



- **Vazamentos**

Será adotada a seguinte sistemática:

- Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;
- Remoção da porção defeituosa;
- Mesma seqüência já referida.

- **Trincas e fissuras**

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação.

Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a seqüência:

Demarcação da área a tratar: abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;

Na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento;

Aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo, entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

Quando deve ser medida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática:

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

Aplica-se argamassa especial semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de ruga rápida e adesivo expansor.

Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática;

Executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 cm de profundidade, sem atingir a armadura;

Cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção;

Injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriada.

- **FÔRMAS**

Todas as fôrmas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12mm, para utilização repetidas no máximo 4 vezes. A precisão na colocação de formas será de 5mm (mais ou menos).

Para o caso de concreto não aparente, aceita-se o compensado resinado, entretanto, visando a boa técnica, a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também formas em virolas, tábuas de pinho, desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1" de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de preferência barrotes de seção quadrada com 10cm ou cilíndrica tipo estronca com 12cm de diâmetro.

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370  
CPF: 756.714.253-87

As fôrmas deverão ter as amarrações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto e não se deformarem, também sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente as determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição das mesmas, salvo em casos especiais.

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3" ou virola, com largura de 15cm e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3" ou virola e espessura de 1". A posição das fôrmas (prumo e nível) será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

Para um bom rendimento do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, as forma devem ser tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à fôrma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos. Será permitida a amarração das fôrmas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas fôrmas através da ferragem do concreto.

Deverão ser observadas, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposições de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento.

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida as posições das formas, seus alinhamentos, e prumadas ocorram em seções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após. Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que por ocasião da desforma, sejam atendidas as seções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessas contranivelamento etc. deverão possuir seção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em 3m e esta emenda se situará sempre fora do terço médio. O cimbramento poderá, também ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Prazo mínimo para retirada das formas: Faces laterais 3 dias; Faces inferiores 14 dias com escoras; Faces inferiores 21 dias com pontalete.

## • ARMADURAS

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com projeto das armaduras o número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas amarração e recobrimento.

Não será permitido o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto.

As armaduras, antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação. As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto, pré-moldados ou plásticos. Estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto. As não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer as prescrições da EB-3, e EB-233, da ABNT.

MARIA ALEXANDRA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370  
CPF: 756.714.253-87

## **9.7 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS**



### **• FERRO FUNDIDO**

#### **. Geral**

Todos os tubos e conexões de ferro fundido deverão ser revestidos corri argamassa de cimento, exceto aqueles usados para drenos, os quais não receberão revestimento.

#### **. Tubos**

Os tubos de ferro fundido deverão ser fabricados pelo processo de centrifugação, de acordo com as Especificações Brasileiras EB-137 e EB-303.

As juntas do tipo ponta e bolsa elástica (com anel de borracha), e juntas mecânicas (do tipo Gibault) deverão estar de conformidade com as especificações EB-137 e EB-303, classe normal da ABNT.

As juntas flangeadas deverão obedecer a Norma PB-15 da ABNT.

O assentamento das tubulações deverá obedecer as normas da ABNT-126 e ao indicado no item especial das presentes especificações.

#### **. Conexões**

Todas as conexões de ferro fundido deverão ser fabricadas de conformidade com a Norma PB-15 da ABNT

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer as normas já citadas para os tubos.

As arruelas para as juntas flangeadas serão fabricadas em placas de borracha vermelha.

Os anéis de borracha para as juntas mecânicas e elásticas deverão estar de acordo com a Norma EB-137 da ABNT,

#### **. PVC RÍGIDO**

Os tubos de PVC rígido corri ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto.

Classe 12 para pressão de serviço até 60 m.c.a.

Classe 15 para pressão de serviço até 75 m.c.a.

Classe 20 para pressão de serviço até 100 m.c.a.

Fabricados de acordo com a EB-123 da ABNT, corri Diâmetro Nominal (DN) conforme indicado no projeto.

O assentamento das tubulações deverá obedecer a PNB-115 da ABNT.

#### **. VÁLVULAS E APARELHOS**

#### **. REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE**

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em feno fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM 862, haste fixa corri rosca trapezoidal em aço inox ASTM A-276 GR410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16 (pressão de trabalho 16 BAR) e acionamento através de volante. Padrão construtivo ABNT PB 816 parte 1.

MARIA ADRIANORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA FF 145370  
CPF: 756.714.253-87

**. VENTOSAS SIMPLES COM FLANGE OU COM ROSCA (Conforme Projeto)**

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico é junta com borracha. Padrão construtivo Barbará ou similar.



**. ENSAIOS DA LINHA**

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT.

**. ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

**. ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula:  $Q = NDP \cdot 1.3992$  onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm<sup>2</sup>

**. LIMPEZA E DESINFECÇÃO**

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma:

Utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, à medida que a tubulação for cheia de água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg/l.

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada as tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A fiscalização, para cada teste dará o seu pronunciamento.

A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de

cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados.

Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades.

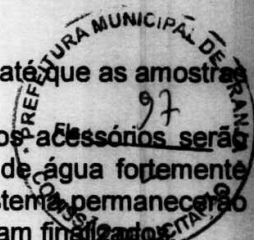
Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela fiscalização e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção.

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível, velocidades superiores a 0,75 m/s.

#### **. Garantia.**

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um "Termo de Garantia", fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento.

Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.





**10.0 - Plantas**

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 754.714.253-87



*Repuladora bialle*

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370  
 CPF: 756.714.253-87

UTM  
 0263103  
 9639250

UTM  
 0263092  
 9639065



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA</b>			
PROJ.	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOMICILIAR</b>		
LOC.	<b>TIMONHA</b>	MUNIC.	<b>GRANJA</b>
			EST. <b>CE</b>
CONT.	<b>PLANTA GERAL</b>		
DES.	ESC. <b>INDICADA</b>	DATA. <b>JUN/2016</b>	PRAN. <b>01/04</b>
			DSL



MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 1453/D  
 CPF: 754.714.253-87

**NOTAS:**

- 1 - BLOCOS DIMENSIONADOS PARA TERRENOS COM TAXA ADMISSÍVEL DE 0,5kg/cm<sup>2</sup> NA PAREDE DA VALA (TERRA VEGETAL).
- 2 - PARA OUTROS TERRENOS PODE-SE AJUSTAR AS DIMENSÕES A e B MUDANDO-AS PARA A1 e B1 DE FORMA QUE Ax0,5Bx0,5A1xB1x7t.
- 3 - TAXAS ADMISSÍVEIS P/ VÁRIOS TIPOS DE SOLO NA PAREDE DA VALA EM kg/cm<sup>2</sup>.



