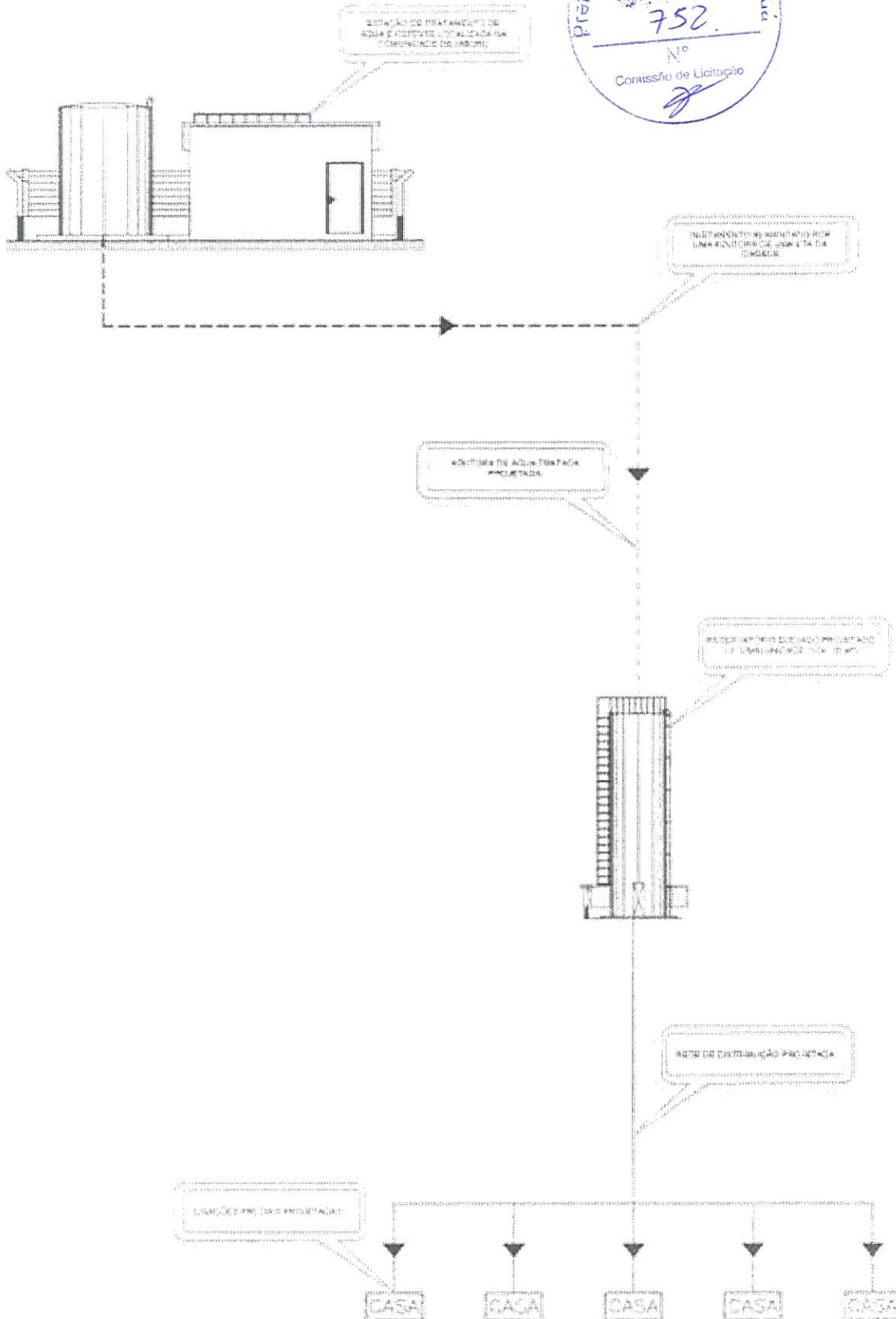


RESERVATÓRIO ELEVADO					
Reservatório	Diâmetro	Forma	Volume m <sup>3</sup>	Material	Fuste
cilíndrico em anel pré-moldado	3,0	Cilindro	35,00	Concreto	8,0 m
REDE DE DISTRIBUIÇÃO					
Diâmetros Utilizados	Extensão (m)	Material	Pressão Mínima	Pressão Máxima	
75	756,00	PVC	10,62	49,77	
50	12.658,00	PVC			
<b>TOTAL</b>	<b>13.414,00</b>	<b>metros</b>			
LIGAÇÕES PREDIAIS					
Tipo de Ligação			Quantidade		
PP 003			159		



