



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF  
7ª Superintendência Regional - 7ª SR

# **ANEXO I**

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **Sumário**

### **1 – Objetivo**

### **2 – Localização**

### **3 – Especificações Técnicas Dos Serviços**

#### **3.1 – Canteiro de obra, mobilização e desmobilização**

#### **3.2 – Fornecimento e instalação de placa da obra**

#### **3.3 – Supressão Vegetal e/ou Limpeza de Área e Preparo do solo da área do projeto**

#### **3.4 – Rede de adução do projeto**

##### **3.4.1 – Conjuntos motobomba**

###### **3.4.1.1 – Características gerais**

###### **3.4.1.2 – Garantia e controle de qualidade**

###### **3.4.1.3 – Inspeção, ensaios e testes testemunhados**

###### **a) Teste hidrostático**

###### **b) Teste de performance**

###### **c) Teste do motor**

###### **d) Pintura**

###### **e) Embalagem**

###### **f) Transporte**

###### **g) Termo de garantia**

###### **3.4.1.4 – Informações técnicas a serem fornecidas**

###### **3.4.1.5 – Características técnicas de projeto motobomba**

###### **a) Características construtivas**

###### **b) Disposições técnicas especificadas do motobomba**

###### **b.1) Estação de bombeamento principal (EBP-01)**

###### **b.2) Estação de bombeamento secundária (EBS-02)**

###### **b.3) Estação de bombeamento secundária (EBS-03)**

###### **b.4) Estação de bombeamento secundária (EBS-04)**

###### **Conjunto nº 1 da EBS-04**

###### **Conjunto nº 2 da EBS-04**

###### **b.5) Estação de bombeamento secundária (EBS-05)**

###### **Conjunto nº 1 da EBS-05**

###### **Conjunto nº 2 da EBS-05**

## **b.6) Estação de bombeamento secundária (EBS-06)**

### **3.4.2 – Fornecimento e instalação de tubos**

#### **3.4.2.1 – Composição do material dos tubos.**

##### **a) Tubo de ferro fundido**

##### **b) Tubos plásticos reforçados com fibra de vidro (RPVC OU PRFV)**

##### **c) Tubos de PVC linha fixa**

#### **3.4.2.1 – Composição do material dos tubos**

#### **3.4.2.2 – Exigências técnicas dos tubos**

#### **3.4.2.3 – Exigências técnicas para barriletes**

#### **3.4.2.4 – Exigências técnicas para conexões de Ferro Fundido**

#### **3.4.2.5 – Exigências técnicas para conexões de PVC**

#### **3.4.2.6 – Exigências técnicas para registros**

### **3.4.3 – Movimento de terra (assentamento dos tubos)**

#### **3.4.3.1 – Escavação de valas**

#### **3.4.3.2 – Reaterro de valas**

### **3.5 – Canal de distribuição d'água**

#### **3.5.1 – Desmatamento, destoca e limpeza da faixa do canal**

#### **3.5.2 – Escavação mecânica do espurgo com bota-fora**

#### **3.5.3 – Escavação, carga, transporte de jazida e aterro compactado mecanicamente no local**

#### **3.5.4 – Escavação mecânica do canal**

#### **3.5.5 – Fornecimento e aplicação de manta asfáltica**

#### **3.5.6 – Revestimento do canal com concreto simples**

#### **3.5.7 – Locação com gabarito para pontilhão**

#### **3.5.8 – Concreto armado para pontilhão**

#### **3.5.9 – Pavimentação em AAUQ**

#### **3.5.10 – Sinalização vertical**

#### **3.5.11 – Sinalização horizontal**

### **3.6 – Reservatório de armazenamento d'água**

#### **3.6.1 – Desmatamento e limpeza da área do reservatório**

#### **3.6.2 – Escavação mecânica e transporte**

**3.6.3 – Escavação, carga, transporte de jazida e aterro compactado mecanicamente no local**

**3.6.4 – Fornecimento e aplicação de manta asfáltica**

**3.6.5 – Revestimento em concreto simples das paredes**

**3.6.6 – Estrutura de entrada d'água adutora principal da EBP-01 para o reservatório R-1**

**3.6.7 – Estrutura de saída d'água do reservatório R-1 para o canal de distribuição**

**3.6.8 – Estrutura de saída d'água do reservatório R-1 para os lotes da quadra 01 por gravidade**

**3.6.9 – Estrutura de entrada d'água do canal de distribuição para os reservatórios de pressurização**

**3.6.10 – Estrutura de saída dos reservatórios para os lotes pressurizados**

**3.7 - Estradas vicinais**

**3.8 – Drenagem superficial**

**3.9 – Cerca perimetral**

**3.10 – Caracterização da rede de energia elétrica**

**3.10.1 – Rede de energia elétrica**

**3.10.2 – Objetivo**

**3.10.3 – Considerações**

**3.10.4 – Levantamento topográfico**

**3.10.5 – Estruturas**

**3.10.6 – Suporte energético**

**3.10.7 – Rede de alta tensão**

**3.10.8 – Rede de baixa tensão**

**3.10.9 – Características das subestações**

**3.10.10 – Proteção**

**3.10.10.1 – Proteção contra curto-circuito**

**3.10.10.2 – Proteção contra surtos atmosféricos**

**3.10.11 – Aterramento**

**3.10.12 – Medição**

**3.10.13 – Ferragens e conectores**

**3.10.14 – Isoladores**

**3.10.15 – Estaiamento**

**3.10.16 – Quadro de carga**

**3.11 – Edificações civis**

**3.11.1 – Prédio para administração**

**3.11.2 – Casa de comando da quadra hidráulica**

**3.11.3 – Casa residencial para técnicos**

**3.11.4 – Prédio para piscicultura**

**3.11.5 – Serviços preliminares**

**3.11.5.1 – Limpeza do terreno**

**3.11.5.2 – Locação da obra com gabarito**

**3.11.6 – Movimento em terra**

**3.11.6.1 – Escavações**

**3.11.6.2 – Compactação manual do fundo das valas**

**3.11.6.3 – Aterro**

**3.11.7 - Infraestrutura**

**3.11.7.1 – Fundação em pedra argamassada**

**3.11.7.2 – Alvenaria em tijolo cerâmico furado e = 19,0 CM 1 vez (baldrame)**

**3.11.8 – Estruturas**

**3.11.8.1 – Concreto armado fck = 25 Mpa**

**3.11.8.2 – Confeção lançamento e adensamento**

**3.11.8.3 – Armaduras**

**3.11.8.4 – Formas**

**3.11.9 – Pisos**

**3.11.9.1 – Lastro em concreto**

**3.11.9.2 – Piso cerâmico**

**3.11.9.3 – Piso cimentado**

**3.11.9.4 – Calçada**

**3.11.10 – Paredes e painéis**

**3.11.10.1 – Alvenaria de elevação com tijolo furado e = 10,0 cm ½ VEZ**

**3.11.10.2 – Elemento vazado 1,50x1,00 cm (cobogó)**

**3.11.11 – Cobertura**

**3.11.11.1 – Estrutura de madeira para cobertura de telha cerâmica**

- 3.11.11.2 – Telhamento em telha cerâmica**
- 3.11.12 – Instalações**
  - 3.11.12.1 – Instalações hidráulicas**
  - 3.11.12.2 – Instalações sanitárias**
  - 3.11.12.3 – Instalações elétricas**
- 3.11.13 – Revestimentos**
  - 3.11.13.1 – Chapisco**
  - 3.11.13.2 – Reboco**
  - 3.11.13.3 – Emboço**
  - 3.11.13.4 – Revestimento com azulejo branco**
- 3.11.14 – Esquadrias metálicas**
  - 3.11.14.1 – Porta em metalon/chapa de aço plana**
  - 3.11.14.2 – Janela basculante em chapa dobrada de vidro**
- 3.11.15 – Esquadrias de madeira**
  - 3.11.15.1 – Porta em madeira completa**
- 3.11.16 – Pintura**
  - 3.11.16.1 – Pintura com cal hidratada**
  - 3.11.16.2 – Emassamento com massa de PVA**
  - 3.11.16.3 – Tratamento com madeiramento**
  - 3.11.16.4 – Tinta látex PVA**
  - 3.11.16.5 – Esmalte sintético em esquadrias de madeira**
  - 3.11.16.6 – Esmalte sintético em esquadrias de ferro**
- 3.11.17 – Serviços complementares**
  - 3.11.17.1 – Forro em placas de gesso**
- 3.11.18 – Serviços finais**
  - 3.11.18.1 – Limpeza geral**
- 3.11.19 – Locação e nivelamento topográfico**
- 4 – Planilha orçamentária dos serviços**
- 5 – Composição de custos unitários**
- 6. – Anexos**
  - 6.1 – Plantas arquitetônicas**
  - 6.2 – Perfis executivos**

## **1 - Objetivo:**

O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer normas e critérios para a implantação de infraestrutura necessária para a instalação de 1.000 hectares de irrigação no assentamento – Marrecas, Município de São João do Piauí-PI.

## **2 – Localização:**

O projeto Marrecas situa-se dentro do Assentamento Marrecas, localizado a 31 km ao norte da sede do município de São João do Piauí, na microrregião do Sudeste Piauiense, distante 499 km da capital do estado do Piauí.

## **3 - Especificações técnicas dos serviços:**

### **3.1 - Canteiro de obra, mobilização e desmobilização:**

Compreende a mobilização de pessoal, máquinas, equipamentos, materiais, construções civis, caminhos de acesso e todas as despesas decorrentes da construção do canteiro de obra da empreiteira necessárias à construção do projeto. O projeto do canteiro de obra deverá ser submetido a contratante para aprovação e autorização da construção.

Entende-se como o mínimo necessário o seguinte:

a) a construção de escritório, armazém, depósito, almoxarifado, terraplenagem e limpeza das áreas necessárias a entrada de serviço, porteira, cercas, tapumes, redes de energia elétrica, telefônica, de água potável, de esgotos sanitários e pluviais, instalações para fabricação, produção, exploração, ensaios, testes de materiais, produtos, equipamentos e, inclusive, escritório de apoio a fiscalização com sistema de telefonia rural;

b) despesas com consumo de energia elétrica, água, disposição de esgotos, pulsos telefônicos, taxas e emolumentos decorrentes de quaisquer despesas exigíveis por legislação municipal, estadual ou federal e relativa à implantação da obra e do canteiro de obras;

c) fornecimento de equipamentos necessários a operações do canteiro;

d) fornecimento de materiais de consumo, móveis e utensílios para atendimento as atividades que se desenvolverão no canteiro de obras;

e) despesas com manutenção geral, vigilância, limpeza e proteção contra incêndios ao longo de todo o período das obras.

A infraestrutura civil, elétrica e telefônica do canteiro de obras será desmobilizada ao final da execução das obras.

Na conclusão dos serviços a empreiteira deverá desmobilizar máquinas, equipamentos e pessoal utilizado a obra, entregando o canteiro de obra em excelente estado de conservação.

### **3.2 – Fornecimento e instalação de placa da obra:**

Fornecimento e instalação de uma placa em chapa de zinco nº 26, nas medidas de 2,00m de altura por 3,00m de largura, que deverá ser instalada em local estabelecido pela fiscalização, fixando-a em 04 (quatro) cavaletes de linha de madeira 7,5x15cm, com fundação igual ou superior a 1,0m de profundidade, de forma que a parte inferior da placa esteja numa altura superior a 1,80m do terreno natural, com conteúdo de acordo com o modelo do Governo Federal.

### **3.3 – Supressão Vegetal e/ou Limpeza de Área e preparo do solo da área do projeto:**

A primeira etapa a ser executada na limpeza de área, será cortar todas as árvores com tronco de diâmetro superior a 10(dez) cm, nos tamanhos entre 90(noventa) e 110(cento e dez) cm, empilhar o material, cubá-lo e dar uma destinação ao produto, seja para os lenhadores locais que tenham licença ou alguma Empresa Transportadora também licenciada pelos órgãos ambientais. Os recursos oriundos da venda da madeira deverão ser aplicados no próprio projeto.

Após a primeira etapa acima mencionada, se procederá o desmatamento propriamente dito. Utilizando trator de esteira com potência igual ou superior a 140CV equipado com lâmina apropriada, fará a limpeza da área com a remoção de árvores e arbustos, enleirando os restos vegetativos para posterior queima, sem contudo retirar a camada do solo.

Estando todo o material lenhoso enleirado, será feita a queima e requeima. Os troncos e raízes que sobraem da laminada de trator deverão ser arrancados através de gradagem ou manualmente, amontoados e queimados, de maneiras que a área fique totalmente limpa.

Na operação de enleiramento deve-se utilizar preferencialmente a lâmina do trator, tipo ancinho, que possibilitará o acúmulo do material sem o transporte do solo, as leiras devem ser dispostas em nível, ou seja, no sentido contrário ao da declividade, ao final do processo de limpeza o terreno deve estar livre das leiras.

### **3.4 – Rede de adução do projeto:**

Compreende o fornecimento e instalação de bombas, tubos, painel elétrico, escavação, aterro e obras civis constituindo a infraestrutura de uso comum correspondente a rede de adução, conforme detalhamento a seguir:

#### **3.4.1 – Conjuntos motobomba:**



#### **3.4.1.1-Características gerais:**

Fornecimento de conjuntos motobomba anfíbias (submersível) e respectivos componentes, para captação ou recalque de água bruta.

As descrições dos componentes e a concepção hidromecânica dos conjuntos a seguir enunciadas definem as condições mínimas para o atendimento das especificações.

Quaisquer alterações na concepção, julgadas convenientes pelo fabricante, deverão ser explicitamente acusadas na proposta técnica e justificadas suas vantagens em confronto com as especificações exigidas, estando a aceitação sujeita a análise da CODEVASF.

Quando o fabricante não tiver condições de atender aos detalhes das especificações devido às técnicas diferentes de fabricação, o mesmo deverá descrever completamente os aspectos que estão em desacordo com essas especificações. Assim como, as alterações na concepção, julgadas convenientes pelo fabricante, deverão ser explicitamente acusadas na proposta técnica e justificadas suas vantagens em confronto com as especificações exigidas, estando a aceitação sujeita à análise da contratante.

O material cotado deverá conter o padrão mínimo de qualidade aceitável pela contratante, sendo obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos especificados.

Os parâmetros de eficiência (vazão, altura manométrica, rendimento da bomba e fator de potência) reais de ensaio de cada conjunto, deverão ser levantados em testes de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos. As referidas aferições deverão ser atestadas por certificados atualizados emitidos pelo INMETRO ou Laboratórios de Metrologia Aplicada reconhecidos nacionalmente ou ainda, por instituições particulares desde que aprovado pela Unidade requisitante.

Os testes e ensaios de desempenho deverão ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

O fabricante deverá efetuar as necessárias alterações e os testes serão repetidos até que o equipamento atenda ao especificado, sem qualquer ônus para a contratante.

Cada conjunto motobomba deverá ser fornecido completo, isto é, com bomba e motor elétrico montados, juntamente com crivo para instalação direta na captação.

O conjunto deverá ser projetado para trabalhar dentro ou fora d'água e em vários graus de inclinação, bem como também trabalhar em série.

A carcaça deverá ser provida de parafusos com olhal, orelhas de suspensão ou equivalente apropriado.

Na carcaça deverá haver uma flecha indicando o sentido de rotação do rotor.

Parafusos, porcas e arruelas que ficam em contato com a água deverão ser de aço inox.

O selo mecânico deverá proporcionar perfeita estanqueidade entre o motor e a bomba, sendo construído com material de alta dureza.

O comando será à distância, devendo o motor ser adequado ao tipo de partida especificado nas Disposições Técnicas Específicas.

O motor deverá estar equipado com dispositivo protetor contra sobrecarga de temperatura.

O rotor deverá ser estática e dinamicamente balanceado.

As bombas e os motores deverão ser providos de plaquetas de identificação, conforme a NBR 7094, de aço inoxidável, contendo todos os dados básicos das condições de serviço.

Os motores elétricos deverão atender as Normas NBR 7034, NBR 7094, NBR 6146, NBR 8441 e NBR 5432 e possuírem atestado de garantia.

#### **3.4.1.2-Garantia e controle da qualidade:**

Cada proponente deverá elaborar um programa simplificado da garantia e controle da qualidade, de forma a assegurar que o fornecimento do conjunto esteja de acordo com as condições técnicas aqui estabelecidas.

O PCQ (Programa de Controle de Qualidade) deverá ser incluído na proposta técnica, quando da apresentação da mesma, para apreciação e/ou complementação, sendo que deverão ser informados os seguintes dados:

No recebimento de materiais e componentes para equipamentos descrever como é realizada a inspeção dos mesmos e em que norma é baseada;

Caso algum dos materiais e/ou componentes seja considerado "não-conforme", de que forma é realizado o retrabalho ou a recusa dos mesmos;

Em ambos os casos acima, descrever como a empresa atua junto aos seus fornecedores;

Descrever resumidamente o CQ da fundição e usinagem, apresentando os critérios de aprovação e rejeição;

Descrever de forma sucinta, como é realizado o CQ durante todo o processo de montagem dos conjuntos motobombas;

Descrever o processo de auditoria interna sobre os produtos produzidos, incluindo a abrangência, responsabilidade e procedimentos da auditoria;

Caso não exista na empresa o processo de auditoria interna, justificar as razões da não-existência e informar qual a previsão para implantação;

Quanto aos instrumentos, padrões e equipamentos de calibração e aferição, informar a data da última aferição, a periodicidade e os órgãos que realizam as aferições dos instrumentos e equipamentos:

- a) Manômetro de trabalho ou manômetro padrão;
- b) Manômetros de aferição;
- c) Medidor de vazão (informar o tipo);
- d) Amperímetro;
- e) Voltímetro;
- f) Wattímetro;
- g) Medidor de Cos Ø;
- h) Megger;
- i) Equipamento para o teste de tensão aplicada do motor;
- j) Ponte de Wheatstone.

Por fim, informar quais os outros testes e ensaios realizados internamente, excetuando-se aqueles constantes desta especificação, tais como:

- Ensaio de balanceamento;
- Teste de aderência e espessura da película de tinta;
- Análise química de materiais;

Quanto aos ensaios acima, informar para cada um deles, se são realizados por amostragem ou individualmente em cada produto.

No caso da não inclusão do PCQ na proposta técnica constando das informações retro solicitadas, a proponente estará automaticamente desqualificada.

#### **3.4.1.3-Inspeção, ensaios e testes testemunhados:**

A Inspeção deverá ser realizada pela contratante ou representante por ela designada.

A contratante ou a representante por ela credenciada se reserva o direito de inspecionar as instalações de testes do fabricante para a verificação das condições das mesmas.

Caso estas instalações não permitam a execução dos testes, o fabricante deverá providenciar a realização dos mesmos em laboratório de renome, aprovado pela contratante. Nesta condição, o fabricante deverá indicar na ocasião da proposta, o laboratório que efetuará os testes bem como uma declaração do mesmo que está apto a executá-los, dentro do prazo de entrega indicado na proposta.

Se durante os testes, determinado conjunto não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá efetuar as necessárias alterações e os testes serão repetidos até que o equipamento atenda ao especificado, sem qualquer ônus para a contratante.

A Inspeção deverá ser avisada com uma antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis da data marcada para a realização dos testes.

O preço para a realização dos testes deverá estar incluso no preço do conjunto.

Antes da execução de cada teste solicitado nesta especificação, a proponente deverá obrigatoriamente apresentar à Inspeção, os certificados de aferição dos instrumentos e ou equipamentos que serão utilizados no teste a realizar.

A Inspeção deverá conferir se as datas das últimas aferições dos instrumentos e ou equipamentos estão dentro das respectivas periodicidades apresentadas na proposta técnica.

Caso a data da última aferição de algum instrumento e ou equipamento não esteja dentro da periodicidade apresentada, ou seja, fora da validade, o teste não será realizado até que seja providenciado um novo certificado de aferição.

a) Teste hidrostático:

A bomba deverá ser submetida a testes hidrostáticos de 1,5 vezes a pressão de SHUT-OFF ou de 2,0 vezes a pressão de trabalho, durante pelo menos 05 (cinco) minutos.

O teste hidrostático deverá ser realizado sem a pintura de fundo.

b) Teste de performance:

Deverão ser levantados 06 (seis) pontos da curvas sendo um o de SHUT-OFF, outro o de trabalho e os demais, dois abaixo e dois acima do ponto de operação especificado, sendo que a Norma a ser seguida será a Hidraulic Institute.

Durante este teste, os seguintes itens deverão ser levantados:

- Vazão e Pressão;
- Corrente (amperagem) e tensão;
- Potência (consumo em Watts);
- Rendimento da bomba e do conjunto no ponto de trabalho.

Com base nesses itens, deverão ser elaboradas as seguintes curvas: Q x Hm, curva de potência (saída) e curva de rendimento da bomba.

OBS: Os testes devem levar em conta as condições de operação *in loco* do projeto, ou seja, operação das unidades em conjunto funcionando em série.

c) Teste do motor:

O motor deverá ser submetido aos seguintes ensaios:

- Alta tensão - o motor deverá ser submetido a duas vezes a tensão de trabalho mais 1.000 V durante um minuto, com um mínimo de 1.500 V, após o conjunto ficar imerso em água durante 24 horas;
- Resistência de isolamento com tensão de 1.000 V (CC);
- Resistência ôhmica entre os enrolamentos;
- Ensaio em vazio, onde serão determinados: Corrente de partida, Corrente com rotor bloqueado e Potência absorvida;
- Deverão ser ainda obtidos, o rendimento do motor a plena carga e a corrente nominal de partida à tensão nominal.

d) Pintura:

As bombas deverão receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento, interna e externamente, adequada às condições de operação, sendo que a especificação deverá constar da proposta técnica.

e) Embalagem:

Os equipamentos deverão ser embalados em engradados de madeira, protegidos contra impactos.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico, flanges cegos de madeira devem fechar completamente os locais de sucção e recalque, além de tampões ou plugs nas conexões.

f) Transporte:

Os equipamentos e implementos deverão ser devidamente embalados e transportados horizontalmente, devendo ser depositado ao canteiro de obra da contratada.

g) Termo de garantia:

Juntamente com a proposta, o fornecedor deverá apresentar o Termo de Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrega.

**3.4.1.4 - Informações técnicas a serem fornecidas:**

O fabricante deverá apresentar na proposta técnica, as seguintes curvas características e informações:

- a) Curva: vazão (Q) x altura manométrica (Hm);

b) Rendimento da bomba e do conjunto em função de Q, Hm e eventualmente do número de estágios;

c) Curva de potência consumida pela bomba;

d) Curva do NPSH;

e) Diâmetros dos rotores máximo, mínimo e projetado;

f) Vazões mínima e máxima para a curva do rotor projetado;

g) Número de estágios de cada bomba (se necessário);

h) Tipo do rotor escolhido;

i) Rendimento da bomba, do motor e do conjunto no ponto de trabalho especificado;

j) Folha de dados do motor contendo todas as informações necessárias à análise técnica;

k) Lista de materiais empregados na construção dos principais componentes da bomba;

l) Dimensões e peso de cada conjunto;

m) Cronograma de fabricação, indicando todas as fases de fornecimento, incluindo inspeções e testes;

n) Lista de divergências com estas especificações, ressaltando os pontos em desacordo com o solicitado, com a declaração explícita da total conformidade dos demais itens em relação a estas especificações;

o) Catálogos, desenhos e manuais que auxiliem o perfeito entendimento dos equipamentos, sendo que deverão ser fornecidos em português.

p) Outras informações e documentos a critério da proponente.

#### **3.4.1.5- Características técnicas de projeto do motobomba:**

Conforme detalhado na planilha orçamentária para cada estação de bombeamento, deverão ser fornecidos e instalados conjuntos de motobombas com vazões variando de 133,2m³/h a 632,57m³/h, altura monométrica de 61,80 m.c.a até 110,0 m.c.a e potência requerida de 100CV até 300CV, com cabo elétrica submerso, chave de “soft-starter” e na tensão adequada ao funcionamento das unidades de bombeamento.

a) Características construtivas:

1. Tipo construtivo: monobloco – conjunto único de motor, bombeador, carcaças externas e flanges de conexão, para serem assentados inclinados (talude do reservatório ou do canal de aproximação) em cima de trilho / trole metálico com monovias para desmontagem;

2. Tipo de conexão: flange;

3. Posição conexão de sucção e de recalque: Axial;

4. Vedação do eixo: selo mecânico;
  5. Carcaça de entrada: ferro fundido nodular;
  6. Rotor: ferro fundido nodular;
  7. Difusor: ferro fundido nodular;
  8. Eixo: aço SAE 1045 com revestimento em carbeto de tungstênio;
  9. Crivo: aço carbono galvanizado a fogo;
  10. Anéis de desgaste: bronze;
  11. Proteção Catódica: colocação de anodos de sacrifício;
  12. Tipo do motor: IV polos, elétrico, submerso de gaiola de esquilo em curto circuito, assíncrono e rebobinável;
  13. Classe de isolamento: IPW 68 (NBR 6146);
  14. Tipo de isolamento: bobinado molhado com fio encapado;
  15. Tensão: 380 V;
  16. Fator de serviço: 1,15;
  17. Refrigeração e lubrificação: a água;
  18. Tipo de Refrigeração: próprio fluido bombeado;
  19. Velocidade: 1750 rpm;
  20. Frequência: 60 hz;
  21. Mancal de Deslizamento axial: em grafite e aço inox;
  22. Mancal de Deslizamento radial: em bronze;
  23. Proteção Térmica: colocação de termistores no motor.
- b) Disposições técnicas específicas do motobomba:
- b.1) Estação de bombeamento principal (EBP-01):
1. N° de Conjunto: 07 unidades
  2. Vazão de cada conjunto: 0,17m<sup>3</sup>/s ou 633,6m<sup>3</sup>/h;
  3. Altura Monométrica: 64,0m.c.a;
  4. Potência de cada conjunto: 300,0 CV;
  5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
  6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
  7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
  8. Cabo elétrico por conjunto: 30m;
  9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV;

10. Cada conjunto motobomba (anfíbia), para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m), com recalque em 20m de tubo de PN 80 DN de 400mm acoplado num barrilete de 1000 mm e deste numa adutora de 1000 mm, contendo manômetros, ventosas, registros e válvula de retenção e de proteção contra golpe de Aríete.

b.2) Estação de bombeamento secundária (EBS-02):

1. N° de Conjunto: 04 unidades
2. Vazão de cada conjunto: 0,114m<sup>3</sup>/s ou 408,6m<sup>3</sup>/h ;
3. Altura Monométrica: 110 m.c.a;
4. Potência de cada conjunto: 300,0 CV;
5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
8. Cabo elétrico por conjunto: 30m;
9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV;

10. Cada conjunto motobomba é para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m.c.a), com recalque em 20m de tubo de PN 110 e DN de 400mm acoplado num barrilete de 600mm e deste numa adutora de 600mm, contendo monômetros, ventosas, registros e válvula de retenção.

b.3) Estação de bombeamento secundária (EBS-03):

1. N° de Conjunto: 02 unidades
2. Vazão de cada conjunto: 0,068m<sup>3</sup>/s ou 243m<sup>3</sup>/h;
3. Altura Monométrica: 84,16m.c.a;
4. Potência de cada conjunto: 175,0 CV;
5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
8. Cabo elétrico por conjunto: 30 m;
9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV;

10. Cada conjunto motobomba é para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m), com recalque em 20m de tubo de PN 100 e DN de 400mm acoplado num barrilete de 400mm e deste numa adutora de 400mm, contendo monômetros, ventosas, registros e válvula de retenção.



b.4) Estação de bombeamento secundária (EBS-04):

Conjunto nº 01 da EBS-04

1. Nº de Conjunto: 01 unidade
2. Vazão do conjunto 01: 0,092m³/s ou 331,2m³/h;
3. Altura Monométrica do conjunto 01: 83,74m.c.a;
4. Potência do conjunto 01: 250,0 CV;
5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
8. Cabo elétrico por conjunto: 30 m
9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV;

10. Cada conjunto motobomba é para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m), com recalque em 20m de tubo de 400mm de PN 100 para acoplamento em adutora de DN de 400mm, contendo monômetros, ventosas, registros e válvula de retenção.

Conjunto nº 02 da EBS-04

1. Nº de Conjunto: 01 unidade
2. Vazão do conjunto 02: 0,043m³/s ou 154,8m³/h;
3. Altura Monométrica do conjunto 02: 61,81m.c.a;
4. Potência do conjunto 01: 75,0 CV;
5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
8. Cabo elétrico por conjunto: 30m;
9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV;

10. Cada conjunto motobomba é para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m), com recalque em 20m de tubo de 250mm de PN 100 para acoplamento em adutora de 250mm, contendo monômetros, ventosas, registros e válvula de retenção.

b.5) Estação de bombeamento secundária (EBS-05):

Conjunto nº 01 da EBS-05

1. Nº de Conjunto: 01 unidade
2. Vazão do conjunto 01: 0,080m³/s ou 288m³/h;
3. Altura Monométrica do conjunto 01: 83,7m.c.a;

4. Potência do conjunto 01: 175,0 CV;
5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
8. Cabo elétrico por conjunto: 30m;
9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV;

10. Cada conjunto motobomba é para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m), com recalque em 20m de tubo de 400mm e de PN 100 para acoplamento em adutora de DN de 400mm, contendo monômetros, ventosas, registros e válvula de retenção.

Conjunto nº 02 da EBS-05

1. Nº de Conjunto: 01 unidade
2. Vazão do conjunto 02: 0,037m³/s ou 133,2m³/h;
3. Altura Monométrica do conjunto 02: 80,05m.c.a;
4. Potência do conjunto 01: 100,0 CV;
5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
8. Cabo elétrico por conjunto: 30m;
9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV

10. Cada conjunto motobomba é para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m), com recalque em 20m de tubo de 250mm e de PN 100, para acoplamento numa adutora de 250mm, contendo monômetros, ventosas, registros e válvula de retenção.

b.6) Estação de bombeamento secundária (EBS-06):

1. Nº de Conjunto: 02 unidades
2. Vazão de cada conjunto: 0,123m³/s ou 441m³/h ;
3. Altura Monométrica: 69,14m.c.a;
4. Potência de cada conjunto: 250,0 CV;
5. Rendimento no eixo da bomba: 60%;
6. Rendimento no eixo do motor: 85%;
7. Tensão de Trabalho (trifásico): 380V;
8. Cabo elétrico por conjunto: 30m;
9. Tipo do cabo elétrico: 0,6/1KV.

10. Cada conjunto motobomba é para trabalhar dentro e fora d'água (inclinado no talude de um reservatório de 2,5m.c.a), com recalque em 20m de tubo de PN 100 e DN de 250mm acoplado num barrilete de 600mm e deste numa adutora de 600mm, ventosas, registros e válvula de retenção.

### **3.4.2 - Fornecimento e instalação de tubos:**

Conforme detalhado e nas dimensões descritas na planilha orçamentária para cada estação de bombeamento, os tubos serão fornecidos nos diâmetros nominais variando de 150 mm (cento e cinquenta milímetros) a 1.000 mm (mil milímetros), Pressão Nominal oscilando de 6,0 kg/cm<sup>2</sup> (PN 60) até 10 kg/cm<sup>2</sup> (PN 100), de acordo com característica do projeto de cada quadra hidráulica:

#### **3.4.2.1 - Composição do material dos tubos:**

Para o fornecimento das tubulações, que ficarão enterradas deve-se observar a pressão de serviço que as mesmas serão submetidas, a sua profundidade de instalação no solo, o perfeito acoplamento entre os diferentes diâmetros fornecidos, bem como sua adequação com as conexões e nas propostas devem estar inclusa todos os materiais necessários a sua montagem como, soluções adesivas, pastas lubrificantes, anéis de vedação, porcas e parafusos de fixação. Poderão ser fornecidas nos seguintes materiais abaixo discriminados:

- a) Tubo de ferro fundido: As condições fundamentais para os tubos e conexões de Ferro Fundido é que estes deverão ser revestidos internamente por uma camada de argamassa de cimento aplicada por centrifugação e externamente por uma pintura betuminosa anticorrosiva, de cor preta, aplicada por imersão ou aspersão. No preço unitário proposto deve estar incluso além do transporte e descarga até o local de aplicação, impostos e outros, o fornecimento dos anéis e material lubrificante em quantidades suficientes para a montagem dos tubos e serão fornecidos nas seguintes especificações:

##### **a.1)Tubo Ferro Fundido de 450 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Item: 4.2.6**

TUBO FERRO FUNDIDO K7 - TK7JGS NBR 7675 DN 450. TUBO, EM FERRO FUNDIDO DUCTIL, PARA SISTEMA DE ADUCAO E DISTRIBUICAO DE AGUA, CLASSE K-7, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELASTICA TIPO 2GS, DIAMETRO NOMINAL 450MM, FABRICADO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675, REVESTIMENTO INTERNO DE ARGAMASSA DE CIMENTO APLICADA POR CENTRIFUGACAO,

REVESTIMENTO EXTERNO COM PINTURA BETUMINOSA ANTI-CORROSAO DE COR PRETA, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO.

a.2) Tubo Ferro Fundido de 500 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Item: 4.2.5;

TUBO FERRO FUNDIDO K7 - TK7JGS NBR 7675 DN 500. TUBO, EM FERRO FUNDIDO DUCTIL, PARA SISTEMA DE ADUCAO E DISTRIBUICAO DE AGUA, CLASSE K-7, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELASTICA TIPO 2GS, DIAMETRO NOMINAL 450MM, FABRICADO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675, REVESTIMENTO INTERNO DE ARGAMASSA DE CIMENTO APLICADA POR CENTRIFUGACAO, REVESTIMENTO EXTERNO COM PINTURA BETUMINOSA ANTI-CORROSAO DE COR PRETA, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO.

a.3) Tubo Ferro Fundido de 600 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Item: 4.2.4; 4.8.4

TUBO FERRO FUNDIDO K7 - TK7JGS NBR 7675 DN 600. TUBO, EM FERRO FUNDIDO DUCTIL, PARA SISTEMA DE ADUCAO E DISTRIBUICAO DE AGUA, CLASSE K-7, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELASTICA TIPO 2GS, DIAMETRO NOMINAL 450MM, FABRICADO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675, REVESTIMENTO INTERNO DE ARGAMASSA DE CIMENTO APLICADA POR CENTRIFUGACAO, REVESTIMENTO EXTERNO COM PINTURA BETUMINOSA ANTI-CORROSAO DE COR PRETA, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO.

a.4) Tubo Ferro Fundido de 1000 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Item: 4.1.3

TUBO FERRO FUNDIDO K7 - TK7JGS NBR 7675 DN 1000. TUBO, EM FERRO FUNDIDO DUCTIL, PARA SISTEMA DE ADUCAO E DISTRIBUICAO DE AGUA, CLASSE K-7, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELASTICA TIPO 2GS, DIAMETRO NOMINAL 450MM, FABRICADO CONFORME NORMA ABNT NBR 7675, REVESTIMENTO INTERNO DE ARGAMASSA DE CIMENTO APLICADA POR CENTRIFUGACAO, REVESTIMENTO EXTERNO COM PINTURA BETUMINOSA ANTI-CORROSAO DE COR PRETA, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO.

b) Tubos de PVC reforçado (RPVC): Deverão ser seguidas as indicações das normas brasileiras, ABNT/NBR 15.536 e AWWA, classe de rigidez (N/m<sup>2</sup>): 5000, classe de pressão de 10 (kgf/cm<sup>2</sup>), comprimento de 6 (seis) metros, ponta bolsa com juntas elástica. Complementadas no que houver necessidade pelas normas internacionais. Serão da linha DEFOFO, diâmetro externo compatível com conexões de Ferro Fundido.

b.1) Tubo RPVC de 350 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Itens: 4.2.7; 4.8.6

TUBO RPVC, DEFOFO, NBR 15.536 DN 350. TUBO, EM RPVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN100, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JE, DIÂMETRO NOMINAL 350MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO.

b.2) Tubo RPVC de 400 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Itens: 4.3.4; 4.4.8; 4.5.2, 4.6.7; 4.8.5

TUBO RPVC, DEFOFO, NBR 15.536 DN 400. TUBO, EM RPVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN100, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JE, DIÂMETRO NOMINAL 400MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO.

c) Tubos de PVC, linha fixa: Deverão ser seguidas as indicações das normas brasileiras (ABNT), complementadas no que houver necessidade pelas normas internacionais. Serão da linha DEFOFO, diâmetro externo compatível com conexões de Ferro Fundido, com tubos de 6 (seis) metros de comprimento, ponta bolsa com juntas elástica, classe de pressão de 6,0 (kgf/cm²).

c.1) Tubo PVC de 150 mm pressão mínima de 60 m.c.a. Itens: 4.1.5.3 , 4.5.5

TUBO PVC, DEFOFO, NBR 14311:1999. TUBO, EM PVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN60, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JEI, DIÂMETRO NOMINAL 150MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO, PARA INSTALAÇÃO NBR 9822.

c.2) Tubo PVC de 200 mm pressão mínima de 60 m.c.a. Itens: 4.1.5.2; 4.5.4

TUBO PVC, DEFOFO, NBR 14311:1999. TUBO, EM PVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN60, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JEI, DIÂMETRO NOMINAL 200MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO, PARA INSTALAÇÃO NBR 9822.

c.3) Tubo PVC de 250 mm pressão mínima de 60 m.c.a. Itens: 4.1.5.1; 4.5.3

TUBO PVC, DEFOFO, NBR 14311:1999. TUBO, EM PVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN60, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JEI, DIÂMETRO NOMINAL 250MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO, PARA INSTALAÇÃO NBR 9822.

c.4) Tubo PVC de 150 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Itens: 4.1.5.3 ; 4.5.5; 4.4.11

TUBO PVC, DEFOFO, NBR 14311:1999. TUBO, EM PVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN100, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JEI, DIÂMETRO NOMINAL 150MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO, PARA INSTALAÇÃO NBR 9822.

c.5) Tubo PVC de 200 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Itens: 4.2.8; 4.4.10, 4.8.8

TUBO PVC, DEFOFO, NBR 14311:1999. TUBO, EM PVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN100, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JEI, DIÂMETRO NOMINAL 200MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO, PARA INSTALAÇÃO NBR 9822.

c.6) Tubo PVC de 250 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Itens: 4.4.9; 4.7.6

TUBO PVC, DEFOFO, NBR 14311:1999. TUBO, EM PVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN100, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JEI, DIÂMETRO NOMINAL 250MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO, PARA INSTALAÇÃO NBR 9822.

c.7) Tubo PVC de 300 mm pressão mínima de 100 m.c.a. Itens: 4.8.7

TUBO PVC, DEFOFO, NBR 14311:1999. TUBO, EM PVC, PARA SISTEMA DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, CLASSE PN100, DE PONTA E BOLSA, COM JUNTA ELÁSTICA TIPO JEI, DIÂMETRO NOMINAL 300MM, FORNECIDO EM BARRA DE 6 METROS DE COMPRIMENTO, PARA INSTALAÇÃO NBR 9822.

#### **3.4.2.2 - Exigências técnicas dos tubos:**

a) Condições em que os tubos trabalharão são:

- Recobrimento mínimo de 0,80 m da geratriz superior do tubo e máximo de 3,0 m
- Sobrecarga: carga rodante de 10 toneladas por roda
- Período de vida útil: mínima de 30 anos.
- Fluido a ser veiculado: água bruta doce.
- Temperatura ambiente: mínima de 13° C e máxima de 43°C
- Clima: semiárido

b) As tubulações que ficarão expostas e sujeitas às intempéries ambientais (sol, chuva) deverão ser necessariamente metálicas e as sujeitas a sobrecargas de pressão deverão ter acoplamentos adequados, como as juntas flangeadas que tem acoplamento garantido por fixação por parafusos.

### **3.4.2.3 - Exigências técnicas da saída para os lotes:**

a) A saída das adutoras para os lotes serão com “Tes” de Redução com conexão flangeada, os tubos a serem utilizados serão metálicos, ferro fundido no DN de 100mm e Ferro Galvanizado no DN de 75mm, terão como elementos constitutivos, conforme composição em anexo e descrição abaixo:

- Válvula ventosa tripla função, em Ferro;
- Registro de Gaveta DN 75mm;
- Válvula hidráulica com controlador de pressão (Válvula Piloto);
- As conexões de montagem terão uniões através de flanges ou conexões rosqueadas;
- Hidrômetro tangencial, para vazão mínima de 25m<sup>3</sup>/h.

### **3.4.2.4 - Exigências técnicas para os barriletes:**

a) Todos os barriletes serão de Ferro Fundido, com tubulação com juntas tipo, flange, bem com as conexões de sua composição, registros, tocos de tubos, tês, reduções e válvulas.

a.1) Barrilete da Estação de Bombeamento 1, terá os seguintes componentes, item: 4.1.4.1;

- CURVA DE FERRO FUNDIDO, 45°, FLANGEADA, DN 1000 MM;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 1000MM, COMPRIMENTO DE 1,0M;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 1000MM, COMPRIMENTO DE 0,5M;
- TE DE REDUÇÃO, FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 1000 X 400 MM;
- TE DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 1000MM;
- VALVULA DE RETENÇÃO, FLANGEADA, CONTRA GOLPE DE ARIETE, TIPO FECHA RÁPIDO, DN 1000 MM;
- REGISTRO DE GAVETA, FLANGEADO, COM VOLANTE, TIPO OVAL, SEM BY PASS, DN 1000 MM;
- TAMPÃO OU CAP DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO DN 1000MM;
- ADAPTADOR , FLANGE X BOLSA (JGS), DN 1000 X 1000 MM, PARA ADAPTAÇÃO AO TUBO DE FERRO FUNDIDO, TIPO PONTA BOLSA, JUNTAS TIPO JGS;
- PARAFUSOS COM PORCAS E ARRUELAS, AÇO, DN 33 X 130 .

OBS: OS QUANTITATIVOS ESTÃO ESPECIFICADOS NA COMPOSIÇÃO DE CUSTOS.

a.2) Barrilete da Estação de Bombeamento 2, terá os seguintes componentes, item: 4.2.3.1

- CURVA DE FERRO FUNDIDO, 45°, FLANGEADA, DN 600 MM;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600MM, COMPRIMENTO DE 1,0M;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600MM, COMPRIMENTO DE 0,5M;
- TE DE REDUÇÃO, FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600 X 250 MM;

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF  
7ª Superintendência Regional - 7ª SR

- TE DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600MM;
- VALVULA DE RETENÇÃO, FLANGEADA, CONTRA GOLPE DE ARIETE, TIPO FECHA RÁPIDO, DN 600 MM;
- REGISTRO DE GAVETA, FLANGEADO, COM VOLANTE, TIPO OVAL, SEM BY PASS, DN 600 MM;
- TAMPÃO OU CAP DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO DN 600MM;
- ADAPTADOR , FLANGE X BOLSA (JGS), DN 600 X 600 MM, PARA ADAPTAÇÃO AO TUBO DE FERRO FUNDIDO, TIPO PONTA BOLSA, JUNTAS TIPO JGS;
- PARAFUSOS COM PORCAS E ARRUELAS, AÇO, DN 27 X 120 .

OBS: OS QUANTITATIVOS ESTÃO ESPECIFICADOS NA COMPOSIÇÃO DE CUSTOS.

a.3) Barrilete da Estação de Bombeamento 3, terá os seguintes componentes: Item: 4.3.3.1;

- CURVA DE FERRO FUNDIDO, 45º, FLANGEADA, DN 400 MM;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 400MM, COMPRIMENTO DE 1,0M;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 400MM, COMPRIMENTO DE 0,5M;
- TE DE REDUÇÃO, FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 400 X 250 MM;
- TE DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 400MM;
- VALVULA DE RETENÇÃO, FLANGEADA, CONTRA GOLPE DE ARIETE, TIPO FECHA RÁPIDO, DN 400 MM;
- REGISTRO DE GAVETA, FLANGEADO, COM VOLANTE, TIPO CHATO, COM BY PASS, DN 400 MM;
- TAMPÃO OU CAP DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO DN 400MM;
- ADAPTADOR , FLANGE X BOLSA (JGS), DN 400 X 400 MM, PARA ADAPTAÇÃO AO TUBO DE FERRO FUNDIDO, TIPO PONTA BOLSA, JUNTAS TIPO JGS;
- PARAFUSOS COM PORCAS E ARRUELAS, AÇO, DN 24 X 100 .

OBS: OS QUANTITATIVOS ESTÃO ESPECIFICADOS NA COMPOSIÇÃO DE CUSTOS.

a.4) Barrilete da Estação de Bombeamento 6, terá os seguintes componentes: Item 4.8.3.1

- CURVA DE FERRO FUNDIDO, 45º, FLANGEADA, DN 600 MM;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600MM, COMPRIMENTO DE 1,0M;
- TOCO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600MM, COMPRIMENTO DE 0,5M;
- TE DE REDUÇÃO, FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600 X 250 MM;
- TE DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO, DN 600MM;
- VALVULA DE RETENÇÃO, FLANGEADA, CONTRA GOLPE DE ARIETE, TIPO FECHA RÁPIDO, DN 600 MM;
- REGISTRO DE GAVETA, FLANGEADO, COM VOLANTE, TIPO OVAL, SEM BY PASS, DN 600 MM;
- TAMPÃO OU CAP DE FERRO FUNDIDO, FLANGEADO DN 600MM;
- ADAPTADOR , FLANGE X BOLSA (JGS), DN 600 X 600 MM, PARA ADAPTAÇÃO AO TUBO DE FERRO FUNDIDO, TIPO PONTA BOLSA, JUNTAS TIPO JGS;



- PARAFUSOS COM PORCAS E ARRUELAS, AÇO, DN 27 X 120 .

OBS: OS QUANTITATIVOS ESTÃO ESPECIFICADOS NA COMPOSIÇÃO DE CUSTOS.

#### **3.4.2.5 - Exigências técnicas para as conexões em Ferro Fundido:**

a) Todas as conexões, serão de Ferro Fundido, compatível com tubulação de Ferro Fundido, PVC DEFOFO e RPVC da linha DEFOFO, ponta bolsa, JGS. Itens: 4.1.5.4; 4.1.5.5; 4.1.5.6; 4.1.5.7; 4.1.5.8; 4.1.5.9; 4.1.5.12; 4.1.5.16; 4.2.9; 4.2.10; 4.2.11; 4.2.12; 4.2.13; 4.2.14; 4.2.15; 4.2.20; 4.2.21; 4.3.5; 4.3.7; 4.4.5; 4.4.6, 4.4.12; 4.4.13, 4.4.18, 4.4.19, 4.4.20, 4.4.21, 4.4.22, 4.4.23; 4.5.6; 4.5.7, 4.5.8, 4.5.9, 4.5.12, 4.5.13, 4.6.5, 4.6.9, 4.7.9, 4.8.9, 4.8.10; 4.8.11; 4.8.2; 4.8.3; 4.8.18, 4.8.19,

OBS: Tês de redução do item 3.4.2.3 ( Saída para lotes) serão de ferro fundido, com a bitola reduzida tipo flangeada. Itens: 4.1.5.10; 4.1.5.11; 4.2.16; 4.2.17; 4.2.18; 4.2.19; 4.3.6, 4.4.14, 4.4.15, 4.4.16, 4.4.17; 4.5.10; 4.5.11, 4.6.8, 4.7.7, 4.8.14, 4.8.15, 4.8.16, 4.8.17

#### **3.4.2.6 - Exigências técnicas para as conexões em PVC:**

- a) Conexões, em PVC, compatível com tubulação de PVC DEFOFO, ponta bolsa, JE.  
Itens: 4.2.22; 4.7.8, 4.8.20, 4.8.21

#### **3.4.2.7- Exigências técnicas para registros :**

Registros em Ferro Fundido, com cabeçote, núcleo metálico, passagem plena sem resaltos, compatível com tubulação de Ferro Fundido, PVC DEFOFO e RPVC da linha DEFOFO, com bolsas,. Itens: 4.1.5.13; 4.5.1.14; 4.1.5.15; 4.2.23; 4.2.24; 4.2.25; 4.2.26; 4.3.8, 4.4.24, 4.4.25, 4.4.26, 4.5.14, 4.5.15, 4.8.22, 4.8.23, 4.8.24, 4.8.25, 4.8.26

### **3.4.3 - Movimento de terra (assentamento tubos):**

#### **3.4.3.1- Escavação de valas:**

Deverá ser locado o eixo para escavação da vala numa largura mínima (diâmetro externo do tubo acrescido de 40cm) e numa profundidade mínima de 80cm acima da geratriz superior do tubo, de modo que a geratriz inferior do tubo deverá ser assentada numa profundidade mínima de 1,0m. Esta operação poderá ser executada mecanicamente, utilizando retroescavadeira com concha seção retangular e / ou manualmente, depositando o material escavado dos primeiros 30cm de um lado e o restante do outro além de selecionar as pedras ou pedregulhos e transportado-as para fora da área de trabalho, excluindo este tipo de material no reaterro das valas.

#### **3.4.3.2 Reaterro das valas:**

Aplicando um colchão de areia lavada (grossa) numa camada de 10cm no fundo da vala, o tubo será assentado, alinhado na vertical e horizontal, para reaterro manual, aproveitando o solo escavado das valas, descartando pedras e / ou pedregulhos do local.

### **3.5- Canal de distribuição d'água:**

#### **3.5.1 – Desmatamento, destoca e limpeza da faixa do canal:**

Utilizando trator de esteira com potência igual ou superior a 140CV, com lâmina frontal, será derrubada a vegetação (árvores e arbustos), arrastando e enleirando os restos vegetativos para fora da faixa de domínio do canal (20,00m), com posterior queima. Os troncos de árvores não extraídos nesta operação, deverão ser arrancados manualmente, catados e transportados para fora da área do canal.

#### **3.5.2– Escavação mecânica do expurgo com bota fora:**

Com uma escavadeira hidráulica com potência igual ou superior a 140CV será escavado o expurgo (solo arenoso) carregando caminhão basculante e transportando para fora da faixa do canal, com distância máxima de 1,00 Km (bota fora com DMT de 1,00 Km), conforme perfil civil projetado.

#### **3.5.3– Escavação, carga, transporte de jazida e aterro compactado mecanicamente no local:**

Com trator de esteira com lâmina frontal de potência igual ou superior a 140CV, pá mecânica com potência maior que 80 CV e caminhão basculante, será escavado material argiloso (textura fina a média), homogeneizado e transportado de uma jazida com DMT até 5,00 Km, para descarrego na vala escavada (substituição do expurgo), espalhando o material e compactando mecanicamente (100%), de acordo com o projeto elaborado.

#### **3.5.4– Escavação mecânica do canal:**

Utilizando escavadeira hidráulica com concha seção trapezoidal no talude 1,5:1 (H:V) e base menor de 0,80 deve-se escavar o aterro compactado nas seções projetadas, depositando o material escavado ao lado do canal (distância mínima de 3,00m).

### **3.5.5– Fornecimento e aplicação de manta asfáltica:**

Nas duas cristas do canal, serão executadas valas laterais de largura de 0,30 x 0,30m, que servirão de ponto de ancoragem da manta asfáltica de espessura de 3,00mm, que será aplicada em toda a seção, de forma a impermeabilizar a calha do canal trapezoidal.

### **3.5.6– Revestimento do canal com concreto simples:**

Em cima da manta asfáltica, será aplicado um camada de concreto simples no traço 1:4:6 (cimento:brita:areia) na espessura de 7,00cm no perímetro do canal e formando no topo da seção uma crista ou arremate de 15,00cm de largura para cada lado, constituindo um perímetro impermeabilizado com amarração superior de 30,00cm. Nestes serviços a empreiteira deverá computar os custos de aquisição e aplicação de juntas de dilatação (betuminosa) a cada 3,00m de extensão revestida com concreto simples.

### **3.5.7– Locação com gabarito para pontilhão:**

A obra deverá ser locada com gabarito após a limpeza e regularização do terreno. A firma contratada locará a obra rigorosamente com o projeto ou sob a orientação da fiscalização, respeitando o alinhamento, sendo responsável por qualquer erro de alinhamento ou nível e correndo exclusivamente por sua conta a demolição e reconstrução dos serviços verificados como imperfeitos pela fiscalização. Será empregado o uso de tábuas corridas de madeira pontaleadas de 2,50 x 23,00 cm lisas e isentas de textura que prejudique receber escritura manual. As tábuas que formam o gabarito deverão ser pregadas formando um ângulo de 90° entre si (na vertical e horizontal) com indicação das cotas. O gabarito deverá ser todo ele fixado em pontaletes de madeira cravados no terreno a uma distância não superior a 1,50m entre pontaletes.

### **3.5.8– Concreto armado para pontilhão:**

As estruturas serão confeccionadas em concreto armado com dimensões em acordo com o projeto e na necessidade de qualquer esclarecimento ou alteração, deverá ser consultada a fiscalização. A execução do concreto deverá obedecer às prescrições das NBR-6118, 6120 e 6122, e deverão ser adaptadas exatamente às dimensões de peça da estrutura projetada, construídas de modo a não se deformar sensivelmente sob a ação das cargas e pressões do concreto e suas fendas deverão ser vedadas com papel de saco de cimento no momento da concretagem.

O concreto deverá ser confeccionado e dosado racionalmente, e apresentar a resistência característica exigida ( $f_{ck}=25$  MPa). Será confeccionado em betoneira elétrica utilizando cimento, areia média e pedra britada nº 1. Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser limpas e molhadas até a saturação. O lançamento do concreto será manual sendo observados e mantidos as posições e afastamentos das barras. Não serão permitidos entre o preparo da mistura e o lançamento nas formas, intervalos de tempo superior a 30 (trinta) minutos. O adensamento do concreto deverá ser feito através de vibrador de imersão elétrico.

Deverá ser evitada, ao máximo, interrupção na concretagem em elementos intimamente interligados, como medida de diminuição dos pontos fracos da estrutura. Quando tais interrupções se tornarem inevitáveis, as juntas deverão ser irregulares, com superfícies escariadas, lavadas e cobertas com uma camada de cimento, antes de se recommençar a concretagem. Não será permitida concretagem com altura de lançamento superior a 2,00 m, devendo ser abertas janelas ou aberturas para auxiliar o adensamento. Deverá ser rigorosamente observada a cura do concreto lançado durante 07 (sete) dias consecutivos e as superfícies deverão ser mantidas umedecidas.

As armaduras deverão obedecer às prescrições da NB-3 sendo que, antes de sua introdução nas formas, deverão estar limpas, não se admitindo a presença de graxas ou acentuada oxidação. Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições seguintes:

- Barras são os produtos de aço obtidos pela laminação a quente e encruamento a frio de diâmetro igual ou superior a 5 mm;
- Fios os produtos de aço obtidos por trefilação ou processo equivalente com diâmetro igual ou inferior a 10,0 mm;

As barras e fios de aço são classificados na seguinte categoria:

- Categoria: CA-25; CA-32; CA-40; CA-50; CA-60;
- Valor característico: 250; 320; 400; 500; 600 ( $f_{ck}$  em MPa);
- Notas:

- a) a categoria CA-60 aplica-se somente para fios;
- b) novas categorias além das estabelecidas só são permitidas após sua introdução nesta Norma;
- c) para efeitos práticos de aplicação desta Norma admite-se  $1,0 \text{ MPa} = 0,1 \text{ kgf/cm}^2$ .

De acordo com o processo de fabricação, de barras e fios de aço para concreto armado classificam-se:

- Barras de aço classe A: obtidas por laminação a quente, sem necessidade de posterior deformação a frio;

- Barras e fios de aço classe B: obtidas por deformação a frio;

As barras e os fios de aço destinados à armadura para concreto armado devem ser isentos de defeitos prejudiciais, tais como: fissuras, esfoliações e corrosão.

A massa real das barras deve ser igual a sua massa nominal, com tolerância de  $\pm 6\%$  para diâmetro igual ou superior a 10 e de  $\pm 10\%$  para diâmetro inferior a 10; para os fios, essa tolerância é de  $\pm 6\%$ . A massa nominal é obtida multiplicando-se o comprimento de barra ou fio pela área da seção nominal e pela massa específica de  $7,85 \text{ kg/dm}^3$ .

O comprimento normal de fabricação das barras e fios é de 11,00m. A tolerância de comprimento é de 9%. Permite-se a existência de até 2% de barras curtas, porém de comprimento não inferior a 6,00 m.

As barras de qualquer categoria, de diâmetro igual ou superior a 10, com mossas e saliências devem apresentar marcas de laminação, em relevo, que identifiquem o fabricante e a categoria do material. A identificação far-se-á de 2,00 em 2,00 m, ou menos, ao longo da barra.

A identificação de cada barra de diâmetro menor que 10 e de cada fio é feita por pintura de topo, pelo menos em uma das extremidades. Os rolos são identificados com uma faixa pintada, abrangendo o toro.

Para a fixação da ferragem nas formas, serão utilizadas cocadas, confeccionadas em cimento e areia grossa com a mesma resistência da peça estrutural.

Toda a madeira deverá ser protegida contra exposição direta à chuva e ao sol, para não empenar. Serão empregadas chapas de madeira compensada plastificada nas dimensões  $2,20 \times 1,10 \text{ m} \times 12 \text{ mm}$  e peças de madeira de 3ª qualidade  $2,50 \times 10,00 \text{ cm}$  e  $7,50 \times 7,50 \text{ cm}$ , sendo lisas e isentas de textura que prejudique receber escritura manual. As escoras das formas devem ser feitas visando garantir a geometria das peças e a segurança da estrutura quando da sua cura. A retirada deve ser feita apenas com permissão do profissional responsável pela execução da obra com o uso de desmoldante.

### **3.5.9– Pavimentação em AAUQ:**

O serviço de pavimentação será executado tendo em vista a importância do pavimento numa rodovia, por se tratar de uma estrutura construída após a terraplenagem e destinada em seu conjunto a resistir e transmitir esforços recebidos, de forma acentuada, às camadas inferiores e melhorar as condições de rolamento, no que se refere ao conforto e à segurança.

O pavimento será composto por uma única camada de Areia Asfalto Usinada à Quente (AAUQ) com utilização do cimento asfáltico de petróleo CAP-50/70. O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar

moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55%. A camada de revestimento será executada em AAUQ, obedecendo às especificações do DNIT.

### **3.5.10– Sinalização vertical**

A sinalização vertical nesse trecho visa, essencialmente, a segurança do usuário na operação da via, por isso constarão de placas de regulamentação, educativas, informativas, advertência e auxiliares.

Estas placas serão instaladas ao longo da rodovia, principalmente nas interseções, acessos importantes e travessias urbanas.

Conforme orientação do manual usado, as placas devem constar de:

- Uniformidade dos sinais
- Uniformidade na confecção
- Uniformidade na aplicação
- Uniformidade na cor

As cores das placas deverão ser de acordo com o tipo de sinalização, conforme orientação do manual, sendo usada a tinta esmalte sintético e a fita refletiva.

### **3.5.11 – Sinalização horizontal**

A sinalização horizontal visa, essencialmente, a segurança do usuário na operação da via e constará de faixas e setas marcadas no próprio pavimento.

Serão marcadas ao longo da rodovia em toda sua extensão. Conforme orientação do manual de sinalização rodoviária do DNIT as faixas devem constar de:

- Faixas contínuas nas bordas do pavimento;
- Faixas com espaçamento de 4 x 8 no eixo da rodovia nos trechos em tangente;
- Faixas contínuas no eixo da rodovia nos locais de proibição de ultrapassagem (dupla faixa).

O material utilizado para os serviços indicados será a tinta a base acrílica durabilidade dois anos.

## **3.6– Reservatório de armazenamento d'água:**

### **3.6.1– Desmatamento e limpeza da área do reservatório:**

Com auxílio de um trator de esteira de potência superior a 140 CV e lâmina frontal, será desmatada e desbrotada a vegetação existente. Em seguida, escavado o expurgo numa profundidade mínima de 30 cm, arrastado e espalhado, o solo muito arenoso com material orgânica, fora da área do reservatório (20,00m além do limite do reservatório).

### **3.6.2– Escavação mecânica e transporte:**

Com uma escavadeira hidráulica de potência igual ou superior a 140CV será escavado, em material de 1ª categoria, a secção do reservatório (em corte), depositando o material ao lado e fora da área do reservatório, o qual será homogeneizado e compactado e utilizado como base no enchimento das paredes superiores do reservatório (talude 1,5:1), servindo de bordo livre d'água.

**3.6.3– Escavação, carga, transporte de jazida e aterro compactado mecanicamente no local:**

Com trator de esteira lâmina frontal de potência igual ou superior a 140CV, pá mecânica com potência maior que 80CV e caminhão basculante, será escavado material argiloso (textura fina a média), homogeneizado e transportado de uma jazida com DMT até 5,00Km, para descarrego nas proximidades do reservatório e aplicação de uma camada de aterro compactado manualmente nas paredes internas e externas (bordo livre d'água) numa espessura de 0,50m.

**3.6.4– Fornecimento e aplicação de manta asfáltica:**

No topo das paredes externas (bordo livre d'água), serão executadas valas laterais de largura de 0,30 x 0,30m, que servirão de ponto de ancoragem da manta asfáltica de espessura de 3,00mm, que será aplicada sobre as paredes internas, impermeabilizando estas seções que ficarão sob carga hidráulica permanente.

**3.6.5– Revestimento em concreto simples das paredes internas do reservatório:**

Sobre a manta asfáltica, será aplicado um camada de concreto simples no traço 1:4:6 (cimento:brita:areia) na espessura de 7,00cm nas paredes internas do reservatório, fazendo amarração superior no topo da parede externa numa largura mínima de 15cm. Nestes serviços a empreiteira deverá computar os custos de aquisição e aplicação de juntas de dilatação (betuminosa) a cada 3,00m de extensão revestida com concreto simples.

**3.6.6– Estrutura de entrada d'água adutora principal da EBP-01 para o reservatório R-1:**

Consistirá em escavação manual de uma vala na parede externa do reservatório (crista) na profundidade de 1,00m, largura de 1,60m e extensão de 12,00m; construção de duas muretas em concreto armado, no traço 1:3:6 e ferro 3/8", nas dimensões de 1,00m de altura, 1,30m de largura e 0,30m de espessura, visando ancoragem no assentamento do tubo de 1.000mm num colchão de areia grossa (lavada). Posteriormente, reaterrar o tubo de forma manual utilizando material da escavação.

**3.6.7– Estrutura de saída d'água do reservatório R-1 para o canal de distribuição:**

Consistirá em escavação manual de uma vala na parede externa do reservatório (crista) na profundidade de 1,00m, largura de 1,60m e extensão de 12,00m; construção de duas muretas em concreto armado, no traço 1:3:6 e ferro 3/8", nas dimensões de 1,00m de altura, 1,30m de largura e



0,30m de espessura; fornecimento e instalação de tubo de PN 80, DN 1000mm, com ralo (peneira) na entrada, que deverá ser assentado num colchão de areia grossa (lavada). Posteriormente, reaterrar o tubo de forma manual utilizando material da escavação.

**3.6.8– Estrutura de saída d’água do reservatório R-1 para os lotes da quadra 01 por gravidade:**

Consistirá em escavação manual de uma vala na parede externa do reservatório (crista) na profundidade de 2,65m, largura de 1,00m e extensão de 12,00m; construção de caixa de proteção do registro em alvenaria de cerâmica, nas dimensões de 1,50m x 1,50m x 1,50m, com paredes chapiscadas e rebocadas, fundo com concreto simples (traço 1:4:6) na espessura de 15,00cm, fechada com tampa de ferro de 3mm em duas bandas e porta cadeados. Além das duas muretas em concreto armado, no traço 1:3:6 e ferro 3/8”, nas dimensões de 1,00m de altura, 1,30m de largura e 0,30m de espessura e reaterro manual do tubo utilizando material da escavação.

**3.6.9– Estrutura de entrada d’água do canal de distribuição para os reservatórios de pressurização:**

Consistirá em escavação manual de uma vala na parede externa do reservatório (crista) na profundidade de 1,50m, largura de 0,80m e extensão de 24,00m; construção de duas estruturas verticais em concreto armado, no traço 1:3:6 e ferro 3/8”, nas dimensões de 1,70m de altura, 1,20m de largura e 0,30m de espessura para assentamento de uma comporta plana, em chapa de aço, tipo parafuso de rosca sem fim, nas dimensões de 1,00m x 1,80m x 0,03m, deslocando numa calha de aço em forma de “U”. Esta tomada tem seção trapezoidal que também deve ser revestida em concreto simples (traço 1:4:6 e esp.=7cm) como uma derivação do canal até o reservatório.

**3.6.10– Estrutura de saída dos reservatórios para os lotes pressurizados:**

Consistirá no fornecimento e instalação de uma plataforma de metal com dois trilhos deslizantes para deslocamento das bombas, nas dimensões de 1,00m de largura por 5,40m de extensão; construção de três muretas em concreto armado, no traço 1:3:6 e ferro 3/8”, nas dimensões de 1,30m de altura, 1,00m de largura e 0,30m de espessura para assentamento do tubo de recalque das bombas e construção de uma casa de comando hidroelétrica de alvenaria, com porta central, combogós laterais, piso em cimento queimado, cobertura de madeira com telha cerâmica canal, parede rebocada e pintada, nas dimensões de: largura de 2,85m, comprimento de 3,00m e alturas de 2,50m e 2,80m.

**3.7– Estradas vicinais:**

Utilizando motoniveladora será executada a limpeza da faixa de domínio da estrada numa largura de 6,00m, retirando uma camada de expurgo (material orgânico) numa camada de 0,20m.



Com o trator de esteira com potência igual ou superior a 140CV, deverá ser limpa a camada vegetal da jazida, preservando-a ao lado para reposição na área degradada, seguida da escavação do material argiloso (textura fina a média) e carregada por uma pá mecânica para caminhão basculante que transportará até o eixo da estrada, onde com será espalhado com uma motoniveladora, umedecido e compactado mecanicamente.

### **3.8– Drenagem superficial:**

Através de uma escavadeira hidráulica de esteira, com concha trapezoidal no talude 1,5:1 (H:V) será executada a escavação dos drenos de acordo com o perfil civil, com bota-fora em caminhão basculante numa distância máxima de transporte de 1,00km (DMT<1,00km) e nos pontos de cruzamentos de estradas deverão ser construídos bueiros com manilhas de cimento tipo CA - II com ala e ponta de ala em pedra argamassada ou concreto ciclópico com fundação e espessura de 0,30m.

### **3.9– Cerca perimetral:**

Utilizando trator de esteiras com potência igual ou superior a 140CV, com lâmina frontal, será derrubada a vegetação (árvores e arbustos), arrastando e enleirando os restos vegetativos para fora da faixa de domínio da estrada (10,00m). Os troncos de árvores não extraídos nesta operação, deverão ser arrancados manualmente, catados e transportados para fora da área da cerca. As escoras ou mourões deverão ser em concreto armado na altura de 2,30m e assentados numa fundação de 0,50m de profundidade, espaçados a cada 3,00m, cercado com arame farpado com 11 arames e balancinhos a cada 2,00m de equidistância. Em pontos de cruzamentos de estradas existentes serão assentados portões em estrutura de tubo de aço de diâmetro de 2”, com tela galvanizada, com malha de 5,00cm, em duas bandas de 2,00m de largura por 2,00m de altura, fixadas por braçadeiras em mourões de concreto armado, com eixo lateral girando sobre dois rolamento blindados (inferior e superior). Em pontos de cruzamento sob linhas de transmissão de energia, será providenciado o seu respectivo isolamento, evitando a condução de energia ocasionada por eventuais acidentes.

### **3.10 - Rede de energia elétrica:**

#### **3.10.1 – Caracterização da rede de energia elétrica:**

a) Projeto: Marrecas/Jenipapo.

b) Obra: Recondutoramento de trecho de RDR 13,8 KV em cabo de alumínio 4 AWG CAA para cabo de alumínio 2/0 AWG CAA com extensão de 3.553,00m. Extensões Primárias em 13,8 KV totalizando 6.456,00m e redes secundárias em 380/220 V com instalação 26 subestações aéreas trifásicas, para suprimento do projeto de Irrigação na localidade Marrecas e Jenipapo no município de São João do Piauí – PI.

- c) Local: Localidade Marrecas e Jenipapo.
- d) Município: São João do Piauí - PI.
- e) Material: Com fornecimento de material.

### **3.10.2 – Objetivo:**

O projeto tem por finalidade suprir com energia elétrica de boa qualidade, o Projeto de Irrigação na localidade Marrecas e Jenipapo.

### **3.10.3 – Considerações:**

Para a elaboração deste projeto, foi levado em consideração os critérios básicos para linha de distribuição usados pela concessionária local e a ABNT de modo a garantir as mínimas condições de segurança técnica e econômica, visando um adequado fornecimento de energia elétrica. Ficando a implantação desta obra condicionada ao Estudo de Viabilidade Técnica a ser fornecido e a análise e aprovação do mesmo pelo corpo técnico da CEPISA que é a detentora do Sistema Elétrico o qual irá alimentar estes ramais.

### **3.10.4 – Levantamento topográfico:**

Para a elaboração do projeto levamos em consideração o levantamento planialtimétrico através de instrumento teodolito, observando as situações físicas do terreno tais como: inclinação, edificações, estradas, cerca de arame e outros; bem como os dados mais importantes da rede existente (ver cópia anexa no projeto).

### **3.10.5 – Estruturas:**

Para a elaboração do projeto, seguimos as normas de padronização de estruturas da concessionária local, adotando para a RDR estruturas tais como: N1DN3F, N1, N2, N4, N4F, N1TC, N3TC, N3T, N1TC-N1 BANCO, N1TC-N3 BANCO, com seus respectivos postes, conforme projeto em anexo.

### **3.10.6 – Suporte energético:**

A RDR 13,8 KV – SÃO JOÃO DO PIAUÍ / CAPIM GROSSO / MARRECAS, localizada no município de São João do Piauí – PI, que tem como condutor o cabo de alumínio nu 3#4AWG-CAA e que terá recondutoramento, conforme cópia do ofício CT/DEP-008/2006 anexo, será o suporte energético dos ramais em 13,8KV projetados que terão trechos em condutores tipo cabo de alumínio 3#2/0AWG-CAA, 3#1/0AWG-CAA e 3#4AWG-CAA, com derivação em pontos distintos, indicados no projeto em anexo. Está prevista a utilização como suporte, de uma rede já projetada pela CODEVASF, na localidade Capim Grosso que deriva do suporte energético citado acima.

### **3.10.7 – Rede de alta tensão:**

A rede de alta tensão que atenderá ao projeto de irrigação Marrecas / Jenipapo será em 13,8KV (trifásico) distribuída conforme descrito abaixo:

a) Trecho com 5.406,00m em cabo de alumínio nu 3#2/0 AWG CAA sendo 3.553,00m de recondutoramento de trecho existente em cabo de alumínio nu 3#4 AWG CAA para cabo de alumínio nu 3#2/0 AWG CAA (ver ramal 02);

b) Trechos com 575,00m em cabo de alumínio nu 3#1/0 AWG CAA (ver Ramais 01 e 06);

c) Trechos com 4.028,00m em cabo de alumínio nu 3#4 AWG CAA (ver Ramais 2-1, 2-2, 2-3, 03, 04, 05 e 07). A rede será construída em postes de concreto armado “DT” 10/150, 10/300, 10/500, 10/600, 10/800, 11/200, 11/300, 11/500 e 11/800.

### **3.10.8 – Rede de baixa tensão:**

A rede de BT terá extensão de 1.040,00 m em 380/220 V distribuída em diversas áreas de transformação e será montada em postes de concreto armado Duplo “T” com altura mínima de 9 m e esforço mínimo de 150 kgf. As estruturas utilizadas serão do tipo: S4, S4S4D, 2S4, S4S4 e etc., tendo por condutor o cabo de alumínio nu 4 AWG CA.

### **3.10.9 – Característica das subestações:**

As subestações projetadas serão do tipo aéreas, montadas em estruturas do tipo:

- Área 01 – 3 x N1TCN1BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA 1 x N1TCN3 BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA

- Área 02 – N1TC/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 30KVA

- Área 03 – N3TC/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 30KVA

- Área 04 – N1TC/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 15KVA

- Área 05 – N1TC/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 15KVA

- Área 06 – N3T/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 15KVA

- Área 07 – N1TC/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 15KVA

- Área 08 – 5 x N1TCN1BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA 2 x N1TCN3 BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA

- Área 09 – N3TC/10-300-S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 30KVA

- Área 10 – 1 x N1TC/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 112,5KVA

1 x N1TCN3 BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA

- Área 11 – 1 x N3TC/10-300/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 75KVA 1 x

N1TCN3 BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA

- Área 12 – 1 x N1TCN1BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA 1 x N1TCN3 BANCO-2x10-500/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 300KVA

- Área 13 – 1 x N1TC/10-600/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 225KVA

1 x N3TC/10-600/S4 com trafo trifásico em 13,8KV-380/220V 225KVA

As subestações serão protegidas através de chave fusível de 15kV-50A com elos fusíveis de 1H; para os trafos em 13,8 kV de 15 kVA; 2H para os trafos em 13,8 kV de 30 kVA; 5H para os trafos em 13,8 kV de 75 kVA; 6K para os trafos em 13,8 kV de 112,5 kVA; 10K para os trafos em 13,8 kV de 225 kVA. Para as subestações em 13,8 kV de 300 kVA a proteção será através de chave fusível de 15kV-100A com elos fusíveis de 15K. A exceção da área 06 que terá chave fusível 15KV 100A com elos fusíveis de 1H somente na estrutura de derivação do respectivo ramal que atende a área.

### **3.10.10– Proteção:**

#### **3.10.10.1– Proteção contra curto-circuito:**

A proteção contra curto-circuito em AT será através de chaves seccionadora tipo fusível, classe 15KV-100A com carga de ruptura de 5.000A, a serem instaladas como segue:

a) Para a proteção do trecho existente que terá o recondutoramento, serão instaladas na estrutura de derivação existente, do tipo N1DN3F-11/300 1A-1E (5/5), com elos fusíveis de 180K que será retirada e substituída o poste para 11/800.

b) Na derivação do ramal 01, serão instaladas na estrutura tipo N2/DN3F-11/500 (S/B) com elos fusíveis de 65K.

c) Na derivação do ramal 02, serão instaladas na estrutura tipo N1/DN3F-11/800 (1/1) a implantar com elos fusíveis de 140K.

d) Na derivação do ramal 2-1, serão instaladas na estrutura tipo N1/DN3F-11/300 (1/4) a implantar com elos fusíveis de 6K.

e) Na derivação do ramal 2-2, serão instaladas na estrutura tipo N1/DN3F-11/300 (1/7) a implantar com elos fusíveis de 6K.

f) Na derivação do ramal 2-3, serão instaladas na estrutura tipo N1/DN3F-11/300 (1/9) a implantar com elos fusíveis de 1H.

g) Na derivação do ramal 03, serão instaladas na estrutura tipo N1/DN3F-11/300 (1/1) a implantar com elos fusíveis de 6K.

h) Na derivação do ramal 04, serão instaladas na estrutura tipo N1/DN3F-11/300 (2/7) em substituição a estrutura N1-10/150 (2/7) com elos fusíveis de 25K.

i) Na derivação do ramal 05, serão instaladas na estrutura tipo N2/DN3F-11/300 (4/5) em substituição a estrutura N2-10/300 (4/5) com elos fusíveis de 25K.

j) Na derivação do ramal 06, serão instaladas na estrutura tipo N3-10/500 (4/5) na qual será acrescentada a estrutura CN3F 1A-1E com elos fusíveis de 40K.

k) Na derivação do ramal 07, serão instaladas na estrutura tipo N1/DN3F-11/300 1A-1E(1/1) a implantar com elos fusíveis de 25K.

As subestações serão protegidas através de chave seccionadora tipo fusível, classe 15KV-50A com carga de ruptura de 1.250 A, a serem instaladas nas estruturas de transformação com elos fusíveis de acordo com a potência do trafo. Para as subestações com trafos de 300 kVA, a proteção será através de chaves seccionadora tipo fusível, classe 15KV-100A com carga de ruptura de 5.000 A.

A proteção da baixa tensão (BT) será através de disjuntor, a serem instalados na caixa de medição de cada consumidor.

#### **3.10.10.2 – Proteção contra surtos atmosféricos:**

Será através de para-raios de distribuição do tipo óxido de zinco, tensão nominal 12 KV, instalados nas estruturas de transformação.

#### **3.10.11 – Aterramento:**

O aterramento das subestações será feito através de uma malha de terra composta por 03 (três) hastes de terra cobreada 19 x 3.048mm e por condutor de cobre nu 35 mm<sup>2</sup>, com suas hastes na disposição triangular, com distância mínima de 3,00m. A resistência da malha de terra será no máximo de 25 ohms, em qualquer época do ano.

Serão conectados à malha, os para-raios, a carcaça do transformador, o neutro da baixa tensão, através de um único condutor de cobre da mesma bitola da malha, já mencionada.

#### **3.10.12 – Medição:**

A medição será em Baixa Tensão (BT), através de medidor de energia (kWh) instalados previamente pela CEPISA, nas caixas de medição fixadas nos postes das subestações para as áreas 01, 08, 10, 11, 12 e 13, para as demais áreas serão instaladas em caixas de medição para cada consumidor.

#### **3.10.13 – Ferragens e conectores:**

As ferragens serão todas de ferro galvanizado e os conectores do tipo cunha, GPU, GPH e a parafuso fendido, obedecendo aos padrões dessa concessionária.

#### **3.10.14 – Isoladores:**

Os isoladores de AT serão todos de porcelana, do tipo pino para 25KV e do tipo disco para 15KV. Os isoladores do secundário (BT) serão do tipo roldana com isolamento para 750V.

### **3.10.15 – Estaiamento:**

Serão estaiadas, as estruturas de derivação, em ângulos e as estruturas de fim de linha. Na ancoragem, o estaiamento será feito com cabo de aço 1/4”-7 fios-ASTM, hastes de ancoragem 16x2.400mm e tora de madeira de lei, do tipo aroeira com 200x1.500mm.

### **3.10.16 – quadro de carga:**

Vide quadro de carga em anexo.

## **3.11 - Edificações civis:**

### **3.11.1 - Prédio para administração:**

Será necessária a construção de um prédio para administração do projeto, em alvenaria de bloco de cerâmica, parede revestida, pintada, piso em cimento queimado, cobertura com madeira e telha cerâmica tipo canal, projetado nas dimensões de 16,75m de comprimento, 6,30m de largura e altura de 3,00m. O prédio deve ser constituído de três divisões: galpão aberto, depósito fechado e escritório constituído de sala, cozinha, copa e banheiro social, possuindo portas de madeira e também em chapas de aço e janelas tipo basculante.

### **3.11.2 - Casa de comando da quadra hidráulica:**

Para proteção do quadro de comando elétrico e guarda do registro da adutora que abastece a quadra hidráulica, esta edificação será construída em alvenaria de bloco de cerâmica, parede revestida, pintada, piso em cimento queimado, cobertura com madeira e telha cerâmica tipo canal, projetado nas dimensões de 2,00m de comprimento, 3,00m de largura e altura de 3,00m. A casa terá porta de metalon e janelas em combogós.

### **3.11.3 – Casa residencial para técnicos:**

Para abrigar a gerência do projeto, esta deve ser construída em alvenaria de bloco de cerâmica, parede revestida, pintada, piso em cimento queimado, cobertura com madeira e telha cerâmica tipo canal, com área coberta de 9,55m de comprimento por 8,40m de largura, dividida em dois quartos, sala de estar, copa, cozinha, área de serviço e terraço.

### **3.11.4 - Prédio para piscicultura:**

Com vista ao processamento da produção de peixes dos reservatórios, será edificado uma unidade de beneficiamento com área coberta de 12,45m de comprimento por 6,00m de largura, constituído de uma rampa, seguida de uma sala de recepção da produção, sala de higienização, sala de

tratamento, silo de gelo e depósito de gelo com revestimento térmico. Construído em parede de alvenaria de bloco revestido com cerâmica e cobertura de madeira com telha cerâmica tipo canal.

### **3.11.5 – Serviços preliminares**

#### **3.11.5.1– Limpeza do terreno:**

Antes de iniciar a obra, deverá ser feita toda a limpeza do terreno destinado à construção, constando de capina, destocamento se necessário, regularização e retirada de entulhos e do material proveniente da limpeza.

#### **3.11.5.2 – Locação da obra com gabarito:**

A obra deverá ser locada com gabarito após a limpeza e regularização do terreno. A firma contratada locará a obra rigorosamente com o projeto ou sob a orientação da fiscalização da CODEVASF, respeitando o alinhamento, sendo responsável por qualquer erro de alinhamento ou nível e correndo exclusivamente por sua conta a demolição e reconstrução dos serviços verificados como imperfeitos pela fiscalização.

Será empregado o uso de tábuas corridas de madeira pontaleadas de 2,5 x 23,0 cm lisas e isentas de textura que prejudique receber escritura manual.

As tábuas que formam o gabarito deverão ser pregadas formando um ângulo de 90° entre si (na vertical e horizontal) com indicação das cotas. O gabarito deverá ser todo ele fixado em pontaletes de madeira cravados no terreno a uma distância não superior a 1,50 m entre pontaletes.

### **3.11.6 – Movimento em terra**

#### **3.11.6.1– Escavações:**

As cavas para escavação da fundação corrida deverão atingir terreno sólido e firme, e serão executados de acordo com o projeto da obra.

No caso de ocorrência da presença de água durante a execução dos serviços, estas serão esgotadas, de modo que o terreno fique limpo e seco.

#### **3.11.6.2 – Compactação manual do fundo de valas:**

O fundo das valas deverá ser molhado e fortemente compactado manualmente para evitar recalques.

#### **3.11.6.3– Aterro:**

O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas de no máximo 20,00 cm, uniformemente umedecido, próximo da umidade ótima e fortemente apiloado.

A execução dos aterros será sempre em camadas horizontais, não se admitindo a execução de camadas inclinadas.



Os materiais a serem utilizados na confecção dos aterros deverão ser de preferência, solos areno-argilosos, provenientes ou não das cavas das fundações, podendo ser utilizada areia fina quando as condições de umidade do terreno assim o indicarem.

A compactação poderá ser manual ou mecânica e as camadas sucessivas deverão apresentar umidade adequada.

### **3.11.7– Infraestrutura**

#### **3.11.7.1 – Fundação em pedra argamassada:**

As fundações sob as paredes serão do tipo corrida, com 70% de pedra de mão, com dimensões de acordo com o projeto e utilizando argamassa de cimento, cal areia fina no traço 1:2: 9.

Serão empregadas rochas graníticas, ou de durezas equivalentes, dispostas de tal modo a atender com perfeição ao fim de que se destinam.

As pedras, ao serem jogadas na cava, devem ser apiloadas antes do lançamento da argamassa. Este processo deve se repetir até que a última camada de argamassa se iguale ao nível do terreno.

#### **3.11.7.2 – Alvenaria em tijolo cerâmico furado e=19,0 cm 1 VEZ (BALDRAME):**

Sobre as fundações corridas está previsto baldrame que deverá observar rigorosamente os alinhamentos definidos no projeto, visando facilitar a determinação dos contrapisos e levantamento das paredes.

Será executado com tijolo cerâmico nas dimensões 9,0 x 14,0 x 19,0 cm bem prensados, assados, sem falhas ou fendas, resistentes e de comprovada qualidade e terá espessura de 19,0 cm com argamassa de cimento e areia média no traço 1:4 preparada manualmente.

O baldrame externo receberá chapisco no traço 1:3 (cimento e areia média), depois revestidas com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:4,5 com pelo menos 2,0 cm de espessura alisado a colher.

### **3.11.8 – Estruturas**

#### **3.11.8.1– Concreto armado fck=25 Mpa:**

As estruturas serão confeccionadas em concreto armado com dimensões em acordo com o projeto e na necessidade de qualquer esclarecimento ou alteração, deverá ser consultada a fiscalização.

A execução do concreto deverá obedecer às prescrições das NBR-6118, 6120 e 6122, e deverão ser adaptadas exatamente às dimensões de peça da estrutura projetada, construídas de modo a não se deformar sensivelmente sob a ação das cargas e pressões do concreto e suas fendas deverão ser vedadas com papel de saco de cimento no momento da concretagem.

#### **3.11.8.2 – Confecção, lançamento e adensamento:**



O concreto deverá ser confeccionado e dosado racionalmente, e apresentar a resistência característica exigida ( $f_{ck}=25$  MPa). Será confeccionado em betoneira elétrica utilizando cimento, areia média e pedra britada nº 1.

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser limpas e molhadas até a saturação. O lançamento do concreto será manual sendo observados e mantidos as posições e afastamentos das barras.

Não serão permitidos entre o preparo da mistura e o lançamento nas formas, intervalos de tempo superior a 30 (trinta) minutos. O adensamento do concreto deverá ser feito através de vibrador de imersão elétrico.

Deverá ser evitada, ao máximo, interrupção na concretagem em elementos intimamente interligados, como medida de diminuição dos pontos fracos da estrutura. Quando tais interrupções se tornarem inevitáveis, as juntas deverão ser irregulares superfícies escariadas, lavadas e cobertas com uma camada de cimento, antes de se recommençar a concretagem.

Não será permitida concretagem com altura de lançamento superior a 2,00 m, devendo ser abertas janelas ou aberturas para auxiliar o adensamento.

Deverá ser rigorosamente observada à cura do concreto lançado durante 07 (sete) dias consecutivos e as superfícies deverão ser mantidas umedecidas.

### **3.11.8.3 – Armaduras:**

As armaduras deverão obedecer às prescrições da NB-3 sendo que, antes de sua introdução nas formas, deverão estar limpas, não se admitindo a presença de graxas ou acentuada oxidação. Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições seguintes:

- Barras são os produtos de aço obtidos pela laminação a quente e encruamento a frio de diâmetro igual ou superior a 5 mm;
- Fios os produtos de aço obtidos por trefilação ou processo equivalente com diâmetro igual ou inferior a 10,0 mm;

As barras e fios de aço são classificados na seguinte categoria:

- Categoria: CA-25; CA-32; CA-40; CA-50; CA-60;
- Valor característico: 250; 320; 400; 500; 600 ( $f_{ck}$  em MPa);
- Notas:

- a) a categoria CA-60 aplica-se somente para fios;
- b) novas categorias além das estabelecidas só são permitidas após sua introdução nesta Norma;
- c) para efeitos práticos de aplicação desta Norma admite-se  $1,0 \text{ MPa} = 0,1 \text{ kgf/cm}^2$ ;

De acordo com o processo de fabricação, de barras e fios de aço para concreto armado classificam-se:

- Barras de aço classe A: obtidas por laminação a quente, sem necessidade de posterior deformação a frio;

- Barras e fios de aço classe B: obtidas por deformação a frio.

As barras e os fios de aço destinados à armadura para concreto armado devem ser isentos de defeitos prejudiciais, tais como: fissuras, esfoliações e corrosão.

A massa real das barras deve ser igual a sua massa nominal, com tolerância de  $\pm 6\%$  para diâmetro igual ou superior a 10 e de  $\pm 10\%$  para diâmetro inferior a 10; para os fios, essa tolerância é de  $\pm 6\%$ . A massa nominal é obtida multiplicando-se o comprimento de barra ou fio pela área da seção nominal e pela massa específica de  $7,85 \text{ kg/dm}^3$ .

O comprimento normal de fabricação das barras e fios é de 11,00 m. A tolerância de comprimento é de 9%. Permite-se a existência de até 2% de barras curtas, porém de comprimento não inferior a 6,00 m.

As barras de qualquer categoria, de diâmetro igual ou superior a 10, com mossas e saliências devem apresentar marcas de laminação, em relevo, que identifiquem o fabricante e a categoria do material. A identificação far-se-á de 2,00 em 2,00 m, ou menos, ao longo da barra.

A identificação de cada barra de diâmetro menor que 10 e de cada fio é feita por pintura de topo, pelo menos em uma das extremidades. Os rolos são identificados com uma faixa pintada, abrangendo o toro.

Para a fixação da ferragem nas formas, serão utilizadas cocadas, confeccionadas em cimento e areia grossa com a mesma resistência da peça estrutural.

#### **3.11.8.4 – Formas:**

Toda a madeira deverá ser protegida contra exposição direta à chuva e ao sol, para não empenar. Serão empregadas chapas de madeira compensada plastificada nas dimensões  $2,2 \times 1,1 \text{ m} \times 12 \text{ mm}$  e peças de madeira de 3ª qualidade  $2,5 \times 10,0 \text{ cm}$  e  $7,5 \times 7,5 \text{ cm}$ , sendo lisas e isentas de textura que prejudique receber escritura manual.

As escoras das formas devem ser feitas visando garantir a geometria das peças e a segurança da estrutura quando da sua cura. A retirada deve ser feita apenas com permissão do profissional responsável pela execução da obra com o uso de desmoldante.

#### **3.11.9 – Pisos**

##### **3.11.9.1 – Lastro em concreto:**

Será executado em concreto simples não estrutural no traço 1:3:5 (cimento, areia média e pedra britada) confeccionado com betoneira elétrica. Terá 6,0 cm de espessura e é destinado a evitar a penetração de água especialmente por via capilar e servir como contrapiso para o piso final.

De preferência, a concretagem do lastro será efetuada em operação contínua e ininterrupta para que se evite juntas de concretagem e, conseqüentemente, pontos sensíveis de percolação.

Como medida de ordem geral, proceder-se-á, após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, a um escovamento da superfície, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes, pela remoção da película que aí costuma formar-se.

### **3.11.9.2 – Piso cerâmico:**

Este serviço consiste na execução de piso cerâmico com resistência no nível EPI-4, nas dimensões 20 x 20 cm assentado sobre base niveladora em argamassa 1:3, cimento e areia média, usando a argamassa colante, obedecendo às seguintes recomendações:

- a) Após a cura completa da argamassa, procede-se à aplicação da argamassa colante;
- b) Para espalhamento da argamassa colante utiliza-se desempenadeira com um lado liso e outro dentado, com dentes de 3 a 4 mm de altura. Com o lado liso, espalha-se uma camada de 3 a 4 mm de argamassa colante em mais ou menos 2,00 m de área, sobre a argamassa. Em seguida, retira-se o excesso da cola com o lado dentado;
- c) A argamassa da camada de regularização será "apertada" firmemente com a colher e, depois, sarrafeada. Entende-se por "apertar" como sendo a ação que visa reduzir os vazios preenchidos de água, implicando na redução das possibilidades da retração e conseqüente estabilidade do piso;
- d) Após a cura completa da argamassa, procede-se à aplicação da argamassa colante;
- e) Para espalhamento da cola utiliza-se desempenadeira com um lado liso e outro dentado, com dentes de 3 a 4 mm de altura. Com o lado liso, espalha-se uma camada de 3 a 4 mm de cola em mais ou menos 2,00 m<sup>2</sup> de área, sobre a argamassa. Em seguida, retira-se o excesso da cola com o lado dentado;
- f) As cerâmicas serão imersas em água limpa e estarão apenas úmidas e não encharcadas quando da colocação;
- g) Após terem sido distribuídas sobre a área pavimentada, as cerâmicas serão batidas com auxílio de um bloco de madeira e um martelo de pedreiro, uma a uma, com a finalidade de garantir a perfeita aderência com a pasta de cimento, substituindo-se aquelas que denotarem pouca segurança;
- h) Nos planos ligeiramente inclinados, não serão toleradas diferenças de declividade em relação à prefixada ou flechas de abaulamento superiores a 1,0 cm em 5,00 m, ou seja, 0,2%;

i) As cerâmicas não poderão ser justapostas, ou seja, com junta seca. As juntas serão corridas e rigorosamente alinhadas, com espessura de 5 mm com a utilização de espaçador plástico específico;

j) Depois de 07 dias de assentadas, inicia-se a operação de rejuntamento, que será executada com argamassa pré-fabricada para rejunte na cor compatível com a da cerâmica;

k) As juntas serão, inicialmente, escovadas e umedecidos, após o que receberão a argamassa de rejuntamento.

Antes do completo endurecimento da pasta de rejuntamento, será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação.

### **3.11.9.3 – Piso cimentado:**

O piso será executado em argamassa no traço 1:3 de cimento e areia grossa dividindo-se em placas de 1,00 x 1,00 m com espessura de 2,0 cm na cor cinza natural. Além disso, o seu acabamento será áspero (antiderrapante).

A execução do cimentado deve prever a correta cura do piso, mantendo a hidratação do cimentado durante o período de cura (no mínimo 10 dias após a execução).

### **3.11.9.4 – Calçada:**

A calçada será executado em concreto simples no traço 1:3:5 com cimento, areia grossa e brita. Deverá apresentar espessura de 10,0 cm, cor cinza natural e acabamento liso. A execução da calçada deve prever a correta cura do piso, mantendo a hidratação do cimentado durante o período de cura (no mínimo 10 dias após a execução).

### **3.11.10 – Paredes e painéis**

#### **3.11.10.1– Alvenaria de elevação com tijolo furado e=10,0 cm ½ vez:**

As paredes deverão obedecer às dimensões e alinhamentos indicados nas plantas do projeto de arquitetura, serão aprumadas, alinhadas e colocadas em esquadro apresentado espessura de 10,0 cm. Serão executadas em tijolos cerâmicos de furos, sem falhas ou fendas, resistentes e de comprovada qualidade nas dimensões de 10,0 x 14,0 x 19,0 cm, devendo ser molhados antes de utilizados. A argamassa empregada para o assentamento será de cimento, cal e areia fina no traço 1:2:8. As juntas de argamassa terão espessura média de 1,5 cm, admitindo-se no máximo 2,0 cm.

#### **3.11.10.2 – Elemento vazado 1,50 x 1,00 m (COBOGÓ):**

Este serviço consiste no levante de peças pré-fabricadas com cimento e areia grossa que devem ter bom acabamento (boa vibração) e boa resistência, assentadas com argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:4. As peças deverão ser devidamente niveladas e aprumadas e as juntas serão uniformes e regulares, com espessura de 7,0 cm. A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou

danificação das peças, cuidar-se-á de remover – antes do seu endurecimento – toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos elementos vazados ou extravasar das juntas.

### **3.11.11– Cobertura**

#### **3.11.11.1– Estrutura de madeira para cobertura de telha cerâmica:**

Composta de linhas 7,0 x14,0 cm, caibros 7,0 x3,5 cm e ripas 1,5 x3,0 cm perfeitamente serradas, sem nós, empenos ou outras falhas, em madeira de lei, assentadas na forma tradicional sobre o vigamento de concreto ou sobre as paredes.

As tesouras serão executadas em madeira de lei (maçaranduba) aparelhadas com cantoneiras em aço.

As emendas serão efetuadas com chanfros a 45°, tomando-se o cuidado de fazê-las trabalhar à compressão e não à tração, e posicionando-as próximas aos apoios.

Será feita obedecendo rigorosamente aos detalhes e dimensões do projeto arquitetônico. Para o levantamento de quantidades dos serviços de cobertura (madeiramento e telhamento) toma-se como base a inclinação de cada água do telhado.

Deverão ser observadas as seguintes distâncias entre peças:

- 1) Ripas: distância máxima, de eixo a eixo, de 0,25 m (telha cerâmica canal ou colonial) e de 0,30 m (telha Marselha);
- 2) Caibros: distância máxima, de eixo a eixo, de 0,50 m (telha cerâmica);
- 3) Linhas: distância máxima, de eixo a eixo, de 4,00 m (telha cerâmica).

#### **3.11.11.2 – Telhamento em telha cerâmica:**

As telhas cerâmicas serão de tipo colonial, de fabricação mecânica, bem assentadas e sem porosidade.

A forma de colocação das telhas deverá ser de baixo para cima, sobrepondo no mínimo 8,0 cm uma a outra de modo a evitar infiltração de água.

As telhas da cumeeira (divisor de águas), das pontas (caliças) e das laterais (beira e bica) deverão ser rejuntadas com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia média, para evitar seus deslocamentos em decorrência da ação dos ventos.

As telhas cerâmicas a serem usadas deverão ter calhas suficientemente largas para que depois de assentadas não haja o comprometimento do canal de descida das águas e que se tenha, no final, um telhamento esteticamente belo (limpo e alinhado) e funcionalmente perfeito (canais abertos e capas cobrindo com eficiência os canais).

A inclinação das telhas será no mínimo de 25% e no máximo de 30%, devendo obedecer ao projeto arquitetônico.

### **3.11.12 – Instalações:**

As instalações serão executadas conforme projeto específico, atendidas as normas da ABNT e da concessionária local.

#### **3.11.12.1– Instalações hidráulicas:**

Os reservatórios serão em fibra de vidro com capacidade para 1.000 e 2.000 litros para alimentação.

As tubulações serão em PVC rígido soldáveis sendo: entrada (alimentação do reservatório) com diâmetro Ø32 mm (1”), ramais de distribuição com diâmetro Ø32 mm (1”) e o “ladrão” e limpeza do reservatório com diâmetro Ø32 mm (1”).

As conexões serão em PVC rígido, as torneiras cromadas longas para pias e curtas para lavatórios, os registros de pressão cromados Ø32 mm, registros de gaveta em cobre Ø32 mm e chuveiro plástico branco Ø32 mm.

As canalizações serão embutidas nas paredes, no terreno, nos pisos e no forro, quando houver e se necessário, e não poderão ser embutidas em elementos estruturais de concreto, podendo, entretanto, quando inevitáveis, serem alojadas em reentrâncias projetadas para essa finalidade específica, nos referidos elementos estruturais.

Os tubos de PVC não poderão ser curvados sob qualquer hipótese, principalmente através de aquecimento. Para isso, serão utilizadas as conexões apropriadas, do mesmo fabricante da tubulação.

O fechamento das instalações só poderá acontecer após a inspeção e autorização da fiscalização.

#### **3.11.12.2 – Instalações sanitárias:**

Os tubos e conexões serão em PVC rígido. As cubas dos lavatórios, porta-toalhas, saboneteiras e porta-papel serão em louça branca comum.

As bancadas para acoplamento das cubas serão em granito cinza com espessura de 2,5 cm e largura de 55,0 cm.

Os vasos sanitários serão em louça branca, com caixa de descarga acoplada. As caixas de inspeção serão em concreto pré-moldado (Ø40 cm e h=40,0 cm). Os copos sifonados serão em PVC Ø50 mm, nos lavatórios, com adaptador para válvula na extremidade.

As caixas sifonadas serão em PVC nas dimensões Ø100 x 100 x 50 mm. As válvulas serão em PVC curtas sem ladrão para lavatório e longa sem ladrão para pia.

Fossa: composta de manilhas de concreto sem furos Ø 100 cm (diâmetro interno) e h = 50,0 cm, assentadas com rejuntamento sobre fundo de concreto simples h = 5,0 cm. Com desnível mínimo de 50,0 cm na tampa em relação ao piso interno da edificação.

Sumidouro: composto de manilhas de concreto armado com furos Ø 100 cm (diâmetro interno) e h = 50,0 cm, assentadas sem rejuntamento sobre uma camada de seixo com 30,0 cm de espessura no fundo e nas laterais, devendo ser maior quando o terreno tiver baixa capacidade de absorção. Instalado com o desnível de 15,0 cm em relação à fossa.

A tubulação primária será de PVC rígido soldável com diâmetro Ø100 mm, a tubulação secundária será de PVC rígido soldável com diâmetro Ø75 mm e Ø50 mm e, a tubulação de ventilação será de PVC rígido soldável com diâmetro Ø75 mm.

As canalizações serão embutidas nas paredes, no terreno, nos pisos e no forro, quando houver e se necessário, e não poderão ser embutidas em elementos estruturais de concreto, podendo, entretanto, quando inevitáveis, serem alojadas em reentrâncias projetadas para essa finalidade específica, nos referidos elementos estruturais.

Os tubos de PVC não poderão ser curvados sob qualquer hipótese, principalmente através de aquecimento. Para isso, serão utilizadas as conexões apropriadas, do mesmo fabricante da tubulação.

As declividades das canalizações da instalação sanitárias seguirão os seguintes parâmetros:

Ramais de descarga: 2,0%;

Ramais de esgoto e subcoletores de 100 mm, 75 mm e 40 mm: 2,0%.

Será obrigatório o uso de caixas de inspeção com diâmetro mínimo de 40,0 cm para tubulação primária com distância não superior a 6,00 m entre duas caixas.

O fechamento das instalações só poderá acontecer após a inspeção e autorização da fiscalização.

### **3.11.12.3 – Instalações elétricas:**

As instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento; os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e elétrico de boa qualidade.

As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance das pessoas não qualificadas.

Somente serão empregados materiais rigorosamente adequados à finalidade em vista e que satisfaçam às normas da ABNT que lhe sejam aplicáveis.



Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries e onde o material possa sofrer a ação deletéria dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados materiais destinados a essa finalidade.

Os condutores serão do tipo antichama e serão tão curtos e retilíneos quanto possível, sem emendas ou interrupções.

As partes metálicas das estruturas dos quadros de distribuição e de medição serão ligadas à terra.

Os condutores serão embutidos no terreno, e não poderão ser embutidos em elementos estruturais de concreto, podendo, entretanto, quando inevitáveis, serem alojadas em reentrâncias projetadas para essa finalidade específica, nos referidos elementos estruturais.

Os eletrodutos serão rígidos com diâmetros de 20 mm e 25 mm do tipo ponta e bolsa. Serão instalados antes da concretagem dos elementos estruturais. As caixas e bocas dos eletrodutos serão vedadas, para impedir a entrada de argamassa ou nata do concreto.

Os disjuntores serão montados em caixas de embutir de chapa de aço 22, com barramento de neutro, terra e circuitos.

A iluminação será feita com luminárias fluorescentes de 1x40 e 2x40 W, em calha branca comum.

### **3.11.13 – Revestimentos:**

#### **3.11.13.1 – Chapisco:**

As superfícies de revestimento deverão ser previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia média no traço 1:3 de modo a recobrir totalmente as paredes. Os revestimentos deverão apresentar acabamento perfeitamente desempenado, aprumados, alinhados e nivelados, e as arestas serão vivas e perfeitas.

As superfícies deverão ser limpas e molhadas abundantemente antes da aplicação de qualquer revestimento.

#### **3.11.13.2 – Reboco:**

Todas as alvenarias e forro em laje pré-moldada receberão, interna e externamente, reboco tipo paulista simples em uma só massa com acabamento camurçado e liso a fim de evitar imperfeições.

Deverá ser regularizado, desempenado e alisados com espuma, devendo apresentar uma superfície plana e aprumada.

A argamassa para reboco será de cimento, cal e areia fina no traço 1:2:8.

#### **3.11.13.3 – Emboço:**



Será aplicado sobre as paredes que receberão revestimento cerâmico. Deverá ser aplicado em uma só massa com acabamento camurçado e liso a fim de evitar imperfeições, sendo sarrafeado e escarificado, com traço uniforme em toda a área a ser revestida, não deverá ter remendos ou buracos de andaimes, os quais terão de ser tapados e corrigidos pelo menos no dia anterior ao da aplicação da argamassa fina estando convenientemente firme e limpo, isento de pó, graxa ou qualquer outra matéria que impeça a boa aderência da argamassa fina.

A argamassa para emboço será no traço 1:2:1 com cimento, cal e areia média.

#### **3.11.13.4 – Revestimento com azulejo branco:**

Será executado com azulejo branco de 1ª qualidade, isentos de qualquer imperfeição, visível a olho nu, em condições adequadas de iluminação.

O assentamento do azulejo será iniciado após 10 dias de curado o emboço. O assentamento será procedido com o emprego de argamassa de alta adesividade. Será adicionada água à argamassa de alta adesividade conforme especificação do fabricante até obter-se consistência pastosa.

As peças terão dimensões 15 x 15 cm, com juntas de 3 mm, estando em conformidade com as normas técnicas e será aplicado nos locais e na altura estabelecida no projeto.

As peças deverão apresentar os códigos de tonalidade e dimensões indicados nas embalagens de fabricação. Os revestimentos deverão ser devidamente aprumados e ter boa concordância com as paredes.

O rejuntamento será executado com argamassa colante em pó pré-fabricada para rejunte na cor compatível com a do azulejo e utilização de cimento branco.

#### **3.11.14 – Esquadrias metálicas**

##### **3.11.14.1 – Porta em metalon / chapa de aço plana:**

As portas serão confeccionados em chapa de aço dupla nº 14. Sua abertura será de abrir em 02 folhas.

Será confeccionado em serralheria especializada de forma completa, ou seja, com chumbadores, dobradiças e fechaduras e pintadas com base antiferruginosa zarcão. Os trilhos serão chumbados com argamassa de cimento, cal e areia média.

##### **3.11.14.2 – Janela basculante em chapa dobrada e vidro:**

As janelas serão do tipo basculantes sendo fornecidos em chapa dobrada perfil cantoneira “L” 5/8”x1/8” com abertura de giro.

Serão confeccionadas em serralheria especializada de forma completa e fornecidas com pintura protetora com base antiferruginosa zarcão. Serão chumbadas nas paredes com argamassa 1:3 de cimento e areia grossa.

A fixação das peças deverá ser feita com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo exatos, e com os cuidados necessários para que não sofram tipo algum de avaria ou torção quando fixados na alvenaria.

### **3.11.15 – Esquadrias de madeira**

#### **3.11.15.1– Porta em madeira completa:**

As portas serão confeccionadas em madeira maciça regional tipo veneziana, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas, apresentado superfície completamente lisa, sendo recusadas as peças que apresentarem sinais de empenamento, deslocamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura e, outros defeitos.

As portas em madeira maciça terão dimensões 60 x 210 cm, 70 x 210 cm e 80 x 210 cm com espessura de 3,0 cm e batentes em madeira maciça 13 x 13 cm com espessura de 3,0 cm.

As ferragens serão de 1ª qualidade com acabamento cromado e resistentes a oxidação. As fechaduras serão de embutir com cilindro reforçado e dobradiças cromadas de 3" x 3" mm fixadas nos batentes por parafusos.

A guarnição terá dimensões 5 x 2 cm em madeira e os batentes serão chumbadas na alvenaria por parafusos de 30 mm com buchas.

Na instalação os batentes serão fixados perfeitamente aprumados, com cantos formando ângulo de 90° (em esquadro) e a folga entre a folha da porta e o piso será no máximo 1,0 cm.

### **3.11.16 – Pintura**

#### **3.11.16.1– Pintura com cal hidratada:**

A caiação será aplicada com broxa ou, excepcionalmente, com pincel, porém nunca com rolo, sendo a primeira mão dada com cerca da metade da quantidade de cal extinta da demão final.

A mistura da tinta para pintura será composta por cal hidratada e cola branca em três demãos. Sua aplicação exige somente a adição de duas partes de água a uma parte do pó, e um certo tempo de repouso antes de serem aplicadas.

A sequência mais recomendável dos serviços é a seguinte: limpeza e lixamento das paredes, vedação de fendas e falhas, eventualmente verificadas no revestimento, umedecimento das superfícies a pintar, jogando sobre elas água limpa, aplicação, por meio de broxa, como primeira demão, da cola, evitando escorrimento e, aplicação com intervalo de 48 h, da segunda demão cruzadas de caiação.

### **3.11.16.2 – Emassamento com massa de PVA:**

A massa corrida à base de PVA será aplicada em duas demãos (lixa fina entre uma e outra demão) aplicadas com desempenadeira de aço ou espátula, com intervalo mínimo de 6 horas entre as demãos e lixamento da última demão.

Sua base para aplicação terá de ser lixada e seca, livre de gordura, fungos ou outro corpo estranho. Em superfícies muito absorventes ou pulverulentas, como tijolos de barro, rebocos muito porosos, moles e arenosos, aplicar uma ou duas demãos de selador.

### **3.11.16.3 – Tratamento do madeiramento:**

Todas as peças da estrutura de madeira receberão tratamento imunizante com uma solução de cupinícida e “óleo queimado” na proporção de 1:5 à qual se adicionará tinta preta (em pó do tipo usado em pisos cimentados) na quantidade suficiente para que o produto final cubra totalmente as fibras da madeira, dando assim um aspecto de pintura.

Este serviço deve ser executado observando os seguintes detalhes:

- a) As peças devem ser pintadas nas quatro faces;
- b) Deverá ser evitada a infiltração para o piso, bem como o escorrimento da solução pelas paredes;
- c) Aconselha-se que antes do início da aplicação, seja feita uma experiência aplicando a solução (já misturada ao xadrez) sobre uma peça de madeira para que se tenha o produto final com apenas uma demão.

### **3.11.16.4 – Tinta látex PVA:**

Será aplicada na superfície das paredes e do forro em laje, em 02 (duas) demãos, servindo como camada de proteção aos raios solares, às intempéries e que estejam sujeitas à limpeza frequente. Poderá ser aplicada sobre reboco de tempo de cura recente, pois sua microporosidade permite a exsudação por osmose, de eventual umidade das paredes (respiração da película), sem empolamento nem afetação do acabamento.

A aplicação da tinta PVA será feita com rolo, pincel ou trincha, diluída em 20% de água. A primeira demão servirá como seladora em superfícies pouco porosas. As aplicações serão espaçadas de 3 a 6 horas, no mínimo. A segunda demão será aplicada pura.

As ferramentas para aplicação serão rolo de lã de carneiro, trincha e pincel. Os acessórios e ferramentas, imediatamente após o uso, deverão ser limpos com solvente recomendado pelo fabricante.

O tempo de secagem será de 1/2 h a 2 h (ao toque), de 3 a 6 horas (entre demãos) e 24 horas (de secagem final para ambientes internos).

Durante a aplicação, eventuais manchas de óleo, graxa ou mofo precisam ser removidas com detergente à base de amônia e água a 5%, ou com solvente específico. As tintas serão rigorosamente agitadas dentro das latas e periodicamente revolvidas antes de usadas, evitando a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

#### **3.11.16.5 – Esmalte sintético em esquadrias de madeira:**

As portas em madeira serão pintadas com tinta esmalte sintético brilhante em duas demãos, precedida de base niveladora com fundo sintético fosco.

Antes da aplicação da tinta deverá ser feita limpeza preliminar pelo lixamento a seco com lixa nº 1 e remoção do pó da lixa. Em seguida, uma demão de aparelhamento, aplicada com trincha, de acabamento fosco.

Em seguida serão aplicadas as duas demãos de tinta.

#### **3.11.16.6 – Esmalte sintético em esquadrias de ferro:**

As esquadrias metálicas serão pintadas com tinta esmalte sintético fosco em duas demãos.

Deverá ser verificada se a pintura de fundo (dada nas esquadrias pelo serralheiro, na oficina, antes da colocação da peça) estiver danificada ou manchada, retocar toda a área afetada, bem como todas as áreas sem pintura e os pontos de solda, utilizando à mesma tinta empregada pelo serralheiro.

Efetuar, em seguida, sobre as superfícies de ferro, a remoção de eventuais pontos de ferrugem, quer seja por processo mecânico (aplicação de escova de aço seguida de lixamento, e remoção do pó com estopa umedecida em benzina), quer seja por processo químico (lavagem com ácido clorídrico diluído, água de cal etc.).

A espessura do filme, por demão de tinta esmalte, será de no mínimo 30 micrômetros.

#### **3.11.17 – Serviços complementares**

##### **3.11.17.1 – Forro em placas de gesso:**

Será executado em placas de dimensões 60 x 60 cm com trilhos embutidos ou aparentes, totalmente removível, com espessura central de 12 mm e 30 mm nas bordas.

Deverá ser marcado em torno do perímetro da parede o nível determinado para o pé direito do forro acabado, fixando-se fios flexíveis entre as paredes paralelas, os quais servirão de referência para fixação das placas. E igualmente nas bases de sustentação das placas de gesso, atados aos grampos existentes nessas placas, serão presos fios de arame galvanizado nº 18, os quais constituirão os tirantes que manterão as placas suspensas no teto.

As placas de gesso deverão ser niveladas, alinhadas e encaixadas umas às outras e na face não exposta deverá ser executado um rejuntamento com pasta de gesso e fios de sisal.

O forro poderá ser aplicado em diferentes níveis de modo a possibilitar instalar um sistema de iluminação indireta de acabamento estético e agradável.

### **3.11.18 – Serviços finais**

#### **3.11.18.1 – Limpeza geral:**

Toda a área construída deverá ser entregue completamente limpa interna e externamente.

Todos os revestimentos cimentado, cerâmico e piso etc., deverão ser limpos abundante e cuidadosamente de modo a não serem danificados outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

#### **3.11.19 - Locação e nivelamento topográfico:**

A partir dos perfis executivos elaborados, a equipe topográfica da empresa executora deverá locar e nivelar as adutoras, canal, reservatórios, estradas, drenos e rede de energia elétrica projetadas para o projeto, estaqueando, piqueteando e nivelando o eixo longitudinal de 20 em 20 metros, além das secções transversais a cada 100 metros, a partir de uma mesma referência oficial (RN do IBGE ou satélite), visando garantir a execução do projeto civil e hidráulico concebido.

### **4.0 – Planilha orçamentária dos serviços:**

O preço básico inclui o BDI, encargos sociais, taxas, impostos e emolumentos e está orçado em R\$ 48.553.966,60 (Quarenta e oito milhões, quinhentos e cinquenta e três mil, novecentos e sessenta e seis reais e sessenta centavos), incluindo a placa da obra, conforme planilhas orçamentárias apresentadas no Anexo II-A - Planilha Orçamentária da Obra e Planilha Orçamentária Elétrica.

A CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba, consciente das dificuldades enfrentadas pela população, viabilizará, com base no presente projeto básico, a execução das obras de irrigação do projeto Marrecas. As despesas correrão à conta do Programa de Trabalho 20.607.0379.12FT.0022 – Implantação do perímetro de irrigação Marrecas / Jenipapo com 1.000 ha – no Estado do Piauí, sob a gestão da área de Revitalização das bacias Hidrográficas da CODEVASF.

### **5.0 - Composição de custos unitários.**

Ver CPUs da Obra e CPUs Elétrica fornecidas nos anexos.

### **6.0 – Anexos.**

#### **6.1 – Plantas arquitetônicas**

#### **6.2 – Perfis executivos.**

Ver planta de situação fornecida nos anexos.