MATERIAL	7t
LODO	0
ARGILA UMEDECIDA	0,25
TERRA VEGETAL	0,50
ARGILA ARENOSA	0,75
ARGILA COMPACTADA	1,00
SAIBRO	1,50
ROCHA BRANDA	5,00

**DIMENSÕES DOS BLOCOS  
 PRESSÃO - 5kg / cm<sup>2</sup>**

**CURVA 90°**

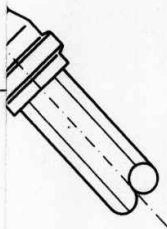
Ø	A	B	C	D	E
50	15	34	10	35	5
75	19,5	52	15	35	6
100	30	60	18	35	10
150	55	70	24	35	20
200	70	93	28	45	25

**TEES**

Ø	A	B	C	D	E
50	15	24	10	30	5
75	19,5	36	15	30	6
100	30	40	20	30	10
150	45	56	30	30	15
200	60	75	30	30	20

**CAPS**

Ø	A	B	C	D	E
50	10	35	10	30	-
75	20	35	15	30	5
100	28	43	18	30	10
150	38	66	23	30	15
200	50	90	30	40	20



**DIMENSÕES DOS BLOCOS  
 PRESSÃO - 7,5kg / cm<sup>2</sup>**

**CURVA 90°**

Ø	A	B	C	D	E
50	15	50	10	35	5
75	23,5	64	15	35	8
100	40	68	18	40	15
150	71	80	24	40	28
200	100	100	28	50	40

**TEES**

Ø	A	B	C	D	E
50	15	35	10	34	5
75	19,5	54	15	30	6
100	30	60	20	30	10
150	55	68	30	30	20
200	70	97	40	35	25

**CAPS**

Ø	A	B	C	D	E
50	10	53	10	30	5
75	20	53	15	30	5
100	28	65	18	35	10
150	45	84	23	40	22
200	70	97	30	50	40

**PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA**

PROJETO: **ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM ZONA RURAL**

LOCALIDADE: **TIMONHA** MUNICÍPIO: **GRANJA**

CONTEÚDO: **BLOCOS DE ANCORAGEM PLANTA BAIXA**

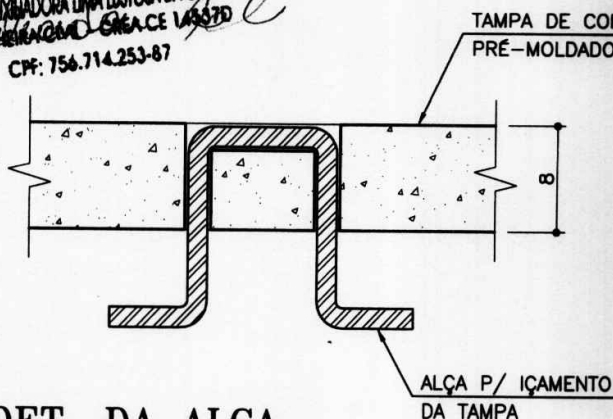
DESENHO: EDIBERTO ESCALA: INDICADA DATA: JUN/2016 PRANCHA: 03/04

OBSERVAÇÕES:

VISTO:



MARIA ALZAMORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
 ENGENHEIRA CIVIL CREA-CE 14937D  
 CPF: 756.714.253-87

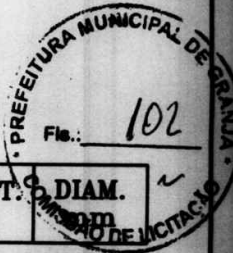


**4** DET. DA ALÇA  
 ESCALA 1:5

## RELAÇÃO DE MATERIAIS CAIXA DE REGISTRO DE DESCARGA

ITEM	DESCRIMINAÇÃO	QUANT. ud	DIAM. mm
<b>CHEGADA</b>			
01	TUBO F" C/FLANGE/PONTA PN10	1	50
02	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGE/CABEÇOTE PN10	1	50

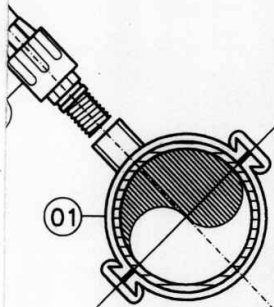
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA</b>			
PROJETO: <b>ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM ZONA RURAL</b>			
LOCALIDADE: <b>TIMONHA</b>		MUNICÍPIO: <b>GRANJA-CE</b>	
CONTEÚDO: <b>CAIXA DE DESCARGA EM ANEL Ø 0,80m PLANTA, VISTA, CORTE E DETALHE</b>			
DESENHO: EDIBERTO	ESCALA: INDICADA	DATA: JUN/2016	PRANCHA: 02/04
OBSERVAÇÕES:			
VISTO:			



## RELACAO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIMINACAO	MAT.	QUANT. un.	DIAM. (mm)
01	COLAR DE TOMADA	PVCxFoFo	01	- x3/4"
02	ADAPTADOR P/ POLIETILENO	PVC	02	20x3/4"
03	TUBO POLIETILENO	PEAD	VER.	20
04	JOELHO 90º ROSCAVEL	PVC	04	3/4"
05	TOCO ROSCAVEL L=70mm	PVC	03	3/4"
06	TUBO ALETADO	PVC	02	3/4"
07	TE 90º ROSCAVEL	PVC	01	3/4"
08	TUBETE C/ PORCA	BRONZE	02	3/4"
09	HIDROMETRO C/ TAMPA PROTETORA	BRONZE	01	3/4"
10	REGISTRO DE ESFERRA C/ BORBOLETA	PVC	01	3/4"
11	TOCO ROSCAVEL L=230mm	PVC	01	3/4"
12	TORNEIRA ROSCAVEL PARA JARDIM	PLAST	01	3/4"
13	BUJAO	PVC	01	3/4"
14	" CANETA PADRAO" L=290mm	PVC	01	3/4"
15	PLACA 300x600x50mm	CONCRETO	01	-

OBS.: - O Kit P-003 e Composto dos Itens 4,5,6,7,10,11,13, e 14



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA</b>			
PROJETO: <b>ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM ZONA RURAL</b>			
LOCALIDADE: <b>TIMONHA</b>		MUNICÍPIO: <b>GRANJA</b>	
CONTEÚDO: <b>PADRAO DE LIGACAO PREDIAL DE AGUA DE 3/4" CAVALETE COM HIDRÔMETRO</b>			
DESENHO: <b>EDIBERTO</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>	DATA: <b>JUN/2016</b>	PRANCHA: <b>04/04</b>
OBSERVAÇÕES:			
VISTO:			



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANJA**  
**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ZONA RURAL**

**LOCALIDADE**

**ADRIANÓPOLIS**

**MUNICÍPIO**

**GRANJA – CE**

**VOLUME ÚNICO**  
**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**ORÇAMENTOS**  
**DESENHOS**

**JUNHO DE 2016**



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
COMUNIDADE: ADRIANÓPOLIS  
MUNICÍPIO GRANJA - CEARÁ**

**MEMORIAL DESCRITIVO  
ORÇAMENTO  
DESENHOS**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
COMUNIDADE: ADRIANÓPOLIS  
MUNICÍPIO DE GRANJA – CEARÁ  
RESUMO DO PROJETO**



Apresentamos o projeto executivo de um sistema de abastecimento d'água complementar em comunidade da zona rural da localidade de **Adrianópolis**, sede do distrito de **Adrianópolis** no município de **Granja-CE**, beneficiando 979 famílias, considerando 4,41 pessoas por família, atenderá a uma população de 4.317 habitantes.

