



EDITAL DA TOMADA DE PREÇOS Nº - TP 004/2022

LICITAÇÃO DO TIPO MENOR PREÇO VISANDO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE GUASSI DO MUNICIPIO DE REDENÇÃO-CE. CONFORME RELATÓRIO GERAL, DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS, CONSTANTE ANEXO I DESTE EDITAL.

O município de Redenção, através da Comissão Permanente de Licitação, devidamente nomeada pela Portaria nº 049/2022, torna público para conhecimento dos interessados que, na data, horário e local abaixo previstos, abrirá licitação, na modalidade **TOMADA DE PREÇOS**, do tipo menor preço global, para atendimento do objeto desta licitação, de acordo com as condições estabelecidas neste Edital, observadas as disposições contidas na Lei Federal nº 8.666/93 de 21 de junho de 1993, e suas alterações posteriores.

HORA, DATA E LOCAL:

Os "DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO" e "PROPOSTAS DE PREÇOS" serão recebidos em sessão pública marcada para:

Às 10:00Horas,

Do dia 13 de setembro de 2022.

No endereço: Sala de licitações, localizada na Rua Santos Dumont, 913-A, Centro, Redenção/CE

E-mail para contato:licitacaoredencao@gmail.com (qualquer pedido de esclarecimento deverá ser enviado por meio de endereço eletrônico).

Constituem parte integrante desta Tomada de Preços, independente de transcrição, os seguintes anexos:

- | | |
|------------------|---|
| ANEXO I | -PROJETO BÁSICO |
| ANEXO II | -MODELO DE PROPOSTA DE PREÇOS. |
| ANEXO III | -MINUTA DO TERMO CONTRATUAL. |
| ANEXO IV | -MODELO DE DECLARAÇÃO/PROCURAÇÃO (Artigo. 27, inciso V, da Lei Federal nº 8.666/93 e inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal). |
| ANEXO V | - MODELO DA CARTA DE FIANÇA BANCÁRIA |

1.0- DO OBJETO

1.1- A presente licitação tem como objeto a **CONTRATAÇÃO DE SISTEMA DE**



ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE GUASSI DO MUNICIPIO DE REDENÇÃO-CE. CONFORME RELATÓRIO GERAL.

2.0- DAS RESTRIÇÕES E CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

2.1- RESTRIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

2.1.1- Não poderá participar empresa declarada inidônea ou cumprindo pena de suspensão, que lhes tenham sido aplicadas neste município, por força da Lei n.º 8.666/93 e suas alterações posteriores;

2.1.2- Não poderá participar empresa com falência decretada;

2.1.3- É vedada a participação em consórcio e a subcontratação parcial ou total para a execução do objeto desta licitação;

2.2- DAS CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

2.2.1- Poderá participar do presente certame licitatório pessoa física e jurídica, devidamente cadastrada na Prefeitura Municipal de Redenção, ou não cadastrada, que atender a todas as condições exigidas para cadastramento até o 3º (terceiro) dia útil anterior à data para abertura do certame, observada a necessária qualificação.

2.2.2- Os Documentos de habilitação e as Propostas de Preços poderão ser apresentados por preposto do(a) licitante com poderes de representação legal, através de procuração pública ou particular com firma reconhecida. A não apresentação não implicará em inabilitação, no entanto, o representante não poderá pronunciar-se em nome do(a) licitante, salvo se estiver sendo representada por um de seus dirigentes, que comprovem tal condição através de documento legal.

2.2.3- Qualquer pessoa poderá entregar os Documentos de Habilitação e as Propostas de Preços de mais de um(uma) licitante, porém, nenhuma pessoa, ainda que munida de procuração, poderá representar mais de uma licitante junto à Comissão de Licitação, sob pena de exclusão sumária dos(as) licitantes representados(as).

2.2.4- No caso do(a) licitante ser representado(a) por procurador(a), deverá ser apresentada procuração por instrumento público ou particular, esta última com firma do OUTORGANTE, reconhecida em cartório. Em qualquer dos casos aqui citados, o documento só será aceito se apresentado em original ou por cópia autenticada em cartório;

2.2.5- Em se tratando de microempresa ou empresa de pequeno porte, nos termos da Lei Complementar nº 123/2006, para que essa possa gozar dos benefícios previstos nos arts. 42 a 45 da referida Lei é necessário a apresentação, junto com os documentos de habilitação, de Certidão expedida pela Junta Comercial, nos termos do art. 8º, da IN nº 103/2007 do DNRC – Departamento Nacional de Registro no Comércio.

2.2.6- A não apresentação do documento previsto no item 2.2.5 acima não impedirá a participação na licitação, porém, o(a) participante não terá direito à fruição dos benefícios previstos nos arts. 42 a 45 da Lei Complementar nº 123/2006.

3.0- DOS ENVELOPES



3.1- A documentação necessária à Habilitação, bem como as Propostas de Preços deverão ser apresentadas simultaneamente à Comissão de Licitação, em envelopes distintos, opacos e fechados, no dia, hora e local indicado no preâmbulo deste Edital, conforme abaixo:

**À PREFEITURA MUNICIPAL DE REDENÇÃO
(IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA)
ENVELOPE Nº 01 – DOCUMENTAÇÃO
TOMADA DE PREÇOS Nº 004/2022-TP**

**À PREFEITURA MUNICIPAL DE REDENÇÃO 4
(IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA)
ENVELOPE Nº 02 - PROPOSTA DE PREÇOS TOMADA DE PREÇOS Nº 004/2022-TP**

3.2- É obrigatória a assinatura de quem de direito do(a) PROPONENTE na PROPOSTA DE PREÇOS.

4.0- DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO – ENVELOPE “A”.

4.1- Os Documentos de Habilitação deverão ser apresentados da seguinte forma:

a) Em originais ou publicação em Órgão Oficial, ou, ainda, por qualquer processo de cópia autenticada em Cartório, exceto para a garantia, quando houver, cujo documento comprobatório deverá ser exibido exclusivamente em original;

b) Dentro do prazo de validade, para aqueles cuja validade possa se expirar. Na hipótese de o documento não conter expressamente o prazo de validade, deverá ser acompanhado de declaração ou regulamentação do órgão emissor que disponha sobre a validade do mesmo. Na ausência de tal declaração ou regulamentação, o documento será considerado válido pelo prazo de 30 (trinta) dias, a partir da data de sua emissão;

4.2- OS DOCUMENTOS PARA PESSOA JURÍDICA CONSISTIRÃO DE:

4.2.1- Certificado de Registro Cadastral (CRC) emitido por esta Prefeitura Municipal, dentro do prazo de validade, guardada a conformidade com o objeto da licitação.

4.2.2- HABILITAÇÃO JURÍDICA:

4.2.2.1- Cópia do RG do proprietário documento oficial de identificação do sócio ou proprietário/administrador, conforme o caso, reconhecido(s) na forma da lei.

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

4.2.2.3- **ATO CONSTITUTIVO, ESTATUTO OU CONTRATO SOCIAL CONSOLIDADO** em vigor devidamente registrado no registro público de empresa mercantil da Junta Comercial, em se tratando de sociedades empresárias e, no caso de sociedades por



ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores; devendo, no caso da licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro da Junta onde opera com averbação no registro da Junta onde tem sede a matriz.

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

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

4.2.3- REGULARIDADE FISCAL E TRABALHISTA:

4.2.3.1 - Prova de inscrição do CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA (CNPJ), da mesma licitante que irá faturar e entregar o objeto licitado.

4.2.3.2 - Prova de INSCRIÇÃO NO CADASTRO DE CONTRIBUINTE ESTADUAL, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto da presente Licitação;

4.2.3.3 - Prova de regularidade fiscal para com a FAZENDA FEDERAL a qual deverá ser feita através da certidão conjunta emitida pela Receita Federal do Brasil (RFB) e Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), conforme Portaria Conjunta RFB/PGFN no 1.751, de 02/10/2014.

4.2.3.4 - Prova de regularidade fiscal junto à FAZENDA ESTADUAL de seu domicílio;

4.2.3.5- Prova de regularidade fiscal junto à FAZENDA MUNICIPAL de seu domicílio (Certidão Negativa de Débitos Gerais ou ISS).

4.2.3.6- PROVA DE REGULARIDADE RELATIVA AO FGTS (Fundo de Garantia por tempo de Serviço) demonstrando situação regular.

4.2.3.7 - CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS TRABALHISTAS, expedida pela Justiça do Trabalho, de acordo com o Art. 29 da Lei 8.666/93 alterada pelo Art. 3º da Lei 12.440 de 07/07/2011, site: www.tst.jus.br.

4.2.4- QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

4.2.4.1 Prova de inscrição, ou registro, da LICITANTE e do responsável técnico detentor do Atestado de Capacidade Técnico junto ao Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia (CREA) da sede da PROPONENTE.

4.2.4.2 - Comprovação da licitante de possuir, como responsáveis técnicos – engenheiro civil - em seu quadro permanente, na data da licitação, profissionais de nível superior, reconhecido pelo CREA, detentor (es) de CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO, comprovando a execução, pelo profissional indicado, de serviços de características semelhantes ou superiores às pertinentes com o objeto desta licitação

4.2.4.3 - A licitante deverá juntar declaração expressa assinada pelo (s) Responsável (eis)



Técnico (s) detentor(es) do(s) atestado(s) apresentados para fins desta licitação, com firma devidamente reconhecida em cartório, informando que o(s) mesmo(s) concorda(m) com a inclusão de seu(s) nome(s) na participação permanente dos serviços na condição de profissional responsável técnico.

4.2.4.4 - O vínculo do responsável (eis) técnico (s) com a empresa, poderá ser comprovado do seguinte modo:

a) Se empregado, comprovando-se o vínculo empregatício através de cópia da "Ficha ou Livro de Registro de Empregado" e da Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS;

b) Se sócio, comprovando-se a participação societária através de cópia do Contrato social e aditivos, se houver, devidamente registrado (s) na Junta Comercial;

c) Se contratado, apresentar contrato de prestação de serviço, vigente na data de abertura deste certame, assinado e com firma reconhecida de ambas as partes, comprovando, ainda, o registro do responsável técnico da licitante (engenheiro civil) junto ao CREA, acompanhado de declaração ou documento equivalente expedido, que indique a relação das empresas em que os profissionais contratados figurem como responsáveis técnicos.

d) É vedada a participação de profissional como responsável técnico de mais de uma licitante, caso em que, constatado tal fato, deverá o profissional optar por uma das licitantes, inabilitando-se as demais, sob pena de inabilitação sumária de todas as concorrentes.

