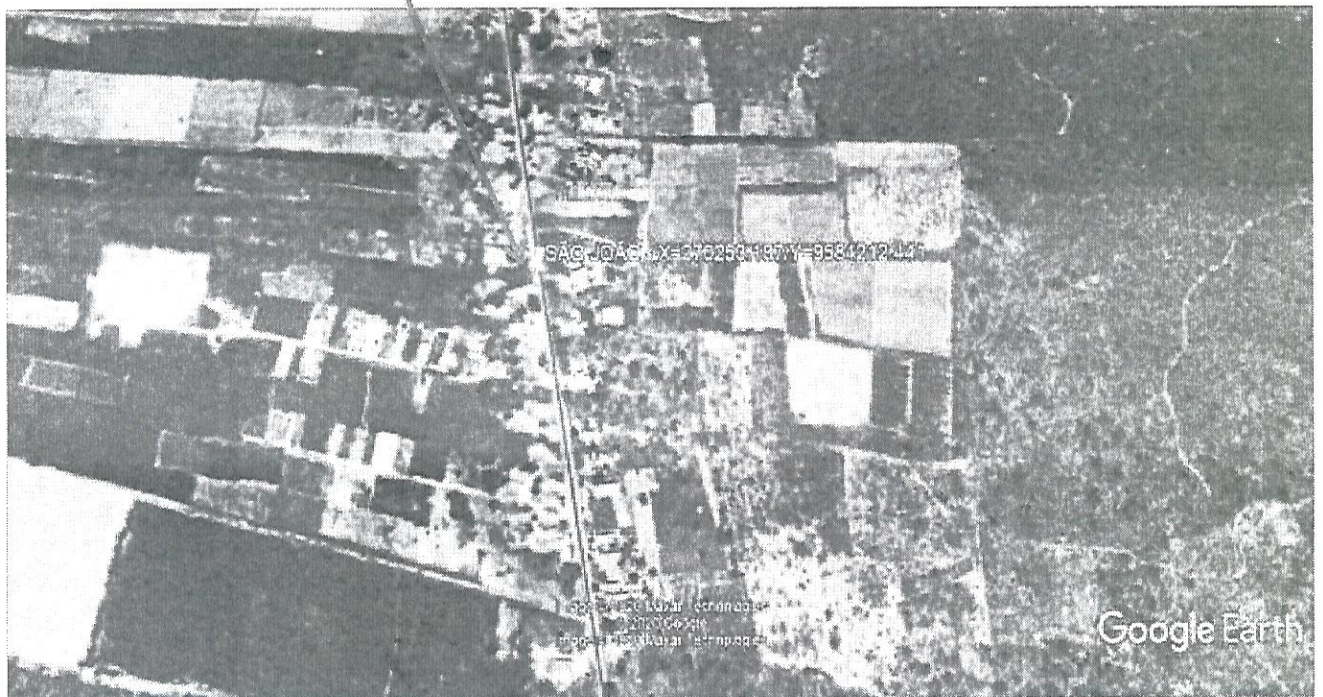


Figura 01 e 02 (Mapa de localização da comunidade de São João no Município de Tianguá). Alterações do Autor.



### 3.4 - CONDIÇÃO CLIMÁTICA

As condições climáticas municipais são definidas por temperaturas medias entre 22 a 24°C, e uma precipitação pluviométrica em torno de 1.210,3 mm anualmente. O período de concentração das precipitações pluviométricas situa-se no trimestre (janeiro/maio), enquanto o trimestre mais seco corresponde aos meses de setembro a novembro. O balanço hídrico é deficitário, visto que toda a água precipitada é evapotranspirada, exceto nos meses mais chuvosos, o clima em geral é considerado tropical quente semiárido brando e tropical quente subúmido.



Figura 3 - Situação Climática da Região

Fonte: SRH – Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) e Universidade Federal do Ceará (UFC).

### 3.5 - CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

#### 3.5.1 - Aspectos Fisiográficos

O relevo dominante na porção leste do município é marcado por formas suaves e pouco dissecadas com altitudes inferiores a 200m, correspondentes à Depressão Sertaneja. Os solos dominantes solos bruno não-cálcicos, podzólicos e planossolos, cobertos por vegetação típica de caatinga arbustiva densa.

O município está inserido no domínio do embasamento cristalino, de idade pré-cambriana, que consiste de rochas gnássicas, migmatítico, graníticas e, em menor proporção, xistos, quartzitos e metabásicas. Sobre esse substrato rochoso e ao longo dos principais cursos d'água, depositam-se os sedimentos areno-argilosos constituintes das aluviões de idade quaternária.

### 3.5.2 - Aspectos Hidrogeológicos

No município de Tianguá são distintos três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas, sedimentares e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão.

Os sedimentos da Formação Serra Grande são constituídos principalmente por arenitos grossos a conglomeráticos que, normalmente, apresentam um potencial médio sob o ponto de vista da ocorrência de água subterrânea, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas.