Trata-se de um projeto complementar, podemos até chamar de uma segunda etapa que compreende apenas de rede de distribuição e ligações domiciliares por que o primeiro projeto cujas obras foram concluídas no final de junho de 2016, se encontram em fase de testes, compreende de toda uma infraestrutura de captação, tratamento, adutora e reservação. A água está chegando na localidade, faltando somente como dito anteriormente, a rede de distribuição e as ligações domiciliares hidrometradas.

Para uma melhor compreensão do projeto executivo referente a primeira etapa já concluída, compreende de uma captação flutuante no açude público de Itaúna (gerenciado pela COGERH), da captação parte uma adutora de água bruta com uma extensão de 12,70 km em tubulação de PVC DEFoFo DN 300mm até a localidade de Conselho onde foi construído uma ETA, da ETA partem duas adutoras de água tratada, ambas em tubulação de PVC DEFoFo DN 150mm uma para Timonha com extensão de 7,90 km e outra para Adrianópolis com extensão de 9,60 km. Valendo salientar que o sistema foi dimensionado para atender as duas sedes dos distritos de Timonha (com 1.383 famílias) e Adrianópolis (com 979 famílias). Foi considerado também, além das duas sedes distritais, as comunidades ao longo da adutora.

O projeto executivo complementar que apresentamos compreende das seguintes unidades: Rede de distribuição com extensão total de 11.376,04m, sendo 436,99m com diâmetro de 200mm, 558,60m com diâmetro de 150mm, 1.045,23m com diâmetro de 100mm, 2.289,29m com diâmetro de 75mm, 7.045,93m com diâmetro de 50mm e 979 ligações domiciliares com kit cavalete e hidrômetro, padrão Cagece, beneficiando 979 famílias.

## SUMÁRIO



- ♦ **Resumo/Mapa de Localização**
- 1.0 Apresentação**
- 2.0 Generalidades**
  - 2.1 Acesso Rodoviário**
  - 2.2 Condições Climáticas**
  - 2.3 Características Geomorfológicas**
  - 2.4 Dados Censitários do Município**
- 3.0 População do Projeto**
- 4.0 Infra-estrutura**
  - 4.1 Pavimentação**
  - 4.2 Saneamento Básico**
  - 4.3 Energia Elétrica**
  - 4.4 Comunicação**
    - 4.4.1 Telefonia**
    - 4.4.2 Correios**
- 5.0 Parâmetros de Dimensionamento**
- 6.0 O Projeto**
  - 6.1 Concepção do Sistema Proposto**
  - 6.2 Demanda e Vazões do Projeto**
  - 6.3 Unidades do Sistema**
    - 6.3.1 Partes Integrantes do Projeto**
- 7.0 Planilha de Cálculo da Rede de Distribuição**
- 8.0 Planilha Orçamentária**
  - 8.1 Resumo do Orçamento**

**8.2 Orçamento**

**8.3 Cronograma**

**9.0 Especificações Técnicas**

**9.1 Generalidades**

**9.2 Termos e Definições**

**9.3 Descrição dos Trabalhos e Responsabilidades**

**9.4 Critérios de Medição**

**9.5 Serviços Preliminares**

**9.6 Obra Civil**

**9.7 Tubos, Conexões e Acessórios**

**10.0 Plantas**



MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87

## 1.0 Apresentação

O presente trabalho se propõe a definir uma solução a nível de projeto de engenharia, para o Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de **Adrianópolis** no Município de **Granja** no Estado do Ceará.



O projeto engloba formulações técnicas baseadas em normas da ABNT, em consonância com as diretrizes da CAGECE, SOHIDRA e FUNASA. Inclui-se no mesmo uma Planilha Orçamentária e Especificações Técnicas que servirão de orientação para a execução.

## 2.0 Generalidades

A comunidade de **Adrianópolis** situa-se no município de **Granja - Ceará**, distante aproximadamente 350 Km de Fortaleza, Capital do Estado; sendo que a comunidade de **Adrianópolis**, sede do distrito do mesmo nome, situa-se a 56 Km da sede do município.

Os dados geográficos do município de **Granja** são:

**Área:** 2.697,20 km<sup>2</sup>

**Altitude (Sede):** 10,55 m

**Latitude (S):** 03°07'13"

**Longitude (W):** 40°49'34"

♦ **Os Limites são:**

**Norte:** Camocim, Barroquinha e Chaval.

**Sul:** Viçosa do Ceará, Tianguá, Moraújo e Uruoca.

**Leste:** Uruoca, Senador Sá, Martinópolis, Marco e Bela Cruz.

**Oeste:** Chaval, Estado do Piauí e Viçosa do Ceará.

## 2.1 Acesso Rodoviário

O acesso à **Granja**, a partir de Fortaleza, dá-se pela BR-222 até a cidade de Sobral e daí pela CE-362. A distância entre Granja e Fortaleza pelas rodovias é de 350 Km.

O acesso a **Adrianópolis** fica ao lado da Polícia Rodoviária Estadual na cidade de Granja, sendo todo o trecho em estrada carroçável trafegável durante todo o ano. Saindo de Granja primeiro passa no povoado de Samaíba a 23 Km, em seguida Timonha a 17 Km seguida por Conselho a 7 Km e por último **Adrianópolis** a 9 Km de Conselho.

## 2.2 Condições Climáticas

Os dados relativos ao clima de região são estimados e dimensionados em função de cadastros elaborados e constantes de informações fornecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 156.714.253-87



**Pluviometria média anual observada em 1997:** 1.039,90mm  
**Trimestre mais seco do ano** .....Out/Nov/Dez  
**Período mais úmido do Ano** .....Janeiro a Maio  
**Temperaturas:**

- **Média das Máximas:** 28°
- **Média das Mínimas:** 26°



### 2.3 Características Geomorfológicas

O Município de Granja possui um relevo com planícies litorâneas.