3.4.5- Não serão aceitos atestados de Fiscalização, Supervisão, Gerenciamento, Controle Tecnológico ou Assessoria Técnica de Obras.

4.2.5- QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA:

4.2.5.1 - Balanço Patrimonial, assinado por contabilista devidamente habilitado, juntamente com o representante da empresa, onde devem fazer parte as demonstrações do último exercício social, exigíveis e apresentadas na forma da lei.

4.2.5.2 - Entende-se por "forma da lei" o seguinte:

Quando S.A, balanço patrimonial devidamente registrado (art. 289, caput e parágrafo 5º, da Lei Federal Nº 6.404/76).

Quando outra forma societária, balanço acompanhado de cópia do termo de abertura e de encerramento do Livro Diário do qual foi extraído (artigo 5º, parágrafo 2º, do Decreto-lei Nº 486/69, autenticado pelo órgão competente do Registro do Comércio), juntamente com a prova de inscrição do profissional responsável pelo trabalho técnico-contábil, no conselho de classe competente.

Fica reservado à COMISSÃO o direito de exigir a apresentação do Livro Diário para verificação dos valores, assinados por contador habilitado.

4.2.5.3 - Sociedades constituídas há menos de ano poderão participar do torneio apresentando o balanço de abertura, assinado por contabilista habilitado e pelo representante da empresa.

4.2.5.4- Comprovação de boa situação financeira será baseada na obtenção de índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), maiores que um (>1), resultante da aplicação das seguintes fórmulas:

4.2.5.4.1 - LG = Liquidez Geral

4.2.5.4.2 - LC = Liquidez Corrente



4.2.5.4.3 - SG = Solvência Geral

Onde:

LG = Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo
Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo

LC = Ativo Circulante
Passivo Circulante

SG = Ativo Total
Passivo Circulante + Exigível a Longa Prazo

4.2.5.4.4 - Garantia de manutenção da proposta, no valor correspondente a 1,0% (um por cento) do valor estimado da licitação, previsto no projeto básico deste Edital, a ser recolhida no **Banco do Brasil - Agência 4367-6 - Conta 71.003-9, em nome da Prefeitura Municipal de Redenção**, a qual será encaminhada ao setor de Tesouraria Municipal que disponibilizará o recibo específico e definitivo, caso a garantia apresentada esteja devidamente regular.

4.2.5.4.5. A garantia de manutenção de proposta, quando não recolhida em moeda corrente nacional, terá o prazo de validade de 60 (sessenta) dias, contado da data de entrega dos Documentos de Habilitação e Propostas de Preços e deverá ser recolhida na Prefeitura Municipal de Redenção, podendo ser prestada em qualquer outra das modalidades a seguir:

- a) Caução em dinheiro ou em título da dívida pública, vedada a prestação de garantia através de Títulos da Dívida Agrária;
- b) Fiança bancária (conforme **ANEXO VI - Modelo da Carta de Fiança Bancária**).
- c) Seguro-garantia.

4.2.5.4.6 - A garantia de manutenção de proposta será liberada até 05 (cinco) dias úteis depois de esgotada as fases de habilitação (Documentos de Habilitação) ou de classificação (Propostas de Preços), para as empresas inabilitadas ou desclassificadas, ou após a adjudicação, exceto para a vencedora da licitação, que será liberada no mesmo prazo, após a data de assinatura de Contrato, ressalvado o disposto ao **subitem 9.2** do Edital.

4.2.5.4.7. Para efeito da devolução de que trata o subitem anterior, a garantia prestada pela licitante, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

4.2.5.4.8 - Apresentar **Certidão Negativa de Falência ou de Concordata** expedida pelo Distribuidor Judicial, da sede da empresa com validade expressa na mesma.

4.2.6- OUTRAS EXIGÊNCIAS

4.2.6.1- **Declaração** de que não possui, em seu quadro funcional, menores de 18 anos exercendo trabalho noturno, perigoso ou insalubre, ou menores de 16 anos exercendo qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 anos. Modelo **(Anexo**



IV);

4.2.6.2- Declaração de concordância nos termos estabelecidos no edital, modelo (Anexo IV);

4.2.6.3- Declaração de que inexistente qualquer fato impeditivo à sua participação e que não foi declarada inidônea ou suspensa para contratar com o Poder Público, e que se compromete a comunicar fatos contrários que porventura vierem a ocorrer após o encerramento da licitação. Modelo (Anexo IV);

4.2.6.4- Declaração de Conhecimento e aceitação do Teor do Edital (Anexo IV);

4.2.7- OS LICITANTES DEVIDAMENTE CADASTRADOS NA PREFEITURA MUNICIPAL DE REDENÇÃO, devem apresentar o Certificado de Registro Cadastral (CRC) junto à prefeitura municipal de REDENÇÃO, assegurando, neste caso, o direito de participação do certame, cuja autenticidade e prazo de validade serão analisados pelo(a) Pregoeiro(a).

4.2.7.1- A documentação constante do Cadastro de Fornecedores do PREFEITURA MUNICIPAL DE REDENÇÃO, deverá também encontrar-se dentro do prazo de validade e atender ao disposto neste edital.

4.2.8- Será inabilitado o licitante que não atender as exigências deste edital referentes à fase de habilitação, bem como apresentar os documentos defeituosos em seu conteúdo e forma.

5.0- DA PROPOSTA DE PREÇO - ENVELOPE "B"

5.1- As propostas deverão ser apresentadas em papel timbrado da licitante, preenchidas em uma única via impressa, sem rasuras, emendas, ressalvas ou entrelinhas, em papel devidamente identificado com o número de inscrição no CNPJ, timbre impresso do licitante, número de telefone e endereço de e-mail, devendo, suas folhas serem rubricadas e numeradas.

5.2- AS PROPOSTAS DE PREÇOS DEVERÃO, AINDA, CONTER:

5.2.1- A razão social, local da sede e o número de inscrição no CNPJ da licitante;

5.2.2- Assinatura do Representante Legal;

5.2.3- Indicação do prazo de validade das propostas, não inferior a 60 (sessenta) dias, contados da data da apresentação das mesmas;

5.2.4- Planilha de Preços, contendo preços unitários e total, conforme o ANEXO II – MODELO DE PROPOSTA DE PREÇOS.

5.2.5- Preços unitários e totais em algarismos e por extenso, em moeda corrente nacional, apurado à data de sua apresentação, sem inclusão de qualquer encargo financeiro ou previsão inflacionária. Nos preços propostos deverão estar incluídos, além do lucro, todas as despesas e custos, como por exemplo: transportes, embalagens, tributos de qualquer natureza e todas as despesas, diretas ou indiretas, relacionadas com o fornecimento do objeto da presente licitação;



5.2.6- Correrão por conta da proponente vencedora todos os custos que porventura deixar de explicitar em sua proposta.

5.2.7- Ocorrendo divergência entre os valores propostos, prevalecerão os descritos por extenso e, no caso de incompatibilidade entre os valores unitários e totais, prevalecerá o valor unitário.

5.2.8- Na hipótese de a proposta estar sem assinatura será automaticamente desclassificada.

5.2.9- A proposta de preços deverá ser apresentada seguindo o modelo padronizado no **ANEXO II** do Edital.

5.2.10- A Proposta de Preços deverá ser elaborada observando as seguintes recomendações:

- O licitante não poderá cotar proposta com quantitativo de item ou subitem diferente ao determinado pelo edital.

- O preço final não poderá ultrapassar o limite máximo discriminado no Orçamento Básico em poder do(a) PREGOEIRO(A), o lance final deverá atingir preço igual ou inferior ao limite máximo constante naquele documento e, caso seja composto de subitens, após a adequação, o preço unitário do subitem deverá ser inferior a aquele limite. Caso não seja realizada a fase de lances verbais, o licitante que cotou na proposta escrita com o menor preço deverá reduzi-lo à um valor igual ou inferior ao limite máximo do mencionado preço de referência através de negociação, sob pena de desclassificação.

- Os preços constantes da proposta do licitante deverão conter apenas duas casas decimais após a vírgula, cabendo ao licitante na elaboração da proposta proceder ao arredondamento ou desprezar os números após as duas casas decimais dos centavos e deverão ser cotados em moeda corrente nacional.

- Os preços propostos serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração dos mesmos, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro argumento não previsto em lei.

6.0- DO PROCESSAMENTO DA LICITAÇÃO

6.1- A presente licitação na modalidade Tomada de Preços será processada e julgada de acordo com o procedimento estabelecido no art. 43 da Lei n.º 8.666/93 e suas alterações posteriores;

6.2- Após a entrega dos envelopes pelos(as) licitantes, não serão aceitos quaisquer adendos, acréscimos ou supressões ou esclarecimentos sobre o conteúdo dos mesmos;

6.3- Os esclarecimentos, quando necessários e desde que solicitados pela Comissão de Licitação deste Município, constarão obrigatoriamente da respectiva Ata;

6.4- É facultado à Comissão de Licitação ou à autoridade superior, em qualquer fase da licitação, promover diligência destinada a esclarecer ou complementar a instrução do processo, vedada a inclusão de documentos ou informações que deveriam constar



10.3- Comunicar ao( ) CONTRATADO(A) toda e qualquer ocorr ncia relacionada com a execu o do objeto contratual, diligenciando nos casos que exigirem provid ncias corretivas;

10.4- Providenciar os pagamentos ao( ) CONTRATADO(A)   vista das Notas Fiscais /Faturas devidamente atestadas pelo Setor Competente.

11.0- DAS OBRIGA OES DO(A) CONTRATADO(A)

11.1- Executar o objeto do Contrato, de conformidade com as condi es e prazos estabelecidos nesta Tomada de Pre os, no Termo Contratual e na proposta vencedora do certame, bem como no Termo de Refer ncia;

11.2- Manter durante toda a execu o do objeto contratual, em compatibilidade com as obriga es assumidas, todas as condi es de habilita o e qualifica o exigidas na Lei de Licita es;

11.3- Utilizar profissionais devidamente habilitados, substituindo-os nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que n o se prejudiquem o bom andamento e a boa presta o dos servi os;

11.4- Facilitar a a o da fiscaliza o na inspe o dos servi os, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pelo(a) CONTRATANTE;

11.5- Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que ao( ) CONTRATADO(a) n o dever , mesmo ap s o t rmino do Contrato, sem consentimento pr vio por escrito do(a) CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informa es especificadas no par grafo anterior, a n o ser para fins de execu o do Contrato;

11.6- Providenciar a imediata corre o das defici ncias e/ ou irregularidades apontadas pelo(a) CONTRATANTE;

11.7- Arcar com eventuais preju zos causados ao( ) CONTRATANTE e/ou terceiros, provocados por inefici ncia ou irregularidade cometida por seus empregados e/ou prepostos envolvidos na execu o do objeto contratual, inclusive, respondendo pecuniariamente;

11.8- Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo t mbe m de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a presta o dos servi os contratados, inclusive, as contribui es previdenci rias fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc, ficando exclu da qualquer solidariedade da Unidades Administrativas por eventuais atua es administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimpl ncia do(a) CONTRATADO(A), com refer ncia  s suas obriga es, n o se transfere   Unidades Administrativas;

11.9- Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documenta o referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenci rios relacionados com o objeto do contrato;

11.10- Respeitar as normas de seguran a e medicina do trabalho, previstas na



Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;

12.0- DA DURAÇÃO DO CONTRATO

12.1- O Contrato terá um prazo de vigência a partir da data de sua assinatura por **180 (cento e oitenta) dias**, podendo ser prorrogado nos casos e formas previstos na Lei nº 8.666/93, de 21 de junho de 1993 e suas alterações posteriores.

13.0- DA FORMA DE PAGAMENTO

13.1- A fatura relativa aos serviços mensalmente prestados deverá ser apresentada à Unidades Administrativas, até o 10º (décimo) dia útil do mês subsequente à realização dos serviços, para fins de conferência e atestação da execução dos mesmos.

13.2- A fatura constará dos serviços efetivamente prestados no período de cada mês civil, de acordo com o quantitativo efetivamente realizado no mês;

13.3- Caso o faturamento seja aprovado pela Unidades Administrativas, o pagamento será efetuado até o 30º (trigésimo) dia após o protocolo da fatura pelo(a) CONTRATADO(A).

14.0- DO REAJUSTAMENTO DE PREÇO

14.1- Os preços somente poderão ser reajustados após o período de 12 (doze) meses, a contar da data da apresentação das propostas, com base na variação percentual acumulada no período sob análise, do IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado), ou outro equivalente caso este venha a ser extinto ou substituído.

15.0- DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

15.1- Pela inexecução total ou parcial das obrigações assumidas, garantidas a prévia defesa, a Administração poderá aplicar ao(à) Contratado(a), as seguintes sanções:

a) Advertência.

b) Multas de:

b.1) 10% (dez por cento) sobre o valor contratado, em caso de recusa da licitante VENCEDORA em assinar o Contrato dentro do prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados da data da notificação feita pelo(a) CONTRATANTE;

b.2) 0,3% (três décimos por cento) por dia de atraso na execução dos serviços, até o limite de 30 (trinta) dias;

b.3) 2% (dois por cento) cumulativos sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato e rescisão do pacto, a critério da Unidades Administrativas, em caso de atraso dos serviços superior a 30 (trinta) dias.

b.4) O valor da multa referida nesta cláusula será descontada "ex-officio" do(a) CONTRATADO(A), mediante subtração a ser efetuada em qualquer fatura de crédito em seu favor que mantenha junto à Unidades Administrativas do Município de Redenção, independente de notificação ou interpelação judicial ou extrajudicial;



c) suspensão temporária do direito de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração, pelo prazo de até 02 (dois) anos;

d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que a CONTRATANTE promova sua reabilitação.

16.0- DA RESCISÃO CONTRATUAL

16.1- O Contrato firmado em decorrência da presente licitação poderá ser rescindido de conformidade com o disposto nos art's. 77 a 80 da Lei nº 8.666/93;

16.2- Na hipótese de ocorrer a rescisão administrativa prevista no art. 79, inciso I, da Lei nº 8.666/93, ao(à) CONTRATANTE são assegurados os direitos previstos no art. 80, incisos I a IV, parágrafos 1º a 4º, da Lei de Licitações.

17.0- DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

17.1- O(A) CONTRATADO(A) fica obrigado(a) a aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões no quantitativo do objeto contratual, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial do Contrato, conforme o disposto no § 1º, do art. 65, da Lei de Licitações.

18.0- DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

18.1 - Das decisões proferidas pela Comissão Permanente de Licitação caberão recursos nos termos do art. 109 da Lei n.º 8.666/93.

18.2 - Os recursos deverão ser dirigidos ao Presidente da Comissão Permanente de Licitação, interpostos mediante petição, devidamente arrazoada subscrita pelo representante legal da recorrente, que comprovará sua condição como tal.

18.3 - Os recursos relacionados com a habilitação e inabilitação da licitante e do julgamento das propostas deverão ser entregues ao Presidente ou a um dos Membros da Comissão Permanente de Licitação do Prefeitura de Redenção de forma presencial e protocolada, no devido prazo, não sendo conhecidos os interpostos fora dele.

18.4 - Interposto, o recurso será comunicado aos demais licitantes, que poderão impugná-los no prazo de 05(cinco) dias úteis.

18.5 - Decidido o recurso pela Comissão, sem provimento, deverá ser enviado, devidamente informados, à Secretaria de Infraestrutura do Município de Redenção.

18.6 - Nenhum prazo de recurso se inicia ou corre sem que os autos do processo estejam com vista franqueada ao interessado.

18.7 - Na contagem dos prazos exclui-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento, e considerar-se-ão os dias consecutivos, exceto quando for explicitamente disposto em contrário.

19.0- DA FONTE DE RECURSOS

19.1- O valor global do Contrato a ser celebrado correrá por conta da dotação orçamentária:

ÓRGÃO: 08- Secretaria de Infraestrutura



UNIDADE ORÇAMENTÁRIA: 08.01 Secretaria de Infraestrutura
DOTAÇÃO:

17.512.0008.1.020 – Construção, Ampliação e Recuperação do Sistema Abastecimento d'água.

ELEMENTO DE ESPESA: 4.4.90.51.00 – Obras e Instalações.

FONTE DE RECURSO: 1.701.0000.00 – Outras Transferências de Convênios ou Repasse dos Estados.

20.0- DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

20.1- A apresentação da proposta implica na aceitação plena das condições estabelecidas nesta Tomada de Preços.

20.2- A presente licitação poderá ser anulada em qualquer tempo, desde que seja constatada ilegalidade no processo e/ou no seu julgamento, ou revogada por conveniência da Administração, por decisão fundamentada, em que fique evidenciada a notória relevância de interesse do Município;


20.3- É vedado ao servidor dos órgãos e/ou entidades da Administração Pública Municipal de Redenção, Autarquias, Empresas Públicas ou Fundações, instituídas ou mantidas pelo Poder Público Municipal de Redenção, participar como licitante, direta ou indiretamente, por si, por interposta pessoa, dos procedimentos desta Licitação.

20.4- A homologação da presente Licitação será feita pelo Ordenador de Despesas da Unidades Administrativas, do município de Redenção, conforme dispõe o artigo 43, inciso VI, da Lei nº 8.666/93;

20.5- Os casos omissos deste Tomada de Preços, serão resolvidos pela Comissão de Licitação, nos termos da legislação pertinente.

20.6- Para dirimir qualquer controvérsia decorrente deste certame, o Foro competente é o da Comarca de Redenção, Estado do Ceará, excluído qualquer outro.

Redenção/CE, 18 de agosto de 2022


MARJORIE BRAGA MOREIRA
PRESIDENTE DA COMISSÃO DE LICITAÇÃO.



PROJETO BÁSICO

ANEXO I

SOLICITAÇÃO DE DESPESA Nº 08.22.07.21.003

ÓRGÃO: 08 – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

UNIDADE ORÇAMENTÁRIA: 08.01 – Secretaria Municipal de Infraestrutura

DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA: : 17.512.0008.1.020 – Construção, Ampliação e Recuperação do Sistema Abastecimento d'água.

ELEMENTO DE DESPESA: 34.4.90.51.00 – Obras e Instalações.

FONTE DE RECURSOS: 1.500.0000.00 – Recursos não vinculados de impostos.

Objeto: CONTRATAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE GUASSI DO MUNICIPIO DE REDENÇÃO-CE. CONFORME RELATÓRIO GERAL.

JUSTIFICATIVA:

A água é vital para o planeta, uma vez que é essencial para todas as formas de vida, estando presente em atividades biológicas que vão desde o controle dos processos metabólicos até o funcionamento dos ecossistemas, além de proporcionar o desenvolvimento social e econômico.

Como se sabe, nas áreas rurais é comum utilizarem fontes alternativas para o uso da água, tais como a captação de águas pluviais e ou recorrentes de açudes e riachos próximos, essa prática é bastante comum porém inadequada. Logo a falta de água tratada os forçam a recorrer a essas fontes para tentar sanar os problemas causados com a falta da mesma nas comunidades. Tão logo, é pertinente falar que a água captada dessa forma pode conter bactérias e micróbios que podem acarretar em doenças.

Para sanar os problemas provenientes da falta de água e erradicar essas práticas, tem-se recorrido aos mananciais subterrâneos como fonte substancial no que se refere a fonte de recurso. A disponibilidade hídrica é capaz de suprir a demanda gerada por constituir-se de uma grande reserva de água doce principalmente no lençol freático da região do Distrito de Guassi propício ao grande acúmulo no aquífero subterrâneo da região, o que faz dela um recurso valioso para suprir as necessidades humanas e econômicas da localidade. Seu uso para prover as demandas de abastecimento na comunidade tem sido apontado como importante alternativa.

Portanto, diante do exposto, se faz mais que essencial a implementação de um Sistema de Abastecimento de Água no Distrito de Guassi, logo a alimentação do sistema através de poços artesianos irá suprir a demanda e levar água potável e tratada aos



municipes, gerando melhor qualidade de vida e contribuindo para o desenvolvimento das atividades econômicas da região.

OBRIGAÇÕES:

1- DA CONTRATANTE

- 1.1- A CONTRATANTE se obriga a proporcionar ao (à) CONTRATADO (A) todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do Termo Contratual, consoante estabelece a Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores;
- 1.2- Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto contratual;
- 1.3- Comunicar ao (à) CONTRATADO (A) toda e qualquer ocorrência relacionada com a execução do objeto contratual, diligenciando nos casos que exigirem providências corretivas;
- 1.4- Providenciar os pagamentos ao (à) CONTRATADO (A) à vista das Notas Fiscais /Faturas devidamente atestadas pelo Setor Competente.

2 - CONTRATADO

- 2.1- Executar o objeto do Contrato, de conformidade com as condições e prazos estabelecidos nesta Tomada de Preços, no Termo Contratual e na proposta vencedora do certame;
- 2.2- Manter durante toda a execução do objeto contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Lei de Licitações;
- 2.3- Utilizar profissionais devidamente habilitados, substituindo-os nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços;
- 2.4- Facilitar a ação da fiscalização na inspeção dos serviços, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;
- 2.5- Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que ao (à) CONTRATADO (a) não deverá, mesmo após o término do Contrato, sem consentimento prévio por escrito da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do Contrato;
- 2.6- Providenciar a imediata correção das deficiências e/ ou irregularidades apontadas pela CONTRATANTE;
- 2.7- Arcar com eventuais prejuízos causados à CONTRATANTE e/ou terceiros, provocados por ineficiência ou irregularidade cometida por seus empregados e/ou prepostos envolvidos na execução do objeto contratual, inclusive, respondendo pecuniariamente;
- 2.8- Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo também de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados, inclusive, as contribuições previdenciárias, fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc., ficando excluída qualquer solidariedade do Instituto de previdência - Redenção Prev. eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência do(a) CONTRATADO(A), com referência às suas obrigações, não se transfere ao instituto de Previdência- Redenção Prev.
- 2.9 - Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do Contrato;
- 2.10- Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente.

DURAÇÃO DO CONTRATO



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES. SUAS CONQUISTAS

Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Redenção



O Contrato terá um prazo de vigência a partir da data de sua assinatura por **180 dias**, podendo ser prorrogado nos casos e formas previstos na Lei nº 8.666/93, de 21 de junho de 1993 e suas alterações posteriores.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
1.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE GUASSI DO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-CE. CONFORME RELATÓRIO GERAL



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES. SUAS CONQUISTAS

Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Redenção



ANEXO I – PROJETO BÁSICO

DETALHAMENTO COMPLETO DO PROJETO BÁSICO



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES. SUAS CONQUISTAS

Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Redenção



*plp
Edital
de out. On/ker*

ANEXO I – PROJETO BÁSICO

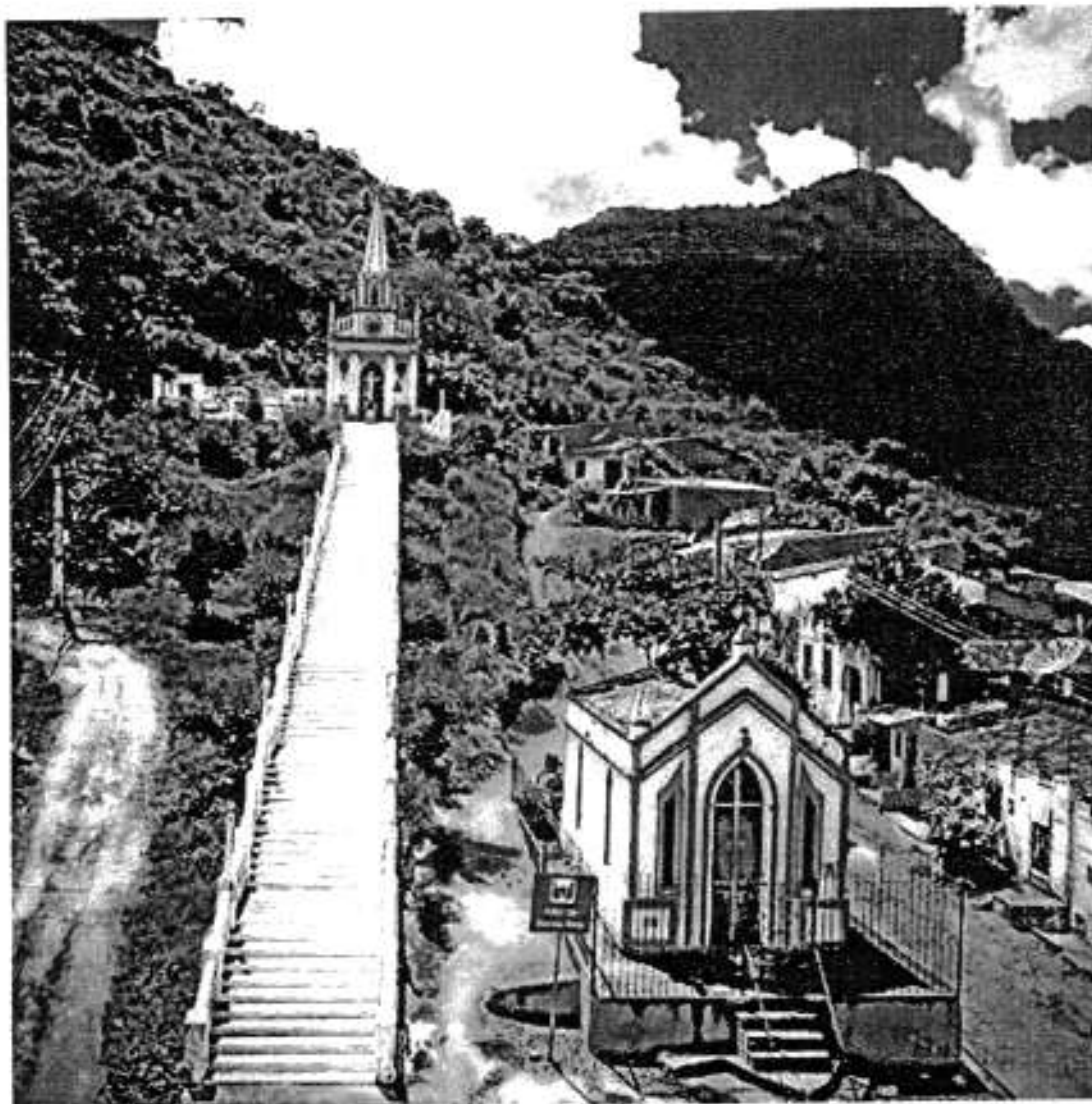
DETALHAMENTO COMPLETO DO PROJETO BÁSICO



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES, SUAS CONQUISTAS



JOTA BARROS
PROJETOS E ASSESSORIA



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA
LOCALIDADE DE GUASSI.**

MUNICÍPIO DE REDENÇÃO - CEARÁ

RELATÓRIO GERAL

DE INFRAESTRUTURA
FIS

INDICE

APRESENTAÇÃO.....	3
1.0 INFORMAÇÕES BÁSICAS DO MUNICÍPIO.....	4
2.0 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	9
2.1. LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E PLANOS PROJETADOS.....	9
2.2. PARÂMETROS DE PROJETO.....	9
2.3. ESTIMATIVA POPULACIONAL.....	9
2.4. ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO.....	10
2.5. VAZÕES DOS SISTEMAS.....	11
3.0 ESCOLHA DA CONCEPÇÃO BASICA.....	12
4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO.....	12
4.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA.....	12
4.2. MANANCIAL / CAPTAÇÃO.....	13
4.3. ADUÇÃO.....	14
4.4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA.....	14
4.5. RESERVAÇÃO.....	14
4.6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	15
4.7. LIGAÇÕES PREDIAIS.....	15
4.8. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	15
5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO.....	16
6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	17
6.1. APRESENTAÇÃO.....	17
6.2. INSTALAÇÕES DA OBRA.....	17



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES, SUAS CONQUISTAS



JOTA BARROS
PROJETOS E ASSESSORIA

6.3.	POÇO PROFUNDO	18
6.4.	MOVIMENTO DE TERRA	22
6.5.	CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS	24
6.6.	RESERVATÓRIO	28
6.7.	DOSADOR DE CLORO	32
6.8.	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	33
6.9.	FORNECIMENTO DE MATERIAIS	41
6.10.	CAIXAS	41
6.11.	INSTALAÇÃO ELETRICA	42
6.12.	LIGAÇÕES PREDIAIS	45
7.0	ORÇAMENTO	47
8.0	CRONOGRAMA	48
9.0	COMPOSIÇÃO DE B.D.I. E ENCARGOS SOCIAIS	49
10.0	MEMORIA DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS	50
11.0	PEÇAS GRÁFICAS	51



APRESENTAÇÃO.

Este relatório compreende o Projeto Técnico do Sistema de Abastecimento de Água da localidade de **GUASSI**, pertencentes ao município de Redenção/CE.

O presente documento é parte integrante do Contrato N° 19/2019, celebrado entre o município de Redenção e a Empresa Jota Barros Projetos e Assessoria Técnica LTDA, cujo objeto é a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DAS LOCALIDADES DE CANADÁ E GUASSI NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-CE.**

Os Projetos do Sistema de Abastecimento de Água dessas localidades estão apresentados em **único** volume:

- Relatório Geral (Memorial descritivo, especificações Técnicas, Planilha Orçamentária, Cronograma, Memorial de Cálculo, Peças Gráficas

3

3

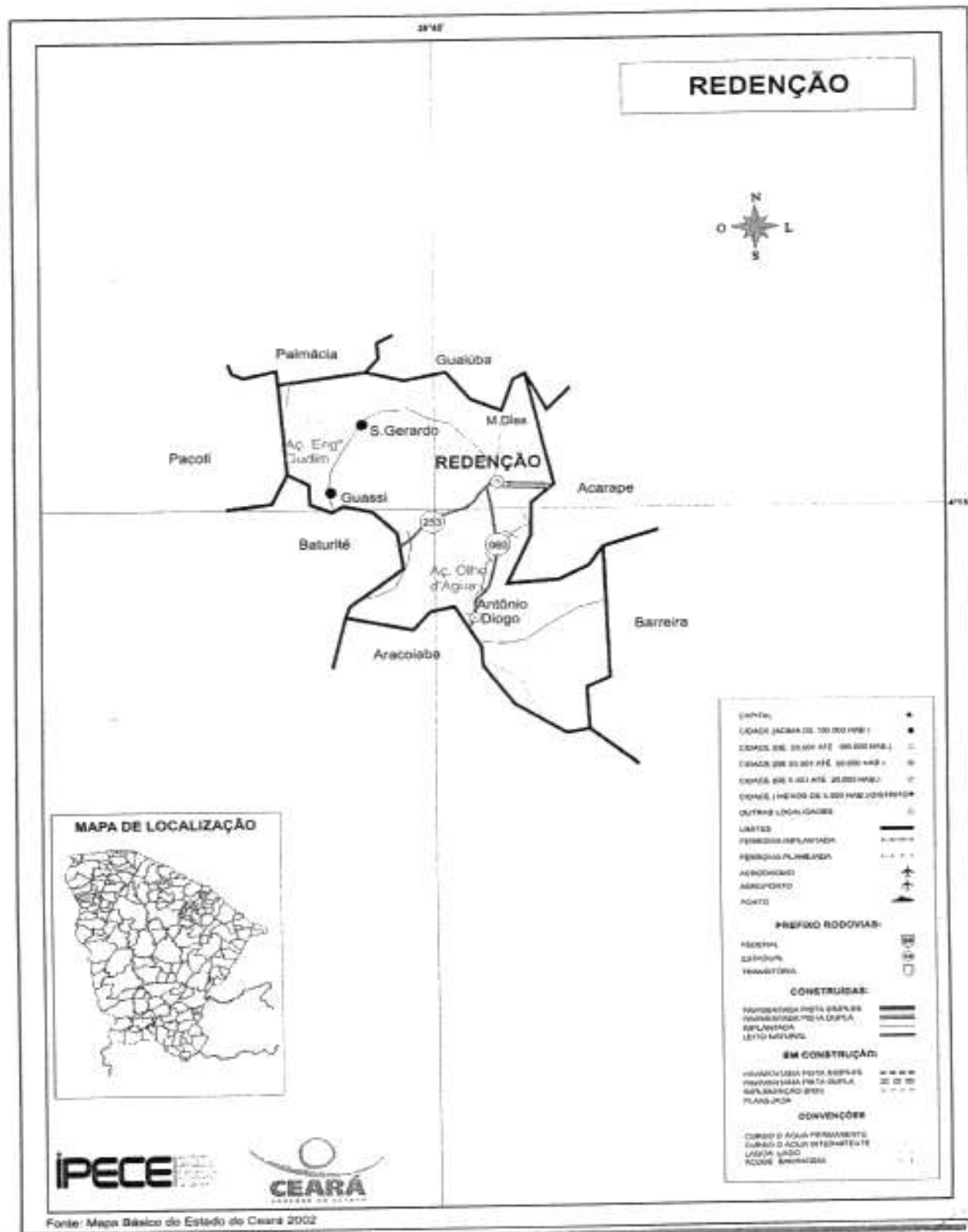
1.0 INFORMAÇÕES BÁSICAS DO MUNICÍPIO.



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES, SUAS CONQUISTAS



JOTA BARROS
PROJETOS E ASSESSORIA



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE GUASSI.



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES, SUAS CONQUISTAS



JOTA BARROS
PROJETOS E ACESSORIA

Características:

Município de Origem - Baturité
Ano de Criação - 1868
Lei de Criação - 1.255
Toponímia - Homenagem à cidade que serviu de exemplo como primeiro município brasileiro a libertar seus escravos
Gentílico - Redençianista
Código Município - 2311603

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Situação geográfica

Coordenadas geográficas		Localização	Municípios limítrofes			
Latitude(S)	Longitude(WGr)		Norte	Sul	Leste	Oeste
4° 13' 33"	38° 43' 50"	Norte	Acarape, Guaubá, Palmácia, Pacoti	Araçoiaba, Barreira	Barreira, Acarape	Pacoti, Baturité

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Medidas territoriais

Área		Altitude (m)	Distância em linha reta a capital (km)
Absoluta (km²)	Relativa (%)		
225,3	0,15	88,8	81

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Aspectos climáticos

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tropical Quente Úmido, Tropical Quente Sub-úmido e Tropical Quente Semi-árido Brando	1.062,0	26° a 28°	janeiro a abril

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Componentes ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Maçãos Residuais e Depressões Sertanejas	Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo	Caatinga Arbustiva Densa e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial	Metropolitana

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

População residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	22.757	100,00	24.963	100,00	26.415	100,00
Urbana	10.716	47,10	12.787	51,16	15.134	57,29
Rural	12.039	52,90	12.206	48,84	11.281	42,71
Homens	11.373	49,98	12.499	50,01	13.122	49,68
Mulheres	11.384	50,02	12.464	49,99	13.293	50,32

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

Indicadores demográficos – 1991/2000/2010

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km ²)	128,35	104,31	117,09
Taxa geométrica de crescimento anual (%) ⁽¹⁾			
Total	0,75	1,05	0,55
Urbana	3,70	1,98	1,70
Rural	-1,22	0,15	-0,78
Taxa de urbanização (%)	47,10	51,16	57,29
Razão de sexo	99,90	100,04	98,71
Participação nos grandes grupos populacionais (%)	100,00	100,00	100,00
0 a 14 anos	39,51	34,51	27,33
15 a 64 anos	54,57	58,35	63,81
65 anos e mais	5,92	7,14	8,86
Razão de dependência ⁽²⁾	83,24	71,37	56,72

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

(1) Taxas nos períodos 1980/91 e 1991/00 para os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.

(2) Quociente entre "população dependente", isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

Abastecimento de Água - 2016

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	7.045	1.809.105	0,39
Ligações ativas	6.567	1.640.545	0,40
Volume produzido (m ³)	1.144.580	350.556.490	0,33
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	98,33	91,78	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAECE).

Esgotamento Sanitário – 2016

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	300	629.089	0,05
Ligações ativas	272	571.608	0,05
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	4,01	38,57	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAECE).



PREFEITURA DE
REDENÇÃO
NOSSAS AÇÕES. SUAS CONQUISTAS



JOTA BARROS
PROJETOS E ACESSORIA

Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	5.877	100,00	7.392	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	2.136	36,35	4.943	66,87	1.066.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	1.353	23,02	441	5,97	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	2.388	40,63	2.008	27,16	328.405	18,68	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010.

Domicílios particulares permanente segundo os tipos de esgotamento sanitário - 2000/2010

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	5.877	100,00	7.392	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	143	2,43	305	4,13	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	595	10,12	953	12,89	218.682	12,44	251.193	10,62
Outra	3.219	54,77	5.660	76,57	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	1.920	32,67	474	6,41	431.247	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010.

(1) Inclui os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

Consumo e consumidores de energia elétrica - 2016

Classes de consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	23.207	11.324
Residencial	8.376	6.945
Industrial	1.691	13
Comercial	2.909	486
Rural	5.332	3.670
Público	4.898	209
Próprio	2	1

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

Domicílios particulares permanente segundo energia elétrica e lixo coletado - 2000/2010

Discriminação	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	5.877	100,00	7.392	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Com energia elétrica	5.567	94,73	7.348	99,40	1.568.648	89,23	2.340.224	98,94
Com lixo coletado	2.153	36,63	4.678	63,29	1.081.790	61,54	1.781.993	75,34

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010

2.0 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

2.1. LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E PLANOS PROJETADOS

Não existem estudos desenvolvidos ou programas previstos ou implantados que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento da localidade de **GUASSI**.

2.2. PARÂMETROS DE PROJETO

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

- o Alcance do plano20 anos
- o Consumo per capita (q)100 L/hab./dia
- o Coeficiente de demanda diária máxima (k_1)1,2
- o Coeficiente de demanda horária máxima (k_2)1,5
- o Coeficiente para calculo da vazão minima.(k_3)0,5
- o Perda de carga máxima admissível8,00 m/km
- o Pressão estática máxima50 m.c.a.
- o Pressão dinâmica mínima10 m.c.a.
- o Índice de atendimento.....100,00 %
- o Tempo de Funcionamento do sistema.....24h
- o Taxa de crescimento populacional 2,00 %
- o Total de Imóveis247 unidades
- o Número de habitantes estimados por imóveis4,00 habitantes
- o População atual estimada - 2019 (P_0)988 habitantes
- o População 20 anos - 2039 (P_{20})1.468 habitantes

2.3. ESTIMATIVA POPULACIONAL

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

- o Quando a taxa de crescimento perfilhada pelo SISAR para a bacia (Tabela 01), for inferior a 2,00% a.a., deverá ser adotado 2,00%.
- o Quando a taxa de crescimento perfilhada pelo SISAR para a bacia (Tabela 01), for superior a 3,50% a.a., deverá ser adotado 3,5%.

A taxa de crescimento para o **Município de Redenção-CE** é inferior à 2,00%

a.a., logo, foi adotada a taxa de 2,00%

As populações da comunidade foram obtidas através de levantamento semi-cadastral realizado pela equipe de topografia que constatou a existência de 131 imóveis presentes na localidade, passíveis de receberem ligações em rede de distribuição.

Para fins de cálculo de projeto, adotando-se a taxa recomendada pela SISAR, que informa 4,00 habitantes/imóvel para localidades rurais, chega-se a população para o ano de 2019, da seguinte forma:

$$P_{2019} = 988 \text{ habitantes}$$

Isto posto, para uma taxa anual de 2,00%, a população projetada para o ano de 2039 será calculada através do crescimento geométrico da população, através da seguinte forma:

$$P_{2039} = P_{2019} \times (1 + i)^n$$

Onde:

- o P2039 = População de Projeto;
- o P2019 = População atual
- o i = taxa de crescimento populacional;
- o n = alcance de projeto = 20 anos;

$$P_{207} = 1.468 \text{ habitantes}$$

Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos serão aquelas estimadas para o ano de 2039, que deverá ser de 1.468 habitantes.

2.4. ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO

Conforme constatado através da topografia da localidade de **GUASSI**, toda a rede de distribuição que irá abastecer os imóveis projetados estará disposta em uma única zona de pressão.

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

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

2.5. VAZÕES DOS SISTEMAS

2.5.1. VAZÕES DE ADUÇÃO

O tempo de bombeamento para fim de plano foi estimado em 24h.

Para um alcance de projeto estimado em 20 anos, conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2039, bem como os demais parâmetros de dimensionamento estabelecidos, calculam-se as vazões de adução necessárias ao sistema da seguinte forma:

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

Onde:

- P = população de projeto;
- q = quota per capita (L/hab./dia);
- k1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- T = tempo de bombeamento = 24h;
- f = fator de perda de vazão
- QA-CTL = vazão de adução de água;

2.5.2. VAZÕES DE DISTRIBUIÇÃO.

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

$$Q_{MED} = q \times \frac{P_0 \times (1 + i)^{ANO-2019}}{86400}$$

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

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

Onde:

- P0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional;
- ANO = ano corrente, variando entre 2019 e 2039 (20 anos);
- q = quota per capita = 100 L/hab./dia;
- k1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- k2 = coeficiente de máxima demanda horária = 1,5;
- QMED = vazão de distribuição média;
- QDIA = vazão de demanda máxima diária;
- QHORA = vazão de demanda máxima horária;

2.5.3. VOLUMES DE RESERVAÇÃO

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

$$V = \frac{1}{3} \times q \times k_1 \times \frac{P_0 \times (1+i)^{ANO-2016}}{1000} (1+f)$$

Onde:

- P0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional,
- ANO = ano corrente, variando entre 2019 e 2039 (20 anos);
- q = quota per capita = 100 L/hab./dia;
- k1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- f = fator de perda de vazão;
- V = volume de reservação necessário;

3.0 ESCOLHA DA CONCEPÇÃO BÁSICA

O estudo de concepção realizado pautou-se inicialmente pela informação do SISAR, onde o manancial disponível para atender a comunidade será através de Poço Profundo Existente;

A partir dessa predefinição, constatamos "in loco" que a única fonte de água disponível para atender a comunidade e o poço profundo existente.

Logo concluímos que, após a definição da captação através do manancial subterrâneo, bem como a topografia local e no diagnóstico do sistema existente, pôde-se definir uma única alternativa de concepção (Alternativa Única), que propõe a implantação de um sistema de abastecimento de água composto de: Captação em poço profundo existente, implantação de estação elevatória de água bruta, adutora de água bruta, Tratamento, Reservatório Elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares.

4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

4.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA.

Não existem estudos ou programas desenvolvidos previstos para serem implantados, que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento da localidade de **Guassi**.

O sistema proposto de abastecimento de água da localidade de **Guassi**

resume-se em captar toda a água necessária nos poços profundos existentes, através da implantação de um conjunto de recalque tipo submerso.

A água será encaminhada através de uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) para um reservatório elevado projetada (REL) e deste seguirá por gravidade até a localidade através de uma rede de distribuição.

O tratamento da água do poço será através de clorador de pastilhas de água com capacidade de 1,71 Kg/dia, instalado na subida do reservatório elevado.

4.2. MANANCIAL / CAPTAÇÃO.

Por ocasião da visita técnica foram estudadas as diversas possibilidades existentes para definição de manancial.

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

- A proximidade do ponto de consumo;
- Garantia de fornecimento da água em quantidade e qualidade suficientes para atender as necessidades do sistema;

Para o sistema de abastecimento da localidade de **Guassi**, ficou constatado que a região não possui manancial de superfície com capacidade e distancia viável economicamente para atender as necessidades de suprimento de água para as mesmas.

As águas dos poços serão captadas através da instalação de bomba tipo Submersa (CMBS), devendo ser mantida uma segunda bomba para reserva.

O equipamento será interligado a uma adutora de água bruta projetada (AAB) e irá realizar o recalque da água do poço até a ETA.

Para o sistema de abastecimento da localidade de **GUASSI**, optou-se pela captação em poços profundos existentes na própria comunidade, conforme descritos a seguir:

- **POÇO PROFUNDO 01 (EXISTENTE):** COORDENADAS: E518189.226
N9531311.627
- **POÇO PROFUNDO 02 (EXISTENTE):** COORDENADAS: E518069.273
N9531149.154
- **POÇO PROFUNDO 03 (EXISTENTE):** COORDENADAS: E518051.288
N9530946.325

4.3. ADUÇÃO

O sistema proposto será composto três adutoras de água bruta denominadas de AAB – TRECHO PT / E.T.A, transportando a água bruta do poço até a ETA.

- Adutora de Água Bruta 01 – AAB 01 – TRECHO PT01 / REL:
 - Comprimento da tubulação: 1.024,22m de tubos PVC PBA CL 12 DN - 50mm
- Adutora de Água Bruta 02 – AAB 02 – TRECHO PT02 / REL:
 - Comprimento da tubulação: 1.063,88m de tubos PVC PBA CL 12 DN - 50mm
- Adutora de Água Bruta 03 – AAB 03 – TRECHO PT01 / REL:
 - Comprimento da tubulação: 456,68m de tubos PVC PBA CL 12 DN - 50mm

4.4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA.

Deverá ser instalado um filtro de pressão antes do Reservatório elevado, O tratamento químico será através de desinfecção, ao qual será por um clorador de pastilhas instalado no barrilete de subida do reservatório elevado projetado.

4.5. RESERVAÇÃO

O sistema de reservação contará com um Reservatório Apoiado **EXISTENTE** (RAP)

O reservatório tem a função de garantir as pressões necessárias para o perfeito funcionamento da rede de distribuição da localidade, devendo operar entre 10 e 50 m.c.a., além de armazenar o volume necessário para atender as máximas demandas horárias.

Os reservatórios apresentarão as seguintes características:

RESERVATÓRIO APOIADO EXISTENTE:

- Coordenadas: E 518054,463; N 9530615,554
- Capacidade Projetada: 100,00m³
- Tipo: Concreto armado retangular.

RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO:

- Coordenadas: E 518054.463; N 9530615.554
- Capacidade Projetada: 10,00m³
- Tipo: Anéis Pré-moldados.
- Diâmetro: 3,00m
- Fuster: 14,00m

4.6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição para a localidade de **GUASSI** será realizada por uma única rede que partirá do reservatório Apoiado (RAP).

- PVC PBA CL-12 DN 50 mm: ----- 3.320,55m;
- PVC PBA CL-12 DN 75 mm: ----- 1.348,23m.
- PVC PBA CL-12 DN 100 mm: ----- 837,56m.

- **EXTENSÃO TOTAL:** ----- **5.506,34m.**

4.7. LIGAÇÕES PREDIAIS

Deverão ser instaladas **247 ligações** prediais do tipo PT-02, em cada domicilio, contendo kit-cavalete e hidrômetro conforme projeto, interligado a rede de distribuição através de tubo PEAD 20 mm

4.8. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

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

5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO

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

3

3

6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1. APRESENTAÇÃO

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

6.2. INSTALAÇÕES DA OBRA

6.2.1. CANTEIRO DE OBRAS

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

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

6.2.2. PLACA DE OBRA

A placa de obra obedecera aos padrões estabelecidos pelo Governo do Estado do Ceará, conforme detalhe a baixo:





6.3. POÇO PROFUNDO

6.3.1. NORMAS TÉCNICAS DE REFERENCIA

Os equipamentos - conjuntos motor-bomba submersos e quadros de comando e proteção, deverão ter projeto e características a serem ensaiados conforme as Normas da ABNT-(Associação Brasileira de Normas Técnicas), em suas últimas revisões, indicadas a seguir:

NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento;
Norma ISO 1940;
Norma AISI;
Norma DIN.

6.3.2. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS DE BOMBEAMENTO

Conjuntos motor-bomba Submersos:

Os conjuntos motor-bomba Submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da Contratante e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

Os conjuntos motor-bomba serão fornecidos com motores blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado, trifásico, com voltagem e potência adequada ao consumo do bombeador. O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo.

Os conjuntos motor-bomba submersos independente da potência, deverão ser fornecidos com motores totalmente em aço inoxidável AISI 304, tipo blindado, bombeador com cápsula externa, corpo de válvula, válvula, câmaras intermediárias,

rolamentos, corpo de aspiração, sucção, acoplamento, crivo, eixo, rotores e difusores em aço inoxidável AISI 304.

6.3.3. PINTURA DOS EQUIPAMENTOS

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas a tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

6.3.4. EXECUÇÃO DE ABRIGO PARA QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa mista de cal e areia e deverá ser pintada com tinta branca à base de cal até três demãos.

Deverá ser instalado, na parte externa, ponto de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico.

Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

6.3.5. PROTEÇÃO PARA POÇOS TUBULARES.

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com uma sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

6.3.6. SERVIÇOS HIDRÁULICOS E ELÉTRICOS PARA MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS

Conjunto Motor-bomba Submerso

Para a instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de

braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tripé com talha) com capacidade de carga adequada aos serviços.

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

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

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

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

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

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

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la. Terminando o rosqueamento do último módulo tubo-luva, o conjunto deve ser apoiado e preso na abertura do poço. O apoio deverá ser feito com uma abraçadeira de tubo sobre a tampa do poço, a qual deve ter sido colocada antes de se conectar a última barra de tubo.

6.3.7. QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO E PROTEÇÃO

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

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

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

Quadro de Comando e Proteção para Conjunto Motor-bomba acima de 6,5 cv: com chave seccionadora tri polar, voltímetro 96 x 96 com comutador, transformador de

corrente, amperímetro 96 x 96 com comutador, chave softstarter, horímetro 220 v, 6 dígitos, botão liga/desliga, chave seletora manual/automática, canelotas de proteção de fios, rele falta de fase e rele de nível com eletrodos.

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

6.3.8. FIAÇÃO

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

A fiação de comando e controle deverá ser executada em condutores de cobre flexíveis de bitola adequada as correntes a serem transportadas, porém, não inferior a 1,5mm².

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

A fiação exposta deverá ser a mínima possível, e sempre amarrada em grupos compactos, protegidos por espiral plástico, de modo a formar um único "feixe", instalados nos cantos horizontais e verticalmente, com dobras quase retas.

Para facilitar a manutenção, a fiação interna deverá obedecer aos seguintes códigos de cores:

Secundário: amarelo; Aterramento: preto; Circuito de comando: cinza; Circuito de força: vermelho.

Todas as juntas e derivações deverão ser prateadas e os acessórios de conexão, tais como parafusos, porcas e arruelas, deverão ser de aço inoxidável.

As juntas e derivações deverão ser adequadamente preparadas e rigidamente aparafusadas de maneira a assegurar máxima condutibilidade.

As bitolas mínimas dos condutores nas instalações deverão ser:

Número 14 AWG: 1,5mm² para as entradas internas;

Número 12 AWG: 2,5mm² para as ligações dos aparelhos de iluminação;

Número 10 AWG: 4,0mm² para as entradas aéreas ou externas.

6.3.9. TESTE DE INSPEÇÃO

Caberá à fiscalização proceder os testes dos equipamentos em bancadas montadas na Unidade de Negócio respectiva, verificando se os equipamentos atendem às características técnicas tais como vazão, altura manométrica e

rendimento solicitados, compatíveis com as curvas de operação apresentadas pelo fabricante e em conformidade com o projeto. Havendo divergência, a fiscalização comunicará ao responsável que deverá tomar as providências devidas à substituição do equipamento, responsabilizando-se inclusive pelos custos de frete e despesas adicionais.

6.3.10. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS

A contratada deverá afixar na parte interna da porta do abrigo do quadro elétrico uma ficha contendo informações básicas para operação, tais como: características gerais do poço (profundidade, NE, ND e Q), dados gerais da bomba (Q, AMT e P), dados de instalação (profundidade do bombeador, profundidade dos eletrodos de nível), etc.

6.4. MOVIMENTO DE TERRA

6.4.1. MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

Solo arenoso: agregação natural, constituído de material solto sem coesão, pedregulhos, areias, siltes, argilas, turfas ou quaisquer de suas combinações, com ou sem componentes orgânicos. Escavado com ferramentas manuais, pás, enxadas, enxadões;

Solo lamacento: material lodoso de consistência mole, constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Removido com pás, baldes, "drag-line";

6.4.2. MATERIAL DE 2ª CATEGORIA

Solo de terra compacta: material coeso, constituído de argila rija, com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais. Escavado com picaretas, alavancas, cortadeiras;

Solo de moledo ou cascalho: material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, matacões, "pedras-bola" até 25cm. Escavado com picaretas, cunhas, alavancas;

6.4.3. MATERIAL EM ROCHA

Solo de rocha branda: material com agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes, apresentando grande resistência à escavação manual, constituído de rocha alterada, "pedras-bola" com diâmetro acima de 25cm, matacões, folhelhos com ocorrência contínua. Escavado com rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiros, talhadeiras, fogachos e, eventualmente, com uso de explosivos;

Solo em rocha são a fogo: materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de explosão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras como as rochas compactas vulgarmente denominada, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,5m³ proveniente de rochas graníticas, gnaiss, sienito, grês ou calcário duros e rocha de dureza igual ou superior à do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam à atenção: vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é o resultado do número de furos efetuados na rocha com marteleto pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento do volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de DERROCAMENTO.

Essas cautelas devem fazer parte de um plano de fogo elaborado pela CONTRATADA onde possam estar indicados: as cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações em rocha deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado.

Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas todas as precauções exigidas pelas normas regidas pelos órgãos reguladores desse tipo de serviço. A seguir, lembramos alguns desses cuidados:

- A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitas obedecendo as prescrições legais que regem a matéria.
- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidos não ultrapassem a metade da distância do desmonte à construção mais próxima.
- A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.
- Destinar todos os cuidados elementares quando à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhança e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o material: moldura em cabo de aço ϕ 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10cm de espaçamento. A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada, e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava. Como auxiliares serão empregadas também uma bateria de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.
- A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser



detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster). Devido a irregularidade no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa. A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de até 15cm para colocação de colchão (lastro ou berço) de material já especificado.

6.4.4. ESCAVAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE SOLO EXCETO ROCHA

Este tipo de escavação é destinada a execução de serviços para construção de unidades tais como:

Reservatórios, Escritórios, ETAS, etc. Somente para serviços de Rede de água e esgoto, adutora se faz distinção de solo.

As escavações serão feitas de forma a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário ali desenvolvido.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu escorregamento ou enxurrada. As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerado altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

6.5. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

6.5.1. TRANSITO E SEGURANÇA

A contratada é responsável pela sinalização adequada, conforme padrão vigente pela contratante, devendo portanto, efetuar os serviços o mais rápido possível à fim de evitar transtorno à via pública.

6.5.2. LOCAÇÃO E ABERTURA DE VALAS

A tubulação deverá ser locada com o projeto respectivo admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

Os níveis indicados no projeto deverão ser obedecidos, devendo-se fixar-se, previamente o RN Geral a seguir. A vala deve ser escavada de modo a resultar numa secção retangular.

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admi-ti-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4.



A largura da vala devera ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se o limite de $D + 30$ cm, onde D é o diâmetro externo do tubo a assentar. Logo, para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras no máximo.

- Ø 50mm à 150 mm 0,50m;
- Ø 200mm à 250 mm 0,70m;
- Ø 300mm 0,80m;
- Ø 350mm 1,00m;
- Ø 450mm à 500 mm 1,10m;
- Ø 550mm à 700 mm 1,20m;
- Ø 800mm à 1000 mm 1,40m.

As valas para receberem a tubulação serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo o projeto.

Os diâmetros as valas terão as seguintes profundidades:

- Ø 50mm à 100 mm 0,90m;
- Ø 125mm à 200 mm 1,00m;
- Ø 250mm à 300mm..... 1,10m;
- Ø 350mm à 500mm..... 1,20m;
- Ø 550mm à 600 mm 1,40m;
- Ø 650mm à 700 mm 1,50m;
- Ø 800mm 1,60m;
- Ø 900mm 1,70m;
- Ø 1000mm 1,80m.

A escavação será feita pelo processo manual ou mecânico, julgado mais eficiente. Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente antes do assentamento da tubulação.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda de escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A fiscalização poderá exigir escoramento das valas, que poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo, se a obra assim o exigir.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grandes movimentos.

6.5.3. COMPACTAÇÃO EM VALAS

A compactação de aterros/reaterros em valas será executado manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior

das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20cm. As camadas deverão ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 3%) até se obter pelo ensaio normal de compactação grau igual ou superior a 95% do Proctor Normal comprovado por meio de laudo técnico.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

Os defeitos surgidos na pavimentação executada sobre o reaterro, causados por compactação inadequada, serão de total responsabilidade da contratada.

6.5.4. COMPACTAÇÃO EM CAVAS DE OUTROS TIPOS

Dependendo das dimensões do aterro, do tipo de solo, do grau de compactação que se queira obter, a compactação em cavas poderá ser feita através de soquetes, sapos mecânicos, placas vibratórias, pé de carneiro, rolos, etc.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

O processo a ser adotado na compactação de cavas, bem como as espessuras máximas das camadas, está sujeito à aprovação da fiscalização. Considera-se necessária a compactação mecânica, em cavas, sempre que houver a adição de solo adquirido ou substituição. Basicamente é um processo de adensamento de solos, através da redução dos índices de vazios, para melhorar seu comportamento relativo à capacidade de suporte, variação volumétrica e impermeabilização.

A sequência normal dos serviços deverá atender aos itens específicos abaixo:

- Lançamento e espalhamento do material, procurando-se obter aproximadamente a espessura solta adotada;
- regularização da camada de modo que a sua espessura seja 20 a 25% maior do que a altura final da camada, após a compactação;
- homogeneização da camada pela remoção ou fragmentação de torrões secos, material conglomerado, blocos ou matações de rocha alterada, etc.;
- determinação expedita da umidade do solo, para definir a necessidade ou não de aeração ou umedecimento do solo, para atingir a umidade ótima;

6.5.5. JAZIDA

É a denominação do local utilizado para extração de materiais destinados à provisão ou complementação dos volumes necessários à execução de aterros ou

reaterros, nos casos em que haja insuficiência de material ou não seja possível o reaproveitamento dos materiais escavados.

A qualidade dos materiais será função do fim a que se destina e será submetida à aprovação da fiscalização.

Deverão ser apresentados documentos que comprovem a compra, posse ou autorização do proprietário e licença de extração do material da jazida junto ao órgão competente.

6.5.6. CORTE E ATERRO COMPENSADO

Em determinadas situações, é possível que a terraplanagem seja basicamente de acerto na conformação do terreno, não envolvendo nem aquisição nem expurgo de material. Para tanto, utiliza-se trator de esteira para fazer tal trabalho, não devendo a distância entre os centros geométricos dos volumes escavados e dos aterrados ser superior a 40,00 m. Caso esta distância ultrapasse os 40,00m, recomenda-se a utilização de caminhões para realizar o transporte.

As valas serão escavadas com mínima largura possível e, para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente, verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmo subterrâneos, serão consideradas as larguras e profundidades seguintes, para as diferentes bitolas de tubos.

6.5.7. FORMA DE DETERMINAÇÃO DE VOLUME (MÓ Ó)

Toma-se a média das profundidades da camada de um trecho situado entre 2 (dois) piquetes consecutivos através da fórmula seguinte:

$$HM = \frac{h1 + h2}{2}$$

Onde h1 é a profundidade no primeiro piquete e h2 a do segundo, estando o trecho situado entre o primeiro e o segundo piquete, e assim sucessivamente até completar a distância entre 2 (dois) poços consecutivos.

Para a determinação da extensão total da vala considera-se a distância entre os eixos 2 (dois) poços consecutivos.

A somatória dos resultados entre piquetes (inteiro ou fracionário) no trecho compreendido entre 2 (dois) poços consecutivos, multiplicado pela média das profundidades e largura especificada, será o volume total escavado.

6.5.8. CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS.

Uma vez verificado que os materiais proveniente das escavações das valas,

ou ainda, dos materiais de demolição não possuem a qualidade necessária para reaproveitamento, classificando-se como imprestáveis, a FISCALIZAÇÃO determinará a imediata remoção para local apropriado, chamado então de "bota-fora".

Podemos, também, ter a necessidade de remoção de material de escavação para futuro reaproveitamento, apenas está sendo afastado da área de trabalho com distância até 500 metros por conveniências técnicas dos serviços, mas autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Para ambos os casos, os serviços consistem na carga, transporte e descarga dos materiais removidos, ficando a critério da Fiscalização a autorização do volume. A distância admitida para lançamento será de até 5 km.

6.6. RESERVATÓRIO

Estrutura

Toda a estrutura do reservatório será em concreto armado utilizando para a execução o sistema de anéis pré-moldados para a torre, complementado com lajes em concreto pré-moldado.

O sistema emprega anéis pré-moldados com dimensões adequadas ao volume do reservatório e à altura da torre.

A espessura mínima dos anéis é de 8 cm, com tolerância de ± 5 mm, respeitadas as prescrições da NBR 6118 quanto ao cobrimento da armadura visando a durabilidade da estrutura.

Os anéis são sobrepostos a partir da base sobre o bloco de fundação de forma a garantir a verticalidade da torre.

As lajes intermediárias pré-moldadas devem ser maciças montadas concomitantemente com a evolução da montagem em cada nível previsto no projeto.

Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto específico.

Obedecer rigorosamente o projeto de estrutura do reservatório, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento.

Para os anéis e lajes pré-moldados, o concreto utilizado deve ser da classe C30 ou superior atendido ao disposto na NBR 9062.

Para a armadura deve ser obedecido o disposto na Ficha S4-01.

O fabricante ou construtor deve apresentar amostras representativas da qualidade especificada, a ser aprovada pela fiscalização e servir de parâmetro de comparação do produto acabado.

Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos, das especificações e procedimentos seguintes:

- anéis e lajes: controle das dimensões, transporte e montagem;
- armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio,

transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;

- concreto: dosagem, amassamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento, adensamento e cura;
- manuseio e armazenagem dos elementos: utilização de cabos, balancins ou outros meios para suspensão dos elementos, pontos de apoio, método de empilhamento, cuidados e segurança contra acidentes.

As aberturas para portas, janelas e outras poderão ser feitas na obra da seguinte forma:

- Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares, sem impacto. É vedado o uso de martelinhos, rompedores a ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral;
- Recompôr os 3 cm em todo o perímetro com argamassa polimétrica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas;
- Após cura da argamassa instalar os batentes, esquadrias ou outros.

Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações fixadas através de flanges rosqueadas e vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.

Executar a impermeabilização (interna) conforme a Ficha S10-02 e detalhes de projeto.

Executar a impermeabilização (externa) conforme a Ficha S10-09.

Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feitas com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório, conforme fichas de componentes EM-05, EM-06 e PF-19.

Materiais

O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes a norma NBR 12.654 – "Controle tecnológico de materiais componentes do concreto" e quanto à sua produção e controle, a norma NBR 12.655 – "Concreto – Preparo, Controle e Recebimento".

O aço deve obedecer os requisitos das normas NBR 7480, NBR 7481, NBR 7482 e NBR 7483.

O concreto e o aço devem obedecer as prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR 14931 quanto à execução.

Os anéis e as lajes pré-moldados devem obedecer a NBR 9062 no que for pertinente.

Acabamento

Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.
Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças sensíveis de coloração.

6.6.1. TUBULAÇÕES DE ENTRADA

A entrada de água pode ser feita em qualquer posição de altura do reservatório. Entretanto, duas posições de entrada prevalecem, a entrada acima do nível de água (entrada livre) e a entrada afogada.

A velocidade de água na tubulação de entrada não pode exceder o dobro da velocidade na adutora que alimenta o reservatório. No caso de entrada afogada em reservatórios de montante, a tubulação de entrada deve ser dotada de dispositivo destinado a impedir o retorno de água.

A diferença de altura entre a entrada livre e a afogada poderá variar de 2 a 10 m, dependendo do tipo de reservatório (enterrado, apoiado ou elevado), de modo que, com a entrada afogada poderá haver uma economia substancial de energia elétrica.

Quando o reservatório ficar cheio, a entrada deve ser fechada por meio de válvula automática comandada pelo nível do reservatório, como por exemplo, os registros automáticos de entrada.

O diâmetro da tubulação de entrada é usualmente o mesmo da adutora. Se existirem duas câmaras, haverá uma entrada para cada câmara. As tubulações e peças com flanges devem ficar dentro de um poço com acesso para a manobra dos registros.

6.6.2. TUBULAÇÕES DE SAÍDA

A velocidade da água nas tubulações de saída não deve exceder uma vez e meia a velocidade na tubulação da rede principal imediatamente a jusante. A saída de água deve ser adotada de sistema de fechamento por válvula, comporta ou adufa, manobrada por dispositivo situado na parte externa do reservatório. A jusante do sistema de fechamento deve ser previsto dispositivo destinado a permitir a entrada de ar na tubulação.

Para o reservatório elevado, a tubulação de saída encontra-se na laje de fundo, situando-se o nível mínimo pouco acima.

6.6.3. EXTRAVASOR

O reservatório deve ser provido de um extravasor com capacidade para a vazão mínima afluyente. A água de extravasão deve ser coletada por um tubo vertical que descarregue livremente em uma caixa, e daí encaminhada por conduto livre a um corpo receptor adequado. A folga mínima entre a cobertura do reservatório e o nível máximo atingido pela água em extravasão é de 0,30m. Deve ser previsto dispositivo limitador ou controlador do nível máximo, para evitar a perda de água pelo extravasor.

6.6.4. VENTILAÇÃO

Devido à oscilação da lamina d' água é necessário abertura de ventilação para a saída de ar quando a lâmina sobe e a entrada de ar quando a lamina desce, de modo a evitar os esforços devido ao aumento e diminuição da pressão interna.

A vazão de ar para dimensionamento deve ser igual à máxima vazão de saída de água do reservatório.

As ventilações são constituídas por tubos com uma curva, ficando a sua abertura voltada para baixo, protegida por tela fina, de modo a impedir a entrada de insetos, águas de chuva e poeiras.

6.6.5. ACESSO AO RESERVATÓRIO

Os reservatórios devem ter na sua laje de cobertura aberturas que permitam o fácil acesso ao seu interior, bom como, escadas fixadas nas paredes. A abertura mínima devesa medir 0,60m X 0,60m livres.

6.6.6. FUNDAÇÕES E LAJES

Dependendo da taxa de resistência do solo, o reservatório será construído sobre estacas ou em fundações diretas. No primeiro caso a laje de fundo apóia-se sobre vigamento construído sobre as estacas e no segundo caso, apóia-se diretamente sobre o solo, que deve ser removida a cada camada da terra orgânica, e ter uma camada de pedra apiloada sobre a qual será construída a laje.

6.6.7. PAREDES E COBERTURA

As paredes dos reservatórios enterrados são calculadas para a hipótese mais desfavorável do reservatório funcionar vazio e cheio, com e sem terra no lado externo.

As paredes dos reservatórios de forma circular em planta podem ser calculadas com concreto protendido, diminuindo sensivelmente a espessura necessária.

A cobertura nos reservatórios retangulares pode ser uma laje comum, apoiada sobre pilares, ou uma cúpula no caso de reservatórios circulares.

6.6.8. DRENOS DE FUNDOS

Para a detecção de vazamentos, há necessidade de ser construído dreno sob a laje de fundo do reservatório. Se o lençol freático estiver alto, é necessário o seu rebaixamento por outro sistema de drenos, de modo que o dreno de fundo só funcione quando houver vazamento do reservatório.

6.6.9. IMPERMEABILIZAÇÃO

Para garantir a estanqueidade do reservatório, deverá ser

impermeabilizado com manta asfáltica do tipo armadura de filme de polietileno com espessura de 4mm.

6.7. DOSADOR DE CLORO

Deverão ser tomadas as seguintes providências:

- construir a base de apoio conforme projeto específico e com os chumbadores posicionados;
- locar o equipamento, referindo-se às tubulações, com marcação das medidas corretas para o posicionamento;
- locar o equipamento no lugar e nivelá-lo cuidadosamente;
- fixar o dosador, através de parafusos chumbadores, os quais têm a função de apenas manter o equipamento fixado e nivelado, não sendo permitido estabelecer o nivelamento por solicitação dos chumbadores. Tomar cuidado para que o equipamento tenha o seu apoio total sobre a base, o que será efetivado através de acertos, ajustes ou enchimentos com calços necessários;
- dar o acabamento necessário à base de apoio do equipamento, conforme projeto e/ou determinações da fiscalização;
- proceder reparos na pintura de proteção e de acabamento, se necessário;
- fazer os ajustes e a regulagem conforme o tipo de dosador, utilizando água limpa, simulando o funcionamento e executando medições volumétricas.

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações deverão ser construídas rigorosamente dentro das especificações. Atentar especialmente que os conjuntos moto bomba dosadora nunca devam trabalhar "afogados" e que os dosadores de coluna necessitem de um diferencial de pressão para funcionar, já que o sistema é por gravidade.

6.7.1. INSTALAÇÃO DE CLORADOR

O clorador poderá ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou ao ponto de injeção do cloro na água, devem ser executadas com material resistente ao cloro, com vedação total nos pontos de junção. Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação. A instalação dos cloradores poderá ser feita pelo fabricante, ou por pessoal capacitado da contratada. As condições específicas de cada tipo de instalação, bem como a pressão necessária na tubulação de água que alimenta o ejetor, devem ser plenamente satisfeitas. Devem ser executados testes de funcionamento e estanqueidade da tubulação, para verificar possíveis vazamentos, aplicando-se jatos "spray" de amônia sobre os pontos de junção. Se houver vazamento

de cloro, o mesmo reagirá com a amônia, o que será evidenciado pela formação de gás com aspecto de fumaça.

6.8. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

6.8.1. ESTOCAGEM

Toda a tubulação deverá ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente terão rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e terão altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles será de 1,5 m.. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos poderão ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deverá ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

6.8.2. FERRO DÚCTIL (FD)

Para este material existem três métodos de empilhamento.

Método nº 1

A pilha é formada de leitos superpostos alternado-se em cada leito a orientação das bolsas dos tubos.

As bolsas dos tubos são justapostas e todas orientadas para o mesmo lado. Os corpos dos tubos são paralelos e são mantidos nesta posição por meio de calços de tamanho adequado colocado entre as pontas. O primeiro e o último tubo do leito são calçados por meio de cunhas fortes pregadas nas pranchas, uma a cada extremidade do tubo.

Os tubos do segundo leito são colocados entre os tubos do primeiro, porém com suas bolsas voltadas para o lado oposto, e de tal modo que o início das

bolsas é posicionado a 10 cm além das pontas dos tubos da camada inferior. Assim os tubos estão em contato desde a ponta até 10 cm do início da bolsa.

Adota-se o mesmo procedimento com as camadas sucessivas (ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo). Este método exige o levantamento dos tubos pelas extremidades por meio de ganchos especiais.

Método nº 2

A pilha é constituída por leitos superpostos, sendo que todas as bolsas de todos os tubos em todos os leitos estão voltadas para o mesmo lado. Os leitos sucessivos são separados por espaçadores de madeira cuja espessura mínima consta na tabela abaixo:

Os tubos do primeiro leito são colocados conforme descrito no método nº 1. Todos os tipos de levantamento dos tubos podem ser usados com este método, que é o mais recomendado para estocagem dos tubos de grande diâmetros (DN 700 a DN 1200).

Os tubos das demais camadas são colocados por cima dos espaçadores. Tanto estes como as bolsas das várias camadas devem ser alinhados verticalmente. O primeiro e o último tubo de cada leito devem ser calçados como os do primeiro (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Método nº 3

A pilha é constituída por leitos superpostos, estando os tubos de cada leito dispostos com as suas bolsas voltadas alternadamente para um lado e para o outro. Ademais, os tubos de dois leitos consecutivos são perpendiculares (estocagem quadrada ou "em fogueira").

Os tubos do primeiro leito são colocados como nos dois métodos anteriores. As bolsas são alternadamente voltadas para um lado e para o outro, com o início de cada uma posicionado a 5

cm da ponta dos tubos vizinhos. Os corpos dos tubos estão em contato. O primeiro e o último tubo devem ser calçados com cunhas.

Os tubos do segundo leito são dispostos da mesma maneira, porém perpendicularmente aos tubos da primeira fileira. Daí por diante adota-se o mesmo procedimento, de tal modo que o calçamento do primeiro e do último tubo de cada leito seja assegurado pelas próprias bolsas dos tubos do leito imediatamente inferior (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Este método reduz ao mínimo o gasto de madeira de calçamento, mas obriga a nivelar os tubos um por um. Não é um método muito aconselhado, pois apresenta riscos de danificação do revestimento externo devido ao contato pontual dos tubos empilhados diretamente uns sobre os outros.