

## **EDITAL**

**CONCORRÊNCIA 90002/2025-CE**

**CONTRATANTE (UASG): 981547**

**OBJETO**

**Contratação dos serviços técnicos especializados em engenharia civil para a Obra do Sistema de Abastecimento de Água da Localidade de Sítio do Meio do Tope, Município de São Benedito/CE**

**VALOR TOTAL DA CONTRATAÇÃO**

**R\$ 1.303.225,49 (um milhão, trezentos e três mil, duzentos e vinte e cinco reais e quarenta e nove centavos)**

**DATA DA SESSÃO PÚBLICA**

**Dia 17/04/2025 às 10h (horário de Brasília)**

**CRITÉRIO DE JULGAMENTO:**

**MENOR PREÇO POR ITEM**

**MODO DE DISPUTA:**

**ABERTO**

**PREFERÊNCIA ME/EPP/EQUIPARADAS**

**SIM**

## Sumário

1. DO OBJETO .....	3
2. DA PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO .....	3
3. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO .....	4
4. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA .....	5
5. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES ..	5
6. DA FASE DE JULGAMENTO .....	7
7. DA FASE DE HABILITAÇÃO .....	9
Habilitação jurídica .....	9
Habilitação fiscal, social e trabalhista .....	9
8. DOS RECURSOS .....	12
<b>9. DA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
9. DAS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS E SANÇÕES .....	13
10. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO .....	14
11. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS .....	15

# EDITAL

**MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO - SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS  
HÍDRICOS  
CONCORRÊNCIA Nº 90002/2025-CE  
(PROCESSO ADMINISTRATIVO nº 2025.03.06.02)**

Torna-se público que o(a) **MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO/CE**, por meio da **SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HÍDRICOS**, sediado(a) à Rua Paulo Marques, 378, Centro, CEP: 62.370-000, São Benedito/CE, realizará licitação no **Dia 17/04/2025 às 10h (horário de Brasília)**, na modalidade CONCORRÊNCIA, na forma ELETRÔNICA, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, do Decreto Municipal nº 54, de 27 de Dezembro de 2023 e demais legislação aplicável e, ainda, de acordo com as condições estabelecidas neste Edital.

## 1. DO OBJETO

O objeto da presente licitação é o(a) **Contratação dos serviços técnicos especializados em engenharia civil para a Obra do Sistema de Abastecimento de Água da Localidade de Sítio do Meio do Tope, Município de São Benedito/CE**, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.

- 1.1. *A licitação será realizada em único item.*
- 1.2. O Critério de Julgamento será o **MENOR PREÇO POR ITEM**.

## 2. DA PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO

2.1. Poderão participar desta licitação os interessados que estiverem previamente credenciados no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF e no Sistema de Compras do Governo Federal ([www.gov.br/compras](http://www.gov.br/compras)).

2.1.1. Os interessados deverão atender às condições exigidas no cadastramento no Sicafe até o terceiro dia útil anterior à data prevista para recebimento das propostas.

2.2. O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.

2.3. É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais nos Sistemas relacionados no item anterior e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.

2.4. A não observância do disposto no item anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.

2.5. Será concedido tratamento favorecido para as microempresas e empresas de pequeno porte para as sociedades cooperativas mencionadas no artigo 16 da Lei nº 14.133, de 2021, para o agricultor familiar, o produtor rural pessoa física e para o microempreendedor individual - MEI, nos limites previstos da Lei Complementar nº 123, de 2006 e do Decreto n.º 8.538, de 2015.

2.6. Não poderão disputar esta licitação:

- 2.6.1. aquele que não atenda às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);
- 2.6.2. autor do anteprojeto, do projeto básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica, quando a licitação versar sobre serviços ou fornecimento de bens a ele relacionados;
- 2.6.3. empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado, quando a licitação versar sobre serviços ou fornecimento de bens a ela necessários;
- 2.6.4. pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta;
- 2.6.5. aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau;
- 2.6.6. empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si;
- 2.6.7. pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista;
- 2.6.8. agente público do órgão ou entidade licitante;
- 2.6.9. Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, atuando nessa condição;

2.6.10. Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução do contrato agente público do órgão ou entidade contratante, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria, conforme [§ 1º do art. 9º da Lei nº 14.133, de 2021](#).