**Classes de Solo:** Areias Quartzozas Distróficas, Solos Litólicos, Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo.

**Uso Potencial do Solo:** Cajueiro, coco e culturas de subsistência, milho, feijão, mandioca.

### 2.4 Dados Censitários do Município

**População Rural :** 25.920 hab.

**População Urbana:** 15.987 hab.

**Taxa de Crescimento:** 2,00%

**Obs.:** A taxa de crescimento populacional da localidade de Adrianópolis é de 2,00% .

### 3.0 População do Projeto

A População do Projeto foi obtida através de estimativa, levando-se em consideração o número de domicílios e ocupação de 4,41 pessoas por domicílio.

No levantamento, obteve-se os seguintes dados:

- **População atual (2016):** 4.317 habitantes (979 Famílias)
- **Alcance do Projeto:** 20 anos
- **Taxa de crescimento:** 2,00% a.a.
- **População de projeto (2036):** 6.415 habitantes (1.455 Famílias)

### 4.0 Infra-estrutura

#### 4.1 Pavimentação

As ruas da localidade de Adrianópolis apresentam 95% de sua extensão com calçamento em pedra tosca. Atualmente o acesso a esta localidade é feita por estrada carroçável, trafegável durante o ano todo, a partir da sede municipal.

#### 4.2 Saneamento Básico

Existe um sistema público de saneamento e de abastecimento de água precário referente a parte de distribuição de Adrianópolis, sede do distrito do mesmo nome, que não atende mais a comunidade.

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537/D  
CPF: 756.714.253-87

Encontra-se executado em fase de testes com previsão de conclusão até agosto deste ano (2016) a parte de captação, tratamento, reservação e adução que vai atender as comunidades de Adrianópolis, Timonha e comunidades difusas ao longo da adutora.



### 4.3 Energia Elétrica

A localidade de **Adrianópolis** é atendida por rede de distribuição em alta e baixa tensão.

### 4.4 Comunicação

#### 4.4.1 Telefonia

O Município é atingido por telefonia fixa e móvel.

Terminais Telefônicos Instalados:

- **Convencionais:** 641
- **Celulares:** 35

Terminais Telefônicos em Serviço:

- **Convencionais:** 740
- **Celulares:** 19
- **Telefones Públicos:** 15
- Fonte: TELECEARÁ (Ano 1997).

**Adrianópolis** é beneficiada por telefone público a cartão.

#### 4.4.2 Correios

Unidades de Atendimento no município:

- **Agências de Correios:** 1

Na sede do distrito de **Adrianópolis** não existe agência de correios, as correspondências são postadas na agência de correios da sede municipal.

### 5.0 Parâmetros de Dimensionamento

De acordo com os Termos de Referência para Elaboração de Projetos de Médio e Pequeno Porte da CAGECE / SOHIDRA (Projeto São José e Funasa), os parâmetros são os seguintes:

**Localidade :** Adrianópolis

**Alcance de projeto (Ap):** 20 anos

**Taxa de crescimento(Tc):** 2,00% a.a.

**N.º de unidades habitacionais:** 979

**Taxa de ocupação:** 4,41 hab. por unidade

**População atual (2016):** 4.317 hab.

**População de projeto (P):** 6.415 hab. (Em 2036) - Calculado no item 6.2

**Consumo per capita:** 100 l / hab. / dia

**Coefficiente do dia de maior consumo:**  $K_1 = 1,2$

**Coefficiente da hora de maior consumo:**  $K_2 = 1,5$

MARIA ADELIA DORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87

## **6.0 – O Projeto**

### **6.1- Concepção do Sistema Proposto**

#### **CAPTAÇÃO EM AÇUDE**

A captação do projeto é existente, como dito na justificativa “porque não foi apresentado o dimensionamento da rede de adução”. A captação flutuante existente fica no espelho d’água do açude Itaúna e atende as duas sedes de distritos (Adrianópolis e Timonha) e as comunidades do entorno da adutora que tem como manancial de água o açude público de Itaúna, que é monitorado pela COGERH.

### **6.2- Demanda e Vazões do Projeto**

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, não calculamos as demandas necessárias para o sistema de abastecimento d’água das localidades de **Adrianópolis, Timonha** e comunidades do entorno da adutora, no Município **Granja – Ceará**, por que faz parte de um projeto que se encontra concluído faltando apenas a parte complementar que é a rede de distribuição domiciliar que ora apresentamos.

O referido projeto executado contempla somente a captação, tratamento, reservação e toda a parte de adução atendendo os dois distritos (Adrianópolis e Timonha) como também as comunidades difusas do entorno da adutora. Porém não contempla as redes de distribuição e nem as ligações domiciliares, que serão contempladas pelo projeto complementar que hora apresentamos separadamente (um para Adrianópolis e outro para Timonha).

Apresentamos o projeto executivo para atender a rede de distribuição e ligações domiciliares de **Adrianópolis**.

### **6.3 – Unidades do Sistema**

O sistema de abastecimento d’água de **Adrianópolis**, que trata de um projeto de abastecimento em zona rural para atender a sede do distrito de **Adrianópolis**, no município de **Granja – CE**.

#### **Concepção do sistema proposto:**

Rede de distribuição com uma extensão total de 11.376,04m em tubulação de PVC JE com os diâmetros variando de 200mm a 50mm e 979,00 ligações prediais hidrometradas padrão Cagece.

### **6.3.1 – Partes Integrantes do Projeto**

#### **6.3.1.1 – Rede de Distribuição**

A Rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório elevado existente e se constituirá em apenas uma zona de pressão. **A rede foi concebida**

MARIA ADELIA DORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL – CREA CE 145370  
CPF: 756.714.253-87



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 adequado, seguindo as normas da CAGECE.



A pressão dinâmica mínima na rede ficou em no mínimo 7,00 mca e a pressão máxima estática é inferior a 40,00 mca, portanto dentro dos limites recomendados de 7,00 m e 40,00 m respectivamente, sendo admitido uma variação para mais ou para menos de até 1,00m.

A rede de distribuição tem uma extensão total de 11.376,04m de rede, sendo 436,99m em tubulação de PVC DeFoFo JE 1Mpa DN 200mm, 558,60m em tubulação de PVC DeFoFo JE 1Mpa DN 150mm, 1.045,23m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 100mm, 2.289,29m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 75mm e 7.045,93m em tubulação de PVC PBA JE CL-12 DN 50mm.

### 6.3.1.2 – Ligações Prediais

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP - 03 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Está previsto a execução de 979 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando um total de 979 famílias.