## 2.2 - CROQUI DEMONSTRATIVO



*Los Edilores do Município*  
Engenheiro Civil - RFB nº 123456789  
Fls. nº 01 do Contrato  
Prefeitura Municipal de Tianguá



### 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.

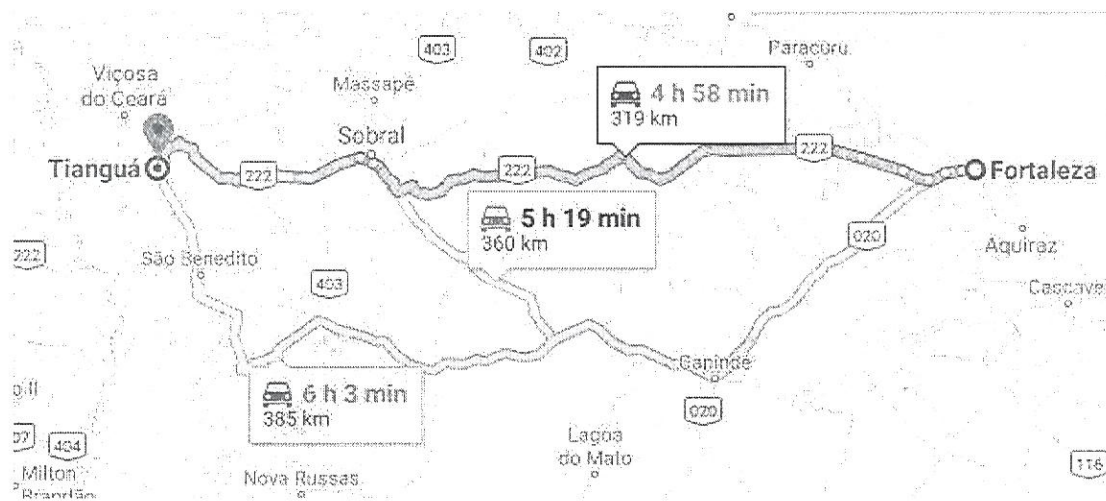
NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Moraújo, Granja, Viçosa do Ceará	Ubajara	Ubajara, Frecheirinha, Coreaú, Moraújo	Viçosa do Ceará, Estado do Piauí

Tabela 02: discriminação 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.

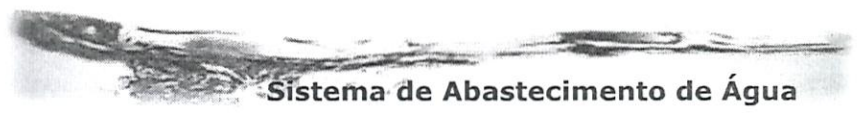


### 3.3 - LOCALIZAÇÃO NO ESTADO



Figura 01 e 02 (Mapa de localização da comunidade de Jaburu e do Município de Tianguá). Alterações do Autor.

*Igor Edilson de Menezes Albuquerque*  
Igor Edilson de Menezes Albuquerque  
Engenheiro Civil  
RNP: 1415430268  
Prefeitura Municipal de Tianguá



### 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.

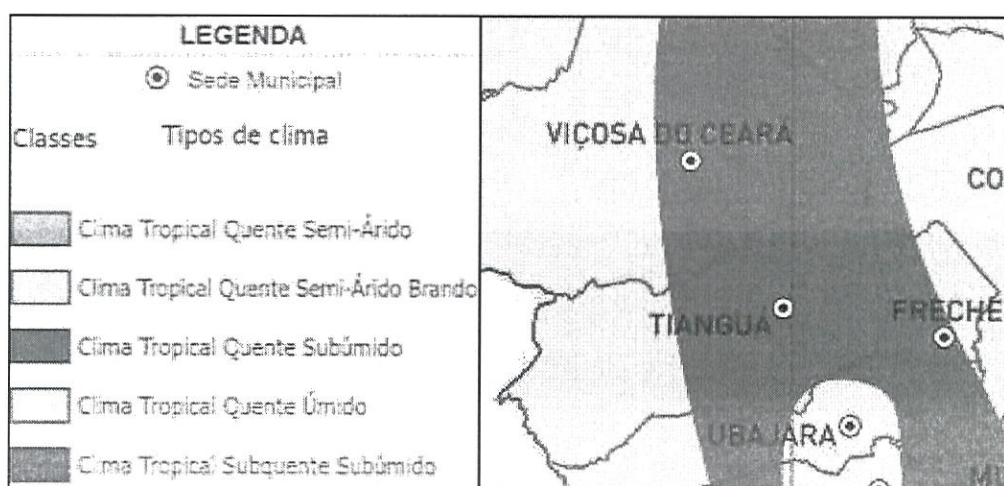


Figura 3 - Situação Climática da Região

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 200 m, 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.