2.7. O impedimento de que trata o item 2.6.4 será também aplicado ao licitante que atue em substituição a outra pessoa, física ou jurídica, com o intuito de burlar a efetividade da sanção a ela aplicada, inclusive a sua controladora, controlada ou coligada, desde que devidamente comprovado o ilícito ou a utilização fraudulenta da personalidade jurídica do licitante.

2.8. A critério da Administração e exclusivamente a seu serviço, o autor dos projetos e a empresa a que se referem os itens 2.6.2 e 2.6.3 poderão participar no apoio das atividades de planejamento da contratação, de execução da licitação ou de gestão do contrato, desde que sob supervisão exclusiva de agentes públicos do órgão ou entidade.

2.9. Equiparam-se aos autores do projeto as empresas integrantes do mesmo grupo econômico.

2.10. O disposto nos itens 2.6.2 e 2.6.3 não impede a licitação ou a contratação de serviço que inclua como encargo do contratado a elaboração do projeto básico e do projeto executivo, nas contratações integradas, e do projeto executivo, nos demais regimes de execução.

2.11. Em licitações e contratações realizadas no âmbito de projetos e programas parcialmente financiados por agência oficial de cooperação estrangeira ou por organismo financeiro internacional com recursos do financiamento ou da contrapartida nacional, não poderá participar pessoa física ou jurídica que integre o rol de pessoas sancionadas por essas entidades ou que seja declarada inidônea nos termos da [Lei nº 14.133/2021](#).

2.12. A vedação de que trata o item 2.6.8 estende-se a terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica.

### **3. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO**

3.1. Na presente licitação, a fase de habilitação sucederá as fases de apresentação de propostas e lances e de julgamento.

3.2. Os licitantes encaminharão, exclusivamente por meio do sistema eletrônico, a proposta com o preço ou o percentual de desconto, conforme o critério de julgamento adotado neste Edital, até a data e o horário estabelecidos para abertura da sessão pública.

3.3. No cadastramento da proposta inicial, o licitante declarará, em campo próprio do sistema, que:

3.3.1. está ciente e concorda com as condições contidas no edital e seus anexos, bem como de que a proposta apresentada compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de sua entrega em definitivo e que cumpre plenamente os requisitos de habilitação definidos no instrumento convocatório;

3.3.2. não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do [artigo 7º, XXXIII, da Constituição](#);

3.3.3. não possui empregados executando trabalho degradante ou forçado, observando o disposto nos [incisos III e IV do art. 1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal](#);

3.3.4. cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

3.4. O licitante organizado em cooperativa deverá declarar, ainda, em campo próprio do sistema eletrônico, que cumpre os requisitos estabelecidos no [artigo 16 da Lei nº 14.133, de 2021](#).

3.5. O fornecedor enquadrado como microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa deverá declarar, ainda, em campo próprio do sistema eletrônico, que cumpre os requisitos estabelecidos no [artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 2006](#), estando apto a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus [arts. 42 a 49](#), observado o disposto nos [§§ 1º ao 3º do art. 4º, da Lei nº 14.133, de 2021](#).

3.5.1. no item exclusivo para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo "não" impedirá o prosseguimento no certame, para aquele item;

3.5.2. nos itens em que a participação não for exclusiva para microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo "não" apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto na [Lei Complementar nº 123, de 2006](#), mesmo que microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa.

3.6. A falsidade da declaração de que trata os itens 3.3 a 3.5 sujeitará o licitante às sanções previstas na [Lei nº 14.133, de 2021](#), e neste Edital.

3.7. Os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta ou, na hipótese de a fase de habilitação anteceder as fases de apresentação de propostas e lances e de julgamento, os documentos de habilitação anteriormente inseridos no sistema, até a abertura da sessão pública.

3.8. Não haverá ordem de classificação na etapa de apresentação da proposta e dos documentos de habilitação pelo licitante, o que ocorrerá somente após os procedimentos de abertura da sessão pública e da fase de envio de lances.

3.9. Serão disponibilizados para acesso público os documentos que compõem a proposta dos licitantes convocados para apresentação de propostas, após a fase de envio de lances.

3.10. Desde que disponibilizada a funcionalidade no sistema, o licitante poderá parametrizar o seu valor final mínimo ou o seu percentual de desconto máximo quando do cadastramento da proposta e obedecerá às seguintes regras:

- 3.10.1. a aplicação do intervalo mínimo de diferença de valores ou de percentuais entre os lances, que incidirá tanto em relação aos lances intermediários quanto em relação ao lance que cobrir a melhor oferta; e
- 3.10.2. os lances serão de envio automático pelo sistema, respeitado o valor final mínimo, caso estabelecido, e o intervalo de que trata o subitem acima.

3.11. O valor final mínimo ou o percentual de desconto final máximo parametrizado no sistema poderá ser alterado pelo fornecedor durante a fase de disputa, sendo vedado:

- 3.11.1. valor superior a lance já registrado pelo fornecedor no sistema, quando adotado o critério de julgamento por menor preço; e
- 3.11.2. percentual de desconto inferior a lance já registrado pelo fornecedor no sistema, quando adotado o critério de julgamento por maior desconto.

3.12. O valor final mínimo ou o percentual de desconto final máximo parametrizado na forma do item 3.10 possuirá caráter sigiloso para os demais fornecedores e para o órgão ou entidade promotora da licitação, podendo ser disponibilizado estrita e permanentemente aos órgãos de controle externo e interno.

3.13. Caberá ao licitante interessado em participar da licitação acompanhar as operações no sistema eletrônico durante o processo licitatório e se responsabilizar pelo ônus decorrente da perda de negócios diante da inobservância de mensagens emitidas pela Administração ou de sua desconexão.

3.14. O licitante deverá comunicar imediatamente ao provedor do sistema qualquer acontecimento que possa comprometer o sigilo ou a segurança, para imediato bloqueio de acesso.

#### **4. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA**

4.1. O licitante deverá enviar sua proposta mediante o preenchimento, no sistema eletrônico, dos seguintes campos:

- 4.1.1. Valor ou desconto unitário e total do item;
- 4.1.2. Quantidade cotada.

4.2. Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam o licitante.

- 4.2.1. O licitante não poderá oferecer proposta em quantitativo inferior ao máximo previsto para contratação.

4.3. No caso do critério de julgamento maior desconto, o percentual de desconto será linear aplicado sobre todos os serviços do orçamento base da licitação. O vencedor será o licitante que ofertar o maior desconto linear sobre a planilha do orçamento base da licitação.

4.4. Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, encargos previdenciários, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente na execução do objeto.

4.5. Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.

4.6. Se o regime tributário da empresa implicar o recolhimento de tributos em percentuais variáveis, a cotação adequada será a que corresponde à média dos efetivos recolhimentos da empresa nos últimos doze meses.

4.7. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, no pagamento serão retidos na fonte os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

4.8. Na presente licitação, a Microempresa e a Empresa de Pequeno Porte poderão se beneficiar do regime de tributação pelo Simples Nacional.

4.9. A apresentação das propostas implica obrigatoriedade do cumprimento das disposições nelas contidas, em conformidade com o que dispõe o Projeto Básico/Termo de Referência, assumindo o proponente o compromisso de executar o objeto licitado nos seus termos, bem como de fornecer os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, em quantidades e qualidades adequadas à perfeita execução contratual, promovendo, quando requerido, sua substituição.

4.10. O prazo de validade da proposta não será inferior a **60 (sessenta)** dias, a contar da data de sua apresentação.

4.11. Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas, quando participarem de licitações públicas;

- 4.11.1. Caso o critério de julgamento seja o de maior desconto, o preço já decorrente da aplicação do desconto ofertado deverá respeitar os preços máximos previstos no subitem anterior.

4.12. O descumprimento das regras supramencionadas pela Administração por parte dos contratados pode ensejar a responsabilização pelos Tribunais de Contas e, após o devido processo legal, gerar as seguintes consequências: assinatura de prazo para a adoção das medidas necessárias ao exato cumprimento da lei, nos termos do [art. 71, inciso IX, da Constituição](#); ou condenação dos agentes públicos responsáveis e da empresa contratada ao pagamento dos prejuízos ao erário, caso verificada a ocorrência de superfaturamento por sobrepreço na execução do contrato.

#### **5. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES**

5.1. A abertura da presente licitação dar-se-á automaticamente em sessão pública, por meio de sistema eletrônico, na data, horário e local indicados neste Edital.

- 5.2. Os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta ou os documentos de habilitação, quando for o caso, anteriormente inseridos no sistema, até a abertura da sessão pública.
- 5.3. O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Agente/Comissão de Contratação e os licitantes.
- 5.4. Iniciada a etapa competitiva, os licitantes deverão encaminhar lances exclusivamente por meio de sistema eletrônico, sendo imediatamente informados do seu recebimento e do valor consignado no registro.
- 5.5. O lance deverá ser ofertado pelo valor unitário.
- 5.6. Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado para abertura da sessão e as regras estabelecidas no Edital.
- 5.7. O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior ou percentual de desconto superior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.
- 5.8. O intervalo mínimo de diferença de valores ou percentuais entre os lances, que incidirá tanto em relação aos lances intermediários quanto em relação à proposta que cobrir a melhor oferta deverá ser de R\$ 10,00 (dez reais).
- 5.9. O licitante poderá, uma única vez, excluir seu último lance ofertado, no intervalo de quinze segundos após o registro no sistema, na hipótese de lance inconsistente ou inexequível.
- 5.10. O procedimento seguirá de acordo com o modo de disputa adotado.
- 5.11. O modo de disputa adotado para o envio de lances na licitação será o “aberto”, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com prorrogações.
- 5.11.1. A etapa de lances da sessão pública terá duração de dez minutos e, após isso, será prorrogada automaticamente pelo sistema quando houver lance ofertado nos últimos dois minutos do período de duração da sessão pública.
- 5.11.2. A prorrogação automática da etapa de lances, de que trata o subitem anterior, será de dois minutos e ocorrerá sucessivamente sempre que houver lances enviados nesse período de prorrogação, inclusive no caso de lances intermediários.
- 5.11.3. Não havendo novos lances na forma estabelecida nos itens anteriores, a sessão pública encerrar-se-á automaticamente, e o sistema ordenará e divulgará os lances conforme a ordem final de classificação.
- 5.11.4. Definida a melhor proposta, se a diferença em relação à proposta classificada em segundo lugar for de pelo menos 5% (cinco por cento), o Agente/Comissão de Contratação, auxiliado pela equipe de apoio, poderá admitir o reinício da disputa aberta, para a definição das demais colocações.
- 5.11.5. Após o reinício previsto no item supra, os licitantes serão convocados para apresentar lances intermediários.
- 5.12. Após o término dos prazos estabelecidos nos subitens anteriores, o sistema ordenará e divulgará os lances segundo a ordem crescente de valores ou ordem decrescente de percentuais de descontos.
- 5.13. Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.
- 5.14. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance ou maior desconto registrado, vedada a identificação do licitante.
- 5.15. No caso de desconexão com o Agente/Comissão de Contratação, no decorrer da etapa competitiva da licitação, o sistema eletrônico poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances.
- 5.16. Quando a desconexão do sistema eletrônico para o Agente/Comissão de Contratação persistir por tempo superior a dez minutos, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente após decorridas vinte e quatro horas da comunicação do fato pelo Agente/Comissão de Contratação aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.
- 5.17. Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.
- 5.18. Em relação a itens não exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, uma vez encerrada a etapa de lances, será efetivada a verificação automática, junto à Receita Federal, do porte da entidade empresarial. O sistema identificará em coluna própria as microempresas e empresas de pequeno porte participantes, procedendo à comparação com os valores da primeira colocada, se esta for empresa de maior porte, assim como das demais classificadas, para o fim de aplicar-se o disposto nos [arts. 44 e 45 da Lei Complementar nº 123, de 2006](#), regulamentada pelo [Decreto nº 8.538, de 2015](#).
- 5.18.1. Nessas condições, as propostas de microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrarem na faixa de até 10% (dez por cento) acima da melhor proposta ou melhor lance no caso de julgamento por menor preço ou na faixa de até 10% (dez por cento) abaixo da melhor proposta ou melhor lance no caso de julgamento por maior desconto serão consideradas empatadas com a primeira colocada.
- 5.18.2. A melhor classificada nos termos do subitem anterior terá o direito de encaminhar uma última oferta para desempate, obrigatoriamente em valor inferior ou desconto superior ao da primeira colocada, no prazo de 5 (cinco) minutos controlados pelo sistema, contados após a comunicação automática para tanto.
- 5.18.3. Caso a microempresa ou a empresa de pequeno porte melhor classificada desista ou não se manifeste no prazo estabelecido, serão convocadas as demais licitantes microempresa e empresa de pequeno porte que se encontrem naquele intervalo de 10% (dez por cento), na ordem de classificação, para o exercício do mesmo direito, no prazo estabelecido no subitem anterior.
- 5.18.4. No caso de equivalência dos valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos estabelecidos nos subitens anteriores, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

5.19. Só poderá haver empate entre propostas iguais (não seguidas de lances), ou entre lances finais da fase fechada do modo de disputa aberto e fechado.

5.19.1. Havendo eventual empate entre propostas ou lances, o critério de desempate será aquele previsto no [art. 60 da Lei nº 14.133, de 2021](#), nesta ordem:

5.19.1.1. disputa final, hipótese em que os licitantes empatados poderão apresentar nova proposta em ato contínuo à classificação;

5.19.1.2. avaliação do desempenho contratual prévio dos licitantes, para a qual deverão preferencialmente ser utilizados registros cadastrais para efeito de atesto de cumprimento de obrigações previstas neste Edital;

5.19.1.3. desenvolvimento pelo licitante de ações de equidade entre homens e mulheres no ambiente de trabalho, conforme regulamento;

5.19.1.4. desenvolvimento pelo licitante de programa de integridade, conforme orientações dos órgãos de controle.

5.19.2. Persistindo o empate, será assegurada preferência, sucessivamente, aos bens e serviços produzidos ou prestados por:

5.19.2.1. empresas estabelecidas no território do Estado ou do Distrito Federal do órgão ou entidade da Administração Pública estadual ou distrital licitante ou, no caso de licitação realizada por órgão ou entidade de Município, no território do Estado em que este se localize;

5.19.2.2. empresas brasileiras;

5.19.2.3. empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País;

5.19.2.4. empresas que comprovem a prática de mitigação, nos termos da [Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009](#).

5.20. Encerrada a etapa de envio de lances da sessão pública, na hipótese da proposta do primeiro colocado permanecer acima do preço máximo ou inferior ao desconto definido para a contratação, o Agente/Comissão de Contratação poderá negociar condições mais vantajosas, após definido o resultado do julgamento.

5.20.1. A negociação poderá ser feita com os demais licitantes, segundo a ordem de classificação inicialmente estabelecida, quando o primeiro colocado, mesmo após a negociação, for desclassificado em razão de sua proposta permanecer acima do preço máximo ou abaixo do percentual de desconto mínimo definido pela Administração.

5.20.2. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

5.20.3. O resultado da negociação será divulgado a todos os licitantes e anexado aos autos do processo licitatório.

5.20.4. O Agente/Comissão de Contratação solicitará ao licitante mais bem classificado que, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada de comprovação do recolhimento de quantia a título de **GARANTIA DE PROPOSTA no valor equivalente a 1% (um por cento) do valor estimado para a contratação** e dos documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados, **no prazo de 02 (duas) horas úteis**, contado da solicitação do Agente/Comissão de Contratação.

5.20.4.1. A garantia de proposta poderá ser prestada nas modalidades de que trata o § 1º do art. 96 da Lei 14.133/21.

5.20.4.2. A garantia de proposta será devolvida aos licitantes no prazo de 10 (dez) dias úteis, contado da assinatura do contrato ou da data em que for declarada fracassada a licitação.

5.20.4.3. Implicará execução do valor integral da garantia de proposta a recusa em assinar o contrato ou a não apresentação dos documentos para a contratação.

5.20.5. É facultado ao Agente/Comissão de Contratação prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo.

5.21. Após a negociação do preço, o Agente/Comissão de Contratação iniciará a fase de aceitação e julgamento da proposta.

## 6. DA FASE DE JULGAMENTO

6.1. Encerrada a etapa de negociação, o Agente/Comissão de Contratação verificará se o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar atende às condições de participação no certame, conforme previsto no [art. 14 da Lei nº 14.133/2021](#), legislação correlata e no item 2.6 do edital, especialmente quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos seguintes cadastros:

6.1.1. SICAF;

6.1.2. Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/ceis>); e

6.1.3. Cadastro Nacional de Empresas Punidas – CNEP, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/cnep>).

6.2. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa licitante e também de seu sócio majoritário, por força da vedação de que trata o [artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992](#).

6.3. Caso conste na Consulta de Situação do licitante a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o Agente/Comissão de Contratação diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas. ([IN nº 3/2018, art. 29, caput](#))

6.3.1. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros. ([IN nº 3/2018, art. 29, §1º](#)).

- 6.3.2. O licitante será convocado para manifestação previamente a uma eventual desclassificação. ([IN nº 3/2018, art. 29, §2º](#)).
- 6.3.3. Constatada a existência de sanção, o licitante será reputado inabilitado, por falta de condição de participação.
- 6.4. Na hipótese de inversão das fases de habilitação e julgamento, caso atendidas as condições de participação, será iniciado o procedimento de habilitação.
- 6.5. Caso o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar tenha se utilizado de algum tratamento favorecido às ME/EPPs, o Agente/Comissão de Contratação verificará se faz jus ao benefício, em conformidade com este edital.
- 6.6. Verificadas as condições de participação e de utilização do tratamento favorecido, o Agente/Comissão de Contratação examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto e à compatibilidade do preço em relação ao máximo estipulado para contratação neste Edital e em seus anexos, observado o disposto no Decreto Municipal nº 54, de 27 de Dezembro de 2023.
- 6.7. Será desclassificada a proposta vencedora que:
- 6.7.1. contiver vícios insanáveis;
  - 6.7.2. não obedecer às especificações técnicas contidas no Projeto Básico/Termo de Referência;
  - 6.7.3. apresentar preços inexequíveis ou permanecerem acima do preço máximo ou abaixo do percentual de desconto mínimo definido para a contratação;
  - 6.7.4. não tiverem sua exequibilidade demonstrada, quando exigido pela Administração;
  - 6.7.5. apresentar desconformidade com quaisquer outras exigências deste Edital ou seus anexos, desde que insanável.
- 6.8. **No caso de serviços de engenharia, serão consideradas inexequíveis as propostas cujos valores forem inferiores a 75% (setenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração ou percentual de desconto seja superior a 25% (vinte e cinco por cento), independentemente do regime de execução.**
- 6.8.1. A inexequibilidade, na hipótese de que trata o **caput**, só será considerada após diligência do Agente/Comissão de Contratação, que comprove:
- 6.8.1.1. que o custo do licitante ultrapassa o valor da proposta; e
  - 6.8.1.2. inexistirem custos de oportunidade capazes de justificar o vulto da oferta.
- 6.9. Em contratação de serviços de engenharia, além das disposições acima, a análise de exequibilidade e sobrepreço considerará o seguinte:
- 6.9.1. Nos regimes de execução por tarefa, empreitada por preço global ou empreitada integral, semi-integrada ou integrada, a caracterização do sobrepreço se dará pela superação do valor global estimado;
  - 6.9.2. No regime de empreitada por preço unitário, a caracterização do sobrepreço se dará pela superação do valor global estimado e pela superação de custo unitário, conforme planilha anexa ao edital;
- 6.10. Se houver indícios de inexequibilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderão ser efetuadas diligências, para que a empresa comprove a exequibilidade da proposta.
- 6.11. Caso o custo global estimado do objeto licitado tenha sido decomposto em seus respectivos custos unitários por meio de Planilha de Custos e Formação de Preços elaborada pela Administração, o licitante classificado em primeiro lugar será convocado para apresentar Planilha por ele elaborada, com os respectivos valores adequados ao valor final da sua proposta, sob pena de não aceitação da proposta.
- 6.11.1. Em se tratando de obras/serviços de engenharia, o licitante vencedor será convocado a apresentar à Administração, por meio eletrônico, as planilhas com indicação dos quantitativos e dos custos unitários e totais, composição de custos unitários, cronograma físico-financeiro seguindo o modelo elaborado pela Administração, bem como com detalhamento das Bonificações e Despesas Indiretas (BDI) e dos Encargos Sociais (ES), com os respectivos valores adequados ao valor final da proposta vencedora, nos formatos PDF (devidamente assinadas pelo representante legal e responsável técnico da proponente) e também em EXCEL (apenas para conferência, não sendo necessário assinatura).
- 6.11.2. Na planilha orçamentária e na planilha de composição do BDI, a empresa deverá propor, respectivamente, valores para os preços unitários/totais e para os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) com duas casas decimais após a vírgula. Caso os valores mencionados sejam inseridos nas planilhas através de fórmulas, deverá ser utilizada a função truncar(...) do Microsoft Excel, limitando em duas casas decimais, para eliminar as divergências de arredondamento.
- 6.11.3. No caso do critério de julgamento por maior desconto, o percentual de desconto deverá ser linear aplicado sobre todos os serviços do orçamento base da licitação.
- 6.12. Erros no preenchimento da planilha não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo fornecedor, no prazo indicado pelo sistema, desde que não haja majoração do preço e que se comprove que este é o bastante para arcar com todos os custos da contratação;
- 6.12.1. O ajuste de que trata este dispositivo se limita a sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas;
  - 6.12.2. Considera-se erro no preenchimento da planilha passível de correção a indicação de recolhimento de impostos e contribuições na forma do Simples Nacional, quando não cabível esse regime.