MARIA AUXILIADORA LIMA COSTA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87



**7.0 Planilhas de Cálculos da Rede de Distribuição**



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
Adrianópolis  
JUSTIFICATIVA**



## **JUSTIFICATIVA PORQUE NÃO FOI APRESENTADO DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO**

O projeto de abastecimento d'água que apresentamos contempla apenas a parte referente a rede de distribuição da localidade de **Adrianópolis** num total 11.376,04m de rede em tubulação de PVC com diâmetros variando de 200 a 50mm, beneficiando um total de 979 famílias com ligações domiciliares hidrometradas.

Valendo salientar, como dito anteriormente, que a parte referente a captação, tratamento, adutora e reservação fazem parte do projeto da primeira etapa, que já foi executado, cujas obras foram iniciadas no segundo semestre de 2015 e concluídas no final do primeiro semestre de 2016.

Como se trata de um projeto atualizado, recém instalado foi verificado que na parte referente ao seu dimensionamento, foi feito para atender a 979 famílias, cujo projeto que apresentamos contempla o mesmo número de famílias atendidas pelo projeto anterior (executado) num total de 979 famílias.

Diante do exposto não devemos se preocupar com as instalações existentes porque foram dimensionadas adequadamente para atenderem a mesma demanda do projeto que estamos apresentando.



---

## 7.0 PLANILHAS DE CÁLCULOS

---

7.1 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

7.2 EVOLUÇÃO POPULACIONAL





---

## 7.1 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

---

# Sistema de Abastecimento de Adrianópolis

## Município: Granja - CE

### Planilha de Cálculo de Rede

Trecho	Nº	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Ficícia	Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (U) m/km	Perda de Carga no Trecho (h-f)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha						Montante	Montante			Jusante	Montante	Jusante	Montante
1	1-2	16,56	25,081	0,019	13,365	19,233	200	0,12244	1,930891	0,031977	78,160	77,220	86,628	8,500	9,408	8,500	9,440
2	3-4	105,37	12,912	0,124	13,036	12,936	200	0,08263	0,932990	0,098300	77,220	74,000	86,628	9,408	12,530	9,440	12,660
3	2-3	10,44	12,033	0,012	12,045	12,039	200	0,07668	0,812498	0,008482	74,000	74,030	86,530	12,530	12,530	12,660	12,630
4	4-5	94,73	11,872	0,111	11,983	11,927	200	0,07597	0,798555	0,075647	74,030	70,160	86,530	12,500	16,294	12,630	16,500
5	5-6	68,29	0,000	0,080	0,080	0,040	50	0,00102	0,071849	0,001239	70,160	70,500	86,530	16,370	16,028	16,500	16,160
6	5-7	171,75	11,580	0,202	11,791	11,690	200	0,07446	0,769476	0,132158	70,160	67,330	86,528	16,368	19,066	16,500	19,330
7	7-8	115,64	0,000	0,136	0,136	0,068	50	0,00173	0,048089	0,005561	67,330	69,750	86,391	19,066	16,641	19,330	16,910
8	7-9	38,14	11,409	0,045	11,454	11,431	200	0,07281	0,728156	0,028156	67,330	64,960	86,391	19,061	21,403	19,330	21,500
9	9-10	41,89	6,655	0,049	6,704	6,679	150	0,05672	1,108961	0,046454	64,960	66,110	86,376	21,403	20,206	21,700	20,550
10	10-11	125,45	0,619	0,147	0,766	0,692	75	0,01176	0,489641	0,061425	66,110	66,350	86,255	20,206	19,905	20,550	20,310
11	11-12	42,29	0,569	0,050	0,619	0,594	75	0,01009	0,368593	0,015588	66,350	65,220	86,239	19,905	21,019	20,310	21,440
12	12-13	38,27	0,000	0,045	0,045	0,022	50	0,00057	0,006217	0,000238	65,220	65,750	86,239	21,019	20,489	21,440	20,910
13	12-14	91,38	0,417	0,107	0,524	0,470	75	0,00799	0,239482	0,021884	65,220	61,690	86,217	21,019	24,527	21,440	24,970
14	14-15	163,04	0,000	0,192	0,192	0,096	50	0,00244	0,090791	0,014803	61,690	60,160	86,202	24,527	26,042	24,970	26,500
15	14-16	92,52	0,116	0,109	0,225	0,171	50	0,00435	0,264986	0,024507	61,690	57,060	86,178	24,512	29,118	24,970	29,090
16	16-17	98,16	0,000	0,116	0,116	0,058	50	0,00148	0,036184	0,003588	57,060	57,570	86,174	29,118	28,604	29,600	29,090
17	9-18	35,87	4,663	0,042	4,705	4,684	150	0,03978	0,575148	0,020631	64,960	65,700	86,153	21,214	20,453	21,700	20,960
18	18-19	57,00	0,000	0,067	0,067	0,033	50	0,00085	0,012992	0,000741	65,700	65,000	86,153	20,453	21,103	20,960	21,610
19	18-20	15,48	4,578	0,018	4,596	4,587	150	0,03895	0,553277	0,008565	65,700	65,890	86,144	20,453	20,254	20,960	20,770
20	20-21	43,01	0,000	0,051	0,051	0,025	50	0,00064	0,007716	0,000332	65,890	64,100	86,144	20,254	22,044	20,770	22,560
21	20-22	66,15	4,449	0,078	4,527	4,488	150	0,03812	0,535159	0,003515	65,890	66,150	86,109	20,254	19,959	20,510	20,510
22	22-23	128,31	0,000	0,151	0,151	0,075	50	0,00192	0,058288	0,007479	66,150	65,600	86,101	19,959	19,970	20,510	21,060
23	22-24	31,91	1,197	0,037	1,234	1,215	100	0,01548	0,341535	0,010898	66,150	66,120	86,090	19,970	19,993	20,510	20,540
24	24-25	20,92	1,172	0,025	1,197	1,184	100	0,01509	0,325577	0,006811	66,120	66,090	86,083	19,970	19,993	20,540	20,570
25	25-26	124,50	0,140	0,146	0,287	0,214	50	0,00544	0,400198	0,049825	66,090	66,120	86,083	19,993	19,914	20,570	20,540
26	26-27	119,51	0,000	0,140	0,140	0,070	50	0,00179	0,051109	0,006108	66,120	66,120	86,034	19,914	19,908	20,540	20,540
27	25-28	21,11	0,861	0,025	0,885	0,873	75	0,01483	0,0751671	0,015868	66,090	66,030	86,028	19,938	19,998	20,540	20,630
28	28-29	166,00	0,000	0,195	0,195	0,098	50	0,00248	0,093964	0,015581	66,030	65,980	86,012	19,982	20,016	20,630	20,680
29	28-30	92,63	0,557	0,109	0,666	0,611	75	0,01038	0,388625	0,035998	66,030	66,090	85,986	19,966	19,870	20,630	20,570
30	30-31	92,98	0,000	0,109	0,109	0,055	50	0,00139	0,032123	0,002987	66,090	65,720	85,980	19,870	20,237	20,570	20,940
31	30-32	94,34	0,337	0,111	0,447	0,392	75	0,00666	0,170961	0,018128	66,090	68,120	85,957	19,867	17,821	20,570	18,540
32	32-33	286,55	0,000	0,337	0,337	0,168	50	0,00429	0,257703	0,073645	68,120	70,100	85,941	19,867	15,767	18,540	16,560
33	22-34	235,76	2,788	0,277	3,065	2,926	100	0,03727	1,735188	0,409088	66,150	65,230	85,841	19,717	15,767	18,540	16,560
34	34-35	29,84	0,317	0,035	0,352	0,334	75	0,00568	0,127252	0,003797	65,230	65,440	85,458	20,228	20,014	21,220	21,220
35	35-36	97,11	0,000	0,114	0,114	0,057	50	0,00145	0,034813	0,003381	65,440	65,110	85,451	20,014	20,301	21,220	21,550
36	35-37	60,60	0,000	0,071	0,071	0,036	50	0,00091	0,014550	0,000882	65,440	65,260	85,451	20,011	20,190	21,220	21,420
37	35-38	111,86	0,000	0,131	0,131	0,066	50	0,00167	0,045222	0,005058	65,440	68,980	85,450	20,010	18,465	21,220	17,930
38	34-39	239,18	2,155	0,281	2,436	2,295	100	0,02924	1,107334	0,284852	65,230	66,090	85,445	20,215	19,080	21,430	20,580
39	39-40	63,96	0,000	0,075	0,075	0,038	50	0,00096	0,016078	0,001028	66,090	66,090	85,180	19,090	19,089	20,570	20,570
40	39-41	269,32	1,763	0,316	2,080	1,921	100	0,02448	0,796968	0,214639	66,090	58,330	85,179	19,089	16,634	20,570	20,300
41	41-42	181,60	0,000	0,213	0,213	0,107	50	0,00272	0,110831	0,020127	58,330	69,000	84,964	19,089	16,634	20,570	17,650
42	41-43	89,64	1,445	0,105	1,550	1,497	100	0,01907	0,502362	0,045032	58,330	57,130	84,944	26,634	19,944	28,330	26,560
43	43-44	261,11	0,000	0,307	0,307	0,153	50	0,00391	0,216981	0,056656	57,130	53,300	84,843	27,769	31,820	29,530	27,360

44	43 - 45	142,44	0,970	0,167	1,138	1,054	75	0,00449	1,065484	0,151768	57,130	51,070	84,843	84,691	27,713	33,621	29,530	35,590
45	45 - 46	300,27	0,000	0,353	0,353	0,176	50	0,00449	0,280993	0,084374	51,070	51,070	84,691	84,606	33,621	33,536	35,580	35,590
46	45 - 47	150,28	0,441	0,177	0,618	0,529	75	0,00899	0,044784	0,044784	51,070	59,110	84,606	84,562	25,452	25,452	27,550	27,550
47	47 - 48	247,50	0,000	0,291	0,291	0,145	50	0,00370	0,196522	0,048639	59,110	59,020	84,562	84,513	25,452	25,486	27,550	35,440
48	47 - 49	128,00	0,000	0,150	0,150	0,075	50	0,00192	0,058028	0,007428	59,110	59,020	84,513	84,506	25,403	25,486	27,550	27,640
49	3 - 50	73,74	0,780	0,087	0,866	0,823	75	0,01398	0,049706	0,049706	77,010	77,000	84,506	84,456	7,446	12,660	9,650	9,650
50	50 - 51	58,66	0,000	0,069	0,069	0,034	50	0,00088	0,013700	0,000804	77,010	77,200	84,456	84,455	7,446	7,235	9,650	9,680
51	50 - 52	80,24	0,617	0,094	0,711	0,664	75	0,01127	0,452675	0,036323	77,010	77,380	84,455	84,419	7,445	7,039	9,650	9,280
52	52 - 53	85,02	0,143	0,000	0,243	0,193	50	0,00449	0,332225	0,028245	77,380	77,080	84,419	84,391	7,445	7,311	9,650	9,580
53	53 - 54	49,58	0,000	0,058	0,058	0,029	50	0,00074	0,010037	0,000498	77,080	76,980	84,391	84,390	7,311	7,410	9,580	9,680
54	53 - 55	72,27	0,000	0,085	0,085	0,042	50	0,00108	0,020154	0,001457	77,080	77,000	84,390	84,389	7,310	7,389	9,580	9,680
55	52 - 56	317,91	0,000	0,373	0,373	0,187	50	0,00476	0,031292	0,009281	77,380	64,210	84,389	84,289	7,009	20,079	9,280	22,450
56	2 - 57	96,68	0,196	0,114	0,310	0,253	75	0,00430	0,076143	0,007361	77,220	76,290	84,289	84,282	7,069	7,992	9,440	10,370
57	57 - 58	27,88	0,000	0,033	0,033	0,016	50	0,00042	0,003460	0,000096	76,290	76,000	84,282	84,282	7,992	8,282	10,370	10,660
58	57 - 59	84,46	0,064	0,099	0,164	0,114	50	0,00291	0,125428	0,070584	76,290	72,800	84,271	84,271	7,992	11,471	10,370	13,860
59	59 - 60	26,91	0,000	0,034	0,034	0,017	50	0,00043	0,003700	0,000107	72,800	70,130	84,271	84,271	11,471	14,141	13,860	16,530
60	59 - 61	25,94	0,000	0,030	0,030	0,015	50	0,00039	0,003028	0,000079	72,800	72,950	84,271	84,271	11,471	11,321	13,860	13,710
61	10 - 62	17,68	5,868	0,021	5,869	5,878	150	0,04992	0,875515	0,075479	66,110	64,190	84,256	84,256	18,161	20,066	20,550	22,470
62	62 - 63	33,64	5,828	0,040	5,868	5,848	150	0,04966	0,867227	0,029174	64,190	65,030	84,226	84,226	20,066	19,186	22,470	21,630
63	63 - 64	74,19	0,000	0,087	0,087	0,044	50	0,00111	0,021156	0,001570	65,030	62,970	84,226	84,225	19,186	21,255	21,630	23,690
64	63 - 65	31,90	5,704	0,037	5,741	5,722	150	0,04860	0,833068	0,028575	65,030	65,650	84,198	84,198	19,186	18,548	21,630	21,010
65	65 - 66	35,17	5,662	0,041	5,704	5,683	150	0,04826	0,822488	0,028927	65,650	65,990	84,198	84,169	18,548	18,179	21,010	20,670
66	66 - 67	45,84	0,000	0,054	0,054	0,027	50	0,00069	0,008682	0,000398	65,990	67,900	84,169	84,169	18,179	16,769	20,670	18,760
67	66 - 68	173,62	0,000	0,204	0,204	0,102	50	0,00280	0,101980	0,017708	65,990	62,400	84,169	84,151	18,179	21,751	20,670	24,260
68	66 - 69	164,34	5,211	0,183	5,404	5,308	150	0,04500	0,724901	0,118130	64,150	64,200	84,151	84,032	18,161	19,882	22,510	22,460
69	69 - 70	71,25	0,582	0,084	0,666	0,624	75	0,01060	0,403853	0,028774	64,150	64,200	84,032	84,003	19,882	19,803	22,510	22,460
70	70 - 71	83,62	0,000	0,098	0,098	0,049	50	0,00125	0,026398	0,002207	64,200	62,970	84,003	84,001	19,803	21,031	22,460	23,680
71	70 - 72	44,06	0,432	0,052	0,484	0,458	75	0,00778	0,227907	0,070042	64,200	65,000	84,001	84,001	19,801	18,991	22,460	21,660
72	72 - 73	71,25	0,000	0,084	0,084	0,042	50	0,00170	0,019631	0,001399	65,000	66,720	83,991	83,990	18,991	19,801	21,660	19,940
73	72 - 74	50,06	0,000	0,059	0,059	0,029	50	0,00075	0,010218	0,000512	65,000	65,130	83,990	83,989	18,990	18,859	21,660	21,530
74	72 - 75	162,60	0,099	0,191	0,290	0,194	50	0,00494	0,335331	0,054525	65,000	62,210	83,989	83,935	18,989	17,720	24,450	24,450
75	75 - 76	83,89	0,000	0,099	0,099	0,049	50	0,00126	0,026556	0,002228	62,210	62,200	83,935	83,932	21,725	21,732	24,450	24,460
76	69 - 77	116,48	4,409	0,137	4,546	4,477	150	0,03802	0,529081	0,061627	64,150	62,110	83,932	83,871	19,782	21,761	22,510	24,550
77	77 - 78	57,21	1,410	0,067	1,477	1,443	100	0,01839	0,469349	0,026851	62,110	62,000	83,871	83,844	21,761	21,844	24,660	24,660
78	78 - 79	151,76	0,584	0,178	0,762	0,673	75	0,01143	0,464501	0,070483	62,000	61,100	83,844	83,773	21,844	22,673	24,660	25,560
79	79 - 80	67,61	0,000	0,079	0,079	0,040	50	0,00101	0,017816	0,001205	61,100	61,100	83,773	83,772	22,673	22,672	25,560	25,560
80	79 - 81	122,03	0,174	0,143	0,317	0,246	50	0,00625	0,516866	0,063073	61,100	62,000	83,772	83,709	22,672	22,609	25,560	25,560
81	81 - 82	61,11	0,000	0,072	0,072	0,036	50	0,00091	0,014778	0,000903	61,100	63,210	83,709	83,708	22,609	22,498	25,560	23,450
82	81 - 83	86,59	0,000	0,102	0,102	0,051	50	0,00130	0,028159	0,002438	61,100	60,920	83,708	83,706	22,608	22,786	25,560	25,740
83	79 - 84	49,79	0,129	0,058	0,188	0,158	50	0,00403	0,229945	0,071448	61,100	61,100	83,706	83,694	22,594	22,594	25,560	25,560
84	84 - 85	38,04	0,000	0,045	0,045	0,022	50	0,00057	0,006148	0,000234	61,100	61,100	83,694	83,694	22,594	22,594	25,560	25,560
85	84 - 86	71,78	0,000	0,084	0,084	0,042	50	0,00107	0,019902	0,001429	61,100	59,970	83,694	83,693	22,594	23,723	25,560	26,690
86	78 - 87	99,84	0,530	0,117	0,847	0,589	75	0,01000	0,362807	0,036223	62,000	59,230	83,693	83,657	21,693	24,427	24,660	27,430
87	87 - 88	113,92	0,000	0,134	0,134	0,067	50	0,00170	0,046774	0,005329	59,230	61,050	83,657	83,651	24,427	22,601	27,430	25,610
88	87 - 89	119,29	0,256	0,140	0,396	0,326	50	0,00831	0,876781	0,104591	61,050	57,210	83,651	83,547	22,601	26,337	29,450	29,450
89	89 - 90	218,08	0,000	0,256	0,256	0,128	50	0,00326	0,155502	0,033912	62,110	56,200	83,547	83,513	26,337	27,038	29,450	29,450
90	77 - 91	117,60	0,594	0,138	0,732	0,663	75	0,01126	0,451401	0,053085	57,210	61,250	83,513	83,460	21,403	22,110	27,550	29,770
91	91 - 92	76,14	0,000	0,089	0,089	0,045	50	0,00114	0,022196	0,001690	61,250	61,210	83,460	83,458	22,210	22,248	25,410	25,410
92	92 - 93	154,14	0,323	0,181	0,504	0,414	75	0,00702	0,198717	0,029088	61,250	58,000	83,458	83,429	22,208	25,429	28,680	28,680
93	93 - 94	44,32	0,000	0,052	0,052	0,026	50	0,00066	0,008157	0,000817	58,000	58,030	83,429	83,429	25,429	25,398	28,680	28,680
94	93 - 95	140,80	0,106	0,165	0,271	0,188	50	0,00460	0,316978	0,044631	58,000	58,130	83,428	83,384	25,428	25,254	28,680	28,530
95	95 - 96	89,84	0,000	0,106	0,106	0,053	50	0,00134	0,030745	0,002708	58,130	57,050	83,384	83,381	25,254	25,331	28,530	28,610

MANA AUXILIADORA LIMA JUSTO DA COSTA  
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370  
 CPF: 756.714.273-67

DE GRANJA  
 ANO

96	77 - 97	82,75	2,103	0,097	2,200	2,152	100	0,02741	0,982494	0,081301	62,110	62,160	83,381	83,300	21,271	21,140	24,550	24,500	
97	97 - 98	52,94	0,000	0,082	0,062	0,031	50	0,00079	0,011322	0,000600	62,160	62,300	83,300	83,299	21,140	20,999	24,500	24,360	
98	97 - 99	173,31	0,650	0,204	0,854	0,752	75	0,01278	0,570729	0,098913	62,160	59,190	83,299	83,200	21,139	24,010	27,470	27,470	
99	98 - 100	125,52	0,217	0,147	0,365	0,281	50	0,00741	0,709099	0,089006	59,190	58,100	83,200	83,111	24,010	25,011	27,470	28,560	
100	100 - 101	184,86	0,000	0,217	0,217	0,109	50	0,00277	0,114540	0,021174	58,100	57,900	83,111	83,090	25,011	25,190	28,560	28,760	
101	99 - 102	243,25	0,000	0,286	0,286	0,143	50	0,00364	0,190325	0,046297	59,190	57,950	83,090	83,044	23,900	25,094	27,470	28,710	
102	97 - 103	108,18	1,060	0,127	1,187	1,123	100	0,01431	0,295167	0,031931	61,710	61,710	83,044	83,012	20,884	21,302	24,500	24,950	
103	103 - 104	31,34	0,156	0,037	0,193	0,175	50	0,00445	0,275667	0,008639	61,710	62,030	83,012	83,003	21,302	20,973	24,950	24,630	
104	104 - 105	49,27	0,000	0,058	0,029	0,029	50	0,00074	0,009921	0,000489	62,030	62,150	83,003	83,003	20,973	20,853	24,630	24,510	
105	104 - 105	83,65	0,000	0,098	0,098	0,049	50	0,00125	0,026416	0,002210	62,030	61,170	83,003	83,001	20,973	21,831	24,630	25,490	
106	103 - 107	92,11	0,758	0,108	0,867	0,813	75	0,01380	0,658281	0,060634	61,710	61,000	83,001	82,940	21,291	21,940	24,950	25,660	
107	107 - 108	42,41	0,000	0,050	0,050	0,025	50	0,00063	0,007518	0,000319	61,000	61,020	82,940	82,940	21,940	21,920	25,660	25,640	
108	107 - 109	80,32	0,614	0,094	0,709	0,661	75	0,01123	0,449877	0,036134	61,000	60,050	82,940	82,903	21,940	22,853	26,610	26,610	
109	109 - 110	264,48	0,304	0,311	0,614	0,489	75	0,00779	0,228752	0,060500	60,050	64,190	82,903	82,843	22,853	18,653	26,610	22,470	
110	110 - 111	84,24	0,205	0,099	0,304	0,254	50	0,00647	0,551915	0,046493	64,190	63,980	82,843	82,796	18,653	18,816	22,690	22,690	
111	110 - 111	174,13	0,000	0,205	0,205	0,102	50	0,00261	0,102545	0,017856	63,980	63,970	82,796	82,779	18,816	18,909	22,690	22,690	
112	4 - 113	42,85	0,000	0,050	0,050	0,025	50	0,00064	0,007663	0,000328	74,030	74,060	86,528	86,528	12,468	12,468	12,630	12,600	
L Total =		11.376,04 m																	

RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE, PORTANTO JA DIMENSIONADO E EXECUTADO NA PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO QUE FAZ PARTE A CAPTAÇÃO, TRATAMENTO, ADUÇÃO E RESERVAÇÃO, TODOS JA CONCLUÍDOS E EM FUNCIONAMENTO.

População Atual = 4317 Habitantes ou 979 Families  
 População de Projeto = 6415 Habitantes ou 1283 Families  
 Reservatório Elevado Existente  
 Fuste = 8,50 m  
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140  
 Vazão de Distribuição Linear = 0,00117 L/s  
 Parâmetro L de rede / Ligação = 11,62 m/hab.

Rede de Distribuição	
tubulação DN 200 mm	436,99 m
tubulação DN 150 mm	558,60 m
tubulação DN 100 mm	1.045,23 m
tubulação DN 75 mm	2.289,29 m
tubulação DN 50 mm	7.045,93 m
Total	11.376,04 m



MARIA AULIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
 ENGENHEIRA CIVIL - CREA CE 145370 -  
 CPF: 756.714.253-87



---

## 7.2 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

---



## ANEXO

DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ANO A ANO  
EM UM PERÍODO DE 20 ANOS COM UMA TAXA DE CRESCIMENTO  
POPULACIONAL DE 2% AO ANO

LOCALIDADE: ADRIANÓPOLIS  
MUNICÍPIO: GRANJA - CE

MARIA AUXILIADORA LIMA LUSTOSA DA COSTA  
ENGENHEIRA CIVIL - CREA/CE 14537D  
CPF: 756.714.253-87



População Atual ( 2016 ) : 4317 Habitantes  
Nº de Ligações Atual : 979 Ligações  
Alcance do Projeto : 20 Anos  
Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.  
População de Projeto ( 2036 ) : 6415 Habitantes  
Per Capta : 100 L/Hab

Quadro de Evolução Populacional	
ANO	POPULAÇÃO(hab)
2016	4.317
2017	4.403
2018	4.491
2019	4.581
2020	4.673
2021	4.766
2022	4.862
2023	4.959
2024	5.058
2025	5.159
2026	5.262
2027	5.368
2028	5.475
2029	5.584
2030	5.696
2031	5.810
2032	5.926
2033	6.045
2034	6.166
2035	6.289
2036	6.415

**Quadro demonstrativo de evolução das vazões**

Ano	População	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária	
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h
2016	4317	7,49	26,98	8,99	32,38	13,49	48,57
2017	4403	7,64	27,52	9,17	33,03	13,76	49,54
2018	4491	7,80	28,07	9,36	33,69	14,04	50,53
2019	4581	7,95	28,63	9,54	34,36	14,32	51,54
2020	4673	8,11	29,21	9,74	35,05	14,60	52,57
2021	4766	8,27	29,79	9,93	35,75	14,89	53,62
2022	4862	8,44	30,39	10,13	36,46	15,19	54,69
2023	4959	8,61	30,99	10,33	37,19	15,50	55,79
2024	5058	8,78	31,61	10,54	37,94	15,81	56,90
2025	5159	8,96	32,25	10,75	38,69	16,12	58,04
2026	5262	9,14	32,89	10,96	39,47	16,44	59,20
2027	5368	9,32	33,55	11,18	40,26	16,77	60,39
2028	5475	9,51	34,22	11,41	41,06	17,11	61,59
2029	5584	9,70	34,90	11,63	41,88	17,45	62,83
2030	5696	9,89	35,60	11,87	42,72	17,80	64,08
2031	5810	10,09	36,31	12,10	43,58	18,16	65,36
2032	5926	10,29	37,04	12,35	44,45	18,52	66,67
2033	6045	10,49	37,78	12,59	45,34	18,89	68,00
2034	6166	10,70	38,54	12,85	46,24	19,27	69,36
2035	6289	10,92	39,31	13,10	47,17	19,65	70,75
2036	6415	11,14	40,09	13,36	48,11	20,05	72,17





**8.0 Planilha Orçamentária**



---

## **8.0 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

---

**8.1 RESUMO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

**8.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

**8.3 CRONOGRAMA**

**8.4 COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO**

**8.5 MEMORIAL DE CÁLCULOS**



---

## 8.1 RESUMO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

---