



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



**EDITAL DA CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 2018.03.09.1**

Regido pela Lei n.º 8.666 de 21/06/93, (com as alterações da Lei n.º 8.883/94 e da Lei n.º 9.648/98) e suas alterações e Lei Complementar n.º 123, de 14 de dezembro de 2006.

A Presidente da Comissão Permanente de Licitação da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro, designada pela Portaria n.º 230 de 02 de janeiro de 2018, torna público para conhecimento de todos os interessados que até as **09:00(NOVE)HORAS** do dia **19 DE ABRIL DE 2018**, na sede da Comissão Permanente de Licitação da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro, localizada à Avenida dos Três Poderes, 75 – Centro – CEP. 63.645-000, Deputado Irapuan Pinheiro, Ceará, em sessão pública, dará início aos procedimentos de recebimento e abertura dos envelopes concernentes aos Documentos de Habilitação e às Propostas de Preços, da licitação modalidade **CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 2018.03.09.1**, identificado abaixo, mediante as condições estabelecidas no presente Edital, tudo de acordo com a Lei n.º 8.666/93, de 21.06.93, alterada pela Lei n.º 8.883/94 de 08.06.94 e legislação complementar em vigor.

Objeto:	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUTAR SERVIÇOS DE AMPLIAÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BETÂNIA, CATOLÉ, VARJOTA, RAMALHETA, CANTA GALO, MARATUAN, DESCANSO, CAMPOS, ESPERANÇA E JENIPEIRO NO MUNICÍPIO DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO, CONFORME PROJETO BÁSICO/TERMO DE REFERÊNCIA EM ANEXO DO EDITAL.
Órgão Interessado:	SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE
Modalidade:	CONCORRÊNCIA PÚBLICA
Tipo:	MENOR PREÇO
Critério de Julgamento:	GLOBAL
Regime de Execução:	INDIRETA
Empreitada:	EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO

**DEFINIÇÕES:**

NESTE EDITAL SERÃO ENCONTRADOS NOMES, PALAVRAS, SIGLAS E ABREVIATURAS COM OS MESMOS SIGNIFICADOS ABAIXO:

- C.P./COMISSÃO: Comissão Permanente de Licitação.
- CONTRATADA: Empresa vencedora desta licitação em favor da qual for adjudicado o seu objeto.
- CONTRATANTE/PREFEITURA MUNICIPAL DE DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO-PMDIP, através da SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE - Órgãos de onde se origina a presente licitação.
- CRC: Certificado de Registro Cadastral expedido pela Prefeitura municipal de Deputado Irapuan Pinheiro.
- FISCALIZAÇÃO: SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE do Município de Deputado Irapuan Pinheiro.

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE – CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



- PROPONENTE/INTERESSADO/LICITANTE: Empresa que apresenta proposta para este certame.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- PMDIP – Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro

**INTEGRAM O PRESENTE EDITAL, OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO I – Projeto Básico/Termo de Referência, Projeto Básico de engenharia, Memorial Descritivo, Cronograma Físico-Financeiro de demais documentos pertinentes;
- ANEXO II – Modelo de Proposta de preços;
- ANEXO III – Modelo de Procuração e Declarações;
- ANEXO IV – Minuta do Contrato;

**1 – DO OBJETO**

1.1 - Esta licitação tem por objeto a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUTAR SERVIÇOS DE AMPLIAÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BETÂNIA, CATOLÉ, VARJOTA, RAMALHETA, CANTA GALO, MARATUAN, DESCANSO, CAMPOS, ESPERANÇA E JENIPEIRO NO MUNICÍPIO DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO, CONFORME PROJETO BÁSICO/TERMO DE REFERÊNCIA EM ANEXO DO EDITAL.**

**2 – DAS CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO**

**2.1 - PODERÃO PARTICIPAR DESTA LICITAÇÃO:**

2.1.1 - Quaisquer pessoas jurídicas, localizada em qualquer Unidade da Federação, sob a denominação de sociedades empresárias (sociedades em nome coletivo), Empresa Individual de Responsabilidade Limitada – EIRELI, e de sociedades simples - exceto sociedade cooperativa - que satisfaçam a todas as condições deste edital, inclusive tendo seus objetivos sociais ou cadastramento compatíveis com o objeto da licitação.

2.1.2 - Firma individual ou sociedade comercial regularmente estabelecida neste país, que satisfaçam todas as condições deste Edital de CONCORRÊNCIA PÚBLICA e demais especificações e normas, de acordo com os anexos, parte integrantes do presente.

**2.2 – NÃO PODERÃO PARTICIPAR DESTA LICITAÇÃO:**

2.2.1 - Não poderão participar licitantes com sócios, cooperados, diretores ou representantes comuns que estejam figurando como administradores de ambas empresas.

2.2.1.1 - Se antes do início da abertura dos envelopes de preço for constatada a comunhão de sócios, diretores ou representantes, estando os mesmos como administradores de ambas empresas, entre licitantes participantes, somente uma delas poderá participar do certame.

2.2.1.2 - Se constatada a comunhão de sócios, diretores ou representantes, estando os mesmos como administradores de ambas empresas, entre licitantes participantes após a abertura dos envelopes de preço, os respectivos participantes serão automaticamente desclassificados do certame, independentemente do preço proposto.

2.2.2 - Consórcios de empresas, quaisquer que sejam suas formas de constituição;

2.2.3 - Empresas que estejam suspensas de participar de licitação realizada pelo Município de Deputado Irapuan Pinheiro;

2.2.4 - Empresas que foram declaradas inidôneas para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos da punição;





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



- 2.2.5 - Empresas que tenham sócios ou responsáveis técnicos que sejam servidores ou membros do Município de Deputado Irapuan Pinheiro;
- 2.2.6 - Empresas que se encontrem em situação de falência ou de recuperação judicial; de dissolução; de fusão, cisão ou incorporação, liquidação, ou em regime de consórcio, qualquer que seja sua forma de constituição;
- 2.2.7 - Cooperativas.
- 2.2.8 - A incompatibilidade dos objetos sociais da licitante com o objeto da licitação, implicando na impossibilidade de sua participação no certame.
- 2.3 - A caracterização das situações expostas no item 2.2, a partir da constatação pela Comissão, implicará na eliminação sumária do proponente do respectivo processo.

### 3 - DAS FASES DO PROCESSO LICITATÓRIO

- 3.1 - O presente procedimento de licitação seguirá o seguinte trâmite em fases distintas:
- 3.1.1 - Credenciamento dos licitantes;
- 3.1.2 - Recebimento de envelopes de "documentos de habilitação" e "propostas de preços";
- 3.1.3 - Abertura dos envelopes contendo os Documentos de Habilitação;
- 3.1.4 - Resultado de julgamento dos Documentos de Habilitação;
- 3.1.5 - Fase de recursos da Fase de Habilitação;
- 3.1.6 - Abertura dos envelopes contendo as Propostas de Preços;
- 3.1.7 - Análise e Classificação das Propostas de Preços;
- 3.1.8 - Resultado de julgamento das Propostas de Preços;
- 3.1.9 - Apuração do menor preço e declaração de vencedor;
- 3.1.10 - Fase de recursos da Fase de Proposta de Preços;

### 4 - DO CREDENCIAMENTO DOS REPRESENTANTES

4.1 - Cada proponente apresentar-se-á com apenas um representante que, devidamente munido de **DOCUMENTAÇÃO HÁBIL DE CREDENCIAMENTO**, será o único admitido a intervir nas fases de procedimento licitatório, respondendo assim, para todos os efeitos, por sua representada, devendo ainda, no ato da entrega dos envelopes exibir um documento de identificação válido, expedido por órgão oficial.

4.1.1 - Por **DOCUMENTAÇÃO HÁBIL DE CREDENCIAMENTO**, entende-se:

4.1.1.1 - Quando **NÃO** for **SÓCIO-ADMINISTRADOR OU REPRESENTANTE LEGAL**, deverá apresentar:

- a) Procuração pública ou particular para a presente licitação, constituindo o representante, que declare expressamente seus poderes para a devida outorga (**ANEXO**), com firma reconhecida em cartório;
- b) Ato constitutivo, estatuto ou contrato social **consolidado** em vigor, da empresa a ser representada;
- c) Documento oficial de identificação (com foto) válido na forma da Lei;

4.1.1.2 - Quando for **SÓCIO-ADMINISTRADOR OU REPRESENTANTE LEGAL**, deverá apresentar:

- a) Ato constitutivo, estatuto ou contrato social **consolidado** em vigor;
- b) Documento oficial de identificação (com foto) válido na forma da Lei;





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



4.1.2 - A não apresentação ou incorreção dos documentos de que trata o subitem anterior não implicará na inabilitação da licitante, mas impedirá o representante de se manifestar e responder pela mesma na sessão correspondente, ou até o momento que a referida comprovação puder ser verificada na fase seguinte, ou seja, na fase de habilitação.

4.1.3 - Todos os documentos necessários à participação na presente fase deverão ser apresentados em original, cópia autenticada por cartório competente, publicação em Órgão Oficial ou autenticada pela Comissão Permanente de Licitação, mediante apresentação dos originais.

4.1.4 - A qualquer momento o proponente poderá substituir o credenciado já nomeado para responder pela mesma, desde que seja atendido a todas as exigências citadas no item 4 desde edital.

4.2 - Os interessados em participar do presente processo licitatório, que não quiserem se fazer presente na sessão de recebimento dos documentos, bem como, não comprovem os poderes necessários a condições de representação, poderão protocolar os envelopes tratados nos itens 5 e 6 do edital, sendo:

- No protocolo do Setor de Licitações, junto a Comissão Permanente de Licitação, antes do início dos trabalhos da sessão, mediante apresentação de Documento oficial de identificação (com foto) válido do responsável pela entrega, bem como, assinatura de termo correspondente, ou;
- Junto a Comissão Permanente de Licitação, durante os trabalhos da sessão, mediante apresentação de Documento oficial de identificação (com foto) válido do responsável pela entrega, sendo constatado tal ato na ata da sessão, ou;
- No Protocolo Geral da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro, ou;
- Mediante remessa por via postal;

4.3 - O interessado em participar deverá conhecer todas as condições estipuladas no presente Edital para o cumprimento das obrigações do objeto da licitação e apresentação dos documentos exigidos. A participação na presente licitação implicará na total aceitação a todos os termos e integral sujeição à legislação aplicável, notadamente à Lei 8.666/93, alterada e consolidada.

4.4 - Na hipótese de não haver expediente na data designada para a realização do ato, este será realizado no primeiro dia útil subsequente, no mesmo local e hora.

4.5 - Este Edital e seus elementos constitutivos, poderá ser obtido na Comissão Permanente de Licitação da PMDIP, mediante Termo de Retirada de Edital/Protocolo, através de DAM – Documento de Arrecadação Municipal, com pagamento de taxa no valor de R\$ 20,00 (vinte reais), com depósito em conta bancária através do DAM emitido pelo setor de arrecadação desta prefeitura, nos horários de 07:30h as 11h30h e/ou pelo site do Tribunal de Contas do Estado – TCE, no endereço: [www.tcm.ce.gov.br/tce-municipios](http://www.tcm.ce.gov.br/tce-municipios).

## 5 - DA FASE DE HABILITAÇÃO

5.1 - A fase de habilitação consiste na apresentação de documentos de forma a comprovar a regularidade da proponente, conforme regulamenta o Art. 27º da Lei 8.666/93.

5.2 - Para se habilitarem nesta licitação as licitantes deverão apresentar envelope fechado, tendo no frontispício os seguintes dizeres:

À COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEPUTADO  
IRAPUAN PINHEIRO  
CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 2018.03.09.1  
ENVELOPE "A" - DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 - CENTRO - CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE - CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



PROPONENTE

5.3 - O envelope "A" deverá conter os documentos a seguir relacionados, todos perfeitamente legíveis, dentro de seus prazos e validade para o dia e horário indicados no Preâmbulo do edital.

5.4 – Os **DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO** consistiram de:

5.4.1 - Relativa à **HABILITAÇÃO JURÍDICA**:

5.4.1.1 - **REGISTRO COMERCIAL**, no caso de empresário individual, no registro público de empresa mercantil da Junta Comercial; devendo, no caso da licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro da Junta onde opera com averbação no registro da Junta onde tem sede a matriz.

5.4.1.2 - **ATO CONSTITUTIVO, ESTATUTO, CONTRATO SOCIAL CONSOLIDADO** ou **CONTRATO SOCIAL E TODOS OS ADITIVOS**, em vigor devidamente registrado no registro público de empresa mercantil da Junta Comercial, em se tratando de sociedades empresárias e, no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores; devendo, no caso da licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro da Junta onde opera com averbação no registro da Junta onde tem sede a matriz.

5.4.1.3 - **INSCRIÇÃO DO ATO CONSTITUTIVO**, no caso de sociedades simples - no Cartório de Registro das Pessoas Jurídicas acompanhada de prova da diretoria em exercício; devendo, no caso da licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro no Cartório de Registro das Pessoas Jurídicas do Estado onde opera com averbação no Cartório onde tem sede a matriz.

5.4.1.4 - **DECRETO DE AUTORIZAÇÃO**, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País, e **ATO DE REGISTRO DE AUTORIZAÇÃO PARA FUNCIONAMENTO** expedido pelo órgão competente, quando a atividade assim o exigir.

5.4.1.5 - Ata da respectiva fundação, e o correspondente registro na Junta Comercial/Cartório, bem como o estatuto com a ata de Eleição da Diretoria, na forma do artigo 18 da Lei nº 5.764/71, em se tratando de sociedade de cooperativa.

5.4.1.6 - **DOCUMENTOS OFICIAL DE IDENTIFICAÇÃO (COM FOTO)VÁLIDO NA FORMA DA LEI** e prova de **CADASTRO DE PESSOAS FÍSICAS (CPF)** do(s) sócio(s) administradores;

5.4.2 - Relativa à **REGULARIDADE FISCAL E TRABALHISTA**:

5.4.2.1 - Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ);

5.4.2.2 - Prova de inscrição no Cadastro de Contribuintes estadual ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

5.4.2.3 - Prova de regularidade para com a Fazenda Federal, inclusive quanto às contribuições previdenciárias;

5.4.2.4 - Prova de regularidade para com a Fazenda Estadual;

5.4.2.5 - Prova de regularidade para com a Fazenda Municipal do domicílio ou sede do licitante;

5.4.2.6 - Prova de regularidade relativa ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), demonstrando situação regular no cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei.

5.4.2.7 - Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943).

5.4.2.8 - As Microempresas (ME) e Empresas de Pequeno Porte (EPP) deverão apresentar toda a documentação exigida para efeito de comprovação de **REGULARIDADE FISCAL E TRABALHISTA**, mesmo que esta apresente alguma restrição;

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE – CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



5.4.2.9 - Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal e trabalhista, será assegurado o prazo de 05 (cinco) dias úteis, cujo termo inicial corresponderá ao momento em que o proponente for declarado o vencedor do certame, prorrogável por igual período, a critério da administração pública, para a regularização da documentação, pagamento ou parcelamento do débito e emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa;

5.4.2.10 - A não-regularização da documentação, no prazo estabelecido, implicará decadência do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas no art. 81, da Lei no 8.666/93, sendo facultado a convocação dos licitantes remanescentes, na ordem de classificação, ou a revogação da licitação, conforme o caso.

**5.4.3 - Relativa à QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA:**

5.4.3.1 - Balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da empresa - vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios - podendo ser atualizados por índices oficiais quando encerrados há mais de 03 (três) meses da data de apresentação da proposta, devidamente assinados por contabilista registrado no CRC, bem como por sócio, gerente ou diretor, registrado no Órgão competente.

5.4.3.2 - Certidão Negativa de Falência / Recuperação Judicial, expedida pelo distribuidor da sede do Licitante.

5.4.3.3 - Apresentar declaração contendo os cálculos dos índices que comprovarão a boa situação da sociedade na seguinte situação:

5.4.3.3.1 - Índice de Liquidez Geral maior ou igual a 1,2;

CONFORME: Índice de Liquidez Geral (LG) =  $\frac{AC + RLP}{PC + ELP}$

5.4.3.3.2 - Índice de Liquidez Corrente maior ou igual a 1,2;

CONFORME: Índice de Liquidez Corrente (LC) =  $\frac{AC}{PC}$

5.4.3.3.3 - Índice de Endividamento Geral menor ou igual a 0,50;

CONFORME: Índice de endividamento Geral/Total (EG) =  $\frac{PC + ELP}{AT}$

AT

Onde:

AC é o Ativo Circulante

PC é o Passivo Circulante

RLP é o Realizável a longo Prazo

ELP é o Exigível a longo Prazo

5.4.3.4 - Comprovação de capital social integralizado, correspondendo no mínimo a 10% (dez por cento) do valor da contratação, ou seja, R\$ 294.843,56 (Duzentos e Noventa e Quatro Mil, Oitocentos e Quarenta e Três Reais e Cinquenta e Seis Centavos);

5.4.3.5 - As empresas enquadradas como Microempresas (ME) e Empresas de Pequeno Porte (EPP), conforme incisos I e II do Artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, e que pretenderem usufruírem de seus benefícios nesta





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



licitação do regime diferenciado e favorecido previsto naquela lei, deverão apresentar junto aos Documentos de Habilitação a Certidão Simplificada emitida pela Junta Comercial, nos termos do art. 8º da IN 103/2007 do DNRC – Departamento Nacional de Registro no Comércio.

5.4.3.6 - As empresas enquadradas no regime diferenciado e favorecido das **Microempresas (ME)** e **Empresas de Pequeno Porte (EPP)** que não apresentarem a certidão prevista no subitem anterior, poderão participar normalmente do certame, porém, em igualdade de condições com as empresas não enquadradas neste regime.

**5.4.4 - Relativa à QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:**

5.4.4.1 - Certidão de Registro e quitação da pessoa jurídica expedida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, em que conste no quadro de responsável técnico pelo menos um técnico profissional de nível superior habilitado na área de engenharia civil.

5.4.4.2 - Em se tratando de empresa com sede em outro Estado, o registro ou inscrição na entidade profissional competente deverá portar o visto no CREA/CE na forma da Resolução CONFEA n.º 413 de 27 de junho de 1997, por ocasião da contratação.

**5.4.5 - Relativa à CAPACITAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL:**

5.4.5.1. Apresentar comprovação da licitante de possuir em seu quadro permanente, na data prevista no preâmbulo deste Edital, profissional de nível superior na área de engenharia civil ou outro devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de no mínimo 01 (um) atestado ou certidão de capacidade técnica, com o respectivo acervo expedido pelo CREA, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove (m) ter o (s) profissional (is) executado obras ou serviços de engenharia de características técnicas similares as do objeto ora licitado, atinentes às respectivas parcelas de maior relevância, não se admitindo atestado (s) de Projetos, Fiscalização, Supervisão, Gerenciamento, Controle Tecnológico ou Assessoria Técnicas.

5.4.5.1.1. Para fins da comprovação de que trata este subitem são consideradas parcelas de maior relevância:

- a) ESCAVAÇÃO EM VALA 3º CATEGORIA;
- b) ATERRO EM VALA;
- c) ASSENTAMENTO DE TUBO COM DN=150mm;
- d) MONTAGEM DE FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE EM FIBRA;
- e) EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO;
- f) INSTALAÇÃO DE KIT CAVALETE/HIDRÔMETRO

5.4.5.2 - Entende-se, para fins deste edital, como pertencente ao quadro permanente: sócio, diretor, responsável técnico ou prestador de serviços.

5.4.5.3 - A comprovação de vinculação ao quadro permanente da licitante será feita:

- a) Para sócio, mediante a apresentação do ato constitutivo, estatuto, contrato social consolidado ou contrato social e todos os aditivos.
- b) Para diretor, mediante a apresentação da ata de eleição e posse da atual diretoria, devidamente registrada junto ao órgão competente.
- c) Se o responsável técnico não for sócio e/ou diretor da empresa, a comprovação se dará mediante a apresentação da cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) - devidamente assinada.
- d) Contratos de prestação de serviços.



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



5.4.5.4 - Com base no artigo 43, § 3º, da Lei nº 8.666/93, a Prefeitura de Deputado Irapuan Pinheiro, se reserva o direito de consultar o CNIS (Cadastro Nacional de Informações Sociais), para comprovar o vínculo empregatício do(s) responsável(is) técnico(s) detentor(es) dos atestados com o licitante.

5.4.5.5 - No caso de duas ou mais licitantes apresentarem atestados de um mesmo profissional como responsável técnico, como comprovação de qualificação técnica, ambas serão inabilitadas.

#### 5.4.6- CAPACITAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL:

5.4.6.1- Apresentação de certidão (ões) ou atestado(s), fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, devidamente registrados na entidade profissional competente, em que figurem o nome da empresa proponente na condição de "contratada", demonstrando que a empresa executou diretamente obras e/ou serviços compatíveis em características semelhantes com o objeto desta licitação.

5.4.6.1.1- Para fins da comprovação que trata esse subitem são consideradas relevantes, pertinentes e compatíveis com o objeto dessa licitação a(s) parcela(s) descrita(s) a seguir:

- a) ESCAVAÇÃO EM VALA 3ª CATEGORIA COM VOLUME  $\geq 992 M^3$
- b) ATERRO EM VALA COM VOLUME  $\geq 1.630 M^3$
- c) ASSENTAMENTO DE TUBO COM DN=150mm COM EXTENSÃO  $\geq 1.300 M$ ;
- d) MONTAGEM DE FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE EM FIBRA COM VAZÃO  $\geq 23 M^3/H$ ;
- e) EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO  $\geq 19 M^3$ ;
- f) INSTALAÇÃO DE KIT CAVALETE/HIDRÔMETRO COM QUANTIDADE  $\geq 460 UN$ .

5.4.6.2- Para fins de atendimento ao disposto no subitem anterior, a licitante poderá apresentar atestados/certidões referentes a vários Contratos, contanto que cada atestado/certidão atenda às características e quantidades mínimas exigidas na execução dos referidos serviços, não podendo a licitante somar a execução dos serviços de vários atestados para/certidões que obtenha a quantidade mínima exigida por serviço.

5.4.6.3- Indicação do pessoal técnico adequado e disponível para a realização do objeto da licitação, bem como a qualificação curricular de cada um dos membros da equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos, este documento deverá ser assinado por sócio administrador ou por representante legal da empresa, e deverá estar com firma reconhecida;

5.4.6.4- O(s) profissional(is) responsável(is) técnico(s) indicado(s), cujo(s) nome(s) constar(em) na Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Jurídica da licitante junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA deverá(ão) ser o(s) detentor(es) do atestado E/OU certidão de capacidade técnica;

5.4.6.5 - O licitante deverá juntar declaração expressa assinada pelo(s) Responsável(is) Técnico(s), detentor(es) do(s) atestado(s) E/OU certidão(ões) de capacidade técnica, com firma reconhecida, informando que o(s) mesmo(s) concorda(m) com a inclusão de seu(s) nome(s) na participação permanente dos serviços na condição de profissional(is) responsável(is) técnico(s).

#### 5.4.7 - Relativo à VISITA TÉCNICA:

5.4.7.1 - Atestado de visita técnica, firmado pelo SECRETÁRIO DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE e/ou Engenheiro da Prefeitura do Município de Deputado Irapuan Pinheiro de que a proponente, através do seu responsável, visitou o local onde serão executados os serviços, tomando pleno conhecimento dos projetos, das condições e da natureza do trabalho, devendo ser realizada nos dias 16 e 17 de abril de 2018 – no horário de 07:30as 11:30 e de 13:00 as 17:00 horas.

5.4.7.2 - Os interessados deveram marcar o dia pelo pelos telefones: (88) 9.8887.6330 e (88)9.8886.7149 (falar com José Ricarte da Costa ou José Ronisvan da Silva) e somente serão válidas se pelo(s) profissional(is) responsável(is) técnico(s) ou





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



representante legal da empresa.

5.4.7.3- O responsável por mais de uma empresa deverá indicar qual empresa está representando. Não será emitido atestado de visita em nome do mesmo responsável para mais de uma empresa.

5.4.7.4 - O ATESTADO DE VISITA SOMENTE SERÁ FORNECIDO AO RESPONSÁVEL DA EMPRESA.

Justificativa quanto à exigência da visita técnica:

- A visita técnica se justifica ante a alta complexidade atribuída à presente licitação, na forma do art. 30, inciso III da Lei nº 8.666/93, que dispõe : "a documentação relativa à qualificação técnica limitar-se-á: (...) III – comprovação, fornecida pelo órgão licitante, de que recebeu os documentos, e, quando exigido, de que tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da licitação", bem como pelo permissivo jurisprudencial constante no Acórdão nº 4.968/2011 – Segunda Câmara, que assim se manifestou: "A visita de vistoria tem por objetivo dar à Entidade a certeza e a comprovação de que todos os licitantes conhecem integralmente o objeto da licitação e, via de consequência, que suas propostas de preços possam refletir com exatidão a sua plena execução, evitando-se futuras alegações de desconhecimento das características dos bens licitados, resguardando a Entidade de possíveis inexecuções contratuais.
- Portanto, a finalidade da introdução da fase de vistoria prévia no edital é propiciar ao proponente o exame, a conferência e a constatação prévia de todos os detalhes e características técnicas do objeto, para que o mesmo torne conhecimento de tudo aquilo que possa, de alguma forma, influir sobre o custo, preparação da proposta e execução do objeto".

5.4.8 - Relativo aos DEMAIS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO:

5.4.8.1 - Alvará de Funcionamento;

5.4.8.2 - Declaração (com firma reconhecida) de que, em cumprimento ao estabelecido na Lei nº 9.854, de 27/10/1999, publicada no DOU de 28/10/1999, e ao inciso XXXIII, do artigo 7º, da Constituição Federal, não emprega menores de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre, nem emprega menores de 16 (dezesseis) anos em trabalho algum, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos, conforme modelo (ANEXO III, ITEM 02) constante dos Anexos deste edital;

5.4.8.3 - Declaração (com firma reconhecida) expressa de integral concordância com os termos deste edital e seus anexos, conforme modelo (ANEXO III, ITEM 02) constante dos Anexos deste edital;

5.4.8.4 – Declaração (com firma reconhecida), sob as penalidades cabíveis, de inexistência de fato superveniente impeditivo da habilitação, ficando ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores, (art.32, §2º, da Lei n.º 8.666/93), conforme modelo (ANEXO III, ITEM 02) constante dos Anexos deste edital;

5.4.8.5 - No caso de licitantes devidamente cadastrados na Prefeitura de Deputado Irapuan Pinheiro, a documentação mencionada no item 5.4.2 e os subitens 5.4.2.1 ao 5.4.2.7, 5.4.3.1, 5.4.3.2 e 5.4.8.1 deste Edital poderá ser substituída pela apresentação do Certificado de Registro Cadastral (CRC) junto à Prefeitura de Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro, assegurado, neste caso, aos demais licitantes, o direito de acesso aos dados nele constantes), o qual deverá ser entregue acompanhado de todos os demais documentos tratados neste edital na qual não haja a possibilidade de substituição, tratada anteriormente, cuja autenticidade e prazo de validade serão analisados pela Presidente;

5.4.8.5.1 – A documentação constante do Cadastro de Fornecedores da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro deverá também se encontrar dentro do prazo de validade e atender ao disposto neste edital.

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE – CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



5.4.9 - Todos os documentos necessários à participação na presente fase deverão ser apresentados em original, cópia autenticada por cartório competente, publicação em Órgão Oficial ou autenticada pela Comissão Permanente de Licitação mediante apresentação dos originais.

5.4.10 - Cada face de documento reproduzida deverá corresponder a uma autenticação, ainda que diversas reproduções sejam feitas na mesma folha, todos perfeitamente legíveis.

5.4.11 - Caso na autenticação conste expressamente que a mesma se refere ao verso e ao anverso do documento, a exigência referente à autenticação de todas as faces do documento fica sem validade.

5.4.12 - Não serão aceitos documentos apresentados por meio de fitas, discos magnéticos, filmes ou cópias em fac-símile, mesmo autenticadas, admitindo-se fotos, gravuras, desenhos, gráficos ou catálogos apenas como forma de ilustração das propostas de preço.

5.4.13 - Os documentos necessários à participação na presente licitação, compreendendo os documentos referentes à habilitação, à proposta de preço e seus anexos, deverão ser apresentados no idioma oficial do Brasil.

5.4.14 - As proponentes ficam obrigadas ainda, a cumprirem além das exigências editalícias, as leis especiais às quais se enquadram e se amparam.

5.4.15 - Quaisquer documentos necessários à participação no presente certame licitatório, apresentados em língua estrangeira, deverão ser autenticados pelos respectivos consulados e traduzidos para o idioma oficial do Brasil, por tradutor juramentado.

5.4.16 - Caso o documento apresentado seja expedido por instituição que regulamente a disponibilização do documento pela Internet, a Comissão Permanente de Licitação verificará a autenticidade do mesmo através de consulta eletrônica.

5.4.17 - Caso o documento apresentado seja expedido por instituição pública que esteja com seu funcionamento paralisado no dia de recebimento dos envelopes, a licitante deverá, sob pena de ser inabilitada, apresentar o referido documento constando o termo final de seu período de validade coincidindo com o período da paralisação e deverá, quando do término da paralisação, sob pena de ser inabilitada supervenientemente, levar o documento à Comissão Permanente de Licitação nas condições de autenticação exigidas por este edital, para que seja apensado ao processo de licitação. Caso o processo já tenha sido enviado ao órgão de origem da licitação, deverá a licitante levá-lo a esta instituição para que o mesmo se proceda.

5.4.18 - As certidões exigidas (para aquelas cuja validade possa expirar), quando não contiverem prazo de validade expressamente determinado, não poderão ter suas datas de expedição superiores a 60 (sessenta) dias anteriores a data de abertura da presente licitação ou então apresentar declaração ou regulamentação do órgão emissor que disponha sobre a sua validade para o documento em questão.

5.4.19 - Os licitantes que apresentaram documentos de habilitação em desacordo com as descrições anteriores, defeituosos quanto ao seu conteúdo e forma e ilegíveis serão **INABILITADOS**, sendo eliminados, não podendo participar da fase subsequente do processo licitatório.

5.4.20 - Somente serão aceitos os documentos acondicionados no envelope "A", não sendo admitido posteriormente o recebimento de qualquer outro documento, nem permitido à licitante fazer qualquer adendo em documento entregue à Comissão Permanente de Licitação.

5.4.20.1 - Fica ressalvada a situação anterior, quando da necessidade de realização de diligência para apresentação de documentos que melhor instruem os documentos de habilitação do licitante;

5.4.21 - A Comissão poderá, também, solicitar original de documento já autenticado, para fim de verificação, sendo a empresa obrigada apresentá-lo no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas contados a partir da solicitação, sob pena de, não o fazendo, ser inabilitada.

5.4.22 - A solicitação feita durante a sessão de habilitação deverá ser registrada em Ata.

## 6 - DA FASE DE PROPOSTAS DE PREÇOS

AVENIDA DOS TRÊS PDDERES, 75 - CENTRO - CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE - CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



6.1 - A licitante deverá entregar à Comissão, juntamente dos envelopes contendo os Documentos de Habilitação, até a hora e dia previstos neste Edital, as **PROPOSTAS DE PREÇOS** devendo ser confeccionada no mínimo em 01 (uma) viae opcionalmente em arquivo digital, formato .xls ou .doc, em envelope fechado e opaco, rubricado no fecho, contendo na parte externa os seguintes dizeres:

À COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEPUTADO  
IRAPUAN PINHEIRO  
CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 2018.03.09.1  
ENVELOPE "B" – PROPOSTAS DE PREÇOS  
PROPONENTE

6.2 - As **PROPOSTAS DE PREÇOS**, serão composta pelo conjunto, sendo a **Proposta Comercial**, Orçamento(s) **Detalhado(s)**, **Cronograma Físico-Financeiro**, devendo ambos, ser confeccionadas a máquina, impressão, ou a letra de fôrma, em papel timbrado, sem emendas, rasuras ou entrelinhas, datadas, perfeitamente legíveis, assinadas e com identificação do(s) responsável(is) legais da Empresa e Engenheiro, rubricadas todas as vias.

6.2.1 - Na **PROPOSTA COMERCIAL** deverá constar os seguintes dados:

- Serviços a serem executados, iguais ao objeto desta licitação;
- Preço Global por quanto a licitante se compromete os serviços objeto desta Licitação, expresso em reais em algarismo e por extenso;
- Prazo de validade da Proposta, que será de, no mínimo, **60 (SESSENTA) DIAS**;
- Prazo de execução dos serviços que será de **360 (TREZENTOS E SESSENTA) DIAS**, contados a partir da emissão da primeira ordem de serviço;

6.2.2 - **ORÇAMENTO(S) DETALHADO(S)**, contendo de cada item a especificação do Grupo/Subgrupo/Serviço, a quantidade, a unidade, o preço unitário e o preço total, em algarismo, e o preço Global do orçamento, assinado pelo responsável da Empresa e Engenheiro responsável, contendo ainda:

- Planilha de preços unitários que deram margem aos resultados apresentados na proposta, com duas casas decimais, sem erros de arredondamentos;
- Planilha de Composição de Preços Unitários, para cada serviço constante do orçamento apresentado, contendo todos os insumos e coeficientes de produtividade necessários à execução de cada serviço, quais sejam equipamentos, mão-de-obra, totalização de encargos sociais, insumos, transportes, BDI, totalização de impostos e taxas, e quaisquer outros necessários à execução dos serviços;
- Planilha analítica de encargos sociais;
- Planilha analítica de impostos e taxas;
- Composição analítica da taxa de B.D.I. (Benefícios e Despesas Indiretas), de acordo com recomendações do TCU – Tribunal de Contas da União;

6.2.2.1 -No caso de erro na coluna UNIDADE, a Comissão considerará como correta a Unidade expressa no Orçamento da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro para o item.

6.2.3 - **CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO.**



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



6.2.3.1 - Os valores contidos nos orçamentos serão considerados em moeda corrente nacional (REAL) mesmo que não contenham o símbolo da moeda (R\$).

6.2.3.2 - Os preços constantes do orçamento da licitante deverão conter apenas duas casas decimais após a vírgula, cabendo ao licitante proceder ao arredondamento ou desprezar os números após as duas casas decimais dos centavos.

6.3 - Serão **DECLASSIFICADAS** as propostas que:

6.3.1 - Apresentarem preços superiores ao limite estabelecido ou manifestadamente inexequíveis;

6.3.2 - Apresentarem preços inferiores a 70% (setenta por cento) do menor dos seguintes valores a saber:

a) Média aritmética dos valores das propostas superiores a 50% (cinquenta por cento) do valor orçado pela Administração, ou

b) Valor orçado pela Administração.

6.3.3 - Condições ilegais, omissões, erros e divergência ou conflito com as exigências deste Edital.

6.3.4 - Proposta em função da oferta de outro competidor na licitação.

6.3.5 - Preço unitário inexistente, simbólico ou irrisório, havido assim como aquele incompatível com os preços praticados no mercado, conforme a Lei nº 8.666/93 e suas alterações.

6.3.6 - Preço unitário e/ou global excessivo, assim entendido como aquele superior ao orçado pela PMDIP, estabelecido no Projeto Básico/Termo de Referência e Projeto Básico de Engenharia.

6.3.7 - Preços unitários e/ou globais inexequíveis na forma do Art. 48 da Lei das Licitações.

6.3.8 - Quantitativos divergentes dos constantes na Planilha de preços estimados.

6.3.9 - Propostas que não atendam ao item 6 do edital.

## 7 - DOS PROCEDIMENTOS

7.1 - A Presidente da Comissão Permanente de Licitação fará a verificação da(s) licitante(s) que protocolaram os documentos de habilitação, conforme item 4.2 deste edital, bem como, realizará o credenciamento dos representantes presentes à sessão, e a seguir, colocará os documentos de credenciamento para rubricas e informará a todos os presentes, a relação das empresas que acudiram a participação do processo.

7.2 - Os Documentos de Credenciamento e os envelopes "A" – Documentos de Habilitação e "B" – Proposta de Preços, todos fechados, serão recebidos pela Comissão no dia, hora e local definidos no preâmbulo deste Edital.

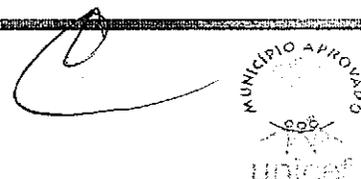
7.2.1 - Após o(a) Presidente(a) da Comissão receber os Documentos de Credenciamento e Envelopes "A" e "B" e declarar encerrado o prazo de recebimento dos Documentos de Credenciamento e Envelopes, nenhum outro será recebido e nem serão aceitos outros documentos que não os existentes nos referidos envelopes.

7.3 - Após a Presidente da Comissão receber os Documentos de Credenciamento e Envelopes "A" e "B" e declarar encerrado o prazo de recebimento dos Documentos de Credenciamento e Envelopes, nenhum outro será recebido e nem serão aceitos outros documentos que não os existentes nos referidos envelopes.

7.4 - Em seguida, os licitantes rubricarão os envelopes contendo as Propostas de Preços – "B", ficando a comissão em posse dos mesmos até a abertura e julgamento respectivo.

7.5 - Posteriormente, serão abertos os envelopes contendo os documentos exigidos para fins de habilitação. A Comissão examinará os aspectos relacionados com a suficiência, a formalidade, a idoneidade e a validade dos documentos, além de conferir se as cópias porventura apresentadas estão devidamente autenticadas pelo Cartório competente ou se são idênticas aos documentos originais, nas quais deverão ser apresentados.

7.5.1 - Será inabilitada a licitante que deixar de apresentar qualquer um dos documentos exigidos no envelope "A", ou apresentá-los em desacordo com as exigências do presente Edital.





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



7.6 - Os documentos de habilitação serão rubricados pelos membros da Comissão e licitantes interessados como representantes das proponentes, que examinarão e rubricarão todas as folhas dos Documentos de Habilitação, em seguida, postos à disposição dos prepostos das licitantes para que os examinem e os rubriquem.

7.7 - A Comissão examinará possíveis apontamentos feitos por prepostos das licitantes, manifestando-se sobre o seu acatamento ou não.

7.8 - Se presentes os prepostos das licitantes à sessão, o(a) Presidente(a) da Comissão fará diretamente a intimação dos atos relacionados com a habilitação e inabilitação das licitantes, fundamentando a sua decisão registrando os fatos em ata. Caberá aos prepostos das licitantes declararem intenção de interpor recurso, a fim de que conste em ata e seja aberto o prazo recursal. Os autos do processo estarão com vista franqueada ao interessado na presença da Comissão.

7.8.1 - Poderá haver a requisição de cópia dos autos, desde que seja feito por requerimento escrito.

7.8-Caso não estejam presentes à sessão os prepostos das licitantes, a intimação dos atos referidos no item anterior será feita através do meio de publicação Oficial do Município, iniciando-se no dia útil seguinte à publicação o prazo de 05 (cinco) dias úteis previsto em lei para a entrega à Comissão das razões e contrarrazões de recursos a serem interpostos pelos recorrentes, bem como, publicidade aos atos do processo. O Procedimento ficará suspenso.

7.9 - Decorridos os prazos e proferida a decisão sobre os recursos interpostos, a Comissão marcará a data e horário em que dará prosseguimento ao procedimento licitatório, cuja comunicação às licitantes será feita com a antecedência mínima de 24 (vinte e quatro) horas da data marcada, através do meio de publicação Oficial do Município, de forma a dar publicidade aos atos do processo.

7.10 - Inexistindo recurso, ou depois de proferida a decisão sobre recurso interposto, a Comissão dará prosseguimento ao procedimento licitatório.

7.11-Na ausência de qualquer preposto de licitante, a Comissão manterá em seu poder o referido envelope, que deverá ser retirado pela licitante no prazo de 30 (trinta) dias contados da data referida no aviso que marca a data da sessão de prosseguimento do procedimento licitatório.

7.12-Será feita, em seguida, a abertura do Envelope "B". A Comissão conferirá se foram entregues no referido envelope a Proposta, Orçamento, Cronograma Físico-Financeiro e demais documentos solicitados no item 6 deste edital.

7.13-Em seguida, a Comissão iniciará o JULGAMENTO. Inicialmente, serão examinados os aspectos formais da Proposta. O não atendimento a pelo menos uma das exigências deste Edital será motivo de DESCLASSIFICAÇÃO da proposta.

7.14-A Comissão fará, então, o ordenamento das propostas das demais licitantes não desclassificadas pela ordem crescente dos preços nelas apresentados;

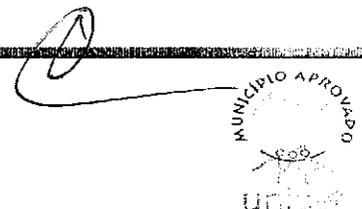
7.15-A Comissão examinará, da licitante cuja proposta está em primeiro, segundo e terceiro lugar, o Orçamento. Não sendo encontrados erros a Comissão declarará a licitante classificada em primeiro lugar como vencedora desta licitação.

7.16-Caso seja encontrado erro ou erros a Comissão promoverá desclassificação da proposta e fará a mesma verificação com relação à proposta da licitante que apresentou o segundo **MENOR PREÇO GLOBAL** e assim sucessivamente, observada a ordem crescente dos valores das propostas de preços, até que uma mesma empresa tenha sua Proposta de Preços e o Orçamento da conformidade com todos os requisitos do Edital.

7.17-A Comissão não considerará como erro as diferenças por ventura existentes nos centavos, decorrentes de operações aritméticas, desde que o somatório das diferenças nos centavos não ultrapasse o valor em real correspondente a 0,1 (zero vírgula um por cento) do valor global do orçamento da licitante.

7.18 - Caso duas ou mais licitantes que não tenham sido desclassificadas apresentem suas propostas com preços iguais, a Comissão fará sorteio para classificá-las, e adotará os procedimentos previstos neste capítulo.

7.19 - Caso a proponente com proposta de preços classificada em 1º (primeiro) lugar, não seja Microempresa (ME) ou Empresa de Pequeno Porte (EPP), a Comissão procederá de acordo com os subitens a seguir:





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



7.19.1 - Fica assegurado, como critério de desempate o exercício do direito de preferência para a **Microempresa (ME)** ou **Empresa de Pequeno Porte (EPP)**, devendo a licitante estar presente para poder exercer mencionado direito à sessão pública de divulgação do **juízo de análise das propostas de preços**.

7.19.1.1 - Caso haja suspensão da sessão na data inicialmente estabelecida, a Comissão marcará previamente nova data de prosseguimento, ficando à cargo do licitante a obrigatoriedade de comparecimento para o uso deste benefício.

7.19.2 - Entende-se por empate aquelas situações em que as propostas apresentadas pela **Microempresa (ME)** ou **Empresa de Pequeno Porte (EPP)** sejam iguais ou até 10% (dez por cento) superiores à proposta mais bem classificada, depois de ordenadas as propostas de preços em ordem crescente dos preços ofertados.

7.19.3 - Para efeito do disposto no subitem 7.19.1., ocorrendo empate, a Comissão procederá da seguinte forma:

- a) A **Microempresa - ME** ou **Empresa de Pequeno Porte -EPP** mais bem classificada poderá apresentar proposta de preço inferior àquela considerada vencedora do certame, situação em que será classificada em primeiro lugar e consequentemente declarada vencedora do certame.
- b) Não ocorrendo à contratação da microempresa ou empresa de pequeno porte, na forma da alínea anterior, serão convocadas as remanescentes que porventura se enquadrem na hipótese do subitem 7.19.2, na ordem classificatória, para o exercício do mesmo direito.
- c) Verificada a aceitabilidade da proposta, a licitante **ME** ou **EPP** vencedora deverá apresentar a proposta devidamente adequada no prazo máximo e improrrogável de até 48 horas.

7.19.4 - No caso de equivalência dos valores apresentados pelas **Microempresa (ME)** ou **Empresa de Pequeno Porte (EPP)** que se encontrem no intervalo estabelecido no subitem 7.19.2, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar nova de preços, que deverá ser registrada em ata.

7.19.5 - Na hipótese de não contratação nos termos previstos no subitem acima, o objeto licitado será adjudicado em favor da proposta originalmente vencedora do certame.

7.19.6. Ocorrendo à situação prevista no subitem 7.19.3, a **Microempresa (ME)** ou **Empresa de Pequeno Porte (EPP)** mais bem classificada deverá apresentar nova proposta de preços. Todos os atos deverão constar da ata dos trabalhos.

7.19.6.1 – Caso o representante da proponente que esteja enquadrada na situação do item 7.19.2 esteja presente na referida sessão, o mesmo deverá ofertar a nova oferta no momento da sessão.

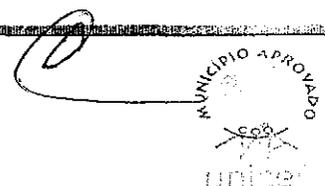
7.19.6.2 – Caso o licitante não esteja presente na sessão, fica precluso o mencionado direito, não podendo-o mais ser ofertado posteriormente.

7.19.7-A Comissão, após os procedimentos previstos nos itens anteriores deste capítulo, suspenderá a sessão a fim de que seja lavrada Ata a ser assinada pelos membros da Comissão e pelos prepostos dos licitantes que participam da licitação.

7.19.8-Se presentes os prepostos das licitantes à sessão, o(a) Presidente(a) da Comissão fará diretamente a intimação dos atos relacionados com o juízo de análise das propostas, fundamentando a sua decisão e registrando os atos em ata. Caberá aos prepostos das licitantes se manifestarem sobre a intenção de interpor ou não recurso, a fim de que conste em ata e seja aberto o prazo recursal. Os autos do processo estarão com vista franqueada ao interessado ou interessados na presença da Comissão.

7.19.9-Caso não estejam presentes à sessão os prepostos das licitantes, a intimação dos atos referidos no item anterior será feita através da Imprensa Oficial do Município, iniciando-se no dia útil seguinte à publicação o prazo de 05 (cinco) dias úteis previsto em lei para a entrega a Comissão das razões de recursos a serem interpostos pelos recorrentes, bem como, publicidade aos atos do processo. O Procedimento ficará suspenso.

7.19.10-As dúvidas que surgirem durante as reuniões serão esclarecidas pelo(a) Presidente(a) da Comissão, na presença dos prepostos das licitantes.





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



- 7.19.11 - A Comissão é assegurado o direito de suspender qualquer sessão e marcar seu reinício para outra ocasião, fazendo constar esta decisão da Ata dos trabalhos. No caso, os envelopes ainda não abertos deverão ser rubricados pelos membros e pelos licitantes interessados.
- 7.19.12 - A Comissão poderá, para analisar os Documentos de Habilitação, as Propostas e os Orçamentos, solicitar pareceres técnicos e suspender a sessão para realizar diligências a fim de obter melhores subsídios para as suas decisões.
- 7.19.13 - Todos os documentos ficarão sob a guarda da Comissão Permanente de Licitação, até a conclusão do procedimento.
- 7.19.14 - No caso de decretação de feriado que coincida com a data designada para entrega dos envelopes "A" e "B" e suas aberturas, esta licitação se realizará no primeiro dia útil subsequente, na mesma hora e mesmo local, podendo, no entanto, a Comissão definir outra data, horário e até local, fazendo a publicação e divulgação na mesma forma do início.
- 7.19.15 - A Comissão não considerará qualquer oferta de vantagens não prevista neste Edital, nem preço ou vantagem baseada nas propostas das demais licitantes.
- 7.19.16 - Ocorrendo discrepância entre qualquer preço numérico ou por extenso, prevalecerá este último.
- 7.19.17 - Quando todas as licitantes forem inabilitadas ou todas as propostas forem desclassificadas, em não havendo intenção de interposição de recurso por parte de licitante, a Comissão poderá fixar às licitantes, prazo de 08 (oito) dias úteis para a apresentação de nova documentação ou de outras propostas.
- 7.19.18 - Abertos os envelopes contendo as Propostas, após concluída a fase de habilitação, não cabe desclassificar a proposta por motivo relacionado com a habilitação, salvo em razão de fato superveniente ou só conhecido após o julgamento.
- 7.19.19 - Ficará a cargo da Presidente a definição do momento da devolução dos envelopes "A" e "B" que por ventura não tenham sido abertos no decorrer do processo.

## 8 - DA ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

- 8.1 - A Comissão emitirá relatório contendo o julgamento e resultado deste Edital, com classificação das licitantes, que estará assinado pelos membros que dela participaram.
- 8.2 - A Adjudicação e a Homologação da licitação em favor da licitante cuja proposta de preços seja classificada em primeiro lugar são da competência do SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE.
- 8.3 - O SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE, se reserva o direito de não homologar e revogar a presente licitação, por razões de interesse público decorrente de fato superveniente devidamente comprovado, mediante parecer escrito e fundamentado sem que caiba a qualquer das licitantes o direito.

## 9 - DO CONTRATO

- 9.1 - O Município de Deputado Irapuan Pinheiro, através da SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE, e a licitante vencedora desta licitação assinarão contrato, no prazo de **05 (CINCO) DIAS**, contados da data da convocação para este fim expedida pela Prefeitura Municipal sob pena de decair do direito à contratação.
- 9.1.1 - A convocação do licitante vencedor se dará através de publicação em jornal de grande circulação ou correspondência com Aviso de Recebimento ou, ainda, através de endereço eletrônico válido a ser fornecido pelo Licitante na fase de proposta, conforme modelo fornecido.
- 9.2 - A recusa injusta da licitante vencedora em assinar o Contrato, aceitar ou retirar o instrumento equivalente dentro do prazo estabelecido pelo órgão contratante caracteriza o descumprimento total da obrigação assumida, sujeitando-a a multa de 10% (dez por cento) sobre o valor da obra ou serviço constante de sua proposta de preços.
- 9.3 - A execução do Contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por representante da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro especialmente designado.



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



9.3.1 - O representante da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro anotarà em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato, determinando o que for necessário à regularização das faltas ou defeitos observados.

9.3.2 - As decisões e providências que ultrapassarem a competência do representante deverão ser solicitadas a seus superiores em tempo hábil para a adoção das medidas convenientes.

9.4 - A Contratada deverá manter preposto(s), aceito pela Prefeitura Municipal, no local a ser prestado o serviço, para representá-lo na execução do contrato.

9.4.1 - Fica a contratada na obrigação de manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações por ele assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

9.5 - A Contratada é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato.

9.6 - O prazo para o início da execução dos serviços fica fixado em **05 (CINCO) DIAS** contados a partir da data da assinatura da Ordem de Serviço.

9.7 - A assinatura da ordem de serviços poderá ser de forma presencial, bem como, ser enviada ao licitante vencedor se dará através de publicação em jornal de grande circulação ou correspondência com Aviso de Recebimento ou, ainda, através de endereço eletrônico válido a ser fornecido pelo Licitante em seus documentos de habilitação ou em sua proposta de preços, conforme modelo fornecido.

9.8 - O contrato terá vigência de **12 (DOZE) MESES**, sendo que o prazo para a execução dos serviços do é de 360 (**TREZENTOS E SESSENTA**) DIAS, contados da assinatura da ordem de serviço.

9.9 - A prorrogação de prazo deverá ser justificada por escrito e previamente autorizada pelo **SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE**.

9.10 - Ocorrerá a rescisão do contrato, independentemente de interpelação judicial ou extrajudicial e sem que caiba à Contratada direito a indenização de qualquer natureza, ocorrendo qualquer dos seguintes casos:

9.10.1 - não cumprimento ou cumprimento irregular das cláusulas contratuais ou da legislação vigente;

9.10.2 - lentidão na execução dos serviços, levando a Prefeitura Municipal a presumir pela não conclusão dos mesmos nos prazos estipulados;

9.10.3 - cometimento reiterado de erros na execução dos serviços;

9.10.4 - concordata, falência ou dissolução da firma ou insolvência de seus sócios, gerentes ou diretores;

9.10.5 - alteração social ou a modificação da finalidade ou de estrutura da empresa, que prejudique a execução do contrato;

9.10.6 - razões de interesse público, de alta relevância de amplo conhecimento, justificados e determinados pela Prefeitura Municipal;

9.10.7 - O atraso superior a 90 (noventa) dias dos pagamentos devidos pela Prefeitura, decorrentes de obras ou serviços, ou parcelas destes já recebidos ou executados, salvo em caso de calamidade pública, grave perturbação da ordem interna ou guerra, assegurado à Contratada o direito de optar pela suspensão do cumprimento de suas obrigações até que seja normalizada a situação;

9.11 - A rescisão amigável do contrato, por acordo entre as partes, deverá ser precedida de autorização escrita e fundamentada do Ordenador de Despesas.

9.12 - É facultada à Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro, quando o convocado não assinar termo do contrato no prazo e nas condições estabelecidas neste Edital convocar os licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para fazê-lo em igual prazo e nas mesmas condições propostas pelo primeiro classificado, inclusive quanto aos preços atualizados, de conformidade com este Edital, ou revogar esta licitação.

9.13 - A Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro poderá, a seu critério, determinar a execução antecipada de serviços, obrigando-se a Contratada a realizá-los.





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



## 10 - DOS ACRÉSCIMOS E/OU SUPRESSÕES AO CONTRATO

10.1 - À Contratante caberá o direito de promover acréscimos ou supressões nos serviços, que se fizerem necessários, até o limite correspondente a 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial do contrato, e, no caso particular de reforma, até o limite de 50% (cinquenta por cento), mantendo-se as demais condições do contrato nos termos do art. 65, parágrafo 1º, da Lei nº 8.666/93.

10.2 - Caso haja acréscimo ou diminuição no volume dos serviços este será objeto de Termo Aditivo ao contrato, após o que será efetuado o pagamento, calculado nos termos do item 10.1.

## 11 - DO PAGAMENTO, DO REAJUSTAMENTO E REEQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO

11.1- Os pagamentos serão feitos de acordo com a realização dos serviços, em até 30 (trinta) dias do mês subsequente ao adimplemento da obrigação e encaminhamento da documentação tratada neste subitem, observadas as disposições editalícias, através de crédito na Conta Bancária do fornecedor ou através de cheque nominal, de acordo com os valores contidos na Proposta de Preços do licitante em conformidade com projeto básico.

11.2 - O valor do presente Contrato não será objeto de reajustes de decorrido 01 (um) ano da sua assinatura, circunstância na qual as faturas serão reajustadas com base na variação do índice nacional da construção civil (INCC - Coluna 35) divulgado pela Fundação Getúlio Vargas - FGV.

11.3 -**REEQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO:** Na hipótese de sobrevirem fatos imprevisíveis, ou previsíveis, porém de consequências incalculáveis, retardadores ou impeditivos da execução do ajustado, ou ainda, em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe, configurando álea econômica extraordinária e extracontratual, poderá, mediante procedimento administrativo onde reste demonstrada tal situação e termo aditivo, ser restabelecida a relação que as partes pactuaram inicialmente entre os encargos do contratado e a retribuição da Administração para a justa remuneração do fornecimento, objetivando a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, na forma do artigo 65, II, "d" da Lei Federal n.º 8.666/93, alterada e consolidada.

11.4 - Independentemente de declaração expressa, fica subentendido que, no valor pago pelo contratante, estão incluídas todas as despesas necessárias à execução dos serviços, inclusive as relacionadas com materiais, equipamentos e mão-de-obra.

## 12 - DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

12.1 - A despesa decorrente da contratação correrá à conta de recursos específicos consignados no Orçamento da PREFEITURA MUNICIPAL DE DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO-RECURSOS ORDINÁRIOS, TRANS. CONVÊNIOS UNIÃO/OUTROS, através da SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE, nas seguintes Dotações Orçamentárias respectivamente:

ORÇAO	UNIDADE ORÇ	FUNÇÃO/SUB-FUNÇÃO/PROGRAMA/ P. A/Nº DO PROJETO-ATIVIDADE	FONTE	ELEMENTO DE DESPESAS
07	07.01	17.511.0024.1.017	001/018	4.4.90.51.00

## 13 - DOS RECURSOS

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 - CENTRO - CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE - CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



- 13.1 - Das decisões proferidas pela Comissão Permanente de Licitação caberão recursos no prazo de 05 (cinco) dias úteis contados da intimação do ato.
- 13.2 - Os recursos deverão ser dirigidos ao SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE, interpostos mediante petição datilografada, devidamente arrazoada subscrita pelo representante legal da recorrente, que comprovará sua condição como tal.
- 13.3 - Os recursos relacionados com a habilitação e inabilitação da licitante e do julgamento das propostas deverão ser entregues o(a) Presidente(a) ou a um dos Membros da Comissão Permanente de Licitação da Prefeitura Municipal de Deputado Irapuan Pinheiro, no devido prazo, não sendo conhecidos os interpostos fora dele.
- 13.4 - Interposto, o recurso será comunicado aos demais licitantes, que poderão impugná-los no prazo de 05 (cinco) dias úteis.
- 13.5 - Decidido o recurso pela Comissão, deverá ser enviado, devidamente informado, ao SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE, que proferirá sua decisão.
- 13.6 - Nenhum prazo de recurso se inicia ou corre sem que os autos do processo estejam com vista franqueada ao interessado.
- 13.7 - Na contagem dos prazos excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento, e considerar-se-ão os dias consecutivos, exceto quando for explicitamente disposto em contrário.

#### 14 - DAS PENALIDADES E DAS SANÇÕES

- 14.1 - A licitante que, convocada pela PMDIP para assinar o instrumento de contrato, se recusar a fazê-lo dentro do prazo previsto nesta CONCORRÊNCIA PÚBLICA, sem motivo justificado aceito pela PMDIP, estará sujeita à suspensão temporária de participação em licitação promovida pelos órgãos do Município de Deputado Irapuan Pinheiro, pelo prazo de 02 (dois) anos.
- 14.2 - O atraso injustificado na execução do contrato sujeitará a Contratada à multa de mora prevista no presente Edital, podendo a PMDIP rescindir unilateralmente o contrato. À Contratada será aplicada, ainda, a pena de SUSPENSÃO de participação em licitação promovida pelos órgãos do Município de Deputado Irapuan Pinheiro, pelo prazo de 02 (dois) anos, período durante o qual estará impedida de contratar com o Município de Deputado Irapuan Pinheiro.
- 14.3 - Em caso de a Licitante ou Contratada ser reincidente, será declarada como inidônea para licitar e contratar com o Município de Deputado Irapuan Pinheiro.
- 14.4 - As sanções previstas neste Edital serão aplicadas pela PMDIP, à licitante vencedora desta licitação ou à Contratada, facultada a defesa prévia da interessada nos seguintes casos:
- 14.4.1 - de 5 (cinco) dias úteis, nos casos de ADVERTÊNCIA e de SUSPENSÃO;
- 14.4.2 - de 10 (dez) dias da abertura de vista do processo, no caso de DECLARAÇÃO DE IDONEIDADE PARA LICITAR OU CONTRATAR COM O MUNICÍPIO DE Deputado Irapuan Pinheiro.
- 14.5 - As sanções de ADVERTÊNCIA, SUSPENSÃO e DECLARAÇÃO DE INDONEIDADE PARA LICITAR OU CONTRATAR COM O MUNICÍPIO DE Deputado Irapuan Pinheiro poderão ser aplicadas juntamente com as de MULTA prevista neste Edital;
- 14.6 - As sanções de SUSPENSÃO e de DECLARAÇÃO DE INDONEIDADE PARA LICITAR E CONTRATAR COM O MUNICÍPIO DE Deputado Irapuan Pinheiro, poderão também ser aplicadas às licitantes ou aos profissionais que, em razão dos contratos firmados com qualquer órgão da Administração Pública Federal, Estadual e Municipal:
- I - tenha sofrido condenação definitiva por praticarem, por meios dolosos, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos;
- II - tenham praticado atos ilícitos visando a frustrar os objetivos da licitação;
- III - demonstrem possuir idoneidade para contratar com a Administração Pública em virtude de atos ilícitos praticados.
- 14.7 - Somente após a Contratada ressarcir o Município de Deputado Irapuan Pinheiro pelos prejuízos causados e após decorrido o prazo de SUSPENSÃO aplicada é que poderá ser promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a sanção.





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



14.8 - A declaração de idoneidade, é da competência exclusiva do SECRETÁRIO(A) MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTE do Município de Deputado Irapuan Pinheiro.

**15- DA TENTATIVA DE FRAUDE E FRUSTAÇÃO DOS ATOS DO PROCESSO E DEMAIS DITAMES LEGAIS**

15.1- A tentativa de fraude ou frustração dos atos e ações a serem realizados por parte dos proponentes, há qualquer momento do presente processo, poderá caracterizar o enquadramento dos mesmos nas sanções dos crimes e penas previstas do Art. 90º, Art. 93º e Art. 96º da Lei Federal 8.666/93, e sendo necessário, ainda, abertura e instauração do devido processo administrativo para a averiguação e apuração dos fatos ocorridos, de forma a aplicação das devidas penalidades e punições cabíveis.

15.2 - É facultado a Comissão Permanente de Licitação, em qualquer ausência ou omissão quanto a instruções e ditames deste edital, a aplicação das normas, instrumentos e demais fontes legais do instrumento jurídico brasileiro, de forma a manter ideal e legal transcorrer dos atos e ações dos procedimentos do certame.

**16 - CONSULTAS, RESPOSTAS, ADITAMENTO, DILIGÊNCIAS, REVOGAÇÃO E ANULAÇÃO**

16.1. Qualquer pessoa poderá solicitar esclarecimentos, providências ou impugnar o ato convocatório desta CONCORRÊNCIA PÚBLICA, dentro dos prazos legais e condições estabelecidas na Lei 8.666/93.

16.1.1. Decairá do direito de impugnar os termos do edital de licitação perante a Administração a pessoa que não o fizer dentro do prazo fixado neste subitem, hipótese em que tal comunicação não terá efeito de recurso.

16.1.2. A impugnação feita tempestivamente pelo licitante não o impedirá de participar do processo licitatório até o trânsito em julgado da decisão a ela pertinente.

16.1.3. Somente serão aceitos esclarecimentos, providências ou impugnação do ato convocatório quando protocolizados perante a Comissão Permanente de Licitação da PREFEITURA DE DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO, situada na AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000 -DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO - CEARÁ. Não serão aceitos envios via fac-símile ou e-mail.

16.2. Somente serão aceitas solicitações de esclarecimentos, providências ou impugnações mediante petição confeccionada em máquina datilográfica ou impressora eletrônica, em tinta não lavável, que preencham os seguintes requisitos:

16.2.1. O endereçamento a Presidente da COMISSÃO da PREFEITURA DE DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO;

16.2.2. A identificação precisa e completa do autor e seu representante legal (acompanhado dos documentos comprobatórios) se for o caso, contendo o nome, prenome, estado civil, profissão, domicílio, número do documento de identificação, devidamente datada, assinada e protocolada na sede da Comissão Permanente de Licitação da PREFEITURA DE DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO, dentro do prazo editalício;

16.2.3. O fato e o fundamento jurídico de seu pedido, indicando quais os itens ou subitens discutidos;

16.2.4. O pedido, com suas especificações;

16.3. Caberá a Presidente decidir sobre a petição no prazo de 24 (vinte e quatro) horas.

16.4. A resposta do Município de DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO, Ceará será disponibilizada a todos os interessados mediante afixação de cópia da íntegra do ato proferido pela administração no flanelógrafo da Comissão Central de Licitação e Pregões da PREFEITURA DE DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO, conforme disposto da Lei Orgânica do Município e constituirá aditamento a estas Instruções.

16.5. O aditamento prevalecerá sempre em relação ao que for aditado.





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



16.6. Acolhida a petição de impugnação contra o ato convocatório que importe em modificação dos termos do edital será designada nova data para a realização do certame, exceto quando, inquestionavelmente, a alteração não afetar a formulação das propostas.

16.6.1. Qualquer modificação neste edital será divulgada pela mesma forma que se deu ao texto original, exceto quando, inquestionavelmente, a alteração não afetar a formulação das propostas.

16.7. DILIGÊNCIA: Em qualquer fase do procedimento licitatório, o (a) Presidente ou a autoridade superior, poderá promover diligências no sentido de obter esclarecimentos, confirmar informações ou permitir que sejam sanadas falhas formais de documentação que complementem a instrução do processo, vedada a inclusão posterior de documento ou informação que deveria constar originariamente da proposta, fixando o prazo para a resposta.

16.7.1. Os licitantes notificados para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais deverão fazê-lo no prazo determinado pelo (a) Presidente, sob pena de desclassificação/inabilitação.

16.8. A presente licitação poderá ser anulada em qualquer tempo, desde que seja constatada irregularidade no processo e/ou em seu julgamento, ou revogada por conveniência da Administração sem que tal ato gere qualquer indenização ao participante.

## 17 - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

17.1 - As informações sobre esta licitação podem ser obtidas junto à Comissão Permanente de Licitação da PMDIP, na AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000 -DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO - CEARÁ ou através do telefone (88) 3569-1218, de segunda a sexta-feira, no horário de 07:30 às 11:30 horas.

17.2 - Cópias do edital e anexos serão fornecidas mediante Protocolo de Retirada de Edital, mediante pagamento de cópia reprográfica, na Sede da Comissão Permanente de Licitação da Prefeitura Municipal de DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO, situada na AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000 -DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO - CEARÁ ou através do telefone (88) 3569-1218, de segunda a sexta-feira, no horário de 07:30 às 11:30 horas, de segunda a sexta-feira, no horário de 07:30 às 11:30 horas, ficando os autos do presente processo administrativo à disposição para vistas e conferência dos interessados, ficando o licitante obrigado a;

17.3 - Sem que caiba aos licitantes qualquer tipo de reclamação ou indenização, fica assegurado à autoridade competente:

17.3.1 - Alterar as condições do presente edital, fazendo a reposição do prazo na forma da Lei;

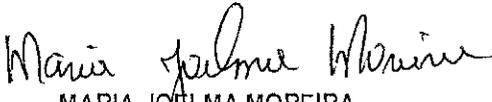
17.3.2 - Revogar a presente licitação por razões de interesse público decorrente de fato superveniente devidamente comprovado.

17.3.2.1 - A autoridade competente deve anular esta licitação, por ilegalidade, mediante parecer escrito e devidamente fundamentado.

17.4 - Quaisquer esclarecimentos serão prestados pela Comissão ou pela PMDIP, durante o expediente normal.

17.5 - Fica eleito o foro de Deputado Irapuan Pinheiro (CE) para dirimir qualquer dúvida na execução deste Edital.

Deputado Irapuan Pinheiro (CE), 13 de Março de 2018.

  
MARIA JOELMA MOREIRA  
PRESIDENTE DA C.P.L.



ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



ANEXO I  
PROJETO BÁSICO/TERMO DE REFERÊNCIA

Nº 2018.03.01.1

I – INFORMAÇÕES PRIMÁRIAS E CLASSIFICAÇÃO DA DESPESA

1. ÓRGÃO(S) SOLICITANTE(S): SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTES
2. DOTAÇÃO(ÕES) ORÇAMENTÁRIA(S):

ÓRGÃO	UNIDADE ORÇ.	FUNÇÃO/SUBFUNÇÃO/PROGRAMA/P-A/Nº DO PROJETO-ATIVIDADE	FONTE	ELEMENTO DE DESPESAS	VALOR ESTIMADO
07	07.01	17.511.0024.1.017	001/018	4.4.90.51.00	R\$ 2.948.435,58
VALOR TOTAL ESTIMADO					R\$ 2.948.435,58

3. FONTE(S) DE RECURSO: 001 – Recursos Ordinários, 018 – Trans. Convênios União/outros
4. VALOR(ES) GLOBAL ESTIMADO(S): R\$ 2.948.435,58 (Dois milhões, novecentos e quarenta e oito mil, quatrocentos e trinta e cinco reais e cinquenta e oito centavos).

II – DETALHAMENTO DA DESPESA

5. OBJETO: Contratação de empresa para executar serviços de ampliação e instalação de sistema de abastecimento de água das localidades de Betânia, Catolé, Varjota, Ramalhete, Canta Galo, Maratoan, Descanso, Campos, Esperança e Jenipapeiro no município de Dep. Irupuan Pinheiro.

6. JUSTIFICATIVA: Considerando que, conforme visita técnica realizada nas comunidades de SÍTIO CATOLÉ, RAMALHETE, VARJOTA, CANTA GALO, CAMPOS, MARATOAN, DESCANSO, ESPERANÇA E JENIPAPEIRO, todas localizadas no Distrito de Betânia, Município de Deputado Irupuan Pinheiro/CE, constatou-se que a rede de abastecimento de água que atende aquelas localidades está em desconformidade com as normas e totalmente inoperante, não existindo ligações prediais; não atendendo às pressões mínimas, pois as tubulações são inadequadas e não existem medidores, tornando impossível a sustentabilidade da operação. Considerando ainda que o reservatório existente não oferece pressão nem capacidade volumétrica para atender à demanda das referidas comunidades e, considerando que, atualmente, o abastecimento de água naquelas localidades está sendo efetuado, de forma precária, através de carros pipa ou de poços particulares, concluímos que é URGENTE e NECESSÁRIA a adequação daquele sistema de abastecimento de água, ampliando a sua capacidade e melhorando a distribuição, de forma a atender às condições mínimas exigidas pelas normas técnicas e proporcionando aos moradores daquelas localidades melhores condições no que diz respeito ao abastecimento de água tratada.

III – DAS CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

AVENIDA DDS TRÊS PDDERES, 75 – CENTRD – CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE – CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



7. **PRAZO PARA INÍCIO E LOCAL DE EXECUÇÃO:** Os serviços deverão ser iniciados em até 05 (CINCO) DIAS, a contar da emissão da **ORDEM DE SERVIÇOS**, nos locais determinados pela contratante.
8. **PRAZO DE EXECUÇÃO:** O prazo de execução dos serviços será de 360 (TREZENTOS E SESENTA) DIAS, contado a partir da data da sua assinatura, admitindo-se, porém, a prorrogação da vigência do contrato, nos termos do artigo 57, da Lei Federal nº 8.666/93, se a proposta registrada continuar se mostrando mais vantajosa à administração.
9. **PAGAMENTO:** O Pagamento será efetuado conforme medição, na proporção de execução dos serviços, em até 30 (TRINTA) DIAS após a emissão da Nota Fiscal, mediante atesto do recebimento dos serviços e o encaminhamento da documentação necessária, observada todas as disposições pactuadas, através de crédito na conta bancária da contratada.

IV – DOS PREÇOS OFERTADOS E DA FORMULAÇÃO DA PROPOSTA

10. Na proposta de preços deverá constar as especificações detalhada do serviço, valor total, em moeda nacional, em algarismo e por extenso, já considerando todas as despesas, tributos, impostos, taxas, encargos e demais despesas que incidam direta ou indiretamente sobre os serviços, mesmo que não estejam nestes documentos;
11. A execução dos serviços licitados poderá ser feito de forma fracionada ou em sua totalidade, de acordo com a necessidade do órgão interessado durante o prazo de contratação, mediante a expedição de periódicas **ORDENS DE SERVIÇOS**, pela Secretaria Gestora, constando a quantidade dos serviços a serem executados.

V – DA FORMALIZAÇÃO DO CONTRATO, FISCALIZAÇÃO E GESTÃO DO CONTRATO:

12. As obrigações decorrentes da presente licitação serão formalizadas mediante lavratura dos respectivos contratos, subscritos pelo Município, através da Secretaria Gestora, representada pelo Secretário(a) Ordenador(a) de Despesa, e o licitante vencedor, que observará os termos das Leis correspondentes.
13. O Licitante Vencedor terá o prazo de 05 (CINCO) DIAS, contado a partir da convocação, para subscrever o contrato. Este prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, quando solicitado pelo Licitante Vencedor durante o seu transcurso e desde que ocorra justo motivo aceito pelo Município de DEP. IRAPUAN PINHEIRO-CE.
14. A recusa injustificada ou a carência de justo motivo da vencedora de não formalizar o Contrato, no prazo estabelecido, sujeitará a Licitante à aplicação das penalidades previstas.
15. O contrato só poderá ser alterado em conformidade com os artigos, 57, 58 e 65 da Lei n.º 8.666/93.
16. O contrato produzirá seus jurídicos e legais efeitos a partir data de sua assinatura e vigorará por 12(DOZE) MESES, nos termos do artigo 57, da Lei Federal nº 8.666/93.
17. A formalização dos contratos só gera ao contratado a obrigação de execução dos serviços quando expedida a competente **ORDEM DE SERVIÇOS** ou celebrado o competente termo de contrato.
18. A gestão e fiscalização do contrato caberá ao Ordenador de Despesa de cada Secretaria ou a quem este designar, devendo ele exercer toda a sua plenitude tudo em atendimento e consonância ao que dispõe o art. 58, inciso III, c/c art. 67 da Lei Federal nº 8.666/93.

VI – DAS OBRIGAÇÕES

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE – CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



**19. DA CONTRATANTE:**

- a) Exercer a fiscalização da execução do contrato;
- b) Assegurar o livre acesso da CONTRATADA e de seus prepostos, devidamente identificados, a todos os locais onde se fizer necessária a execução dos serviços licitados, prestando-lhe todas as informações e esclarecimentos que, eventualmente, forem solicitados;
- c) Efetuar o pagamento conforme convencionado em cláusula contratual.

**20. DA CONTRATADA:**

A CONTRATADA estará obrigada a satisfazer os requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

- a) Recrutar pessoas habilitadas e com experiência comprovada, fornecendo à CONTRATANTE relação nominal dos profissionais, contendo identidade e atribuição/especificação técnica.
- b) Executar os serviços através de pessoas idôneas, assumindo total responsabilidade por quaisquer danos ou falta que venham a cometer no desempenho de suas funções, podendo a solicitar a substituição daqueles cuja conduta seja julgada inconveniente.
- c) Substituir os profissionais nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços.
- d) Facilitar a ação da FISCALIZAÇÃO na inspeção dos serviços, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE.
- e) Responder perante PMDIP, mesmo no caso de ausência ou omissão da FISCALIZAÇÃO, indenizando-a devidamente por quaisquer atos ou fatos lesivos aos seus interesses, que possam interferir na execução do Contrato, quer sejam eles praticados por empregados, prepostos ou mandatários seus. A responsabilidade se estenderá a danos causados a terceiros, devendo a CONTRATADA adotar medidas preventivas contra esses danos, com fiel observância das normas emanadas das autoridades competentes e das disposições legais vigentes.
- f) Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que a CONTRATADA não deverá, mesmo após o término do CONTRATO, sem consentimento prévio por escrito da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do CONTRATO.
- g) Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo também de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados inclusive as contribuições previdenciárias fiscais e para fiscais, FGTS, PIS, COFINS, IRPJ, CSLL, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho etc., ficando excluída qualquer solidariedade da PMDIP por eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência da CONTRATADA, com referência às suas obrigações, não se transfere a PMDIP.
- h) Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do CONTRATO.
- i) Manter durante toda a execução dos serviços, em compatibilidade com as obrigações por ele assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.
- l) Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;
- m) Prestar os serviços de acordo com o projeto básico de engenharia parte, com as exigências da fiscalização, atentando sempre para as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- n) Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos serviços e bens, bem como de cada material, matéria-prima ou componente individualmente considerado, mesmo que não sejam de sua fabricação, garantindo seu perfeito desempenho;

**VII – DOS QUANTITATIVOS**

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRD – CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE – CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO



21. DOS ITENS:

Nº	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
01	Contratação de empresa para executar serviços de ampliação e instalação de sistema de abastecimento de água das localidades de Betânia, Catolé, Varjota, Ramalhete, Canta Galo, Maratoan, Descanso, Campos, Esperança e Jenipapeiro no município de Dep. Irapuan Pinheiro.	SERVIÇO	01

-DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS:

Conforme Projeto Básico de engenharia em anexo.

AVENIDA DOS TRÊS PODERES, 75 – CENTRO – CEP. 63.645-000  
DEP. IRAPUAN PINHEIRO/CE – CNPJ: 12.464.103/0001-91  
FONE/FAX: (88) 3569-1218 - E-mail: [pmdip.ig@gmail.com](mailto:pmdip.ig@gmail.com)





# RELATÓRIO GEOTÉCNICO

## DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

### SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### MUNICÍPIO DE DEP. IRAPUAN PINHEIRO

**“Projeto do Sistema de Abastecimento de Água das localidades de Betânia, Catolé, Varjota, Ramalhete, Canta Galo, Maratoan, Descanso, Campos, Esperança e Genipapeiro”**

RESPONSÁVEL TÉCNICO

*Dr. Nilton Barros da Costa*  
GEOLOGO - CREA: 14006 D - CE  
CPF: 059.111.763-00

JUNHO/2017

## ➤ INTRODUÇÃO.

Apresentamos neste trabalho o relatório técnico de um levantamento geológico/litológico de detalhe realizado em uma extensão de 2.313,83 m de adutora de água bruta (AAB), com diâmetro de 150 mm. A rede de distribuição encontra-se dividida em duas Zonas de Pressão (ZP-01 e ZP-02), sendo ZP-01 com extensão de 299,15 metros com diâmetro de 150 mm; 2.344,95 metros com diâmetro de 100 mm; 3.720,97 metros com diâmetro de 75 mm e 3.200,81 metros com diâmetro de 50 mm. A ZP-02 possui extensão de 5.025,88 metros com diâmetro de 100 mm; 2.602,19 metros com diâmetro de 75 mm e 13.450,06 metros com diâmetro de 50 mm, que contribuirá com parâmetros técnicos para a implantação de um Sistema de Abastecimento de Água para a comunidade das localidades de Betânia, Catolé, Varjota, Ramalhete, Canta Galo, Maratoan, Descanso, Campos, Esperança e Genipapeiro no Município de Deputado Irapuan Pinheiro, Estado do Ceará.

Os pontos analisados foram descritos observando-se perfis de solos, litologia, posição geográfica e características físicas dos litótipos. Os pontos foram enumerados e georeferenciados distribuídos nas extensões dos trechos.

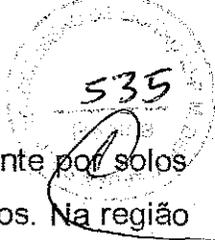
### 1- OBJETIVO.

As informações geradas a partir do levantamento geológico/litológico e apresentadas neste relatório, tais como: identificação da profundidade do embasamento cristalino e suas características físicas, descrições litológicas e georeferenciamento, servirão de subsídios para orientar a implantação do sistema de abastecimento de água para as comunidades beneficiadas que irá proporcionar melhoria das condições de saúde e bem estar social.

### 2- METODOLOGIA EMPREGADA.

O detalhamento da geologia local foi realizado através de perfurações de sondagem a percussão buscando determinar a profundidade do embasamento cristalino. Os perfis foram descritos in loco, sendo observadas suas características geológicas, litológicas e físicas. Os pontos foram georeferenciados através do Sistema de Posicionamento Global (GPS) tendo como referencia o DATUM WGS 84. Foram coletadas amostras dos diferentes pontos e arquivadas para análises eventuais.





### 3- CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA.

Regionalmente as unidades geológicas estão representadas predominantemente por solos litólicos e podzólicos, sendo encontrados também planossolos e bruno não cálcicos. Na região ocorrem formações rochosas cristalinas antigas: quartzitos, gnaisses/ortognaisses e migmatitos. Também há presença de solos argilosos e depósitos aluvionares não muito espessos.

Localmente afloramentos rasos são comumente evidenciados com maior frequência associados a sistemas de fraturas perpendiculares.

O relevo regional e local é suave e pouco dissecado característico da Depressão Sertaneja. As altitudes situam-se entre 200 e 300 metros acima do nível do mar.

### 4 – RESULTADOS.

Com os resultados obtidos a partir do levantamento geológico, com a descrição litológica dos pontos analisados, pode-se concluir que:

- Caracteriza-se na área uma única Unidade Geotécnica considerando a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e resistência à penetração.

1 – Regionalmente as unidades geológicas estão representadas predominantemente por solos litólicos e podzólicos, sendo encontrados também planossolos e bruno não cálcicos e também há formações rochosas cristalinas antigas, como quartzitos, gnaisses e migmatitos. Há presença de solos argilosos e depósitos aluvionares não muito espessos.

Levando-se em consideração a ocorrência de apenas um tipo litológico, tomadas para efeito de implantação da obra, caracterizam-se em materiais com categorias distintas, assim classificadas:

536

**“Projeto do Sistema de Abastecimento de Água das localidades de Betânia, Catolé, Varjota, Ramalhete, Canta Galo, Maratoan, Descanso, Campos, Esperança e Genipapeiro”**

Adutora – 2.313,83 metros com diâmetro de 150 mm.

Classificação		Tipo de Material	Extensão	Espessura Média	Percentual	Volume (m <sup>3</sup> )
1ª Categoria		Solo residual argiloso	809,84 m	0,315 m	35,00%	437,31
2ª Categoria		Rocha granítica alterada	1.041,22 m	0,405 m	45,00%	562,26
3ª Categ.	Branda	Rocha granítica pouco alterado	462,77 m	0,180 m	20,00%	249,89
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00%	0,00
Sub total			2.313,83 m	0,900 m	100,00%	1.249,46 m <sup>3</sup>

Obs: Largura de 0,60 m e Profundidade de 0,90 m

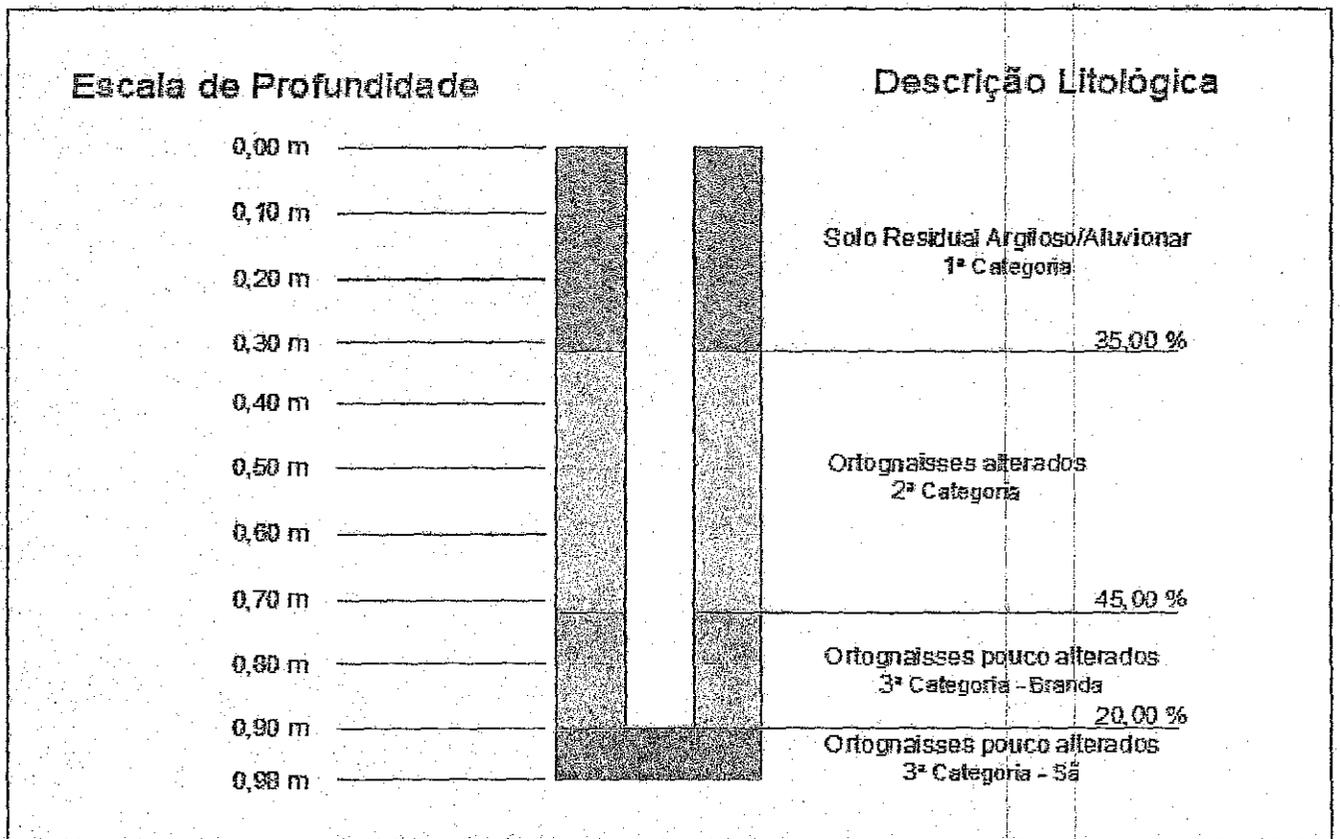


Fig. 01: Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de adutora de água bruta com investigação de 0,98 m de profundidade.

4

## Zona de Pressão - (ZP-01)

Rede de distribuição – 299,15 metros com diâmetro de 150 mm.

<u>Classificação</u>		<u>Tipo de Material</u>	<u>Extensão</u>	<u>Espessura Média</u>	<u>Percentual</u>	<u>Volume (m<sup>3</sup>)</u>
1ª Categoria		Solo residual argiloso	104,70 m	0,315 m	35,00	56,45
2ª Categoria		Rocha granítica alterada	134,62 m	0,405 m	45,00	72,69
3ª Categ.	Branda	Rocha granítica pouco alterado	59,83 m	0,180 m	20,00	32,31
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00	0,00
<b>Sub total</b>			<b>299,15 m</b>	<b>0,900 m</b>	<b>100,00%</b>	<b>161,54 m<sup>3</sup></b>

Obs: Largura de 0,60 m e Profundidade de 0,90 m

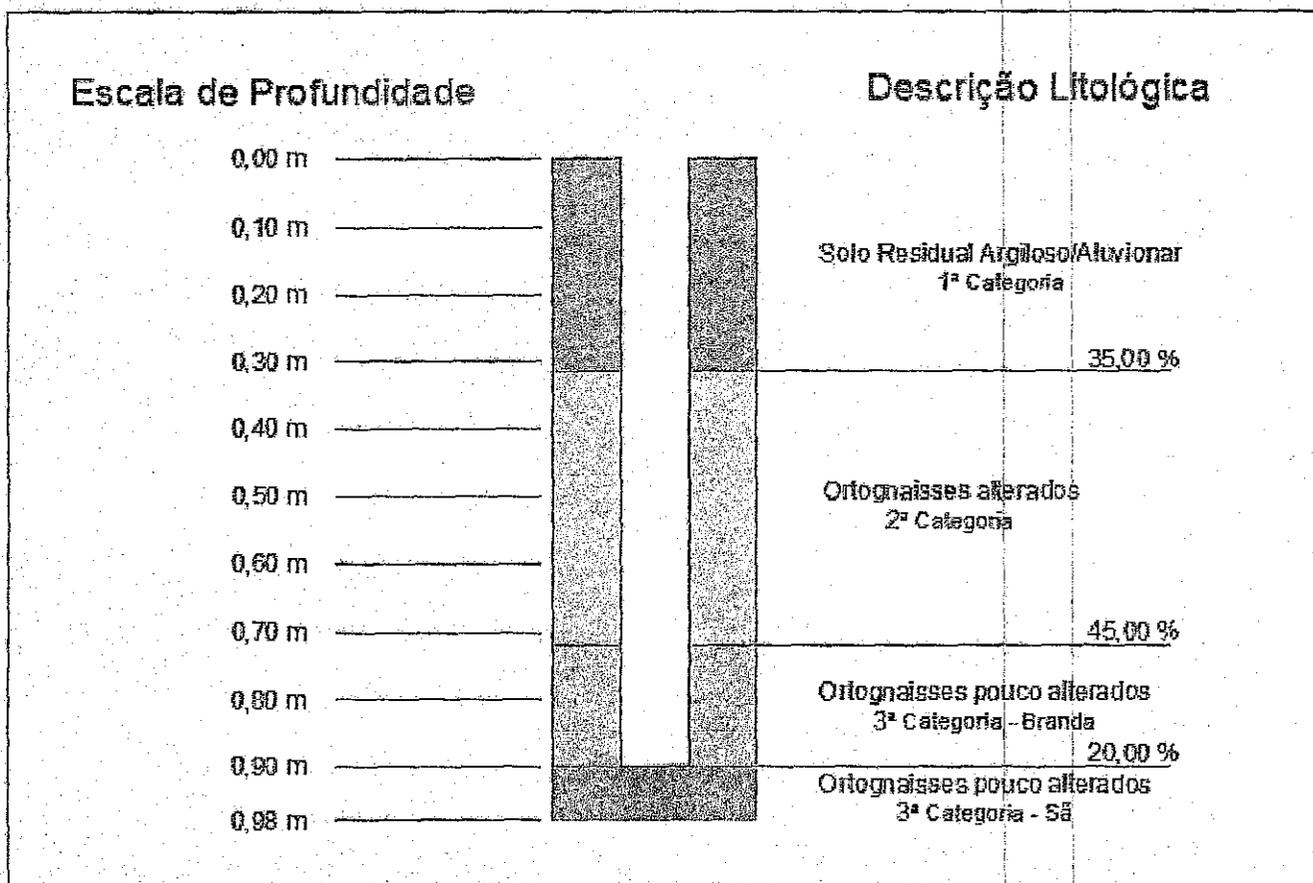


Fig. 02: Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de rede de distribuição investigação de 0,98 m de profundidade.

Rede de distribuição – 2.344,95 metros com diâmetro de 100 mm

Classificação		Tipo de Material	Extensão	Espessura Média	Percentual	Volume (m <sup>3</sup> )
1ª Categoria		Solo residual argiloso	820,73 m	0,280 m	35,00 %	328,29
2ª Categoria		Rocha granítica alterada	1.055,23 m	0,360 m	45,00 %	422,09
3ª Categ.	Branda	Rocha granítica pouco alterado	468,99 m	0,160 m	20,00 %	187,60
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00	0,00
Sub total			2.344,95 m	0,800 m	100,00%	937,98

Obs: Largura de 0,50 m e Profundidade de 0,80 m

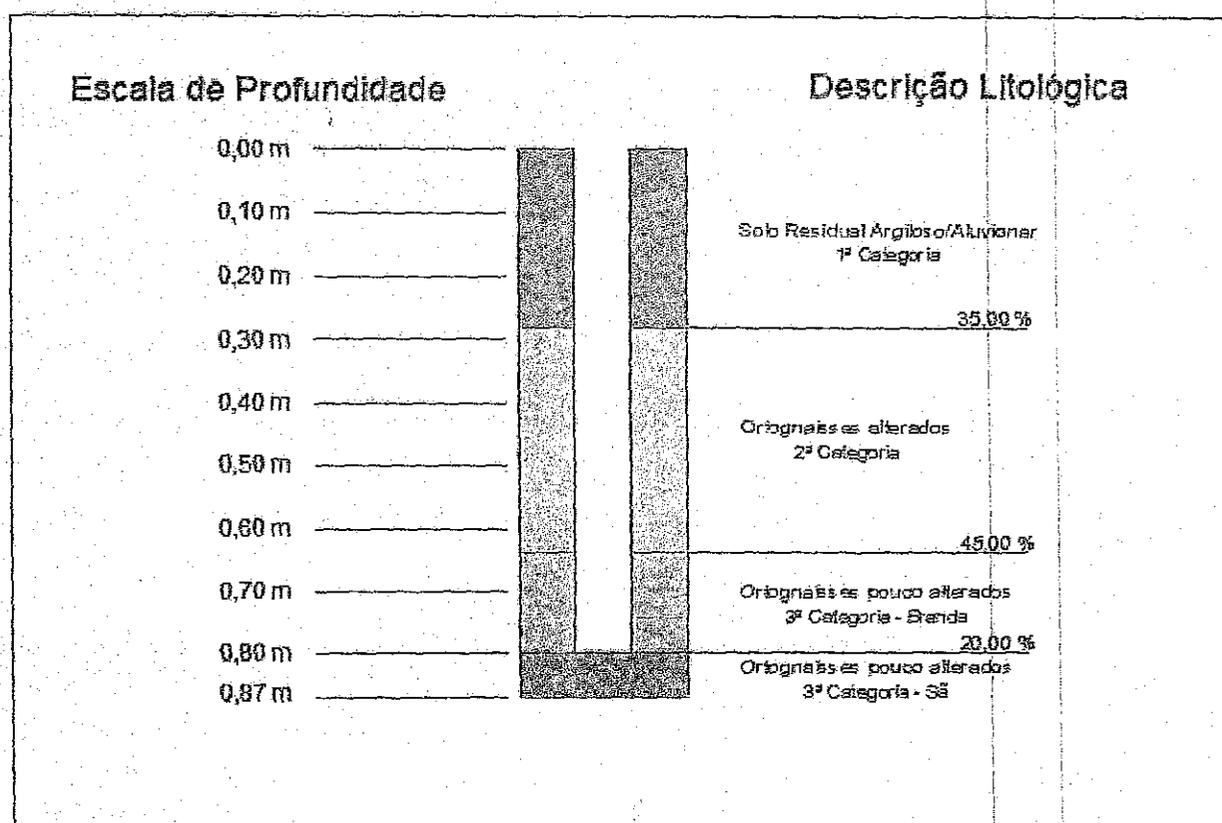


Fig. 03: Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de rede de distribuição investigado de 0,87 m de profundidade.

Rede de distribuição – 3.720,97 metros com diâmetro de 75 mm

Classificação		Tipo de Material	Extensão	Espessura Média	Percentual	Volume (m <sup>3</sup> )
1ª Categoria		Solo residual argiloso	1.302,34 m	0,280 m	35,00 %	416,75
2ª Categoria		Rocha granítica alterada	1.674,44 m	0,360 m	45,00 %	535,82
3ª Categ.	Branda	Rocha granítica pouco alterado	744,19 m	0,160 m	20,00 %	238,14
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00	0,00
Sub total			3.720,97 m	0,800 m	100,00%	1.190,71

Obs: Largura de 0,40 m e Profundidade de 0,80 m

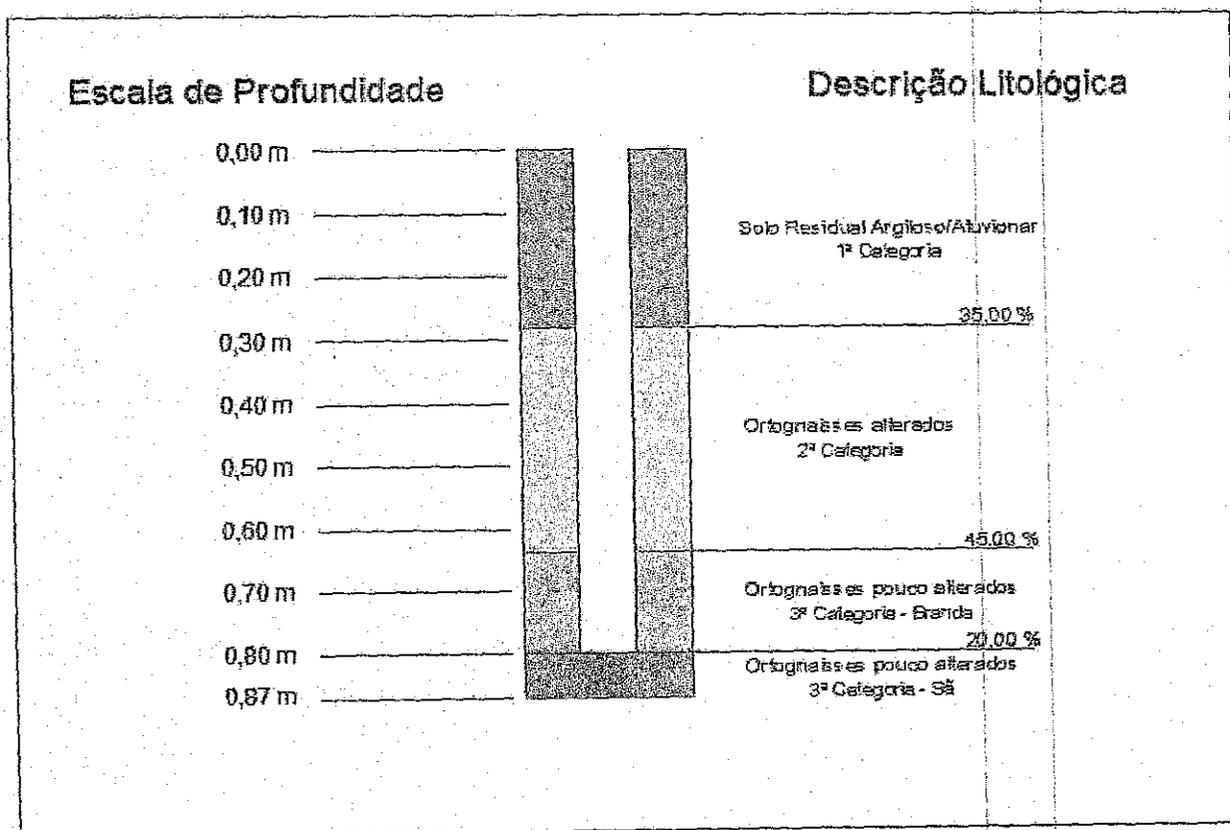


Fig. 04 - Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de rede de distribuição investigação de 0,87 m de profundidade.

540  


Rede de distribuição – 3.200,81 metros com diâmetro de 50 mm.

Classificação		Tipo de Material	Extensão	Espessura Média	Percentual	Volume (m <sup>3</sup> )
1ª Categoria		Solo residual argiloso	1.120,28	0,280 m	35,00	358,49
2ª Categoria		Rocha granítica alterada	1.440,37	0,360 m	45,00	460,92
3ª Categ.	Branda	Rocha granítica pouco alterado	640,16	0,160 m	20,00	204,85
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00	0,00
Sub total			3.200,81	0,800 m	100,00%	1.024,26

Obs: Largura de 0,40 m e Profundidade de 0,80 m

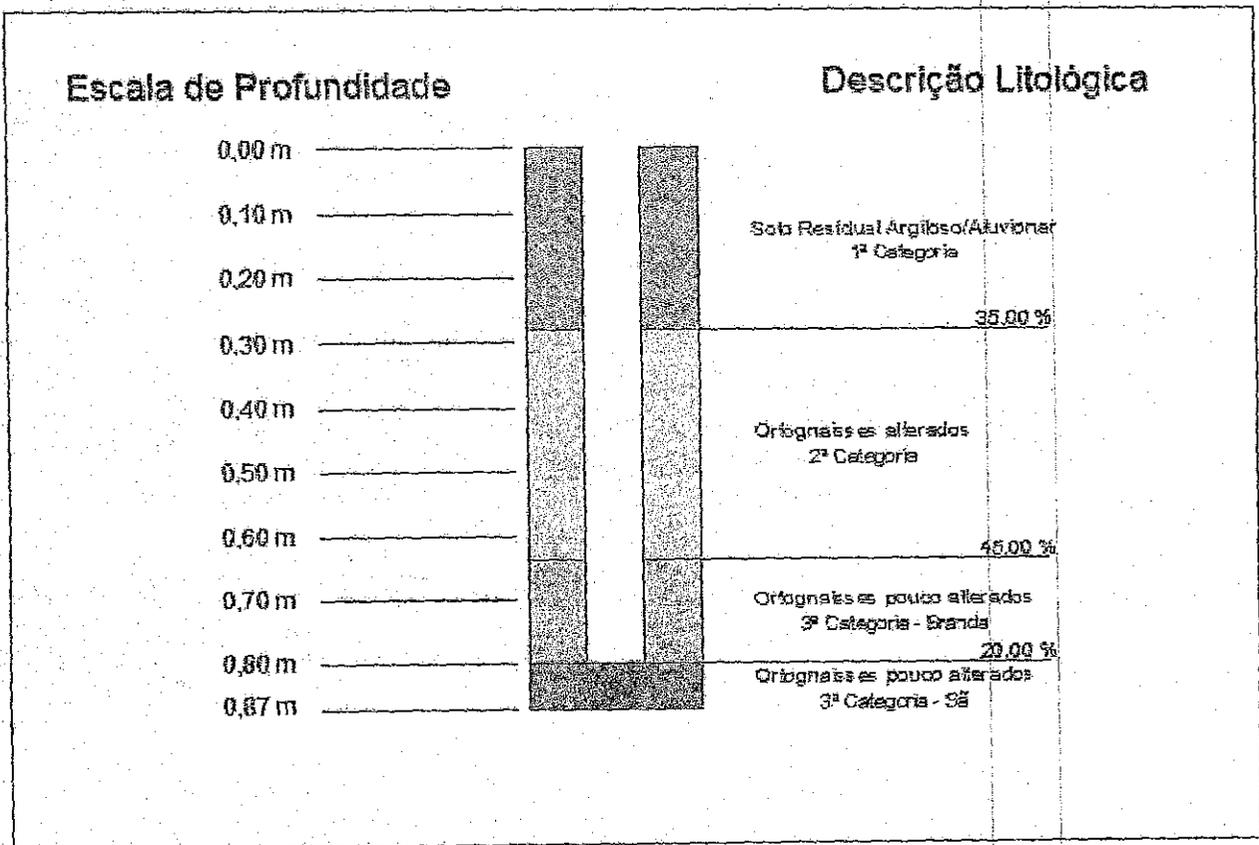
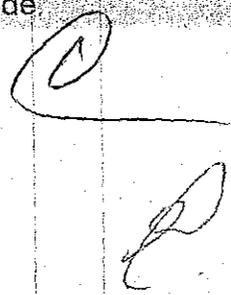


Fig. 05: Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de rede de distribuição investigação de 0,87 m de profundidade



## Zona de Pressão - (ZP-02)

Rede de distribuição – 5.025,88 metros com diâmetro de 100 mm.

<u>Classificação</u>		<u>Tipo de Material</u>	<u>Extensão</u>	<u>Espessura Média</u>	<u>Percentual</u>	<u>Volume (m<sup>3</sup>)</u>
1ª Categoria		Solo residual argiloso	2.010,35 m	0,320 m	40,00	804,14
2ª Categoria		Rocha granítica alterada	2.261,64 m	0,360 m	45,00	904,66
3ª Categ.	Branda	Rocha granítica pouco alterado	753,88 m	0,120 m	15,00	301,55
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00	0,00
<b>Sub total</b>			<b>5.025,88 m</b>	<b>0,800 m</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.010,35 m<sup>3</sup></b>

Obs: Largura de 0,50 m e Profundidade de 0,80 m

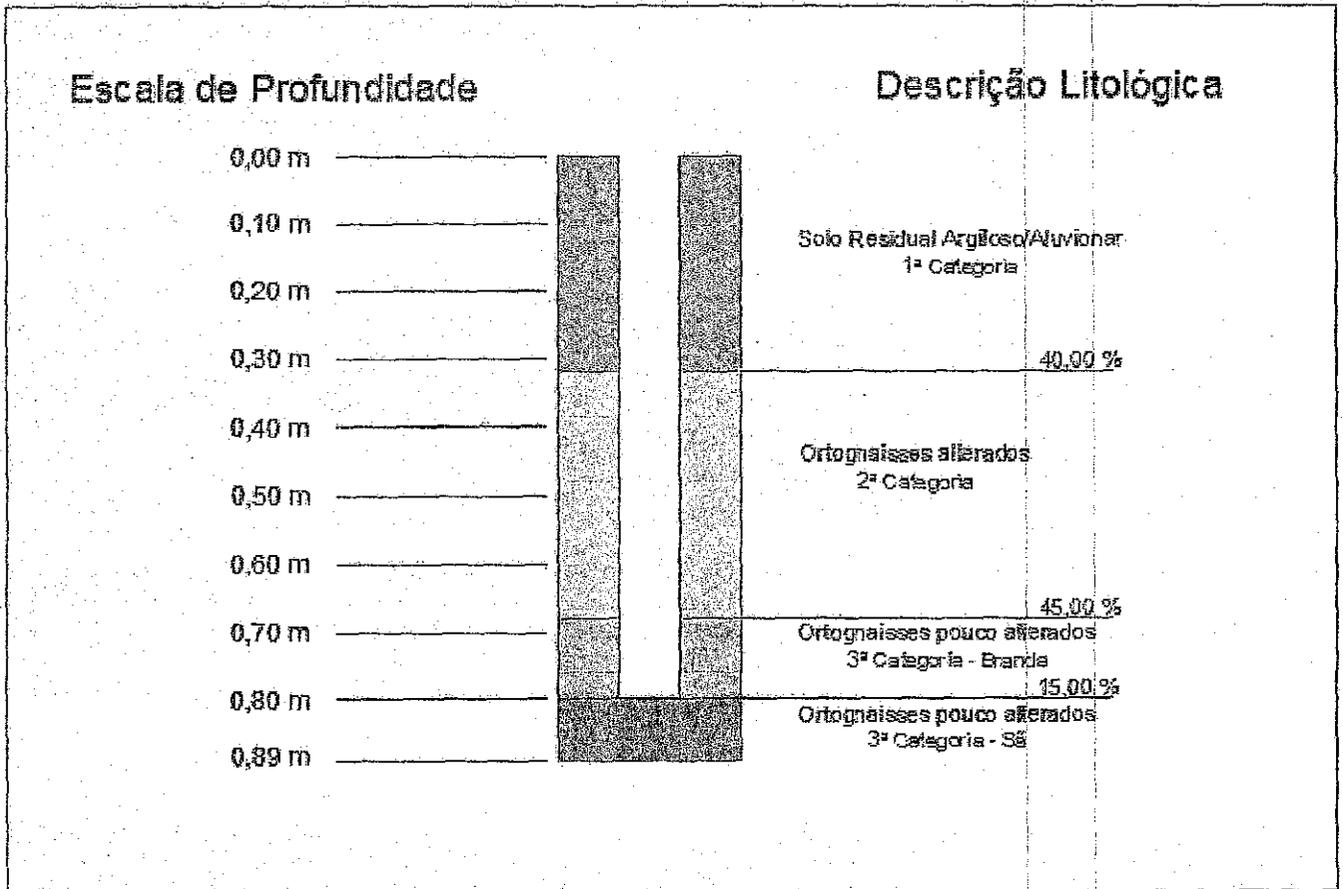


Fig. 06. Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de rede de distribuição investigação de 0,89 m de profundidade.

542  
0

Rede de distribuição – 2.602,19 metros com diâmetro de 75 mm

Classificação		Tipo de Material	Extensão	Espessura Média	Percentual	Volume (m <sup>3</sup> )
1ª Categoria		Solo residual argiloso	1.040,88 m	0,320 m	40,00	333,08
2ª Categoria		Rocha granítica alterada	1.170,98 m	0,360 m	45,00	374,72
3ª Categ.	Brandá	Rocha granítica pouco alterado	390,33 m	0,120 m	15,00	124,91
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00	0,00
Sub total			2.602,19 m	0,800 m	100,00%	832,70

Obs: Largura de 0,40 m e Profundidade de 0,80 m

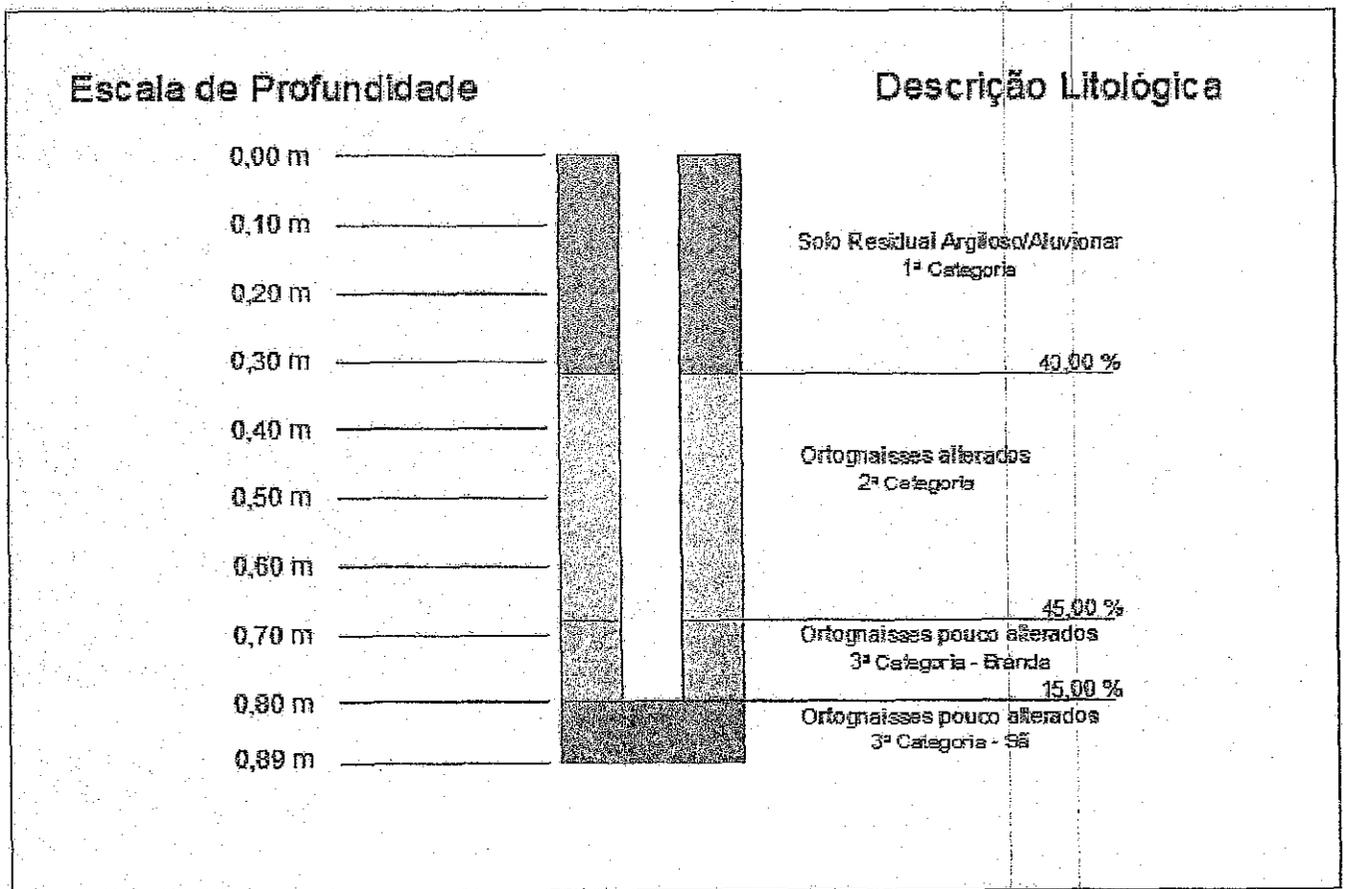


Fig. 08. Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de rede de distribuição investigação de 0,89 m de profundidade

0

543

Rede de distribuição – 13.450,06 metros com diâmetro de 50 mm.

Classificação		Tipo de Material	Extensão	Espessura Média	Percentual	Volume (m <sup>3</sup> )
1ª Categoria		Solo residual	5.380,03 m	0,320 m	40,00	1.721,61
2ª Categoria		Rocha granítica	6.052,53 m	0,360 m	45,00	1.936,81
3ª Categ.	Branda	Rocha granítica	2.017,51 m	0,180 m	15,00	645,60
	Sã	Rocha granítica	0,00 m	0,000 m	0,00	0,00
Sub total			13.450,06 m	0,800 m	100,00%	4.304,02

Obs: Largura de 0,40 m e Profundidade de 0,80 m

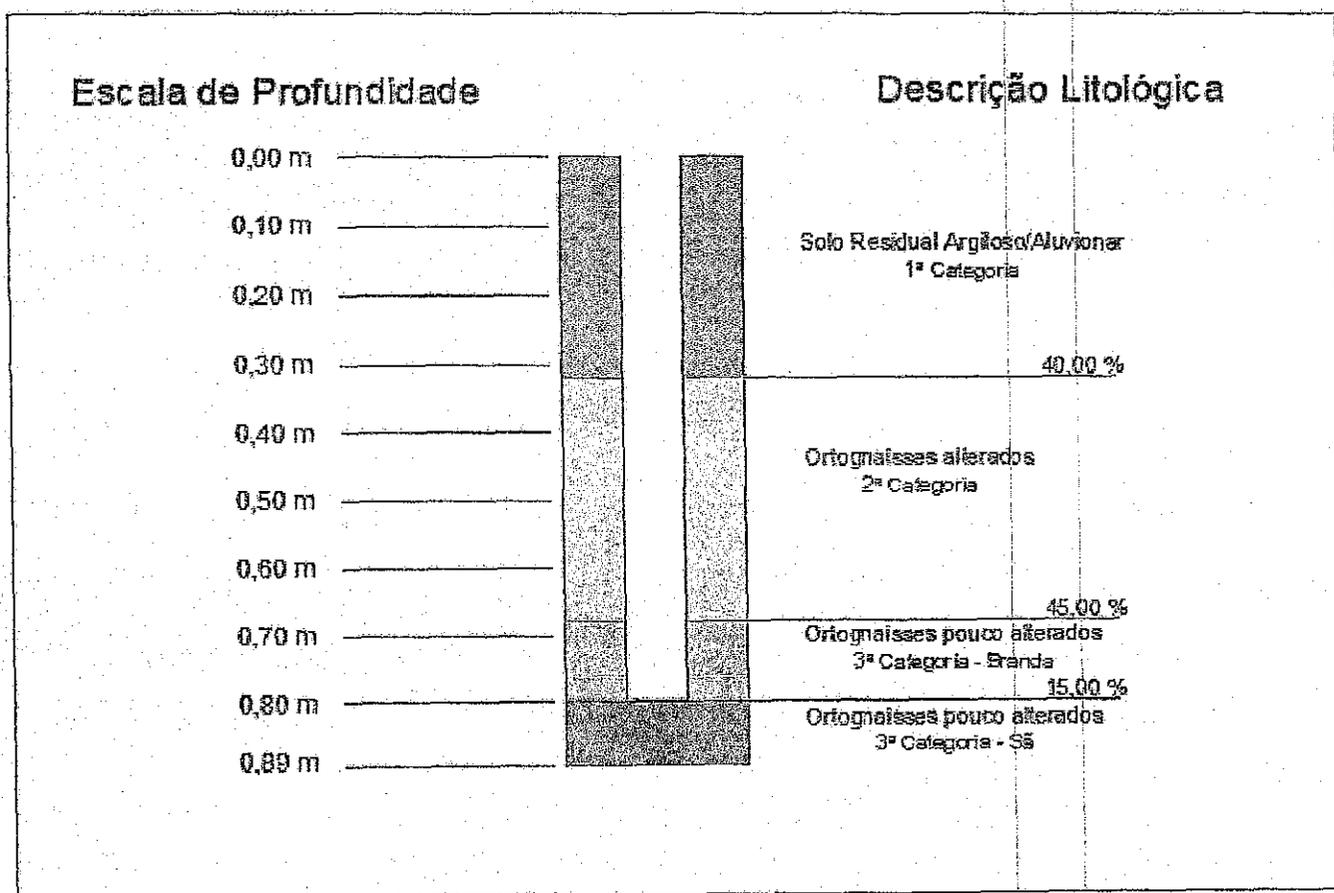


Fig. 08: Perfil Geológico esquemático médio para as sondagens do trecho de rede de distribuição investigação de 0,89 m de profundidade.

**a) Materiais de 1ª categoria.**

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, piçarras (termo regional referente à material granular formado geralmente por fragmentos de rocha alterada ou fraturada), saibros (termo regional referente a material granular) composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração de rochas ou argila, rochas em adiantado estado de decomposição e seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m.

**b) Materiais de 2ª categoria.**

Compreendem-se os materiais coesos constituídos de argilas rijas com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais e/ou arenitos. Escavados com picaretas, alavancas, cortadeiras e outras ferramentas próprias para o serviço de escavação.

**c) Materiais de 3ª categoria.**

Compreendem a rocha sã com ocorrência contínua, os matacões maciços e os blocos e rochas fraturadas, que podem ser removidas através de escavações com uso de rompedores, compressores, perfuratrizes pneumáticas e/ou outros materiais ou dispositivos para desagregação da rocha.

**4- CONSIDERAÇÕES FINAIS.**

Espera-se que os trabalhos desta campanha geológica, Apresentados neste relatório, contribuam com parâmetros técnicos para a realização da obra proposta e que com isto venha a atender os anseios da população da comunidade beneficiada, ofertando condições propícias de abastecimento hídrico, saúde pública e bem estar social.

# QUADRO DE GEOREFERENCIAMENTO DE SONDAGENS.

545

## Adutora de Água Bruta A.A.B. – Diâmetro de 150 mm – 2.313,83 metros

Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	472707.850	9359178.302	Próximo ao Ponto de Captação
02	472625.608	9358642.514	Próximo à Igreja
03	472789.342	9358280.341	Próximo à Residência
04	473105.368	9357917.233	Próximo à Residência
05	472846.944	9357554.492	Próximo à ETA existente

## Redes de Distribuição (ZP-01) – Diâmetro de 150 mm – 299,15 metros

Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	472552.931	9358637.686	Próximo ao REL existente
02	472643.597	9358435.570	Final da rede de 150 mm

## Redes de Distribuição (ZP-01) – Diâmetro de 100 mm – 2.344,95 metros

Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	472925.427	9358140.099	Próximo ao Posto de Gasolina
02	473109.904	9357919.372	Próximo à Quadra Poliesportiva
03	472685.594	9359025.022	Próximo à antiga ETA
04	472320.066	9358456.743	Cruzamento

## Redes de Distribuição (ZP-01) – Diâmetro de 75 mm – 3.720,97 metros

Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	472172.675	9358713.563	Próximo a Casas
02	471970.907	9359045.130	Final do Calçamento
03	471777.306	9359238.147	Final de rede de 75 mm no trecho
04	472823.479	9359443.190	Próximo ao Açude
05	473106.071	9359645.067	Final da rede de 75 mm no trecho
06	473047.059	9357702.041	Cruzamento

Redes de Distribuição (ZP-01) – Diâmetro de 50 mm – 3.200,81 metros

5416  
①

Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	471372.548	9359359.904	Final de rede de 50 mm no trecho
02	473366.856	9359843.473	Curva
03	473885.523	9359693.178	Final da rede de 50 mm no trecho
04	472248.097	9358331.619	Final do Calçamento
05	472016.701	9358015.022	Final da rede de 50 mm no trecho
06	472579.149	9358151.923	Próximo a Casas
07	472859.032	9357579.919	Próximo à ETA atual
08	473040.429	9357441.043	Próximo a Casas

Redes de Distribuição (ZP-02) – Diâmetro de 100 mm – 5.025,88 metros

Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	473508.262	9357518.162	Margem da Rodovia – CE-371
02	473615.618	9357061.533	Próximo ao Balneário
03	473882.418	9356804.632	Bifurcação 1
04	474440.812	9356765.137	Estrada Carroçal
05	474779.070	9356878.483	Entroncamento
06	475287.217	9357075.138	Próximo ao Entroncamento
07	475661.938	9357402.481	Próximo à Bifurcação 2
08	475944.964	9357508.354	Bifurcação 2
09	476554.164	9357680.305	Estrada Carroçal
10	477285.060	9357514.957	Final da rede de 100 mm

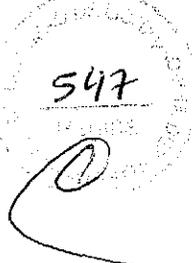
Redes de Distribuição (ZP-02) – Diâmetro de 75 mm – 2.602,19 metros

Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	477739.021	9357563.557	Entroncamento
02	478163.279	9357570.210	Curva próxima a Casas
03	478621.707	9357440.171	Próximo à Igreja
04	479001.540	9357695.139	Próximo a Casa
05	479427.306	9357998.521	Final da rede de 75 mm

①

①

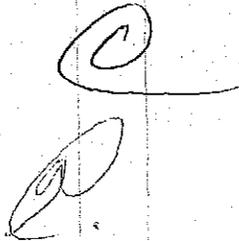
**Redes de Distribuição (ZP-02) – Diâmetro de 50 mm – 13.450,06 metros**

547  


Ponto	Coordenadas		Observações
	Longitude	Latitude	
01	473948.214	9356518.800	Ramal próximo à CE-371
02	474058.779	9356959.768	Final de Ramal do trecho de 50 mm
03	476113.007	9357901.000	Estrada Carroçal
04	476319.919	9358317.192	Estrada Carroçal
05	476647.060	9358559.880	Final de Ramal do trecho de 50 mm
06	476143.196	9357169.419	Estrada Carroçal
07	476266.945	9356899.437	Final de Ramal do trecho de 50 mm
08	478597.307	9357200.040	Próximo às Casas
09	478576.021	9356869.986	Bifurcação
10	478474.476	9356630.632	Próximo às Casas
11	478588.005	9356673.497	Final de Ramal do trecho de 50 mm
12	479826.136	9358175.557	Próximo à passagem Molhada
13	480023.950	9358441.174	Próximo à Escola Desativada
14	477855.763	9357771.059	Próximo às Casas
15	478028.165	9357873.841	Próximo à Passagem Molhada
16	478326.565	9358150.598	Próximo às Casas
17	478697.874	9358313.540	Próximo ao Açude
18	478963.792	9358652.452	Entroncamento
19	478814.241	9358862.972	Final de Ramal do trecho de 50 mm
20	479635.017	9358578.925	Próximo às Casas
21	480168.828	9358815.748	Entroncamento
22	480599.141	9358615.279	Estrada Carroçal
23	480356.314	9358382.053	Final de ramal do trecho de 50 mm
24	480517.584	9358912.579	Entroncamento
25	480897.619	9358981.730	Estrada Carroçal
26	481259.158	9359133.146	Próximo à Escola Desativada
27	481745.934	9359160.704	Final do trecho de 50 mm

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**

*Dr. Nilton Barros da Costa*  
 GEÓLOGO - CREA 14006 D - CE  
 CPF: 059.111.743-08





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**REGISTRO ANTES DO**  
**TÉRMINO DA**  
**OBRA/SERVIÇO**  
**Nº CE20170239597**

548

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

**NILTON BARROS DA COSTA**

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: 060784142-7

**2. Contratante**

Contratante: **Prefeitura Municipal de Irapuan Pinheiro**

CPF/CNPJ: 12.464.103/0001-91

**RUA RAQUEL MAGALHÃES 69**

Nº: 69

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO**

UF: **CE**

CEP: 63645970

País: **Brasil**

Telefone: **(88) 3569-1227**

Email: **ouvidoriamunicipalsus@gmail.com**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **05/09/2017**

Valor: **R\$ 500,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Irapuan Pinheiro**

CPF/CNPJ: 12.464.103/0001-91

**RUA RAQUEL MAGALHÃES 69**

Nº: 69

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO**

UF: **CE**

CEP: 63645970

Telefone: **(88) 3569-1227**

Email: **ouvidoriamunicipalsus@gmail.com**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **07/09/2017**

Previsão de término: **28/09/2017**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

**4. Atividade Técnica**

**A1 - ATUACAO**

Quantidade

Unidade

**2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA  
> CONTENÇÕES -> #1209 - TERRA ARMADA**

11,00

m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Campanha de Sondagem com Investigação Geotécnica até 0,90m para definição litológica e classificação de solo nas localidades de Betânia, Catolé, varjota, ramalhetes, canta galo, Maratuan, Descanso, Campos, Esperança, e Genipapeiro-Munic. de Irapuan Pinheiro.

**6. Declarações**

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

**ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓLOGOS DO CEARÁ (APGCE)**

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**NILTON BARROS DA COSTA - CPF: 059.111.763-00**

Local

de

data

de

**Prefeitura Municipal de Irapuan Pinheiro - CNPJ: 12.464.103/0001-91**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

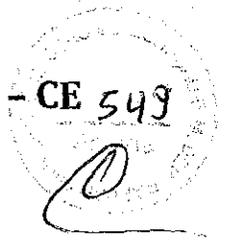
**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 81,53**

Pago em: **11/09/2017**

Nosso Número: **8212129419**

**Dr. Nilton Barros da Costa**  
GEOLOGO - CREA: 14006 D-CE  
CPF: 059.111.763-00  
Ceará Brasil



**PROJETO:**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS  
LOCALIDADES DE BETANIA, CATOLE,  
VARJOTA, RAMALHETA, CANTA GALO, MARATUAN,  
DESCANÇO, CAMPOS, ESPERANÇA E JENIPAPEIRO**

**VOLUME I - PROJETO BASICO**

*(Handwritten mark)*

*(Handwritten signature)*  
Cláudio José Queiroz Campos  
Eng. Civil - CREA 134.190 - CE



## INDICE

<b>1.0 APRESENTAÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR</b>	<b>7</b>
2.0. GEOGRAFIA	7
2.1. CLIMA	7
2.2. ACESSO	7
2.3. Topografia	10
2.4. Características Urbanas	10
<b>3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA PROJETADO</b>	<b>11</b>
3.1. Sistema de Abastecimento de Água	11
3.2. Levantamento de Estudos e Planos Projetados	11
3.3. Estimativa Populacional	12
3.4. Zonas Características da Área do Projeto	12
3.5. Vazões dos Sistemas	13
3.5.1. Vazões de Adução	13
3.5.2. Vazões de Distribuição	13
3.5.3. Volumes de Reservação.	14
<b>4. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO</b>	<b>14</b>
4.1. Descrição Geral do Sistema Integrado	14
4.1.1. Manancial	14
4.1.2. Captação projetada- açude	15
4.1.3. Adutora de agua bruta projetada.	15
4.1.4. Estação de Tratamento - ETA	15
4.1.5. Estação Elevatória de Água Tratada existente	16
4.1.6. Reservação projetada e existente	16
4.1.7. Rede de Distribuição	17
4.1.8. Ligações Prediais	18



551  
O

4.2.	Dimensionamento das Equipes de Operação e Manutenção	18
5.	MEMORIAL DE CÁLCULO	19
5.1.	Dimensionamento das vazões do sistema	21
5.2.	Dimensionamento do sistema de captação (20 anos)	22
5.3.	Dimensionamento do sistema de reservação	23
5.4.	Dimensionamento da rede de distribuição.	24
6.	- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	24
6.1.	APRESENTAÇÃO	24
7.2.	INSTALAÇÕES DA OBRA	24
7.2.1.	Canteiro de obras	24
7.2.2.	Placa de obra	24
7.3.	CAPTAÇÃO AÇUDE	25
1.1.	- INTALAÇÃO DE BOMBAS	26
7.4.	MOVIMENTO DE TERRA	31
7.4.1.	MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	31
7.4.2.	MATERIAL DE 2ª CATEGORIA	31
7.4.3.	MATERIAL EM ROCHA	31
7.4.5.	ESCAVAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE SOLO EXCETO ROCHA	33
7.5.	CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS	34
7.5.1.	Transito e Segurança	34
7.5.2.	Locação e Abertura de Valas	34
7.5.4.	COMPACTAÇÃO EM CAVAS DE OUTROS TIPOS	36
7.5.6.	JAZIDA	37
7.5.7.	CORTE E ATERRO COMPENSADO	37
7.5.8.	FORMA DE DETERMINAÇÃO DE VOLUME ( M <sup>3</sup> ó )	38
7.5.9.	CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS	39
7.6.	RESERVATÓRIO	39
7.6.1.	TUBULAÇÕES DE ENTRADA	39
7.6.2.	TUBULAÇÕES DE SAÍDA	40
7.6.3.	EXTRAVASOR	40
7.6.4.	VENTILAÇÃO	41
7.6.5.	ACESSO AO RESERVATÓRIO	41
7.6.6.	FUNDAÇÕES E LAJES	41
7.6.7.	PAREDES E COBERTURA	42
7.6.8.	DRENOS DE FUNDOS	42
7.6.9.	IMPERMEABILIZAÇÃO	42
7.7.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	43

O



1.1. CÂMARA DE CARGA	43
1.1.1. FILTRO ASCENDENTE	43
7.8. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	45
7.8.1. ESTOCAGEM	45
7.8.2. FERRO DÚCTIL (FD)	46
7.8.4. MANUSEIO E TRANSPORTE	49
7.8.5. ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS	50
7.8.6. CONEXÕES	50
7.8.7. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS	50
7.8.9. TUBULAÇÃO DE PVC, RPVC, PVC DEFOFO, PRFV, JE - PARA ÁGUA	55
7.8.10. TUBULAÇÃO DE PVC, JS	57
7.8.11. EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO	57
7.9. FORNECIMENTO DE MATERIAIS	58
7.9.1. INSPEÇÃO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS	58
7.9.2. INSPEÇÃO DE MATERIAIS DIVERSOS	59
7.10. CAIXAS	59
7.10.1. CAIXAS PARA REGISTRO	59
7.11. PAVIMENTAÇÃO	60
7.11.1. - RETIRADA DE PAVIMENTOS, MEIO-FIOS E SARJETAS	60
7.11.2. EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, MEIO-FIOS E SARJETAS	61
7.11.3. REVESTIMENTO COM PINTURA ASFÁLTICA	64
7.11.4. TRATAMENTO SUPERFICIAL	64
7.11.5. PAVIMENTO COM PARALELEPÍPEDO	65
7.11.6. PAVIMENTO COM PEDRA TOSCA	65
7.11.7. REVESTIMENTO COM PEDRISCO	65
7.11.8. REVESTIMENTO COM PIÇARRA	66
7.11.9. REVESTIMENTO COM LADRILHO HIDRÁULICO	66
7.11.10. REVESTIMENTO COM LADRILHO CERÂMICO	66
7.11.11. REVESTIMENTO COM PISO DE CONCRETO DESEMPENADO	66
7.11.12. MEIO-FIO- SARJETA DE CONCRETO MOLDADA "IN LOCO"	67
7.11.13. MEIO-FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO	67
7.11.14. MEIO-FIO DE PEDRA	67
7.11.15. RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS, MEIO-FIOS E SARJETAS COM REAPROVEITAMENTO TOTAL DO MATERIAL	68
7.11.16. PEDRA TOSCA	68
7.11.17. ASFALTO	69
7.12. INSTALAÇÃO ELÉTRICA	69
7.12.1. REDE DE ENERGIA ELÉTRICA	70
7.12.2. ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA	70
7.12.3. QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM MÉDIA E ALTA TENSÃO	70
7.12.4. INSTALAÇÃO DE FORÇA	71
7.12.5. ILUMINAÇÃO	71
7.12.6. PARA-RAIO E SINALIZAÇÃO AÉREA	71
7.13. LIGAÇÕES PREDIAIS	72
7.13.1. REMANEJAMENTO DE TOMADA DE ÁGUA	74
7.13.2. PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO	74



7. ORÇAMENTO	75
8. CRONOGRAMA	76
9. COMPOSIÇÃO DE B.D.I.	78
10. PEÇAS GRÁFICAS	79

5



554  
0

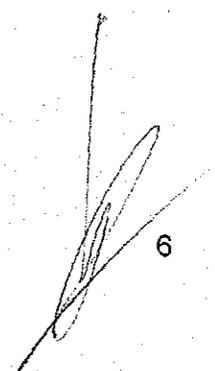
## 1.0 APRESENTAÇÃO

Este relatório compreende o Projeto Técnico do Sistema de Abastecimento de Água das referidas localidades, pertencentes ao município de DÉPUTADO IRAPUN PINHEIRO.

Os Estudos do presente Projeto estão apresentados em um único volume:

- Volume I – Projeto Técnico

0



6



555  
①

## 2. ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

### 2.0. GEOGRAFIA

O município de DEPUTADO IRAPUN PINHEIRO situa-se na região noroeste do Estado do Ceará à cerca de 229 Km da capital, Fortaleza. Limita-se ao norte com Solonopole, Milhã e Senador Pompeu; ao sul com Acopiara; à leste com Acopiara e Solonopole e à oeste com Senador Pompeu e Piquet Carneiro.

A área ocupada pelo município é de 470,31 km<sup>2</sup>, estando a sede municipal localizada nas coordenadas 5° 55' 01" (S) de latitude e 39° 16' 04" (W) de longitude e altitude de 500m.

### 2.1. CLIMA

Situado no Semi-árido Brando cearense, o município de DEPUTADO IRAPUN PINHEIRO possui irregular distribuição anual e interanual da chuva, característica mais danosa do regime pluviométrico da região cearense.

Segundo dados da FUNCEME/INMET (1997), o município registra uma pluviosidade normal anual de 717,20 mm. O posto na sede do município aponta de Janeiro a Abril como meses mais chuvosos, sendo as temperaturas médias máxima e mínima registradas de respectivamente 26 °C e 28 °C.

A localidade apresentam as mesmas características da região.

### 2.2. ACESSO

Na localidade de SITIO VARJOTA, CANTA GALO, CAMPOS, MARATUAN, DESCANÇO, ESPERANÇA, JENIPAPEIRO, ASSUNÇÃO, CATARINA, VISTA NOVA, POÇO DA PEDRA E NOVA ASSUNÇÃO. não há pavimentação em pedra tosca.

Conforme o DERT, partindo de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, percorre-se uma distância de 318 km pelo itinerário BR-116 / BR-122 para se ter acesso à cidade de DEPUTADO IRAPUN PINHEIRO-CE.

①



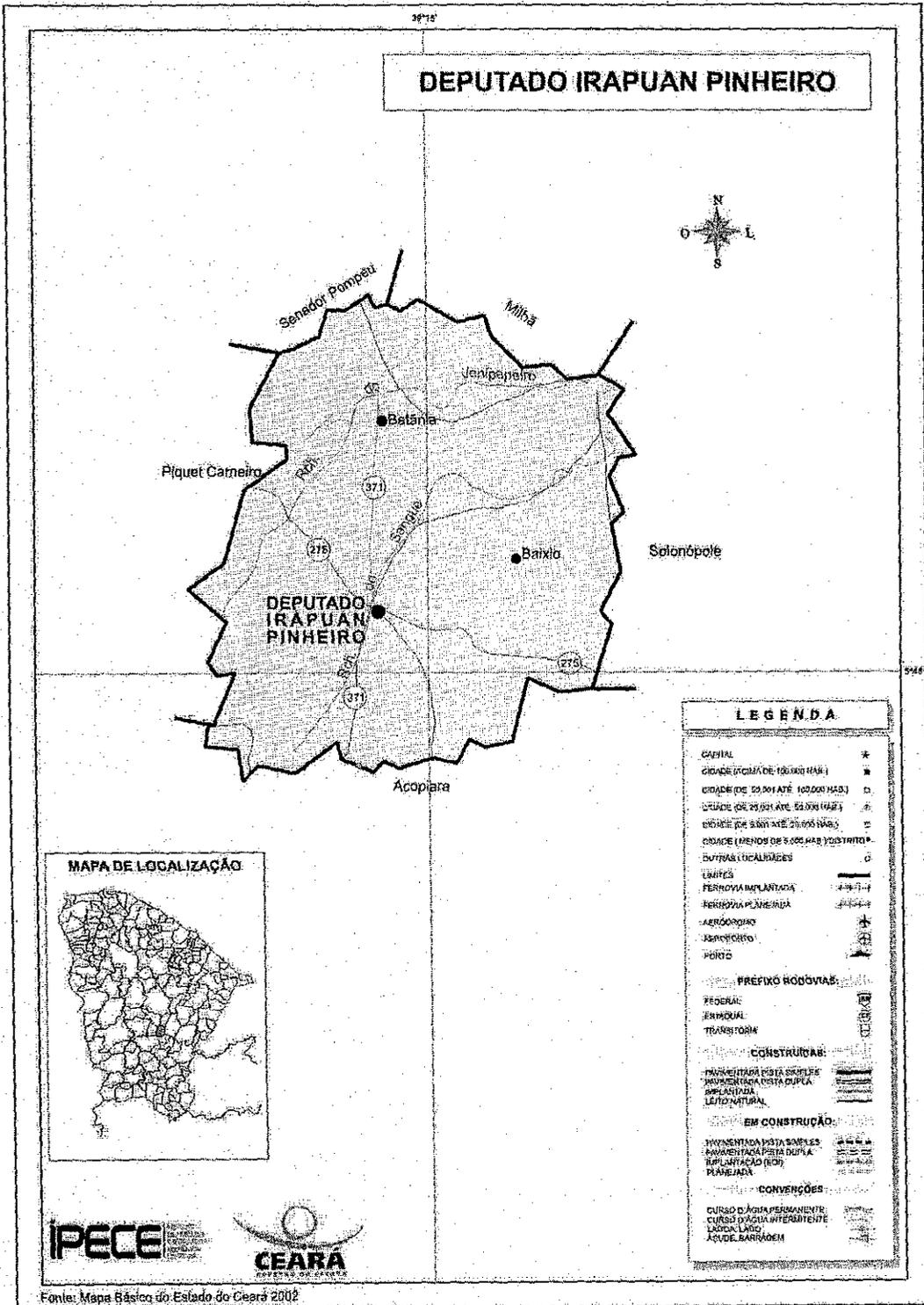
7



**Figura 4.1 - Mapa de Localização do Município.**



557  
 @



@

9



### 2.3. Topografia

De acordo com o Perfil Básico do IPLANCE (1997), as vegetações predominantes no município são Carrasco e Tropical Pluvio nebular.

A cidade de DEPUTADO IRAPUN PINHEIRO está inserida em uma geologia do tipo depressões sertanejas.

A Depressão Sertaneja se apresenta como vastas superfícies de aplainamento, caracterizada por formas deprimidas com superfícies erosivas planas e/ou ligeiramente dissecadas e aonde o trabalho erosivo truncou indistintamente estas rochas. A morfologia das depressões sertanejas se evidencia através de vastas rampas sedimentares, que partem da base dos maciços residuais, dos inselbergs ou dos planaltos sedimentares, com caimento no sentido dos fundos de vales.

Predominam na região os solos do tipo Solos aluviais, Bruno não cálcico, planosólo solodico, Solos Litólicos e Podzólico Vermelho-Amarelo. O uso desses solos se faz com culturas de subsistência, fruticultura e pecuária extensiva.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o município de DEPUTADO IRAPUN PINHEIRO está inserido na Bacia do Médio Banabuiu.

### 2.4. Características Urbanas

Os últimos censos demonstram um crescimento da população urbana e um decréscimo da população rural, no entanto, observamos através do quadro apresentado a seguir que o município ainda apresenta uma maior concentração da população na zona rural.

DISCRIMINAÇÃO	POPULAÇÃO	
	1991	2000
Urbana	1.173	2.721
Rural	7.268	5.664
TOTAL	8.441	8.385

FONTE: IBGE/IPLANCE

No ano de 2000, o censo do IBGE registrou uma densidade demográfica de 16,53 hab/km<sup>2</sup>. De acordo com o IPLANCE, em 2000, o número de domicílios era da ordem de 2.148, dos quais 758 estavam concentrados na área urbana. A taxa média de habitantes por domicílio no município era de 3,89 enquanto que no estado era de 4,21.

A sede do município dispõe de abastecimento de água (CAGECE), fornecimento de energia elétrica (COELCE), serviço telefônico fixo (OI), agência de correios e telégrafos (EBCT), serviço bancário, hotéis e colégios.



### 3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA PROJETADO

#### 3.1. Sistema de Abastecimento de Água

Conforme verificado através da visita técnica realizada, foi constatado que as comunidades de SÍTIO CATOLÉ, RAMALHETE, VARJOTA, CANTA GALO, CAMPOS, MARATUAN, DESCANÇO, ESPERANÇA, JENIPAPEIRO, localizadas no município de DEPUTADO IRAPUN PINHEIRO, possuem nenhuma rede de abastecimento de água totalmente inoperante devido a falta de água bem como a rede de distribuição estão em desconformidade com as normas, bem como as ligações prediais inexistem, apenas estão ligadas diretamente a rede, atualmente o abastecimento de o local dar-se através de carros pipas ou poços particulares.

A localidade de Batenia possui um sistema de rede de água funcionando precariamente, atualmente a sua fonte de captação está sem água, atualmente foi construído um ETA para atender a essa comunidade, entretanto a rede de água existente não atende a pressão mínima por conter tubulações inadequadas ou fora de norma, bem como as ligações clandestinas e sem medição impedem a sustentabilidade da operação. O reservatório existente não tem pressão nem capacidade para atender a população.

#### ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

#### 3.2. Levantamento de Estudos e Planos Projetados

Não existem estudos desenvolvidos ou programas previstos ou implantados que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento da localidade de SÍTIO VARJOTA, CANTA GALO, CAMPOS, MARATUAN, DESCANÇO, ESPERANÇA, JENIPAPEIRO E ASSUNÇÃO

##### Parâmetros de Projeto

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

▪ Alcance do plano .....	20 anos
▪ Taxa de crescimento populacional .....	1,00 %
▪ Consumo per capita ( q ) .....	120 L/hab./dia
▪ Coeficiente de demanda diária máxima ( $k_1$ ) .....	1,2
▪ Coeficiente de demanda horária máxima ( $k_2$ ) .....	1,5
▪ Perda de carga máxima admissível .....	8,00 m/km
▪ Pressão estática máxima .....	50 m.c.a.
▪ Pressão dinâmica mínima .....	10 m.c.a.
▪ Índice de atendimento.....	100,00 %
▪ Total de imóveis .....	917 unidades
▪ Número de habitantes estimados por imóveis .....	4,00 habitantes
▪ População atual estimada - 2017 ( $P_0$ ) .....	3708 habitantes
▪ População 20 anos - 2037 ( $P_{20}$ ) .....	4524 habitantes

@

11



### 3.3. Estimativa Populacional

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite a previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo.

Observando-se a tabela do Censo 2000 do IBGE, a taxa de crescimento encontrada para o Município de DEPUTADO IRAPUN PINHEIRO-CE é de 0,90% a.a. Sendo assim deve-se aplicar o valor de 1,00% como taxa de crescimento sobre a população atual estimada, a fim de se obter a projeção demográfica para o horizonte de 20 anos.

As populações da comunidade foram obtidas através de levantamento semi-cadastral realizado pela equipe de topografia que constatou a existência de 927 imóveis presentes na localidade, passíveis de receberem ligações em rede de distribuição.

Para fins de cálculo de projeto, adotando-se a taxa recomendada pela CAGECE de 4,500 habitantes/imóvel, chega-se a população para o ano de 2017 da seguinte forma:

$$P_{2011} = (4,54 \text{ habitantes/imóvel}) \times (927 \text{ imóveis})$$

$$P_{2017} = 3708 \text{ habitantes}$$

Isto posto, para uma taxa anual de 1,00%, a população projetada para o ano de 2037 será calculada da seguinte forma:

$$P_{2037} = P_{2011} \times (1 + i)^n$$

Onde:

- $P_{2031}$  = População de Projeto;
- $P_{2011}$  = População atual;
- $i$  = taxa de crescimento populacional = 1,00%;
- $n$  = alcance de projeto = 20 anos;

$$P_{2031} = 4524 \text{ habitantes}$$

Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos será aquela estimada para o ano de 2037, que deverá ser de 4524 habitantes.

### 3.4. Zonas Características da Área do Projeto

Devido à topografia das localidades, toda a rede de distribuição que irá abastecer os imóveis projetados, estará disposta em duas zonas de pressão.



Não existe na localidade uma estratificação de classes de ocupação do tipo residencial, comercial e industrial. Os imóveis projetados são basicamente residenciais e de mesma classe econômica, com a existência de atividade comercial em alguns deles.

Dessa forma não existem zonas de densidades heterogêneas, podendo-se considerar uma homogeneidade na ocupação, tanto atual como futura.

### 3.5. Vazões dos Sistemas

#### 3.5.1. Vazões de Adução

O tempo de bombeamento foi estimado em 16h visando-se reduzir a carga horária de operação do sistema, evitando-se turnos de trabalho extras.

Para um alcance de projeto estimado em 20 anos, conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2037, bem como os demais parâmetros de dimensionamento estabelecidos, calculam-se as vazões de adução necessárias ao sistema da seguinte forma:

$$Q_{A-CTL} = \frac{P \times q \times k_1}{86400} \times \frac{24}{T} \times (1 + f)$$

Onde:

- P = população de projeto;
- q = quota per capita (L/hab./dia);
- k<sub>1</sub> = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- T = tempo de bombeamento = 16h;
- f = fator de perda de vazão
- Q<sub>A-CTL</sub> = vazão de adução de água;

#### 3.5.2. Vazões de Distribuição

A vazão de distribuição do sistema, estimados para a localidade foi calculada considerando-se um índice de atendimento de 100% dos imóveis, da seguinte forma:

$$Q_{MED} = q \times \frac{P_0 \times (1 + i)^{ANO-2010}}{86400}$$

$$Q_{DIA} = k_1 \times Q_{MED}$$

$$Q_{HORA} = k_1 \times k_2 \times Q_{MED}$$

Onde:

- P<sub>0</sub> = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional = 1,00%;
- ANO = ano corrente, variando entre 2017 e 2037 (20 anos);
- q = quota per capita = 120 L/hab./dia;



- $k_1$  = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- $k_2$  = coeficiente de máxima demanda horária = 1,5;
- $Q_{MED}$  = vazão de distribuição média;
- $Q_{DIA}$  = vazão de demanda máxima diária;
- $Q_{HORA}$  = vazão de demanda máxima horária;

### 3.5.3. Volumes de Reservação.

Os volumes de reservação necessários para o atendimento da demanda populacional da localidade e da demanda geral de projeto são calculados da seguinte forma:

$$V = \frac{1}{3} \times q \times k_1 \times \frac{P_0 \times (1+i)^{ANO-2010}}{1000} (1+f)$$

Onde:

- $P_0$  = população atual de cada localidade;
- $i$  = taxa de crescimento populacional = 1,00%;
- ANO = ano corrente, variando entre 2017 e 2037 (20 anos);
- $q$  = quota per capita = 120 L/hab./dia;
- $k_1$  = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- $f$  = fator de perda de vazão = 3%;
- $V$  = volume de reservação necessário;

## 4. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

### 4.1. Descrição Geral do Sistema Integrado

O sistema de abastecimento de água da localidade de BETANIA, CATOLE, VARJOTA, RAMALHETA, CANTA GALO, MARATUAN, DESCANÇO, CAMPOS, ESPERANÇA E JENIPAPEIRO, resume-se em captar toda a água necessária no açude Betania, através da implantação de um conjunto de recalque tipo centrifuga em flutuante.

A água será encaminhada através de uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) projetada para uma estação de tratamento existente, da ETA existente a água é conduzida através de uma adutora de água tratada existente até o reservatório elevado projetado, que se interligará ao reservatório elevado existente, destes saem duas zonas de pressão e consequentemente será feito as ligações prediais.

#### 4.1.1. Manancial

Para a escolha do manancial adequado foi analisado os seguintes fatores:

- a proximidade do ponto de consumo;



- garantia de fornecimento da água em quantidade e qualidade desejadas
- local favorável ao lançamento do ponto de captação.

Atualmente o açude Jenipapeiro que atende a localidade de Betânia e região esta totalmente seco, não garantido a funcionalidade do sistema

Dentro destes principio optamos por adotar o Açude Betânia, por ser o único que atende as condições impostas inicialmente, haja vista que a utilização de manancial subterrâneo não pode assegurar o perfeito funcionamento do sistema.

#### 4.1.2. Captação projetada- açude

A água do açude Betânia será captada através de um flutuante e conjunto motor bomba centrifuga, devendo ser mantido mais uma bomba de reserva.

Os conjuntos motor-bomba deverão possuir as seguintes características:

- Bomba sugerida: Centrifuga Eixo Horizontal;
- Potência = 12,0 CV;
- Vazão = 41,94 m<sup>3</sup>/h;
- Altura Manométrica = 26,94 m;

#### 4.1.3. Adutora de agua bruta projetada.

- Adutora de Água Bruta - AAB - TRECHO - CAPTAÇÃO (Recalque)- TUBULAÇÃO SOBRE A AGUA:
  - Diâmetro da tubulação: 150 mm;
  - Material da tubulação: PVC PEAD (Polietileno alta densidade).
  - Comprimento da tubulação: 300,00m;
- Adutora de Água Bruta - AAB - TRECHO - CAPTAÇÃO (Recalque) - TUBULAÇÃO QUE LIGA O AÇUDE A ETA EXISTENTE:
  - Comprimento da tubulação: 2313,83,00m;
  - Diâmetro da tubulação: 150 mm
  - Material da tubulação: PVC DEFOFO;

#### 4.1.4. Estação de Tratamento - ETA

A estação de tratamento existente tem capacidade para atender a localidade de Betânia e a sede do município, nessa etapa adicionaremos um filtro para atender as comunidades de catole, varjota, ramalhet, canta galo, maratoan, descanso, campos, esperança e genipapeiro

A estação de tratamento existente contem as seguintes unidades:



564

- uma câmara;
- dois filtros de fluxo ascendente, DN= 2,50 m;
- uma casa de química, que proverá o preparo e aplicação dos produtos químicos;
- uma reservatório apoiado de 50m<sup>3</sup> para onde escoará a água após filtração e de onde será recalçada para a adutora, pela EEAT;
- duas bombas para lavagem dos filtros;
- um prédio para escritório;
- um reservatório elevado de 75 m<sup>3</sup> para suprimento do escritório e armazenamento da água para lavagem dos filtros.

Visando atender a demanda das comunidades não contempladas nesse sistema adicionaremos um filtros de fluxo ascendente, DN= 1,50 m; para atender a zona de pressão 02. Já que o sistema atual contempla a zona de pressão 01(Betânia) e a sede de Deputado Irapuã Pinheiro.

#### 4.1.5. Estação Elevatória de Água Tratada existente

A estação elevatória e adutora de agua tratada existente tem capacidade para atender a ao sistema que será implantado.

A estação elevatória de água tratada existente em conexão com um reservatório de 50m<sup>3</sup>, serve como de poço de sucção, abrigará quatro bombas, duas das quais (uma de reserva) alimentarão a tubulação adutora e duas outras (uma de reserva) recalçarão água para o reservatório elevado projetado e existente, o qual suprirá o escritório e ao processo de lavagem dos filtros. Ali estarão também instalados os equipamentos hidromecânicos de controle e proteção das bombas abrigadas naquele prédio e o equipamento elétrico de comando e proteção das mesmas.

As bombas destinadas à alimentação d'água para a adutora têm por características gerais as seguintes:

Tipo: centrífuga, eixo horizontal, acoplada eixo a eixo a motor elétrico, trifásico, 60Hz, 4 pólos, 1.750 rpm.

A potência dos motores relacionada a vazão e altura manométrica exigidas das bombas em cada etapa do projeto é indicada a seguir:

ETAPA	POTÊNCIA (CV)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	ALT. MANOMÉTRICA (m)
1 <sup>a</sup>	12,5	32,51	55,0

#### 4.1.6. Reservação projetada e existente

O sistema de reservação contará com um reservatório elevado projetado (Rel-01) e o aproveitamento do reservatório elevado existente.



565  
0

Os reservatórios elevados terão a função de distribuir água tratada para as duas zonas de pressão, que garantirá as pressões necessárias para o perfeito funcionamento da rede de distribuição nas duas zonas de pressão, devendo operar entre 10 e 50 m.c.a. conforme segue abaixo:

O Reservatório projetado apresentará as seguintes características:

- Volume de Projeto: 100,00m<sup>3</sup>;
- Fuster: 12,00m
- Tipo; em concreto armado Elevado.
- Responsável pela distribuição de água na zona de pressão 01

O reservatório existente elevado apresentará as seguintes características:

- Volume de Projeto: 75,00m<sup>3</sup>;
- Fuster: 6,00m
- Tipo; Elevado
- Responsável pela distribuição de água na zona de pressão 02
- Tipo; em concreto pré-moldado elevado

#### 4.1.7. Rede de Distribuição

A rede de distribuição foi dividido em duas zonas de pressão conforme segue abaixo:

##### 1- ZONA DE PRESSÃO 01:

DN 150, em tubo PVC DeFoFo - 299,14m

DN 100 em Tubo PVC PBA - 2344,95m

DN 75 em Tubo PVC PBA - 3721,00m

DN50 em Tubo PVC PBA - 3200,82m

Atendendo a 748 ligações prediais- LOCALIDADE BETANIA

##### 2- ZONA DE PRESSÃO 02:

DN 100 em Tubo PVC PBA - 5025,89m

DN 75 em Tubo PVC PBA - 2602,17m

DN50 em Tubo PVC PBA - 13450,04m

Atendendo a 179 ligações prediais - LOCALIDADES: CATOLE,VARJOTA,RAMALHETE, CANTA GALO,MARATOAN,DESCANSO,CAMPOS,ESPERANÇA E GENIPAPEIRO

0



#### 4.1.8. Ligações Prediais

Deverá ser instalado em cada domicilio um kit-cavelete e hidrômetro conforme projeto, interligado a rede de distribuição através de tubo PEAD 20mm.

#### 4.2. Dimensionamento das Equipes de Operação e Manutenção

O sistema deverá operar com dois funcionários que deverão ficar responsáveis pela vigilância dos equipamentos da captação e da operação de tratamento da água.

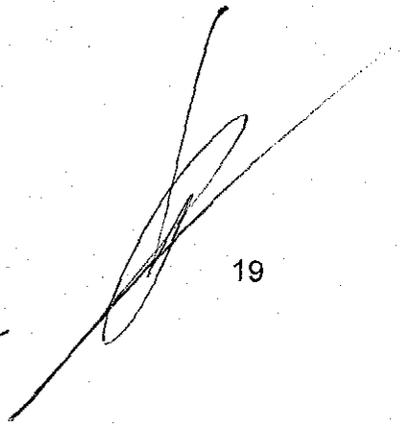


567  
①

## 5. MEMORIAL DE CÁLCULO

Estão apresentados a seguir, os memoriais de cálculo para as várias unidades do Sistema de Adução, Tratamento, Reservação e Distribuição da localidade.

①



567  


**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
 LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA**

**1. Dados Iniciais**

**1.1. Dados Gerais**

Número de Imóveis (NI) -----	927	un.
Horizonte de Projeto ( T ) -----	20	anos
Consumo per capita ( q ) -----	120	L/hab.dia
Crescimento Medio Anual ( % ) -----	1,00	%
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	4,00	hab/domic

**1.2. População Atual**

População Atual (P <sub>0</sub> ) -----	NI x TX	3.708	hab
---	---------	-------	-----

**1.3. População de Projeto (20 anos)**

População em 20 anos (P <sub>20</sub> ) -----	[ P <sub>0</sub> x (1+i) <sup>20</sup> ]	4.524	hab
---	--	-------	-----

**2. Parâmetros para os cálculos das vazões**

Tempo de Bombeamento de 20 anos ( T <sub>b20</sub> ) -----	16	h/Dia
Coef. dia de maior consumo ( k <sub>1</sub> ) -----	1,2	
Coef. hora de maior consumo ( k <sub>2</sub> ) -----	1,5	
Taxa de Perda de Vazão de Adução ( f ) -----	3,00	%

**3. Vazão de Adução**

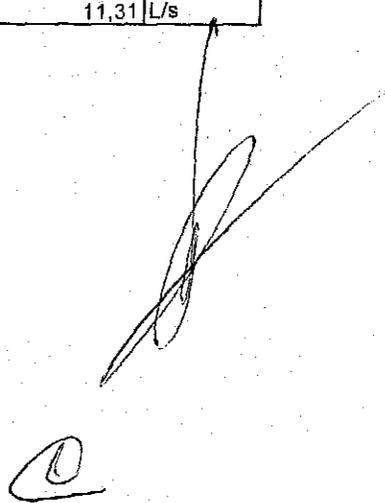
**3.1. Vazão de Adução - Água Bruta**

Vazão de Adução Inicial ( Q <sub>AAB(0)</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$	34,37	m <sup>3</sup> /h
		9,55	L/s
Vazão de Adução 20 anos ( Q <sub>AAB(20)</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$	41,94	m <sup>3</sup> /h
		11,65	L/s

**4. Vazão de Distribuição**

**4.1. Vazão de Distribuição**

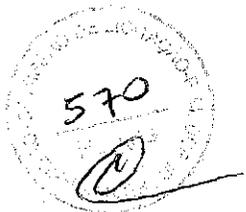
Vazão de Distribuição Inicial ( Q <sub>0</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$	33,37	m <sup>3</sup> /h
		9,27	L/s
Vazão de Distribuição Final ( Q <sub>20</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$	40,72	m <sup>3</sup> /h
		11,31	L/s



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**QUADRO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DAS VAZÕES**

Ano	População (hab)	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária		Vazão adução		Vol Reserv m <sup>3</sup>
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	
2016	3708	5,15	18,54	6,18	22,25	9,27	33,37	9,46	34,04	177,98
2017	3745	5,20	18,73	6,24	22,47	9,36	33,71	9,55	34,38	179,76
2018	3783	5,25	18,91	6,30	22,70	9,46	34,04	9,65	34,72	181,56
2019	3820	5,31	19,10	6,37	22,92	9,55	34,38	9,74	35,07	183,38
2020	3859	5,36	19,29	6,43	23,15	9,65	34,73	9,84	35,42	185,21
2021	3897	5,41	19,49	6,50	23,38	9,74	35,07	9,94	35,78	187,06
2022	3936	5,47	19,68	6,56	23,62	9,84	35,43	10,04	36,13	188,93
2023	3975	5,52	19,88	6,63	23,85	9,94	35,78	10,14	36,49	190,82
2024	4015	5,58	20,08	6,69	24,09	10,04	36,14	10,24	36,86	192,73
2025	4056	5,63	20,28	6,76	24,33	10,14	36,50	10,34	37,23	194,66
2026	4096	5,69	20,48	6,83	24,58	10,24	36,86	10,44	37,60	196,61
2027	4137	5,75	20,68	6,89	24,82	10,34	37,23	10,55	37,98	198,57
2028	4178	5,80	20,89	6,96	25,07	10,45	37,60	10,65	38,36	200,56
2029	4220	5,86	21,10	7,03	25,32	10,55	37,98	10,76	38,74	202,56
2030	4262	5,92	21,31	7,10	25,57	10,66	38,36	10,87	39,13	204,59
2031	4305	5,98	21,52	7,17	25,83	10,76	38,74	10,98	39,52	206,63
2032	4348	6,04	21,74	7,25	26,09	10,87	39,13	11,09	39,91	208,70
2033	4391	6,10	21,96	7,32	26,35	10,98	39,52	11,20	40,31	210,79
2034	4435	6,16	22,18	7,39	26,61	11,09	39,92	11,31	40,72	212,90
2035	4480	6,22	22,40	7,47	26,88	11,20	40,32	11,42	41,12	215,02
2036	4524	6,28	22,62	7,54	27,15	11,31	40,72	11,54	41,53	217,17



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO - AAB**

**1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação - Adutora de Água Bruta**

Tempo de Bombeamento ( $T_b$ )	:	16,00	h
Coef. dia de maior consumo ( $k_1$ )	:	1,2	
Vazão do Sistema	:	41,94	m <sup>3</sup> /h
	:	11,65	L/s
	:	0,0117	m <sup>3</sup> /s

**2. Manancial e Características Geométricas**

Tipo de Manancial	:	ÁÇUDE
Cota do terreno da Captação ( CTC )	:	232,59 m

**3. Adutora de Água Bruta - AAB**

**3.1. Diâmetro econômico**

Material	:	PVC PBA	
Comprimento ( L )	:	2.313,83 m	
Diâmetro Econômico ( $D'$ )	:	$1,2 \times Q^{0,5}$	129,52 mm
Diâmetro Adotado ( $D$ )	:	Diâmetro Interno	150 mm
Velocidade ( $V$ )	:	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$	0,66 m/s
Nível de captação do manancial ( $N_{mc}$ )	:		232,59 m
Nível máximo de recalque ( $N_r$ )	:		241,11 m
Altura Da Camara de Carga ( $A_r$ )	:		5,80 m
Desnível Geométrico ( $H_g$ )	:	$H_g = N_r - N_{mc} + A_r$	14,32 m

**3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação**

PVC DEFoFo Ø150mm	:	2.313,83 m
-------------------	---	------------

Ver em anexo estudo de transiente que define a tubulação projetada

**4. Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

**4.1. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação**

**4.1.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação**

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams ( $C$ )	:	PVC	140
Velocidade ( $V$ )	:		0,66 m/s
Perda de Carga Distribuída ( $j$ )	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,003823 m/m
Perda de Carga por Comprimento ( $J$ )	:	$j \times L$	8,85 m

**4.1.2. Perdas de Carga Localizada**

Aceleração da gravidade ( $g$ )	:	9,81 m/s <sup>2</sup>
---------------------------------	---	-----------------------

LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO - AAB  
RECALQUE

PEÇA	Q <sup>tda</sup>	K <sub>UNIT.</sub>	K <sub>TOTAL</sub>
Ampliação Gradual	01	0,30	0,30
Curva de 90°	04	0,40	1,60
Tê de Passagem direta	02	0,60	1,20
Valvula de Retenção	01	2,50	2,50
Registro de Gaveta Aberta	01	0,20	0,20
Coeficiente K de Recalque			5,80
Perda de Carga no Recalque (h <sub>r</sub> )			$K_r \times (V^2 / 2g)$ : 0,13 m

4.1.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H <sub>J</sub> )	J + h <sub>r</sub>	8,97 m
--	--------------------	--------

4.2. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H <sub>J</sub> )	8,97 m
Desnível Geométrico (H <sub>g</sub> )	14,32 m
Altura Manométrica (H <sub>man</sub> )	(H <sub>g</sub> + H <sub>J</sub> ) : 23,29 mca

4.3. Dimensionamento da(s) bomba(s)

Segundo José Maria de Azevedo Netto, na prática, deve-se admitir motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendáveis:

	Fator de Serviço (FS)
Para as bombas até 2 CV	50,00 %
Para as bombas de 2 a 5 CV	30,00 %
Para as bombas de 5 a 10 CV	20,00 %
Para as bombas de 10 a 20 CV	15,00 %
Para as bombas de mais de 20 CV	10,00 %

Os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:  
CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1 1/2; 2; 3; 5; 6; 7 1/2; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 125; 150; 200 e 250

Para potências maiores os motores são fabricados sob encomendas. Nos catálogos dos fabricantes há potências de motores elétricos fabricados diferentes dos especificados acima.

4.3.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N)	2,00
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n)	1,00
Rendimento do Conjunto Elevatório (h)	48,71 %
Vazão da Bomba (Q)	11,65 L/s
Peso específico da água (g)	1,00 Kg/l
Pressão atmosférica (p <sub>a</sub> )	10,33 N/m <sup>2</sup>
Pressão de vapor a 30°C (p <sub>v</sub> )	0,433 N/m <sup>2</sup>
Fator de Serviço (FS)	1,50
Potência da Bomba (P <sub>o</sub> )	$FS \times g \times Q \times H_{man}$ : 11,14 CV



LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO - AAB

		n	x	75	x	h
Cota do Eixo da Bomba ( $C_{EB}$ )	:	232,59				m
Cota de Sucção ( $C_S$ )	:	231,59				m
Perda de Carga Localizada ( $h_f$ )	:	0,13				m
NPSH disponível ( $NPSH_d$ )	:	$(C_{EB} - C_S) - h_f + (p_a - p_v)/\rho g$		10,77		m

4.3.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada ( $P$ )	:	12,00	CV
Vazão da Bomba ( $Q$ )	:	41,94	$m^3/h$
Altura Manométrica ( $H_{man}$ )	:	26,94	mca



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO

CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS - AAB

Parâmetros Constantes			
Cota da ETA =	241,11 m	HiMan =	23,29 m
Altura na C. de Carga =	5,90 m	Velocidade (V) =	0,66 m/s
Diâmetro da Tubulação =	0,1500 m	Celeridade (C) =	469,1159 m/s
Espessura da Tubulação =	0,0068 m	Coefficiente de Mendilice (K) =	1
Gravidade =	9,81 m/s²	Tempo de Parada do Escowamento (Δt) =	7,675003 s
Coefficiente de Merena (K) =	18	Comprimento de Constância (L) =	1800,874 m
Comprimento da Adutora =	2.313,83 m		

Formulas Utilizadas			
Celeridade (C):	$C = \frac{990}{\sqrt{4834 + K + D/V}}$	Variação de Pressão (ΔH)	
Tempo de Parada do Escowamento (Δt):	$\Delta t = \frac{K \cdot L \cdot V}{g \cdot H \cdot D}$	$\Delta H = \frac{C \cdot L}{g}$	$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot V}{g \cdot \Delta t}$
Comprimento de Constância (L):	$L = H \cdot \Delta t / 2$	ALLIEVI	MICHAUD

Estacas	Distância	Cotas do Terreno	Desnível Geométrico		Distância Acumulada	Comprimento Restante (L)	Variação de Pressão (ΔH)	Sobrepessão		Depressão		Perda de Carga	Cota Piezométrica	Evolatório Máximo	Evolatório Mínimo	Verificações
			Hg	HgTotal				Hpmax	Hpmin							
38	20	248,160	-7,050	-1,25	760,00	1543,83	8,98	7,73	-10,23	5,94	252,85	255,89	237,93	PVC DE F600 Ø150		
39	20	249,470	-8,360	-2,58	780,00	1533,83	8,40	3,84	-8,95	5,96	252,77	253,31	240,51	PVC DE F600 Ø150		
40	20	250,800	-9,690	-3,89	800,00	1519,83	3,72	-0,17	-7,61	5,79	252,70	250,83	243,19	PVC DE F600 Ø150		
41	20	250,990	-9,880	-4,08	820,00	1499,83	2,15	-1,93	-6,23	5,71	252,62	249,06	244,76	PVC DE F600 Ø150		
42	20	250,960	-9,850	-4,05	840,00	1479,83	2,09	-1,96	-6,14	5,63	252,54	249,00	244,82	PVC DE F600 Ø150		
43	20	250,970	-9,860	-4,06	860,00	1459,83	1,98	-2,08	-6,04	5,56	252,47	248,89	244,93	PVC DE F600 Ø150		
44	20	250,570	-9,460	-3,66	880,00	1439,83	2,40	-1,26	-6,05	5,48	252,39	249,31	244,51	PVC DE F600 Ø150		
45	20	250,130	-9,020	-3,22	900,00	1419,83	2,87	-0,35	-6,09	5,40	252,31	249,78	244,04	PVC DE F600 Ø150		
46	20	249,700	-8,590	-2,79	920,00	1399,83	3,32	0,63	-6,11	5,33	252,24	250,23	243,59	PVC DE F600 Ø150		
47	20	249,270	-8,160	-2,36	940,00	1379,83	3,78	1,42	-6,14	5,25	252,16	250,69	243,18	PVC DE F600 Ø150		
48	20	248,840	-7,730	-1,93	960,00	1359,83	4,23	2,30	-6,16	5,18	252,09	251,14	242,68	PVC DE F600 Ø150		
49	20	248,400	-7,290	-1,49	980,00	1339,83	4,69	3,20	-6,18	5,10	252,01	251,60	242,22	PVC DE F600 Ø150		
50	20	247,970	-6,860	-1,05	1000,00	1319,83	5,13	4,07	-6,19	5,02	251,93	252,04	241,78	PVC DE F600 Ø150		
51	20	247,890	-6,780	-0,98	1020,00	1299,83	5,13	4,15	-6,11	4,95	251,86	252,04	241,78	PVC DE F600 Ø150		
52	20	247,890	-6,780	-0,98	1040,00	1279,83	5,03	4,05	-6,01	4,87	251,78	251,94	241,88	PVC DE F600 Ø150		
53	20	247,900	-6,790	-0,99	1060,00	1259,83	4,92	3,93	-5,91	4,79	251,70	251,83	241,99	PVC DE F600 Ø150		
54	20	247,910	-6,800	-1,00	1080,00	1239,83	4,81	3,81	-5,81	4,72	251,63	251,72	242,10	PVC DE F600 Ø150		
55	20	247,910	-6,800	-1,00	1100,00	1219,83	4,71	3,71	-5,71	4,64	251,55	251,62	242,20	PVC DE F600 Ø150		
56	20	247,920	-6,810	-1,01	1120,00	1199,83	4,60	3,59	-5,61	4,56	251,47	251,51	242,31	PVC DE F600 Ø150		
57	20	247,930	-6,820	-1,02	1140,00	1179,83	4,49	3,47	-5,51	4,49	251,40	251,40	242,42	PVC DE F600 Ø150		
58	20	247,930	-6,820	-1,02	1160,00	1159,83	4,39	3,37	-5,41	4,41	251,32	251,30	242,52	PVC DE F600 Ø150		
59	20	247,940	-6,830	-1,03	1180,00	1139,83	4,28	3,25	-5,31	4,33	251,24	251,19	242,63	PVC DE F600 Ø150		
60	20	247,950	-6,840	-1,04	1200,00	1119,83	4,17	3,13	-5,21	4,26	251,17	251,08	242,74	PVC DE F600 Ø150		
61	20	247,940	-6,830	-1,03	1220,00	1099,83	4,09	3,06	-5,12	4,18	251,09	251,00	242,82	PVC DE F600 Ø150		
62	20	247,980	-6,770	-0,97	1240,00	1079,83	4,06	3,09	-5,03	4,11	251,02	250,97	242,85	PVC DE F600 Ø150		
63	20	247,790	-6,880	-0,88	1260,00	1059,83	4,08	3,20	-4,98	4,03	250,94	250,89	242,83	PVC DE F600 Ø150		
64	20	247,680	-6,570	-0,77	1280,00	1039,83	4,12	3,35	-4,89	3,95	250,86	251,03	242,79	PVC DE F600 Ø150		
65	20	247,570	-6,460	-0,66	1300,00	1019,83	4,16	3,50	-4,82	3,88	250,79	251,07	242,75	PVC DE F600 Ø150		
66	20	247,460	-6,350	-0,55	1320,00	999,83	4,20	3,65	-4,75	3,80	250,71	251,11	242,71	PVC DE F600 Ø150		
67	20	247,350	-6,240	-0,44	1340,00	979,83	4,24	3,80	-4,68	3,72	250,63	251,15	242,67	PVC DE F600 Ø150		
68	20	247,240	-6,130	-0,33	1360,00	959,83	4,27	3,94	-4,60	3,65	250,58	251,18	242,64	PVC DE F600 Ø150		
69	20	247,130	-6,020	-0,22	1380,00	939,83	4,31	4,09	-4,53	3,57	250,48	251,22	242,60	PVC DE F600 Ø150		
70	20	247,020	-5,910	-0,11	1400,00	919,83	4,35	4,24	-4,46	3,49	250,40	251,28	242,56	PVC DE F600 Ø150		
71	20	246,930	-5,820	0,08	1420,00	899,83	5,10	5,88	-4,52	3,42	250,33	252,01	241,81	PVC DE F600 Ø150		
72	20	246,590	-4,420	1,38	1440,00	879,83	5,97	7,35	-4,59	3,34	250,25	252,88	240,94	PVC DE F600 Ø150		
73	20	244,780	-3,620	2,18	1460,00	859,83	6,83	9,01	-4,65	3,26	250,17	253,74	240,08	PVC DE F600 Ø150		
74	20	243,930	-2,820	2,98	1480,00	839,83	7,66	10,64	-4,68	3,19	250,10	254,57	239,25	PVC DE F600 Ø150		
75	20	243,140	-2,030	3,77	1500,00	819,83	8,46	12,23	-4,89	3,11	250,02	255,37	238,45	PVC DE F600 Ø150		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO

CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS - AAB

Parâmetros Constantes			
Cota da ETA (-)	241,11 m	Humid. (-)	23,29 m
Altura da C de Carga (-)	5,80 m	Velocidade (V) (-)	0,66 m/s
Diâmetro da Tubulação (-)	0,1503 m	Chiridade (C) (-)	469,1150 m/s
Espessura da Tubulação (-)	0,0048 m	Coefficiente de Menbrança (K) (-)	
Gravidade (-)	9,81 m/s²	Tempo de Parada do Escoramento (Δt) (-)	7,826603 s
Coefficiente do Material (K) (-)	10	Comprimento da Constância (Lc) (-)	1800,374 m
Comprimento da Adutora (-)	2318,83 m		

Formulas Utilizadas			
Chiridade (C) (-)	$C = \frac{980}{AR + 1 + 0,75V}$	Varição de Pressão (ΔH) (-)	
Tempo de Parada do Escoramento (Δt) (-)	$\Delta t = \frac{K \cdot L_c \cdot V}{g \cdot H_{max}}$	$\Delta H = \frac{C \cdot V}{g}$	$\Delta H = \frac{2 \cdot L_c \cdot V}{g \cdot \Delta t}$
Comprimento da Constância (Lc) (-)	$L_c = C \cdot L_c$	ALLEVE	MICHAUD

Estacas	Distância	Cotas do Terreno	Desnível Geométrico		Distância Acumulada	Comprimento Restante (L)	Variação de Pressão (ΔH)	Sobrepessão		Depressão		Perda de Carga	Cota Piezométrica	Evolatório Máximo	Evolatório Mínimo	Verificações
			Hg	HgTotal				H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>							
76	20	242,960	-1,850	3,95	1620,00	793,83	8,57	12,52	-4,62	3,03	249,94	255,48	238,34	PVC DE FOFÓ 2150		
77	20	242,920	-1,810	3,99	1540,00	773,83	8,51	12,50	-4,52	2,96	249,87	255,42	238,40	PVC DE FOFÓ 2150		
78	20	242,880	-1,770	4,03	1560,00	753,83	8,45	12,48	-4,42	2,88	249,79	255,36	238,46	PVC DE FOFÓ 2150		
79	20	242,840	-1,730	4,07	1580,00	733,83	8,39	12,46	-4,32	2,81	249,72	255,30	238,52	PVC DE FOFÓ 2150		
80	20	242,800	-1,690	4,11	1600,00	713,83	8,33	12,44	-4,16	2,73	249,64	255,24	238,58	PVC DE FOFÓ 2150		
81	20	242,760	-1,650	4,15	1620,00	693,83	8,27	12,42	-4,00	2,65	249,56	255,18	238,64	PVC DE FOFÓ 2150		
82	20	242,720	-1,610	4,19	1640,00	673,83	8,21	12,40	-3,84	2,58	249,49	255,12	238,70	PVC DE FOFÓ 2150		
83	20	242,680	-1,570	4,23	1660,00	653,83	8,15	12,38	-3,68	2,50	249,41	255,06	238,76	PVC DE FOFÓ 2150		
84	20	242,640	-1,530	4,27	1680,00	633,83	8,09	12,36	-3,52	2,42	249,33	255,00	238,82	PVC DE FOFÓ 2150		
85	20	242,600	-1,490	4,31	1700,00	613,83	8,03	12,34	-3,36	2,35	249,26	254,94	238,88	PVC DE FOFÓ 2150		
86	20	242,560	-1,450	4,35	1720,00	593,83	7,97	12,32	-3,20	2,27	249,18	254,88	238,94	PVC DE FOFÓ 2150		
87	20	242,520	-1,410	4,39	1740,00	573,83	7,91	12,30	-3,04	2,19	249,10	254,82	239,00	PVC DE FOFÓ 2150		
88	20	242,480	-1,370	4,43	1760,00	553,83	7,85	12,28	-2,88	2,12	249,03	254,76	239,06	PVC DE FOFÓ 2150		
89	20	242,440	-1,330	4,47	1780,00	533,83	7,79	12,26	-2,72	2,04	248,95	254,70	239,12	PVC DE FOFÓ 2150		
90	20	242,400	-1,290	4,51	1800,00	513,83	7,73	12,24	-2,56	1,96	248,87	254,64	239,18	PVC DE FOFÓ 2150		
91	20	242,360	-1,250	4,55	1820,00	493,83	7,67	12,22	-2,40	1,89	248,80	254,58	239,24	PVC DE FOFÓ 2150		
92	20	242,320	-1,210	4,59	1840,00	473,83	7,61	12,20	-2,24	1,81	248,72	254,52	239,30	PVC DE FOFÓ 2150		
93	20	242,280	-1,170	4,63	1860,00	453,83	7,55	12,18	-2,08	1,73	248,64	254,46	239,36	PVC DE FOFÓ 2150		
94	20	242,240	-1,130	4,67	1880,00	433,83	7,49	12,16	-1,92	1,65	248,56	254,40	239,42	PVC DE FOFÓ 2150		
95	20	242,200	-1,090	4,71	1900,00	413,83	7,43	12,14	-1,76	1,58	248,49	254,34	239,48	PVC DE FOFÓ 2150		
96	20	242,160	-1,050	4,75	1920,00	393,83	7,37	12,12	-1,60	1,50	248,41	254,28	239,54	PVC DE FOFÓ 2150		
97	20	242,120	-1,010	4,79	1940,00	373,83	7,31	12,10	-1,44	1,42	248,33	254,22	239,60	PVC DE FOFÓ 2150		
98	20	242,080	-0,970	4,83	1960,00	353,83	7,25	12,08	-1,28	1,35	248,26	254,16	239,66	PVC DE FOFÓ 2150		
99	20	242,040	-0,930	4,87	1980,00	333,83	7,19	12,06	-1,12	1,27	248,18	254,10	239,72	PVC DE FOFÓ 2150		
100	20	242,000	-0,890	4,91	2000,00	313,83	7,13	12,04	-0,96	1,19	248,10	254,04	239,78	PVC DE FOFÓ 2150		
101	20	241,960	-0,850	4,95	2020,00	293,83	7,07	12,02	-0,80	1,12	248,03	253,98	239,84	PVC DE FOFÓ 2150		
102	20	241,920	-0,810	4,99	2040,00	273,83	7,01	12,00	-0,64	1,05	247,96	253,92	239,90	PVC DE FOFÓ 2150		
103	20	241,880	-0,770	5,03	2060,00	253,83	6,95	11,98	-0,48	0,97	247,88	253,86	239,96	PVC DE FOFÓ 2150		
104	20	241,840	-0,730	5,07	2080,00	233,83	6,89	11,96	-0,32	0,89	247,80	253,80	240,02	PVC DE FOFÓ 2150		
105	20	241,800	-0,690	5,11	2100,00	213,83	6,83	11,94	-0,16	0,82	247,73	253,74	240,08	PVC DE FOFÓ 2150		
106	20	241,760	-0,650	5,15	2120,00	193,83	6,77	11,92	0,00	0,74	247,65	253,68	240,14	PVC DE FOFÓ 2150		
107	20	241,720	-0,610	5,19	2140,00	173,83	6,71	11,90	0,16	0,66	247,57	253,62	240,20	PVC DE FOFÓ 2150		
108	20	241,680	-0,570	5,23	2160,00	153,83	6,65	11,88	0,32	0,59	247,50	253,56	240,26	PVC DE FOFÓ 2150		
109	20	241,640	-0,530	5,27	2180,00	133,83	6,59	11,86	0,48	0,51	247,42	253,50	240,32	PVC DE FOFÓ 2150		
110	20	241,600	-0,490	5,31	2200,00	113,83	6,53	11,84	0,64	0,44	247,35	253,44	240,38	PVC DE FOFÓ 2150		
111	20	241,560	-0,450	5,35	2220,00	93,83	6,47	11,82	0,80	0,36	247,27	253,38	240,44	PVC DE FOFÓ 2150		
112	20	241,520	-0,410	5,39	2240,00	73,83	6,41	11,80	0,96	0,28	247,19	253,32	240,50	PVC DE FOFÓ 2150		
113	20	241,480	-0,370	5,43	2260,00	53,83	6,35	11,78	1,12	0,21	247,12	253,26	240,56	PVC DE FOFÓ 2150		

575

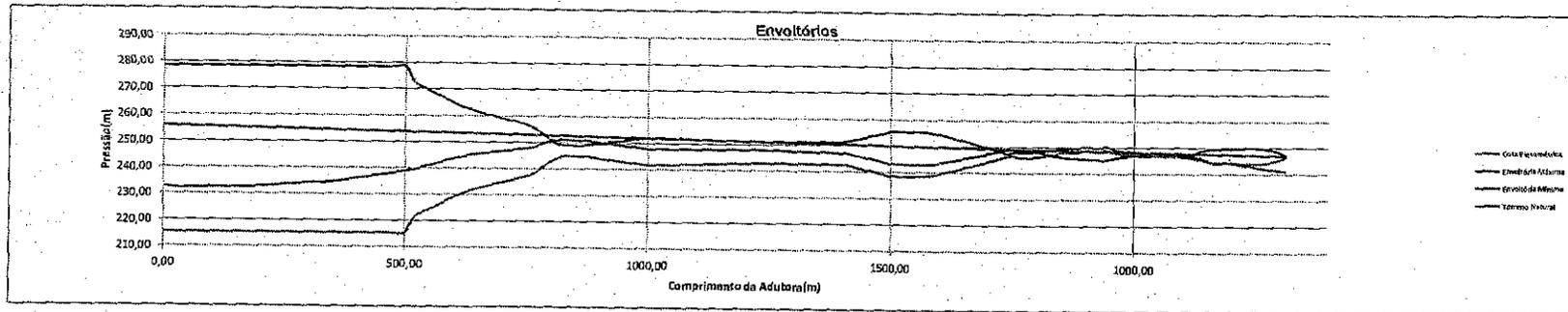
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO

CÁLCULO DDS TRANSIENTES HIDRÁULICOS - AAB

Parâmetros Constantes			
Cota da ETA =	241,17 m	Altura =	23,29 m
Altura da C de Carga =	5,80 m	Velocidade (V) =	0,66 m/s
Diâmetro da Tubulação =	0,1500 m	Clareza (L) =	469,1159 m/s
Espessura da Tubulação =	0,0060 m	Coefficiente de Mendiluz (K) =	
Gravidade =	9,81 m/s²	Tempo de Parada do Esgoamento (Δt) =	7,67500 s
Coefficiente de Material (K) =	10	Comprimento do Constância (Lc) =	1800,374 m
Comprimento da Adutora =	2313,83 m		

Fórmulas Utilizadas			
Celeridade (C):	$C = \frac{980}{\sqrt{463 + K \cdot P / \rho}}$	Variação de Pressão (ΔH):	
Tempo de Parada do Esgoamento (Δt):	$\Delta t = L \cdot \frac{K \cdot F \cdot V}{P + P_{atm}}$	$\Delta H = \frac{C \cdot V}{g}$	$\Delta H = \frac{C \cdot V}{g \cdot K}$
Comprimento de Constância (Lc):	$L_c = C \cdot \frac{\Delta t}{2}$	ALLEVI	MICHAUD

Estacas	Distância	Cotas do Terreno	Desnível Geométrico		Distância Acumulada	Comprimento Restante (L)	Variação de Pressão (ΔH)	Sobrepessão	Depressão	Perda de Carga	Cota Piezométrica	Evolução Máximo	Evolução Mínimo	Verificações
			Hg	HgTotal				Hpmax	Hpmin					
114	20	241,830	-0,720	5,08	2280,00	33,83	2,43	7,51	2,66	0,13	247,04	249,34	244,46	PVC DE 150x2000
115	20	241,370	-0,260	5,54	2300,00	13,83	1,40	6,94	4,14	0,05	246,96	248,31	245,51	PVC DE 150x2000
115+13,83	13,83	241,710	0,000	5,80	2313,83	0,00	0,00	5,80	5,80	0,00	246,91	246,91	246,91	PVC DE 150x2000
Tubo: PVC DE 150x2000					2313,83 m		EST. INICIAL	EST. FINAL						
Total					2313,83 m		0	16313,83						



577  
①

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA**

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

Tempo de Bombeamento ( T <sub>b</sub> )	16	h/Dia
Vazão de adução do Sistema	Q(20)	41,94 m <sup>3</sup> /h
		11,65 L/s
		0,01165 m <sup>3</sup> /s
		1006,56 m <sup>3</sup> /dia

**2. Dimensionamento do Número de Unidades Filtrantes**

Vazão de Adução Bruta	Q <sub>AAB(20)</sub>	41,94 m <sup>3</sup> /h
Tempo de Bombeamento	T <sub>b</sub>	16 h
Volume de filtração Diário ( V <sub>F</sub> )	Q <sub>AAB(20)</sub> x T <sub>b</sub>	671,04 m <sup>3</sup>
*Número de Filtros Necessários	0,044 x Q <sup>0,5</sup>	1,40 un.
Número de Filtros Adotados	N	02 und

Atualmente existem dois filtros de Diâmetro de 1,0m , para garantirmos a vazão projetada para referido horizonte adicionaremos mas um filtro, para melhorarmos a operação sistema

\* OBS.: Para se ter uma idéia preliminar do número de unidades filtrantes ou número de células, em filtros com leito simples e vazões menores que 4,6 m<sup>3</sup>/s, utiliza-se a equação Morril e Wallace.

**3. Dimensionamento do Diâmetro do Filtro de Fluxo Ascendente**

Taxa de filtração Máxima Diária ( i )		150 (m <sup>3</sup> /dia)/m <sup>2</sup>
Área Necessária p/Filtro ( A )	V <sub>INF</sub> / ( i x N )	2,24 m <sup>2</sup>
Diâmetro do Filtro ( D <sub>o</sub> )	( A ) <sup>0,5</sup>	1,50 m
Diâmetro do Filtro Adotado ( D )		1,50 m
Área de Filtração Efetiva ( A <sub>ef.</sub> )	p x ( D / 2 ) <sup>2</sup>	1,77 m <sup>2</sup>
Taxa de Infiltração Efetiva p/Filtro ( i <sub>ef.</sub> )	V <sub>INF</sub> / ( N x A <sub>ef.</sub> )	189,87 (m <sup>3</sup> /dia)/m <sup>2</sup>

OBS.: De acordo com a norma NBR 12216, em caso de filtros de fluxo ascendente, a taxa de filtração recomendável deve ser de 120 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia ou 5,0 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h. Conforme diretrizes do do projeto são jose III a taxa máxima a para o filtro de fluxo ascendente será de 150 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia.

**3. Descrição do Método de Lavagem do(s) Filtro(s)**

Método de operação	taxa constante	
Entrada nos filtros	tubulação	
Saída dos filtros	Calha Coletora	
Método de lavagem	descargas contínuas e limpeza geral	
Fonte da lavagem	Bombeamento	
Número de filtros ( N )	03 ud	
Diâmetro de cada célula ( D )	1,50 m	
Área de Filtração Efetiva ( A <sub>ef.</sub> )	1,77 m <sup>2</sup>	
Velocidade de lavagem ( U )	60,00 m/h	ou 1 m/min
Duração da lavagem ( T <sub>Lav.</sub> )	10 min	ou 0,17 h
Velocidade de água na interface ( U <sub>i</sub> )	36,00 m/h	ou 60,00 cm/min
Duração de descarga no furo ( T <sub>desc.</sub> )	1 min	ou 0,017 h

①

578  
①

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA**

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

**4. Cálculo de Vazões p/cada Filtro**

Vazão de Lavagem ( $Q_{Lav.}$ ) ----- :	$U \times A_{ef.}$	ou	106,03 m <sup>3</sup> /h 29,45 L/s
Vazão de Água na Interface ( $Q_i$ ) ----- :	$U_i \times A_{ef.}$	ou	63,62 m <sup>3</sup> /h 17,67 L/s

**5. Cálculo dos Volumes Gastos na Lavagem de cada Filtro**

Volume Gasto na Lavagem ( $V_{Lav.}$ ) ----- :	$Q_{Lav.} \times T_{Lav.}$	:	17,67 m <sup>3</sup>
Volume Gasto na Descarga ( $V_{Desc.}$ ) ----- :	$Q_i \times T_{Desc.}$	:	1,06 m <sup>3</sup>
Volume Total Gasto ( $V_T$ ) ----- :	$V_{Lav.} + V_{Desc.}$	:	18,73 m <sup>3</sup>
Volume no Ano 20 ( $V_{20}$ ) ----- :	$k_1 \times \frac{P_{20} \times Q}{1000}$	:	651,52 m <sup>3</sup>
Taxa de Volume de Lavagem ( $T_{VL}$ ) ----- :	Lavagem dos Filtros	:	2,71%

1. OBS.: O filtro será lavado por estação elevatória (EELF) a partir do reservatório apoiado (RAP) projetado, preferencialmente nos horários de menor consumo pela comunidade.  
2. OBS.: Os cálculos foram realizados através de parâmetros estabelecidos de acordo com as recomendações na NBR-12216 e CAGECE.

**6. Forma e Dimensão do Filtro**

Material ----- :	Fibra de vidro
Forma ----- :	Cilindro
Diametro ----- :	1,50 m
Número ----- :	2,00 und

**7. Espessura das Camadas e Altura da Caixa do Filtro**

Altura Livre Adicional ----- :	0,30 m
Altura da Água ----- :	1,60 m
Altura do Leito de Filtragem ----- :	1,60 m
Altura da Camada de pedregulho ----- :	0,50 m
Altura do Concreto Grout ----- :	0,10 m
Altura do Fundo Falso ----- :	0,50 m
Altura da Caixa do Filtro ----- :	4,60 m

**8. Meio Filtrante**

**8.1 Filtro de Areia**

Espessura da Camada de Areia ----- :	1,60 m
*Tamanho Efetivo - T.E. - $d_{10}$ ----- :	0,80 mm
Tamanho $d_{60}$ ----- :	1,40 mm
Coefficiente de Desuniformidade - C.D. ----- :	1,70 mm
Tamanho do Menor Grão ----- :	0,35 mm
Tamanho do Maior Grão ----- :	1,20 mm
Peneiras de Preparação Usuais ----- :	6 a 42 Tyler

\*OBS.: Conforme Parâmetros recomendados pelo engenheiro Manoel Sales.

OBS.: Demais parâmetros conforme recomendações de Di Bernardo e Richter.

**9. Camada Suporte**

Tamanho dos grãos ----- Espessura (cm)

579  
①

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ÁGUA**

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

1,7 - 3,2 mm	7,5	1 Superior
3,2 - 6,4 mm	7,5	2,00
6,4 - 12,7 mm	10,0	3,00
12,7 - 25,4 mm	10,0	4,00
25,4 - 50,0 mm	15,0	5 Base
Total	50,0	

*OBS.: Composição da camada suporte para sistema de drenagem tipo Vigas Californianas conforme DI Bernardo (2003).*

**10. Nível de Água Acima da Areia do Filtro**

Máxima perda de carga admissível a fim de evitar pressões negativas  
A altura da lâmina d'água mínima sobre a superfície da areia deverá ser  
Valor adotado no projeto

2,50	m
0,40	m
2,10	m

*OBS.: Conforme recomendações do Engenheiro Francilio Paes Leme em Teoria e Técnicas de Tratamento de Água*

**11. Fundo do Filtro**

Fundo Falso Tipo Vigas Californianas

Será adotado o fundo com vigas em V pré-moldadas devido às suas vantagens: baixo custo, fácil instalação, baixa perda de carga, eficiência na drenagem e distribuição da água de lavagem, além de sua boa durabilidade.

Comprimento da Viga  
Altura da Viga  
Distância Entre uma Viga e Outra  
Abertura da Viga  
Espaçamento Entre os Orifícios  
Diâmetro dos Orifícios  
Seção Circular do Orifício  
Número de Vigas  
Número de Orifício por Viga  
Número de Orifício Total  
Vazão de Final de Plano no Orifício  
Velocidade no Orifício

NOT  
qO  
UOT = (4 \* qO) / (π \* D2)

1,17	cm
25,00	cm
30,00	cm
10,00	cm
15,00	cm
1/2"	0,0127m
1,27	cm <sup>2</sup>
4,00	und
16,00	und
64,00	und
0,066	L/s
0,52	m/s

**12. Calha Coletora de Água**

Comprimento da Calha (LC)  
Altura da Calha (hC)  
Folga na Altura da Calha  
Largura da Calha (bC)  
Área da Calha  
Cálculo da Vazão Máxima na Calha  
Vazão de Lavagem

1,20	m
30,00	cm
7,50	cm
30,00	cm
0,36	m <sup>2</sup>
0,04	m <sup>3</sup> /s
0,03	m <sup>3</sup> /s

*OBS.: A equação do dimensionamento adotada é conforme Gordon Maskew Fair, fórmula de Thomas Camp, aproximada para descarga*

**12.1 Altura do Fundo da Calha e o Material Filtrante**

\*Altura Mínima Recomendada  
Acréscimo na Altura da Expansão Máxima  
Expansão Máxima do Leito em Relação a Camada Filtrante ( E )  
Espessura do Leito Filtrante  
Cálculo HFC-A = (%E x HE + 0,15)  
Espessura do Concreto da Calha

60,00	cm
15,00	cm
60,00	%
1,60	m
1,11	m
10	cm

①

580  
①

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ÁGUA**

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

Altura Adotada do Fundo da Calha Sobre o Leito Filtrante : 1,20 m

\* OBS.: A altura mínima recomendada é conforme Azevedo Netto no livro Tratamento de Água.  
OBS.: A NBR 12216 recomenda que o fundo da calha de coleta esteja próximo ao leito filtrante expandido.

**13. Diâmetro das Tubulações Imediatas**

Entrada no Filtro	150 mm
Água para Lavagem	150 mm
Descarga de Água de Lavagem	200 mm
Saída no Filtro	200 mm
Água Filtrada	150 mm
Água de Lavagem na Interface	200 mm
Dreno de Água de Lavagem	200 mm

\* OBS.: As Dimensões adotadas estão conforme as recomendações de Azevedo Netto no livro Tratamento de água.

**14. Perda de Carga Durante a Filtração**

**14.1 Perda de Carga no Material Filtrante**

$$H_{f1} = h_{f0} \times (U_1/U_0) \times (E_1/E_0) \times (d_0/d_1)^2 \times (P_0/P_1)^4$$

	Leito Conhecido	Areia
Perda de Carga (Hf) m	0,30	0,3
Velocidade de Filtração (Uf) cm/min	8,00	8,8
Espessura do Leito (E) m	0,60	1,6
Tamanho Efetivo - T.E. - (d) mm	0,50	0,8
Porosidade (P)	0,43	0,4
Perda de Carga Total (Hft) m		0,34 m

1. OBS.: O Cálculo da perda de carga na camada de areia, leito limpo, segundo a equação de H. Hudson Jr., se baseia em proporções de um leito conhecido (índice 0).

2. OBS.: A porosidade da areia foi retirada da planilha do Fontenele

**14.2 Perda de Carga nos Furos**

Perda de Carga nos Furos (hf) : 
$$\frac{Q^2}{Cd^2 \times S^2} \times \frac{1}{2 \times g}$$
 0,03 m

Coefficiente de Descarga Adotado : 0,65

1. OBS.: A perda de carga é calculada considerando a vazão em cada um de seus orifícios, e aplica-se a equação da vazão para orifícios e bocais, com o valor do coeficiente de descarga recomendado por Jorge Valencia.

**14.4 Perda de Carga na Tubulação de Entrada do Filtro**

Diâmetro da Tubulação de entrada do Filtro	100 mm
Comprimento da Tubulação de entrada do Filtro	3,60 m
Coefficiente da Fórmula de Hazen-Willinms (C) F*F°	100,00
Velocidade (U)	1,484 m/s

$$\frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$$

①

581  
①

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO

DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

Perda de Carga Distribuída ( J )	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	:	0,0417	m/m
Perda de Carga por Comprimento ( J )	$f_L \times L$	:	0,15	m
Aceleração da Gravidade ( g )		:	9,81	m/s <sup>2</sup>

PEÇA	Q <sup>ide</sup>		K <sub>UNIT.</sub>	K <sub>TOTAL</sub>
ENTRADA NA TUBULAÇÃO	01	x	0,50	0,50
TÊ DE SAÍDA DE LADO	01	x	1,30	1,30
VALVULA DE GAVETA ABERTA	01	x	0,20	0,20
TÊ DE PASSAGEM DIRETA	02	x	0,60	1,20
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	01	x	1,00	1,00

Coefficiente ( K )		:	4,20
Perda de Carga Localizada ( H <sub>tef</sub> )	$K_L \times ( U^2 / 2g )$	:	0,4715 m
Somatório das Perdas na Tub de Entrada		:	0,6215 m

**14.5 Perda de Carga na Tubulação de Saída no Filtro**

Primeiro Diâmetro da tubulação de Saída no Filtro		:	200	mm
Comprimento da tubulação de Saída no Filtro		:	1,35	m
Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams ( C )	F <sup>°</sup> F <sup>°</sup>	:	100	
Velocidade ( U )	$\frac{4 \times Q}{\pi^2 \times D^2}$	:	0,371	m/s
Perda de Carga Distribuída ( j )	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	:	0,0014	m/m
Perda de Carga por Comprimento ( J )	$f_L \times L$	:	0,0019	m

PEÇA	Q <sup>ide</sup>		K <sub>UNIT.</sub>	K <sub>TOTAL</sub>
ENTRADA NA TUBULAÇÃO	01	x	0,50	0,50
TÊ DE SAÍDA DE LADO	01	x	1,30	1,30
REDUÇÃO GRADUAL	01	x	0,15	0,15

582  
①

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA**

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

VÁLVULA DE GAVETA ABERTA	:	01	x	0,20	:	0,20
CURVA 90	:	02	x	0,40	:	0,80
TÊ SAÍDA DO LADO	:	01	x	1,30	:	1,30
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	:	01	x	1,00	:	1,00

Coefficiente ( K )	:		5,25
Perda de Carga Localizada na 2ª Tubulação de Saída : $K_f \times ( U^2 / 2g )$	:	0,0368	m
Somatório das Perdas na Tubulação de Saída do Filtro	:	0,0388	m
Perda de carga na tubulação	:	0,6602	m

**15. Carga Hidráulica Disponível x Perda de Carga Total Durante a Filtração**

Consideraremos a Perda de carga para filtro sujo	:	2,00	m
Perda de carga na tubulação	:	0,66	m
Perda de carga no orifício	:	0,03	m
Total da Perda de Carga	:	2,69	m
Altura geométrica do filtro até a borda da calha	:	4,30	m
Carga hidráulica mínima	:	6,99	m

*A carga hidráulica disponível tem que ser maior do que a soma das perdas de carga no filtro em operação para garantir a taxa de filtração fixada anteriormente.*

Na Caixa de Nível, a altura acima do nível máximo da água adotada será	:	0,30	m
Portanto a altura Mínima total da Caixa de Nível será	:	7,29	m

*OBS.: A perda de carga para o filtro sujo é estimado por tentativa.*

**16. Perda de Carga Durante a Lavagem**

**16.1 Perda de Carga no Material Filtrante**

Perda de carga durante a lavagem na camada de areia	:	1,51	m
areia = $(\ell/p\grave{a}gua) \times (pareia \times p\grave{a}gua) \times (1 \times fe)$	:	1,60	m
Espessura da camada	:	1,00	g/cm <sup>3</sup>
Peso específico da água	:	2,65	g/cm <sup>3</sup>
Peso específico da areia	:	0,43	
Porcentagem de vazio da areia	:		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO

DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ÁGUA

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

OBS.: Os cálculos foram realizados através de parâmetros estabelecidos de acordo com as recomendações na NBR-12216 e conforme a planilha autorizada do Fontenele.

**16.2 Perda de Carga no Material Suporte**

Segundo Dixon existe uma perda de 0,03 m, para cada 0,30 m de profundidade a uma taxa de lavagem de 0,30 m/min, em uma proporção direta qualquer taxa e profundidade.

Espessura da camada	0,50	m
Taxa de lavagem	1,00	m/min
Perda de carga no material suporte	0,17	m

OBS.: Informação retirada do livro de Francílio Paes Leme, Teoria e Técnicas de Tratamento de Água.

**16.3 Perda de Carga nos Furos**

Perda de Carga nos Furos ( h )	$\frac{Q^2 \times 1,00}{Cd^2 \times S^2}$	2x g	1,06	m
--------------------------------	---	------	------	---

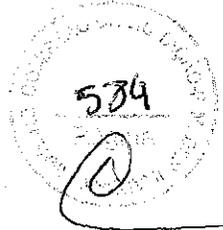
Coefficiente de Descarga Adotado	0,65	
Vazão de Lavagem por Orifício	0,38	L/s

**16.4 Perda de Carga na Tubulação de Entrada no Filtro**

Diâmetro da tubulação de Entrada no Filtro	150	mm	
Comprimento da tubulação de Entrada no Filtro	7,50	m	
Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams ( C )	100		
Velocidade ( U )	$\frac{4 \times Q}{\pi^2 \times D^2}$	1,668	m/s
Perda de Carga Distribuída ( J )	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,0322	m/m
Perda de Carga por Comprimento ( J )	$J_L \times L$	0,2412	m
Aceleração da gravidade ( g )	9,810	m/s <sup>2</sup>	

PEÇA	Q <sup>id</sup>	K <sub>UNIT.</sub>	K <sub>TOTAL</sub>
ENTRADA NA TUBULAÇÃO	01	0,50	0,500
CURVA DE 90	02	0,40	0,800
TÊ PASSAGEM DIRETA	01	0,60	0,600
VÁLVULA DE GAVETA ABERTA	02	0,20	0,400
TÊ SAÍDA DE LADO	01	1,30	1,300

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO



DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ÁGUA

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

SAÍDA DA TUBULAÇÃO	01	x	1,00	:	1,000
--------------------	----	---	------	---	-------

Coeficiente ( K )			4,600
Perda de Carga Localizada ( H <sub>tf_L</sub> )	: K <sub>t</sub> x ( U <sup>2</sup> / 2g )		0,6519 m
Somatório das Perdas na Tubulação na Entrada do Filtro			0,8932 m

**16.5 Perda de Carga na Tubulação de Saída no Filtro**

Diâmetro da tubulação de Entrada no Filtro			150		mm
Comprimento da tubulação de Saída no Filtro			2,5		m
Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams ( C )	F <sup>°</sup> F <sup>°</sup>		100		
Velocidade ( U )	$\frac{4 \times Q}{\pi^2 \times D^2}$		1,668		m/s
Perda de Carga Distribuída ( j )	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$		0,0322		m/m
Perda de Carga por Comprimento ( J )	J <sub>L</sub> x L		0,0804		m
Aceração da gravidade ( g )			9,810		m/s <sup>2</sup>

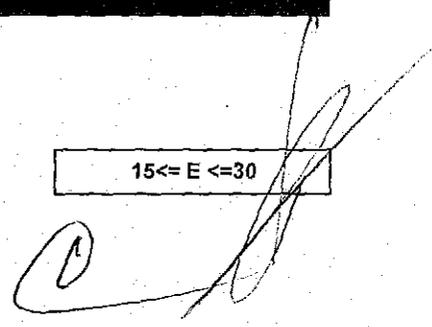
PEÇA	Q <sup>ide</sup>		K <sub>UNIT.</sub>		K <sub>TOTAL</sub>
ENTRADA NA TUBULAÇÃO	01	x	0,50	:	0,500
TÊ PASSAGEM DIRETA	01	x	0,60	:	0,600
VÁLVULA DE GAVETA ABERTA	01	x	0,20	:	0,200
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	01	x	1,00	:	1,000

Coeficiente ( K )			2,300
Perda de Carga Localizada ( H <sub>tsf_L</sub> )	: K <sub>t</sub> x ( U <sup>2</sup> / 2g )		0,3260 m
Somatório das Perdas na Tubulação de Saída do Filtro			0,4064 m

**17. Cálculo da Expansão do Leito Filtrante Durante a Lavagem**

Conforme a Planilha do Fontenele

Porosidade Expandida Global ( ε )	0,51				
Altura Expandida ( L <sub>f</sub> )	1,85		m		
* Expansão do Meio Granular ( E% )	15,51		%		15 ≤ E ≤ 30



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO



DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE AGUA

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

Perda de Carga no Leito (Hf) : 1,51 m

\*OBS.: Conforme recomendações do Engenheiro Sales a expansão do material filtrante deve estar entre 15 a 30%.

**18. Cálculo do Vertedor Triangular**

Fórmula de Thompson ( Q )	: $1,4 \sqrt[5]{H^3}$	
Altura ( H )	: $Q^{2/5}$	0,10 m
	: $1,4^{2/5}$	
Vazão		0,0042 m³/s
Distância Mínima Entre o Vertedor e a Entrada da Água		0,49 m
Distância Adotada		0,70 m

**19. Dimensionamento do Leito de Secagem**

Volume Gasto na Lavagem ( VTOTAL )		17,67 m³
Altura Útil do Leito de Secagem	: H	0,50 m
Área Total Necessária ( AT )	: V/H	35,34 m²
Número de Células do Leito de Secagem	: N	2,00 unid.
Área Necessária p/cada Célula ( A'cel. )	: AT/N	17,67 m²
Área Projetada p/cada Célula ( Acel. )		12,00 m²
Comprimento 01 ( L1 )		4,00 m
Comprimento 02 ( L2 )	: Acel. / L1	3,00 m

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**



**DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS**

**1. Resumo do Quadro de Vazão**

Tempo de Bombeamento ( T<sub>b</sub> ) ----- : 

16	h/Dia
----	-------

Vazão do Sistema ----- : 

Q(20)	41,94	m <sup>3</sup> /h
	11,65	L/s
	0,01165	m <sup>3</sup> /s
	1006,56	m <sup>3</sup> /dia

A água fornecida para a comunidade deverá ser submetida a três processos químicos, quais sejam: oxidação, coagulação e desinfecção. O oxidante a ser utilizado deverá ser o "hipoclorito de cálcio", na forma de pó, fornecido em sacos de 25 kg ou tambores de 45 kg. Esse produto químico também deverá ser utilizado para a desinfecção. Para a coagulação previu-se a utilização do "policloreto de alumínio" e mais um polímero como coadjuvante, o "polidamac", ambos fornecidos na forma de pó em sacos de 40 kg. ou tanques de dosagem de fibra de vidro, nos quais a mistura se fará através de um concentrações pré-estabelecidas. Para preparo dessas soluções serão utilizados Todos esses produtos devem ser misturados à água, de forma a preparar soluções sistema de soprador que transfere ar para dentro da mistura água x produto químico, promovendo uma agitação para formação da solução. Uma vez formada a solução, a mesma deve ser aplicada à água, sendo que tanto os coagulantes como o oxidante devem ser aplicados na adutora de água bruta imediatamente antes de entrar na caixa de entrada do filtro. Já para a desinfecção, a solução com cloro deve ser aplicada após o filtro, na tubulação de alimentação do reservatório apoiado de água filtrada. A aplicação das soluções se dará através de bombas dosadoras, que podem ser do tipo pistão ou diafragma. Para cada produto químico previsto de utilização, considerou-se dois tanques de dosagem providos de bomba dosadora, sendo cada um deles com capacidade para uma jornada, de forma que se tenha sempre um tanque com preparo de solução e outro utilizado para a dosagem.

**2. Consumo**

**2.1 Coagulante**

**2.1.1 Policloreto de Alumínio**

Pureza mínima	90,00	%
Dosagem média	25,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( T <sub>eta</sub> )	16,00	h
Consumo teórico ( CT )	25,16	Kg/dia
Consumo real ( CR ) (conforme percentagem de impureza)	27,96	Kg/dia
Volume a armazenar mínimo (30 dias) (VR)	838,80	kg
Tempo de armazenamento adotado ( TA )	30,00	dias
Volume a armazenar ( VAA )	838,80	kg
Número de sacos ( NS ) ( 40 kg )	21	sacos
Área ocupada - pilhas com 5 sacos (0,30 m <sup>2</sup> por pilha)	0,30	m <sup>2</sup>
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque	0,06	m <sup>2</sup>
Area total (sem circulação)	0,36	m <sup>2</sup>

**2.1.2 Polímero**

Pureza mínima	90,00	%
Dosagem média	5,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( T <sub>ETA</sub> )	16,00	h
Consumo teórico ( CT )	5,03	kg/dia
Consumo real ( CR ) (conforme percentagem de impureza)	5,59	kg/dia
Volume a armazenar mínimo (30 dias) (VR)	167,76	kg
Tempo de armazenamento adotado ( TA )	60,00	dias

584  
O

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Volume a armazenar ( VAA )	335,52	kg
Número de sacos ( NS ) ( 40 kg )	8,40	sacos
Área ocupada - pilhas com 5 sacos (0,30 m <sup>2</sup> por pilha)	0,30	m <sup>2</sup>
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque	0,06	m <sup>2</sup>
Área total (sem circulação)	0,36	m <sup>2</sup>

**2.2. Cloração - Hipoclorito de Cálcio**

**2.2.1 Pós-cloração (desinfecção)**

Teor de cloro disponível	70,00	%
Dosagem média $0,283 \times \frac{(\rho \times k)^{1/2}}{(\mu \times D)^{1/2}} \times (U^T)^{1,5} s^{-1}$	5,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( TETA )	16,00	h
Consumo teórico	5,03	kg/dia
Consumo real	7,19	kg/dia
Volume a armazenar mínimo (30 dias) ( VR )	215,69	kg
Tempo de armazenamento adotado ( TA )	60,00	dias
Volume a armazenar ( VAA )	431,38	kg
Número de tambores ( NT ) ( 45 kg )	10,78	un
Área ocupada - pilhas com 5 tambores (0,30 m <sup>2</sup> por pilha)	0,30	m <sup>2</sup>
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque	0,06	m <sup>2</sup>
Área total (sem circulação)	0,36	m <sup>2</sup>

**2.2.2 Pré-cloração (oxidante)**

Teor de cloro disponível	70,00	%
Dosagem média	10,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( TETA )	16,00	h
Consumo teórico	10,07	kg/dia
Consumo real	14,38	kg/dia
Volume a armazenar mínimo (30 dias) ( VR )	431,38	kg
Tempo de armazenamento adotado ( TA )	30,00	dias
Volume a armazenar ( VAA )	431,38	kg
Número de tambores ( NT ) ( 45 kg )	10,78	un
Área ocupada - pilhas com 5 tambores (0,30 m <sup>2</sup> por pilha)	0,30	m <sup>2</sup>
Acréscimo de 20% na área para renovação do estoque	0,06	m <sup>2</sup>
Área total (sem circulação)	0,36	m <sup>2</sup>

**3. Preparação da Dosagem**

**3.1 Tanque de Preparação da Solução de Policloreto de Alumínio**

Concentração da solução	90,00	%
Dosagem média	25,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( TETA )	16,00	h
Consumo teórico	25,16	kg/dia
Consumo real	27,96	kg/dia
Vazão de dosagem	7,60	L/h
Volume consumido	121,60	L
Volume comercial do tanque	150,00	L
Número de Tanques Operando	1,00	un
Preparação da dosagem	1,00	vez/dia

**3.2 Tanque de Preparação da Solução do Polímero**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO



**DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Concentração da solução	90,00	%
Dosagem média	5,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( TETA )	16,00	h
Consumo teórico	5,03	kg/dia
Consumo real	5,59	kg/dia
Vazão de dosagem	1,52	L/h
Volume consumido	24,32	L
Volume comercial do tanque	100,00	L
Número de Tanques Operando	1,00	un
Preparação da dosagem	1,00	vez/dia

**3.3 Tanque de Cloro**

**3.3.1 Pre-cloração**

Concentração da solução	70,00	%
Dosagem média	10,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( TETA )	16,00	h
Consumo teórico	10,07	kg/dia
Consumo real	14,38	kg/dia
Vazão de dosagem	10,13	L/h
Volume consumido	162,08	L

**3.3.2 Pós-cloração**

Concentração da solução	70,00	%
Dosagem média	5,00	g/m <sup>3</sup>
Vazão	1.006,56	m <sup>3</sup> /dia
Período máximo de trabalho da ETA ( TETA )	16,00	h
Consumo teórico	5,03	kg/dia
Consumo real	7,19	kg/dia
Vazão de dosagem	5,07	L/h
Volume consumido	81,12	L

**3.3.3 Volume do tanque**

Volume consumido pre e pós cloração	243,20	L
Volume comercial do tanque	250,00	L
Número de Tanques Operando	1,00	un
Preparação da dosagem	1,00	vez/dia

**4. Acessórios do Tanque**

**4.1 Tanque de Policloreto de Alumínio**

Potência do Soprador	0,50	cv
número de unidade (soprador)	1,00	un.
Potência da bomba dosadora	0,50	cv
número de unidades	2,00	un.

**4.2 Tanque de Polímero**

Potência do Agitador	0,50	cv
número de unidade (agitador)	1,00	un.
Potência da bomba dosadora	0,50	cv
número de unidades	2,00	un.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO



DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

**4.3 Tanque de Cloro**

Potência do Soprador	:	0,50	cv
número de unidade (soprador)	:	1,00	un.
Potência da bomba dosadora	:	0,50	cv
número de unidades	:	2,00	un.

**5. Diafragma como Misturador Rápido**

Dimensionamento de um diafragma, placa com um furo central instalada na tubulação, de forma a ser utilizado como um misturador

Gradiente de Velocidade ( G )	:	$0,283 \times \frac{(\rho \times K)^{1/2}}{(\mu \times D_T)^{1/2}} \times (U_T)^{1,5} s^{-1}$
$\rho$ - massa específica da água	:	995,70 kg/m <sup>3</sup>
$\mu$ - viscosidade absoluta da água	:	0,000801 N.s/m <sup>2</sup>
K - coeficiente de perda de carga	:	
DT - Diâmetro da Tubulação	:	0,11 m
UT - Velocidade na tubulação	:	0,87 m/s
Tágua - Temperatura da água	:	30,00 °C
$\gamma$ - Peso específico da água	:	9,77 N/m <sup>3</sup>
$\mu$ - Viscosidade cinemática da água	:	8,04E-10-07 m <sup>2</sup> /s
g - Aceleração da gravidade	:	9,81 m/s <sup>2</sup>

Intervalo do Gradiente de Velocidade :  $1.500 \leq G \leq 1.000 s^{-1}$

Tempo de mistura ( T<sup>M</sup> ) :  $\frac{5 \times D_T}{U_T}$ 

0,63	s
------	---

Para o Gradiente de Velocidade  $s^{-1}$ , o valor de K será:

Coefficiente de perda de carga ( K ) :  $\frac{(G)^2}{(0,283 \times U_T^{1,5})^2} \times \frac{\mu \times D_T}{\rho}$ 

0,87
------

Por interpolação, o valor de  $(D_f/D_T)^2$ , será 

0,89
------

Diâmetro do furo ( df ) :  $D_T \times (K)^{0,5}$ 

0,09	m
------	---

1. OBS.: Hudson recomenda um gradiente de velocidade o mais alto possível e um tempo de mistura inferior a 1 segundo.
2. OBS.: A equação do tempo de mistura adotada resulta a fórmula do Gradiente de Velocidade aplicada.

590  
Q

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA - ZP 01**

**1. Dados Iniciais**

**1.1. Dados Gerais**

Número de Imóveis (NI) -----	748 un.
Horizonte de Projeto ( T ) -----	20 anos
Consumo per capita ( q ) -----	120 L/hab.dia
Crescimento Medio Anual ( % ) -----	1,00 %
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	4,00 hab/domic

**1.2. População Atual**

População Atual (P <sub>0</sub> ) ----- : NI x TX	2.992 hab
---	-----------

**1.3. População de Projeto (20 anos)**

População em 20 anos (P <sub>20</sub> ) ----- : [ P <sub>0</sub> x (1 + i) <sup>20</sup> ]	3.651 hab
--	-----------

**2. Parâmetros para os cálculos das vazões**

Tempo de Bombeamento de 20 anos ( T <sub>b20</sub> ) -----	16 h/Dia
Coef. dia de maior consumo ( k <sub>1</sub> ) -----	1,2
Coef. hora de maior consumo ( k <sub>2</sub> ) -----	1,5
Taxa de Perda de Vazão de Adução ( f ) : Filtração	3,00 %

**3. Vazão de Adução**

**3.1. Vazão de Adução - Água Bruta**

Vazão de Adução Inicial ( Q <sub>AAB(0)</sub> ) ----- : $\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$	27,74 m <sup>3</sup> /h 7,70 L/s
Vazão de Adução 20 anos ( Q <sub>AAB(20)</sub> ) ----- : $\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$	33,84 m <sup>3</sup> /h 9,40 L/s

**4. Vazão de Distribuição**

**4.1. Vazão de Distribuição**

Vazão de Distribuição Inicial ( Q <sub>0</sub> ) ----- : $\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$	26,93 m <sup>3</sup> /h 7,48 L/s
Vazão de Distribuição Final ( Q <sub>20</sub> ) ----- : $\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$	32,86 m <sup>3</sup> /h 9,13 L/s

Q

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO



**QUADRO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DAS VAZÕES - ZP 01**

Ano	População (hab)	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária		Vazão adução		Vol Reserv
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
2016	2992	4,16	14,96	4,99	17,95	7,48	26,93	7,63	27,47	143,62
2017	3022	4,20	15,11	5,04	18,13	7,55	27,20	7,71	27,74	145,05
2018	3052	4,24	15,26	5,09	18,31	7,63	27,47	7,78	28,02	146,50
2019	3083	4,28	15,41	5,14	18,50	7,71	27,74	7,86	28,30	147,97
2020	3113	4,32	15,57	5,19	18,68	7,78	28,02	7,94	28,58	149,45
2021	3145	4,37	15,72	5,24	18,87	7,86	28,30	8,02	28,87	150,94
2022	3176	4,41	15,88	5,29	19,06	7,94	28,58	8,10	29,16	152,45
2023	3208	4,46	16,04	5,35	19,25	8,02	28,87	8,18	29,46	153,98
2024	3240	4,50	16,20	5,40	19,44	8,10	29,16	8,26	29,74	155,52
2025	3272	4,54	16,36	5,45	19,63	8,18	29,45	8,34	30,04	157,07
2026	3305	4,59	16,53	5,51	19,83	8,26	29,75	8,43	30,34	158,64
2027	3338	4,64	16,69	5,56	20,03	8,35	30,04	8,51	30,64	160,23
2028	3371	4,68	16,86	5,62	20,23	8,43	30,34	8,60	30,95	161,83
2029	3405	4,73	17,03	5,68	20,43	8,51	30,65	8,68	31,26	163,45
2030	3439	4,78	17,20	5,73	20,64	8,60	30,95	8,77	31,57	165,08
2031	3474	4,82	17,37	5,79	20,84	8,68	31,26	8,86	31,89	166,73
2032	3508	4,87	17,54	5,85	21,05	8,77	31,58	8,95	32,21	168,40
2033	3543	4,92	17,72	5,91	21,26	8,86	31,89	9,04	32,53	170,08
2034	3579	4,97	17,89	5,96	21,47	8,95	32,21	9,13	32,85	171,79
2035	3615	5,02	18,07	6,02	21,69	9,04	32,53	9,22	33,18	173,50
2036	3651	5,07	18,25	6,08	21,90	9,13	32,86	9,31	33,51	175,24





594  
D

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO - ZP 01**

**1. Dados Iniciais**

**1.1. População Atual**

População Atual ( P<sub>0</sub> ) ----- : 

2992	hab
------	-----

**1.2. População de Projeto (20 anos)**

População em 20 anos ( P<sub>20</sub> ) ----- : 

3651	hab
------	-----

**1.3. Dados Adicionais**

Coef. dia de maior consumo ( k<sub>1</sub> ) ----- : 

1,2	
-----	--

  
Consumo per capita ( q ) ----- : 

120	L/hab.dia
-----	-----------

**2. Dimensionamento do Volume de Reservação**

**2.1. Reservação Necessária**

Volume Exigido Atualmente : ( V<sub>0</sub> ) : 
$$\frac{(1/3) \times k_1 \times P_0 \times q}{1000}$$
 : 

143,62	m <sup>3</sup>
--------	----------------

  
Volume Exigido em 20 anos : ( V<sub>20</sub> ) : 
$$\frac{(1/3) \times k_1 \times P_{20} \times q}{1000}$$
 : 

175,24	m <sup>3</sup>
--------	----------------

**2.2. Dimensionamento do Reservatório Elevado (REL-01)**

Volume Mínimo ( V<sub>REL-MÍN</sub> ) : ( I ) V<sub>REL-MÍN</sub> > 3/5 x V<sub>20</sub> : 

105,14	m <sup>3</sup>
--------	----------------

  
Volume Máximo ( V<sub>REL-Max</sub> ) : ( II ) V<sub>REL-Max</sub> < 90% x V<sub>20</sub> : 

157,71	m <sup>3</sup>
--------	----------------

  
Volume Comercial Adotado ( V ) ----- : 

100,00	m <sup>3</sup>
--------	----------------

  
Diâmetro do Anel ( D ) ----- : 

3,00	m
------	---

  
Altura da Lâmina D'água ( h<sub>0</sub> ) : 
$$\frac{V}{(P \times D^2)}$$
 : 

14,15	m
-------	---

  
Cota do Terreno de Reservação : C<sub>R</sub> : 

249,94	m
--------	---

  
Fuster da Caixa D'água : F : 

12,00	m
-------	---

  
Nível máximo de água ( N<sub>MAX</sub> ) ----- : 

14,50	m
-------	---

  
Nível mínimo de água ( N<sub>MÍN</sub> ) ----- : 

0,20	m
------	---

  
Folga de Nível Interna ( f ) ----- : 

0,35	m
------	---

  
Tampa ( t ) ----- : 

0,10	m
------	---

  
Cota do Nível Máximo ( CN<sub>MAX</sub> ) : Cr + F + N<sub>max</sub> : 

276,09	m
--------	---

  
Cota do Nível Mínimo ( CN<sub>MÍN</sub> ) : Cr + F + N<sub>min</sub> : 

262,24	m
--------	---

  
Altura do Reservatorio (Hr) : F + N<sub>max</sub> + 2 x t : 

26,70	m
-------	---

595

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA - ZP 02

**1. Dados Iniciais**

**1.1. Dados Gerais**

Número de Imóveis (NI) -----	179	un.
Horizonte de Projeto (T) -----	20	anos
Consumo per capita (q) -----	120	L/hab.dia
Crescimento Medio Anual ( % ) -----	1,00	%
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	4,00	hab/domic

**1.2. População Atual**

População Atual (P <sub>0</sub> ) -----	NI	x	TX	716	hab
---	----	---	----	-----	-----

**1.3. População de Projeto (20 anos)**

População em 20 anos (P <sub>20</sub> ) -----	[ P <sub>0</sub> x (1 + i) <sup>20</sup> ]	874	hab
---	--	-----	-----

**2. Parâmetros para os cálculos das vazões**

Tempo de Bombeamento de 20 anos (T <sub>b20</sub> ) -----	16	h/Dia	
Coef. dia de maior consumo (k <sub>1</sub> ) -----	1,2		
Coef. hora de maior consumo (k <sub>2</sub> ) -----	1,5		
Taxa de Perda de Vazão de Adução (f) -----	Filtração	3,00	%

**3. Vazão de Adução**

**3.1. Vazão de Adução - Água Bruta**

Vazão de Adução Inicial (Q <sub>AAB(0)</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$	6,64	m <sup>3</sup> /h
		1,84	L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q <sub>AAB(20)</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$	8,10	m <sup>3</sup> /h
		2,25	L/s

**4. Vazão de Distribuição**

**4.1. Vazão de Distribuição**

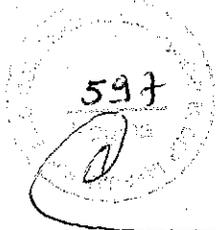
Vazão de Distribuição Inicial (Q <sub>0</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$	6,44	m <sup>3</sup> /h
		1,79	L/s
Vazão de Distribuição Final (Q <sub>20</sub> ) -----	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$	7,86	m <sup>3</sup> /h
		2,18	L/s

596  
0

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**QUADRO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DAS VAZÕES - ZP 02**

Ano	População (hab)	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária		Vazão adução		Vol Reserv m <sup>3</sup>
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	
2016	716	0,99	3,58	1,19	4,30	1,79	6,44	1,83	6,57	34,37
2017	723	1,00	3,62	1,21	4,34	1,81	6,51	1,84	6,64	34,71
2018	730	1,01	3,65	1,22	4,38	1,83	6,57	1,86	6,70	35,06
2019	738	1,02	3,69	1,23	4,43	1,84	6,64	1,88	6,77	35,41
2020	745	1,03	3,73	1,24	4,47	1,86	6,71	1,90	6,84	35,76
2021	753	1,05	3,76	1,25	4,52	1,88	6,77	1,92	6,91	36,12
2022	760	1,06	3,80	1,27	4,56	1,90	6,84	1,94	6,98	36,48
2023	768	1,07	3,84	1,28	4,61	1,92	6,91	1,96	7,05	36,85
2024	775	1,08	3,88	1,29	4,65	1,94	6,98	1,98	7,12	37,22
2025	783	1,09	3,92	1,31	4,70	1,96	7,05	2,00	7,19	37,59
2026	791	1,10	3,95	1,32	4,75	1,98	7,12	2,02	7,26	37,96
2027	799	1,11	3,99	1,33	4,79	2,00	7,19	2,04	7,33	38,34
2028	807	1,12	4,03	1,34	4,84	2,02	7,26	2,06	7,41	38,73
2029	815	1,13	4,07	1,36	4,89	2,04	7,33	2,08	7,48	39,11
2030	823	1,14	4,12	1,37	4,94	2,06	7,41	2,10	7,56	39,51
2031	831	1,15	4,16	1,39	4,99	2,08	7,48	2,12	7,63	39,90
2032	840	1,17	4,20	1,40	5,04	2,10	7,56	2,14	7,71	40,30
2033	848	1,18	4,24	1,41	5,09	2,12	7,63	2,16	7,78	40,70
2034	856	1,19	4,28	1,43	5,14	2,14	7,71	2,18	7,86	41,11
2035	865	1,20	4,33	1,44	5,19	2,16	7,79	2,21	7,94	41,52
2036	874	1,21	4,37	1,46	5,24	2,18	7,86	2,23	8,02	41,94



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO - ZP 02**

**1. Dados Iniciais**

**1.1. População Atual**

População Atual ( P<sub>0</sub> ) ----- : 

716	hab
-----	-----

**1.2. População de Projeto (20 anos)**

População em 20 anos ( P<sub>20</sub> ) ----- : 

874	hab
-----	-----

**1.3. Dados Adicionais**

Coef. dia de maior consumo ( k<sub>1</sub> ) ----- : 

1,2	
-----	--

  
Consumo per capita ( q ) ----- : 

120	L/hab.dia
-----	-----------

**2. Dimensionamento do Volume de Reservação**

**2.1. Reservação Necessária**

Volume Exigido Atualmente : ( V<sub>0</sub> ) :  $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_0 \times q}{1000}$  : 

34,37	m <sup>3</sup>
-------	----------------

  
Volume Exigido em 20 anos : ( V<sub>20</sub> ) :  $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_{20} \times q}{1000}$  : 

41,94	m <sup>3</sup>
-------	----------------

**2.2. Dimensionamento do Reservatório Elevado (REL-01)**

Volume Mínimo ( V<sub>REL-MÍN</sub> ) : ( I ) V<sub>REL-MÍN</sub> > 3/5 x V<sub>20</sub> : 

25,16	m <sup>3</sup>
-------	----------------

  
Volume Máximo ( V<sub>REL-Max</sub> ) : ( II ) V<sub>REL-Max</sub> < 90% x V<sub>20</sub> : 

37,74	m <sup>3</sup>
-------	----------------

  
Volume Comercial Adotado ( V ) ----- : 

45,00	m <sup>3</sup>
-------	----------------

  
Diâmetro do Anel ( D ) ----- : 

3,00	m
------	---

  
Altura da Lâmina D'água ( h<sub>0</sub> ) :  $\frac{V}{(P \times D^2)}$  : 

6,37	m
------	---

  
Cota do Terreno de Reservação : C<sub>R</sub> : 

250,05	m
--------	---

  
Fuster da Caixa D'água : F : 

12,00	m
-------	---

  
Nível máximo de água ( N<sub>MÁX</sub> ) ----- : 

6,50	m
------	---

  
Nível mínimo de água ( N<sub>MÍN</sub> ) ----- : 

0,20	m
------	---

  
Folga de Nível Interna ( f ) ----- : 

0,13	m
------	---

  
Tampa ( t ) ----- : 

0,10	m
------	---

  
Cota do Nível Máximo ( CN<sub>MÁX</sub> ) : C<sub>R</sub> + F + N<sub>max</sub> : 

268,42	m
--------	---

  
Cota do Nível Mínimo ( CN<sub>MÍN</sub> ) : C<sub>R</sub> + F + N<sub>min</sub> : 

262,35	m
--------	---

  
Altura do Reservatório ( Hr ) : F + N<sub>max</sub> + 2 x t : 

18,70	m
-------	---

**2.3. Dimensionamento do Reservatório Apoiado (RAP-01)**

Volume de Cálculo ( V<sub>RAP</sub> ) :  $\frac{V = Q_{LAV} \times t}{60}$  : 

7,85	m <sup>3</sup>
------	----------------

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
**LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**



**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO - ZP 02**

Volume Comercial Adotado (V)		10,00	m <sup>3</sup>
Diâmetro do Anel (D)		3,00	m
Altura da Lâmina D'água (h <sub>0</sub> )	$\frac{V}{(P \times D/4^2)}$	1,42	m
Cota do Terreno de Reservação	$C_R$	193,25	m
Nível máximo de água (N <sub>MAX</sub> )		1,50	m
Nível mínimo de água (N <sub>MIN</sub> )		0,20	m
Folga de Nível Interna (f)		0,08	m
Tampa (t)		0,10	m
Cota do Nível Máximo (CN <sub>MAX</sub> )	$C_r + N_{max}$	194,75	m
Cota do Nível Mínimo (CN <sub>MIN</sub> )	$C_r + N_{min}$	193,45	m
Altura do Reservatório (Hr)	$N_{max} + 2 \times t$	1,70	m

@







**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
LOCALIDADE DE BETÂNIA - DEP. IRAPUAN PINHEIRO**

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO - ZP 02**

Trecho	Nó	Extensão (m)	Vazão (l/s)				Diâmetro DN	Vel. m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante		Cota Piezométrica a Jusante		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha	Montante	Fictícia					Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante		
T145	N145	N146	94,48	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00022	0,0011	0,000101	210,22	214,99	255,94	255,94	45,72	40,95	52,13	47,36	
T146	N146	N147	36,50	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0,00005	0,0001	0,000002	214,99	216,56	255,94	255,94	40,95	39,38	47,36	45,79	
T147	N68	N148	45,51	0,06	0,00	0,07	0,07	50	0,00169	0,0461	0,002099	229,68	230,40	253,17	253,17	10,26	9,54	17,00	16,28	
T148	N148	N149	113,60	0,05	0,01	0,06	0,06	50	0,00148	0,0361	0,004100	230,40	233,53	253,17	253,16	9,54	6,40	16,28	13,15	
T149	N149	N150	112,95	0,04	0,01	0,05	0,05	50	0,00118	0,0238	0,002686	233,53	229,39	253,16	253,16	6,40	10,54	13,15	17,29	
T150	N150	N151	51,26	0,04	0,01	0,04	0,04	50	0,00097	0,0164	0,000838	229,39	225,43	253,16	253,16	10,54	14,50	17,29	21,25	
T151	N151	N152	78,01	0,03	0,01	0,04	0,03	50	0,00080	0,0114	0,000891	225,43	222,82	253,16	253,16	14,50	17,11	21,25	23,86	
T152	N152	N153	129,96	0,01	0,01	0,03	0,02	50	0,00052	0,0052	0,000678	222,82	214,98	253,16	253,16	17,11	24,95	23,86	31,70	
T153	N153	N154	60,64	0,01	0,01	0,01	0,01	50	0,00027	0,0015	0,000093	214,98	211,30	253,16	253,16	24,95	28,63	31,70	35,38	
T154	N154	N155	71,70	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00009	0,0002	0,000016	211,30	206,05	253,16	253,16	28,63	33,88	35,38	40,63	
T155	N95	N156	91,94	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00012	0,0004	0,000032	226,73	228,68	259,37	259,37	32,64	30,69	35,62	33,67	
T156	N124	N157	63,81	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00008	0,0002	0,000011	199,42	203,44	255,98	255,98	42,76	38,74	47,35	43,33	
T157	N67	N158	85,65	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00011	0,0003	0,000026	228,13	229,20	253,21	253,21	11,85	10,78	16,55	17,48	

L Total = **21.078,10 m**  
 População Atual = 716 Habitantes ou 179 Famílias  
 População de Projeto = 874 Habitantes  
 Volume do Reservatório = 45,00 M3 Diâmetro adotado = 3,00 m  
 Altura do NMin + Fuste Adot + Laje = 12,30 m  
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140  
 Vazão de Distribuição Linear = 0,00010 l/s  
 Parâmetro L de rede / Ligação = 117,75 m/ligação

Tubulação 150 0,00 m  
 Tubulação 100 5.025,89 m  
 Tubulação 75 2.602,17 m  
 Tubulação 50 13.450,04 m  
**TOTAL 21.078,10 m**

o trecho 58 e 112 possui uma válvula redutora de pressão reduzindo as pressões de jusante para 70% do seu valor total

608



#### 5.4. Dimensionamento da rede de distribuição.

### 6. - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 6.1. APRESENTAÇÃO

A presente especificação técnica tem caráter genérico, e visam orienta a execução das obras de construção do sistema de abastecimento de água que atendera a localidade citada. Assim sendo, deverão ser admitidas como válidas as que forem necessárias as execuções dos serviços, observados no projeto.

#### 7.2. INSTALAÇÕES DA OBRA

##### 7.2.1. Canteiro de obras

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.

O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

##### 7.2.2. Placa de obra

A placa de obra obedecera os padrões estabelecidos pela FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), conforme detalhe a baixo:

24



## Padrão Geral das Placas – Quadrante Inferior

Espaço destinado para logomarca de instituições e órgãos de Governo.

Altura: Equivalente a 1/5 da altura total da placa (1Y).

Largura: Largura total da placa.

Fundo: Cor branca.

Esses caracteres estar alinhadas pela base, agrupadas e centralizadas.  
Todas devem manter um peso equivalente de tamanho.



### 7.3. CAPTAÇÃO AÇUDE

Deverá ser utilizado para a captação de água, um flutuante pré-fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro, segundo normas ASTM-D2563 e NBS-PS15, composta por:

- Flutuante construído num só bloco, com base de apoio para bomba centrífuga monobloco. Fabricado em PRFV, recebendo pintura externa de gel coat e internamente preenchido por poliuretano expandido;
- Abrigo de proteção de moto-bomba fabricado em, com pintura externa em gel coat, fixação por parafusos;
- Sino de sucção fabricado em PRFV;
- Olhais de fixação dos cabos, fabricados em latão;
- Flutuadores para tubo PEAD, com berço, fabricados em PRFV, com pintura externa em gel coat, a ser instalado a cada 5 metros;



- f) Ancoragem com bloco de concreto e cabo de aço. Deverá ser mantido uma folga permitindo que o equipamento acompanhe o nível da lamina d'água.

### 1.1. - INTALAÇÃO DE BOMBAS

Este grupo tem por finalidade descrever, de forma genérica, os aspectos a serem observados na execução de serviços de montagem eletromecânica, montagem de conexões, equipamentos e peças avulsas, instalações para tratamento de água e para tratamento de esgotos sanitários.

#### CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços objeto deste grupo, a contratada deverá dispor de pessoal especializado, ferramentas e equipamentos apropriados a diversos tipos de serviços. A execução de parte dos serviços por terceiros só será possível mediante a aprovação prévia pela fiscalização, ainda assim, a supervisão continuará de responsabilidade direta da contratada, cabendo a ela todo e qualquer ônus decorrente de desídia, atraso, mau uso ou má realização dos serviços. A indicação dos equipamentos, peças e acessórios advém das necessidades peculiares de cada sistema, as quais são expressas e formuladas em projeto específico, que revela as características técnicas dos equipamentos.

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos aprovados, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deverão ser seguidos os manuais, as especificações e as orientações do(s) fabricante(s) do(s) equipamento(s), de modo a preservar as garantias dadas sobre o(s) mesmo(s).

Os materiais e equipamentos fornecidos pela CAGECE ou pela contratada, com a antecedência necessária ao cumprimento do cronograma estabelecido, deverão ser certificados quanto à sua adequação ao projeto. O armazenamento na obra deverá ser em local apropriado, definido em conjunto com a fiscalização, de forma a que não haja possibilidade dos materiais e equipamentos sofrerem danos ou ações que possam causar defeitos ou alterações na sua forma original. As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de estrados de madeira ou sacos de areia. Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes. O transporte, carga e descarga, também

26



deverão ser executados com os cuidados necessários.

Na programação para a execução dos serviços, entre outros, deverão também ser observados os seguintes aspectos:

- a) determinação da fase adequada da obra para a instalação parcial ou total dos equipamentos;
- b) disponibilidade dos recursos materiais e humanos e local de armazenamento;
- c) posição dos equipamentos em relação ao lay-out projetado;
- d) posição dos equipamentos em relação a outros componentes da instalação.

A fiscalização poderá impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos da contratada que sejam inadequados e impróprios às condições de montagem. Para a execução dos trabalhos, a contratada deverá possuir e utilizar as ferramentas, instrumentos e materiais constantes do quadro seguinte:

#### CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

##### Ø MONTAGEM MECÂNICA

As instalações deverão ser entregues a CAGECE em perfeitas condições de funcionamento, devendo ser consideradas todas as particularidades de cada equipamento e os seguintes aspectos:

- a) posicionamento correto: verificação adequada da verticalidade, nivelamento, alinhamento, controle de planos, eliminação de empenamentos e tomadas precisas. Um posicionamento irregular terá como conseqüências o aparecimento de solicitações, movimentos e esforços prejudiciais à vida útil e ao funcionamento do equipamento, dificuldades de operação, etc.;
- b) fixação do equipamento: os que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações prejudiciais e posicionamento estável. Os de funcionamento estático deverão receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura;
- c) acoplamento: poderá ser entre equipamentos ou entre equipamentos e outros componentes da instalação. Deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, balanceamento, espaçamento e alinhamento adequados e correção dos sistemas de acoplamento. Quando forem utilizados parafusos, deverão ser apertados o necessário para a função que se propõem;
- d) encaixes: devem ser executados de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário;



- e) ajustes: deverão se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis, normalmente indicados nos manuais;
- f) medidas complementares: lubrificação, vedação, refrigeração, drenagem, realimentação, regulagem, proteção, pintura, isolamentos e instalação de força;
- g) Os parafusos, porcas e arruelas não deverão receber nenhuma demão de pintura, especialmente nas rosas. A extensão de rosca excedente, de qualquer parafuso, após o aperto final, não deverá ser maior que a espessura da porca adjacente.

### **- Serviços Hidráulicos e Elétricos para Montagem de Equipamentos**

#### **Conjunto Moto-Bomba Submerso**

Para a instalação de bombas Centrifugas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tripé com talha) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes da instalação, verificar se o conjunto moto-bomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (na placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas Centrifugas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriada e recomendada para o uso dentro da água.

O painel de comando elétrico deve estar devidamente instalado, ligado à rede elétrica e pronta para ser usado. A ligação provisória será solicitada pela CONTRATADA, que ao final dos serviços transferirá a titularidade para a COMPANHIA.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto Moto-bomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para a montagem ao equipamento, deverá ser checada a metragem da tubulação de recalque e cabo isolado adequados à profundidade de instalação da bomba.

Para içar e descer o conjunto Moto-bomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la. Terminando o rosqueamento do último módulo tubo-luva, o conjunto deve ser apoiado e preso na abertura do

①



poço. O apoio deverá ser feito com uma abraçadeira de tubo sobre a tampa do poço, a qual deve ter sido colocada antes de se conectar a última barra de tubo.

#### **- Quadro Elétrico de Comando e Proteção:**

- Os quadros de comando deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.

- Os quadros de comando e proteção dos conjuntos moto-bomba, a serem fornecidos seguirão os padrões da Companhia, com as seguintes características básicas:

- Quadros de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba até 6,5 cv (inclusive): partida direta padrão da Companhia, com amperímetro, voltímetro, horímetro, relê falta de fase, rele de nível com eletrodos.

- Quadro de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba acima de 6,5 cv: com chave seccionadora tri polar, voltímetro 96 x 96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96 x 96 com comutador, chave softstarter, horímetro 220 v, 6 dígitos, botão liga/desliga, chave seletora manual/automática, canaletas de proteção de fios, rele falta de fase e rele de nível com eletrodos.

-A ligação entre o quadro de comando e a rede elétrica deve estar "aberta". Conectar o cabo que vem da bomba ao quadro, conforme instruções nele afixadas. Em seguida, energizar o quadro de comando.

#### **- Fiação**

- O fornecimento deverá incluir toda a fiação, interligando as diversas peças, componentes e acessórios entre si.

- A fiação de comando e controle deverá ser executada em condutores de cobre flexíveis de bitola adequada as correntes a serem transportadas, porém, não inferior a 1,5mm<sup>2</sup>.

- No interior da casa de proteção, a fiação deverá ser instalada em canaleta de plástico, perfurada, de tampas removíveis, fixadas por parafusos ou braçadeiras.