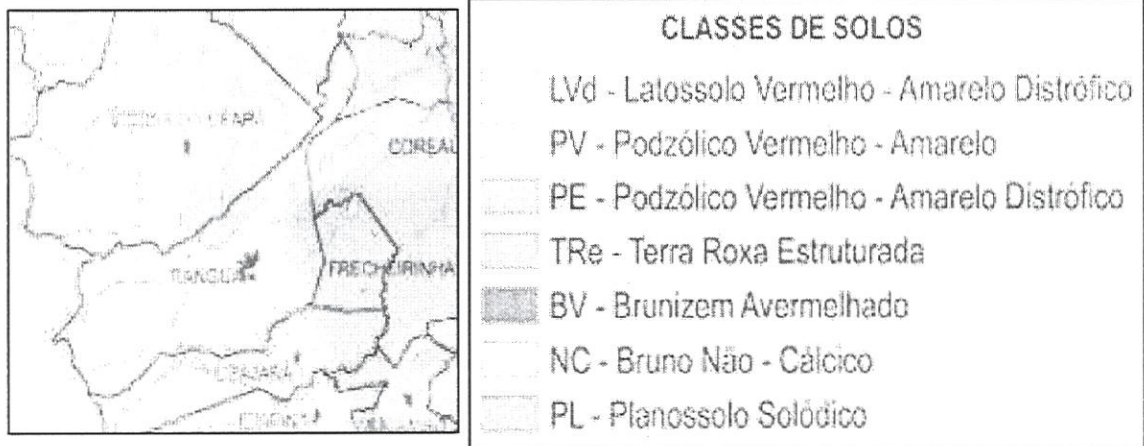


Figura 4 - Características Fisiográficas da Região

Fonte: SRH – Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) e Universidade Federal do Ceará (UFC).

### 3.6 - INFRAESTRUTURA

A sede do município dispõe de abastecimento de água (CAGECE), serviço telefônico (TELEMAR), agência de correios e telégrafos (ECT), hospitais e escolas. A principal atividade em que se baseia a econômica está na agricultura e pecuária, serviços voltados a indústria de transformação, utilidade pública, comercio, extração mineral entre outros, o município está entre os que mais possui renda.

O fornecimento de energia elétrica é garantido pela ENEL – Companhia Energética do Ceará. A comunidade possui energia do tipo 380 volts, e para a implantação do empreendimento em questão não terá problemas, pois existe energia trifásica na comunidade, assim há viabilidade para instalação de empreendimentos.

### 3.7 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

População residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	44.005	100,00	58.069	100,00	68.892	100,00
Urbana	25.413	57,75	37.299	64,23	45.819	66,51
Rural	18.592	42,25	20.770	35,77	23.073	33,49
Homens	21.665	49,23	28.775	49,55	34.175	49,61
Mulheres	22.340	50,77	29.294	50,45	34.717	50,39

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

#### 4.0 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

Não existe um sistema de abastecimento d'água construído na comunidade de São João, atualmente a comunidade é atendida precariamente por carros Pipas. O sistema projetado será dimensionado para atender a demanda existente na comunidade, onde a melhor alternativa foi realizar a captação da água a partir de injetamento em uma rede de distribuição da Cagece, trata-la através de cloração simples e distribuí-la para a comunidade. Após o injetamento, está prevista uma estação elevatória, composta por reservatório apoiado e casa de bombas, adutora de água tratada, desinfecção, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações prediais devidamente hidrometradas.

- **Parâmetros de Projeto:**

De acordo com as recomendações técnicas definidas pela FUNASA, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

Parâmetros de Projeto	
Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de Crescimento	1,72 % ao ano
Taxa de Ocupação	3,77 habitantes/domicílio
Consumo Per Capta	100 litros/habitante/dia
Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km
Índice de Atendimento	100 %
Metros de Rede/Número de ligações	150 (máximo)

## 5.0 - POPULAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO

### 5.1 - ESTIMATIVA POPULACIONAL



A estimativa populacional foi realizada através de estudos de campo com visita e cadastramento individual de cada imóvel existente na comunidade, atendendo todas as residências, e os pontos de maior dificuldades, a comunidade em si própria não oferece grandes vantagens para atrair habitantes de forma significativa do ponto de vista de industrialização e comercial ainda se predomina atividades simples do setor primário, para o percentual de crescimento anual serão utilizados os dados fornecidos pelos IBGE, levando em conta que existem 3,77 habitantes por residência.

**NB:** O cálculo da população de projeto é feito a partir da fórmula:

$$P' = N.^{\circ} \text{ de Residências} \times n.^{\circ} \text{ habitantes por residência}$$

$$P = P' \times (1 + Tc)^{Ac}$$

Onde:

P' = Estimativa da população atual

P = População projetada para final de plano

Tc = Taxa de crescimento anual

Ac = Alcance de Projeto

### Dados Cadastrais

Os cadastros foram realizados de forma individual, no que foi identificado outros tipos de domicílios que não somente casas residenciais como Igrejas, escolas, abaixo resumo: