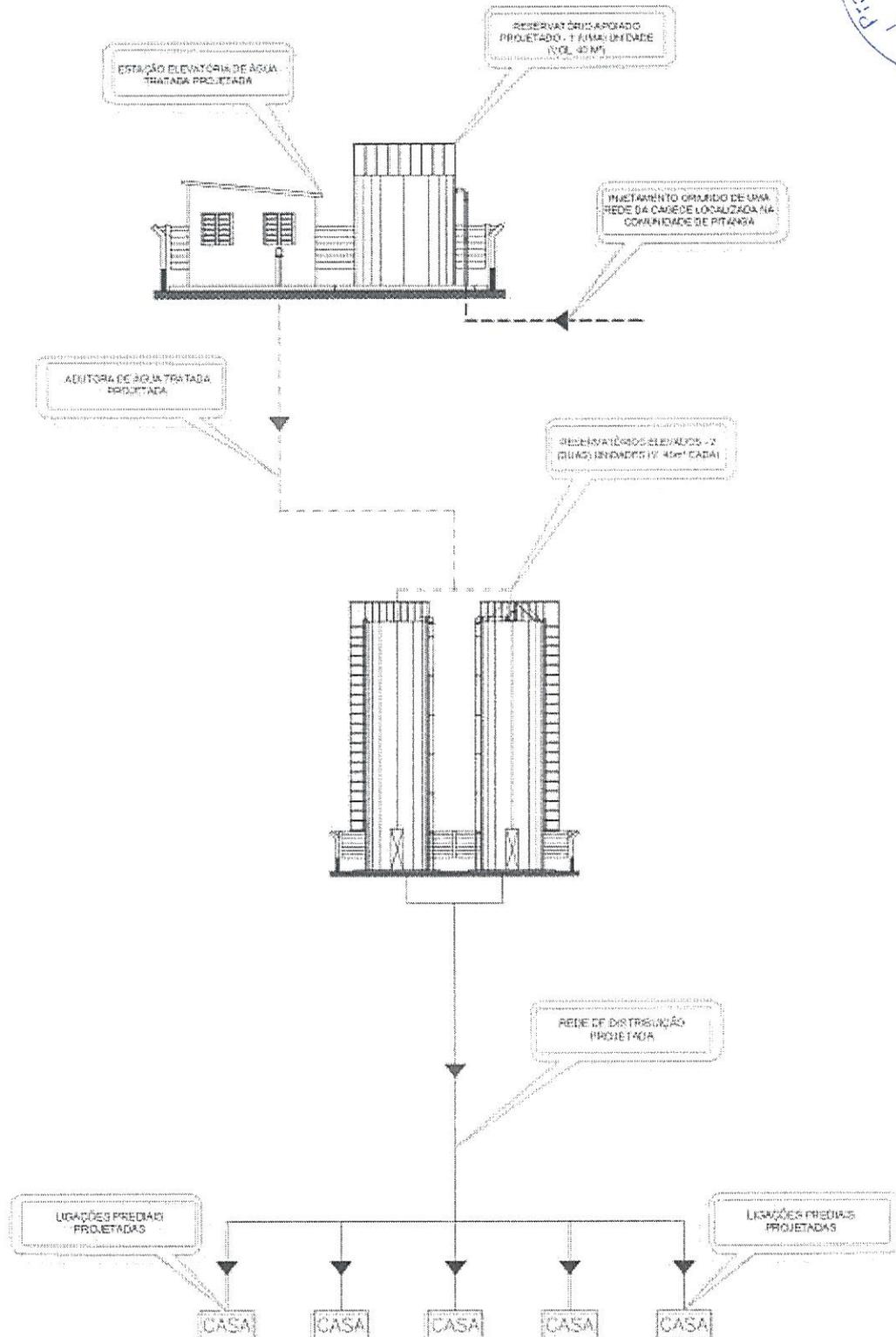


2.2 - CROQUI DEMONSTRATIVO



Eng. Edson de Menezes Campello
Engenheiro Civil - RNP 118232008
Fiscal do Contrato



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.

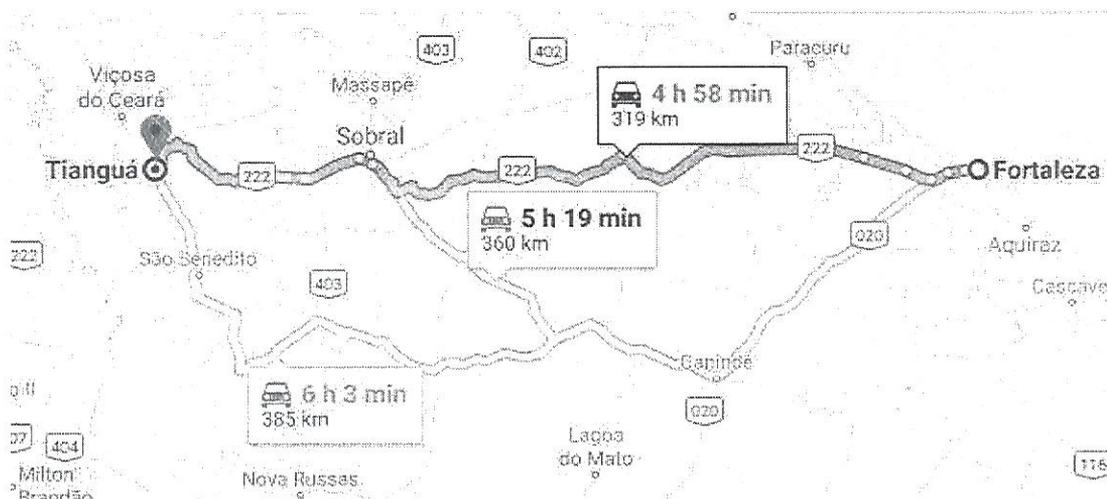
NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Moraújo, Granja, Viçosa do Ceará	Ubajara	Ubajara, Frecheirinha, Coreaú, Moraújo	Viçosa do Ceará, Estado do Piauí

Tabela 02: descrição dos municípios limítrofes de Tianguá.

“Sua área absoluta corresponde a 908,9 km² 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.



Engenheiro Civil - RFP 131528844
Fiscal do Contrato





3.3 - LOCALIZAÇÃO NO ESTADO



Figura 01 e 02 (Mapa de localização das comunidades de Pitanguinha, Croatá e Caracol e do Município de Tianguá).
Alterações do Autor.

Igor Edilson de Menezes Evangelista
Igor Edilson de Menezes Evangelista
Engenheiro Civil - RNP 1915430038
Fiscal de Contrato
RNP: 1915430038
Prefeitura Municipal de Tianguá



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.

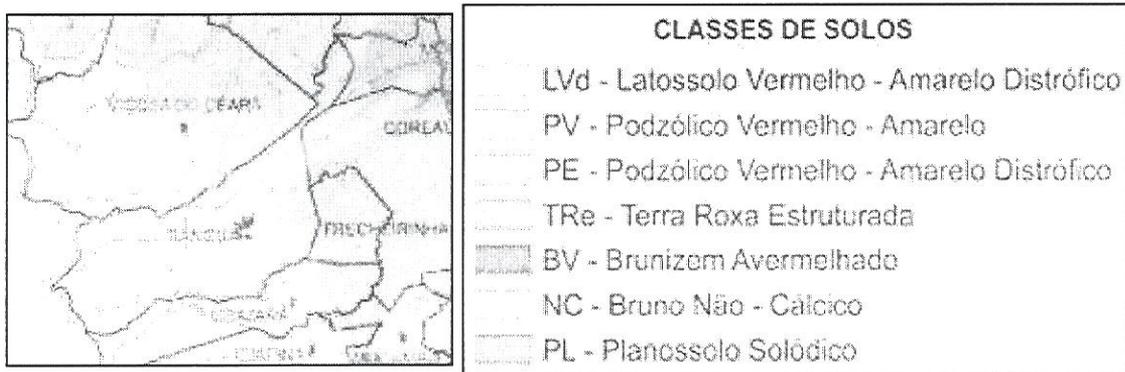


Figura 4 - Características Fisiográficas da Região

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 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 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.

Sra. Edilene de Jesus Cavalcante
Téc. Federal de Serviços Municipais
Engenheira Civil - RNP 192020008
Fiscal de Contrato



Sistema de Abastecimento de Água
Pitanguinha, Croatá e Caracol – Tianguá - CE

4.0 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

Não existe um sistema de abastecimento d'água construído nas comunidades de Pitanguinha, Croatá e Caracol, 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, reservatórios elevados, 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:

RESUMO DE CONSUMIDORES	
CONSUMIDORES ATIVOS	486
ESCOLA	4
IGREJA	1
TOTAL	491



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 Pitanguinha, Croatá e Caracol 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 1,72%.

População Atual:	2020	1851	Habitantes
Nº de Ligações Atual:		491	Ligações
Alcance do Projeto:		20	Anos
Taxa de Crescimento:		1,72	% a.a.
População de Projeto:	2040	2603	Habitantes



Quadro de Evolução Populacional		
Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)
2020	1.851	13,883
2021	1.883	14,121
2022	1.915	14,364
2023	1.948	14,611
2024	1.982	14,863
2025	2.016	15,118
2026	2.050	15,378
2027	2.086	15,643
2028	2.122	15,912
2029	2.158	16,185
2030	2.195	16,464
2031	2.233	16,747
2032	2.271	17,035
2033	2.310	17,328
2034	2.350	17,626
2035	2.391	17,929
2036	2.432	18,238
2037	2.474	18,551
2038	2.516	18,870
2039	2.559	19,195
2040	2.603	20,525

Tabela com perspectivas de crescimento populacional.

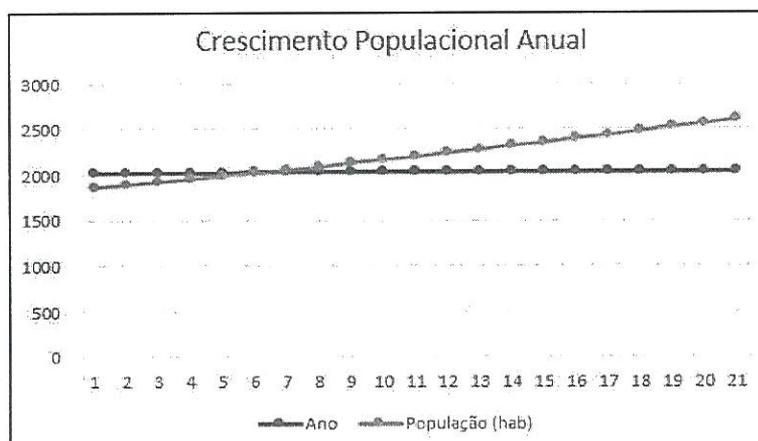


Gráfico de crescimento linear por ano.

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 das comunidades de Pitanguinha, Croatá e Caracol foi observado 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 em rede de distribuição em água tratada, estação elevatória de água tratada, adutora de tratada, desinfecção, reservação, distribuição e ligação predial.

- **Etapas do Sistema**

1. Injetamento
2. Elevatória de Água Tratada
3. Adutora de Água Tratada
4. Desinfecção e Reseravações Elevadas
5. Rede de Distribuição
6. Ligações Prediais

7.0 - MANANCIAL

A partir do sistema existente é possível realizar um injetamento na rede de distribuição da CAGECE na comunidade de Pitanga, advinda da adutora do sistema Jaburu/ramal Norte, as margens da CE-187, para atender a demanda de uma estação elevatória de água tratada, para a vazão

necessária de projeto, atendendo as comunidades de Pitanguinha, Croatá e Caracol. O injetamento está localizado conforme coordenadas em **X=280544.376 Y= 9582809.575**.