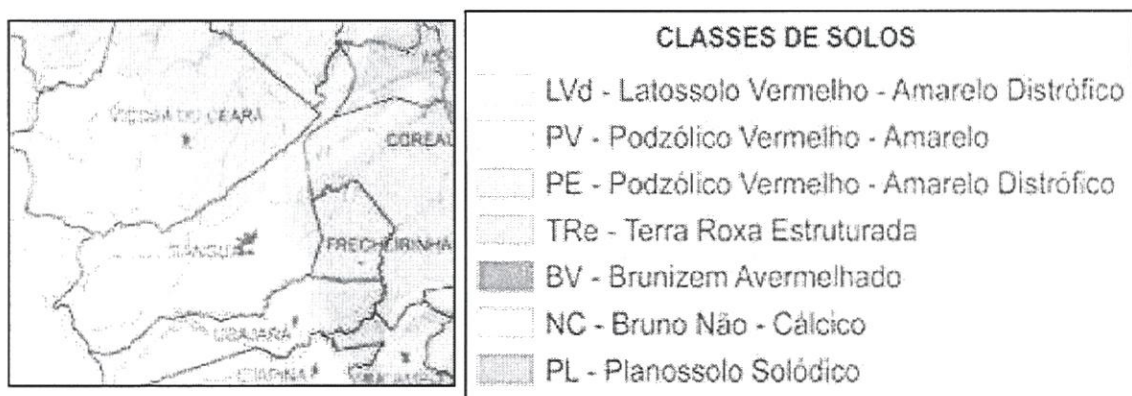


Figura 4 - Características Fisiográficas da Região

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

*Engenheiro Civil - RNT 173222611*  
Fiscal do Contrato  
Igor Edison de Moraes Evangelista  
Engenheiro Civil  
RNT 101430230  
Prefeitura Municipal de Tianguá



**Sistema de Abastecimento de Água**  
Jaburu – Tianguá - CE

### 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 economia está na agricultura e pecuária, serviços voltados a indústria de transformação, utilidade pública, comércio, extração mineral entre outros, o município está entre os que mais possui renda.

O fornecimento de energia elétrica é garantido pela COELCE – 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 Jaburu, atualmente a comunidade é atendida com água do açude Jaburu, sem qualquer tipo de tratamento. 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 adutora de água tratada da Cagece, trata-la através de cloração simples e distribuí-la para a comunidade. Após o injetamento, está prevista a adução de água tratada pressurizada, 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 IPECE, 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:

*Luci Estilvo de Almeida*  
Engenheiro de Medidas Saneamento  
Fiscal do Contrato  
Engenheiro de Medidas Saneamento  
Engenheiro Civil - RNP 31242988  
CPF: 1110430090  
Prefeitura Municipal de Tianguá



Sistema de Abastecimento de Água

Jaburu - Tianguá - CE

RESUMO DE CONSUMIDORES	
CONSUMIDORES ATIVOS	157
ESCOLA	1
IGREJA	1
<b>TOTAL</b>	<b>159</b>



## 5.2 - CÁLCULO DAS VAZÕES

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para a captação e adutora que compõem o Sistema de abastecimento de água de Jaburu no município de Tianguá-CE:

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

Onde: Q = vazão e P = População.

Para estimar o percentual de crescimento anual foi utilizado o valor de 1%.

População Atual:	<b>2020</b>	599	<b>Habitantes</b>
Nº de Ligações Atual:		159	<b>Ligações</b>
Alcance do Projeto:		20	<b>Anos</b>
Taxa de Crescimento:		1,72	<b>% a.a.</b>
População de Projeto:	<b>2040</b>	842	<b>Habitantes</b>



Quadro de Evolução Populacional		
Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)
2020	599	4,493
2021	609	4,570
2022	620	4,648
2023	630	4,728
2024	641	4,810
2025	652	4,892
2026	664	4,977
2027	675	5,062
2028	687	5,149
2029	698	5,238
<b>2030</b>	<b>710</b>	<b>5,328</b>
2031	723	5,419
2032	735	5,513
2033	748	5,608
2034	761	5,704
2035	774	5,802
2036	787	5,902
2037	800	6,003
2038	814	6,107
2039	828	6,212
<b>2040</b>	<b>842</b>	<b>6,323</b>

Tabela com perspectivas de crescimento populacional por ano.