8.0 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

A presente elevatória foi projetada com 01 conjunto moto bombas do tipo centrífuga com potência de 10,0 CV, vazão 17,356 m³/h e altura manométrica de 99,85 mca. Para proteção da bomba e do quadro elétrico deverá ser construído uma casa de comando com tamanho descrito em planta e orçamento. O laudo de viabilidade da **CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará** estará em anexo no final desse presente memorial.



9.0 - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

A presente adutora foi dimensionada com 2.809,85 metros de extensão até chegar a reservação sendo utilizado o tubo PVC PBA JEI 100 mm (NBR5654) de acordo com os cálculos a mesma terá espessura e classe para suportar uma pressão máxima de serviço até 100 mca sendo de classe 20.

10.0 - TRATAMENTO DA ÁGUA

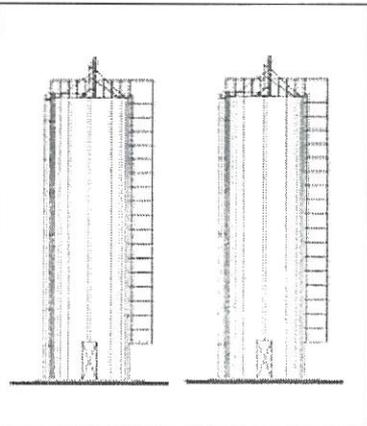
Por se tratar de um injetamento a partir de um sistema existente não será necessário a construção de estação de tratamento. No caso será feito apenas uma recloração na tubulação de entrada do reservatório elevado. A dosagem mínima de saída do mesmo será de 2 mg/l, o valor de cor e turbidez estão dentro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

11.0 - 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 montado na parte superior do reservatório, para proteção e isolamento da estrutura do reservatório será construído em uma área de urbanização com mureta e cerca de arames farpados e se localizará nas coordenadas: **X=281652.069 / Y=9580284.524**.

Os reservatórios elevados terão as seguintes características:		
Volume adotado	40	m ³
Fuste adotado	8,0	m
Altura útil	5,66	m
Altura total	13,66	m
Tipo	Cilíndrico	
Anel pré-moldado	3	m



12.0 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A Rede de distribuição será pressurizada a partir dos reservatórios elevados e se constituirá em apenas uma zona de pressão. A rede foi concebida para cálculo como sendo do tipo “espinha de peixe”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por software, a pressão mínima resultou em 10,12mca e máxima em 49,78mca, portanto, dentro da faixa indicada pela norma e que é entre 10 e 50 m.c.a., para isto será necessário a instalação de 3 (três) válvulas reguladoras de pressão.

Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

As extensões da rede são as seguintes:

Diâmetro 50 mm	→	13.695,00m.
Diâmetro 75 mm	→	1.688,00m.
Diâmetro 100 mm	→	1.304,00m.
Diâmetro 150 mm	→	2.077,00m.
TOTAL DA REDE	→	18.764,00m.



13.0 - LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 003 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará. Serão executadas 491 ligações domiciliares com hidrômetro, por se tratar de áreas rurais a empresa construtora terá que instalar as ligações em lugares que não venham ter riscos de pequenos acidentes, não instalando em percurso de entradas e saídas dos domicílios, a mesma precisa ficar em fácil acesso para observação da entidade que vai operar e evitar o risco de ligações clandestinas, indica-se aferição de todos os hidrômetros por laboratório atestado pelo INMETRO, evitando problemas nos micro medidores.

14.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

14.1 - GENERALIDADES

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer umas das obras integrantes do sistema, no que for aplicável a cada uma delas.

14.2 - TÊRMINOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurar as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

Igor Edilson de Menezes Maranhão
Igor Edilson de Menezes Maranhão
Engenheiro Civil - RNP 381243988
Fiscal de Contrato
Pitanguinha, Croatá e Caracol - Tianguá