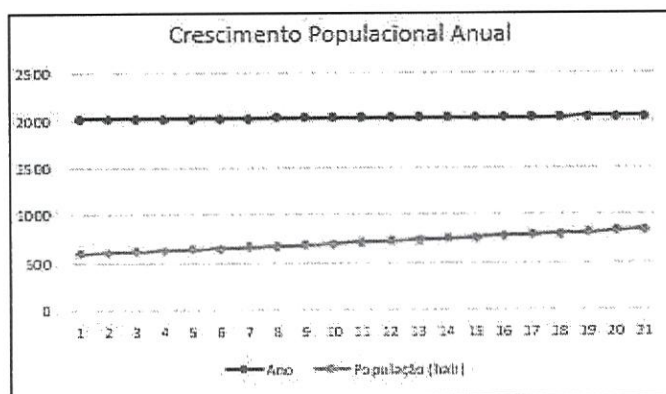


Gráfico de crescimento linear por ano.

*San. Celso de Menezes Evangelista*  
Engenheiro Civil - RNS 14343888  
Fiscal de Contrato

Engenheiro Civil  
RNS: 1016438888  
Tianguá

**Sistema de Abastecimento de Água**  
Jaburu - Tianguá - CE

## 6.0 - DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

O presente projeto foi realizado baseado no manual de normas da CAGECE, porém analisando as dificuldades operacionais de gestão de sistemas de saneamento básico em comunidades rurais, dessa forma, foram indicadas soluções técnicas com ênfase em tecnologias simples, mas com propósito de encontrar bons resultados do ponto de vistas, e eficiência de gestão operacional, analisando a oferta de água tratada para todas as famílias, atendendo baixos custos de implantação e manutenção/operação.

Em muitas situações de projeções observa-se poucos investimentos de implantação nas obras hidráulicas o que pode impactar na área operacional, analisando o contexto, o Projeto da comunidade de Jaburu foi observado com rigoroso cuidado em seu dimensionamento, evitando altas taxas de perdas de cargas, toda a tubulação, e conexões serão em PVC PBA JEI, bem como o reservatório será construído em anéis pré-moldados, a captação será feita através de um injetamento com vazão suficiente para atender a demanda da comunidade, assim a concepção do projeto se resume a injetamento alimentado por uma adutora de uma ETA da CAGECE, adutora de tratada, desinfecção, reservação, distribuição e ligação predial.

- **Etapas do Sistema**

1. Injetamento
2. Adutora de Água Tratada
3. Desinfecção e Reservação Elevada
4. Rede de Distribuição
5. Ligações Prediais

## 7.0 - MANANCIAL

A partir do sistema existente é possível realizar um injetamento em adutora de água tratada, localizada dentro do espaço que compreende a ETA da CAGECE, alimentando uma adutora de água tratada pressurizada projetada com vazão necessária de projeto para atender a comunidade de Jaburu. O injetamento está localizado conforme coordenadas em  $X=267239.753$  /  $Y=9575523.719$ .

## 8.0 - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

A presente adutora foi dimensionada com 4.395,78 metros de extensão até chegar a reservação sendo utilizado o tubo PVC PBA JEI 75 mm de acordo com os cálculos a mesma terá diferentes classes para suportar as pressões máximas de serviço de acordo com o quadro abaixo:

RESUMO DE TUBULAÇÃO DA ADUTORA	
Tubo 75 CL-20	940,00 metros
Tubo 75 CL-15	2420,00 metros
Tubo 75 CL-12	1035,78 metros
<b>TOTAL</b>	<b>4395,78 metros</b>



## 9.0 - TRATAMENTO DA ÁGUA

Por se tratar de um injetamento a partir de uma adutora de água tratada não será necessário a construção de estação de tratamento. No caso será feito apenas uma recloração na tubulação de entrada do reservatório elevado. A dosagem mínima de saída do mesmo será de 2 mg/l, o valor de cor e turbidez estão dentro dos valores exigidos na portaria 2914/2011.

## 10.0 - RESERVAÇÃO ELEVADA

Para reservação elevada utilizará um terço da vazão total de consumo, conforme indicação, o mesmo será construído em anéis pré-moldados, sua impermeabilização deverá ser realizada com uso de manta asfáltica, para a construção do Reservatório precisa-se de muitos cuidados como análise técnica do terreno a ser implantado, bem como análise de corpo de prova do concreto estrutural dos anéis, para estabilidade o mesmo precisa estar com a base a uma altura mínima enterrada de 1,5 metros abaixo do nível do solo, as conexões de entrada e saída serão em PVC rígido com conexões galvanizadas roscáveis para dar maior segurança. Para realizar a devida desinfecção o dosador de tricloro será instalado no barrilete de entrada da adutora de água bruta, a escada precisa ser fabricada em ferro, e chumbada nos anéis usando parafusos especificados em planta, o para raio será