6.13. Para fins de análise da proposta quanto ao cumprimento das especificações do objeto, poderá ser colhida a manifestação escrita do setor requisitante do serviço ou da área especializada no objeto.

6.14. Caso necessite de maior tempo para diligência, análise mais detalhada da proposta ou da documentação de habilitação, o Agente/Comissão de Contratação poderá suspender a sessão pública sendo a mesma reiniciada somente após decorridas vinte e quatro horas da comunicação do Agente/Comissão de Contratação aos participantes, no sítio eletrônico (chat do sistema) utilizado para divulgação.

## 7. DA FASE DE HABILITAÇÃO

7.1. Os documentos previstos a seguir, necessários e suficientes para demonstrar a capacidade do licitante de realizar o objeto da licitação, serão exigidos para fins de habilitação, nos termos dos [arts. 62 a 70 da Lei nº 14.133, de 2021](#).

### Habilitação jurídica

7.2. **Pessoa física:** cédula de identidade (RG) ou documento equivalente que, por força de lei, tenha validade para fins de identificação em todo o território nacional;

7.3. **Empresário individual:** inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;

7.4. **Microempreendedor Individual - MEI:** Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor>;

7.5. **Sociedade empresária, sociedade limitada unipessoal – SLU ou sociedade identificada como empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI:** inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

7.6. **Sociedade empresária estrangeira:** portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução [Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020](#).

7.7. **Sociedade simples:** inscrição do ato constitutivo no Registro Civil de Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

7.8. **Filial, sucursal ou agência de sociedade simples ou empresária:** inscrição do ato constitutivo da filial, sucursal ou agência da sociedade simples ou empresária, respectivamente, no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz

7.9. **Sociedade cooperativa:** ata de fundação e estatuto social, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, além do registro de que trata o [art. 107 da Lei nº 5.764, de 16 de dezembro 1971](#).

7.10. **Agricultor familiar:** Declaração de Aptidão ao Pronaf – DAP ou DAP-P válida, ou, ainda, outros documentos definidos pela Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, nos termos do [art. 4º, §2º do Decreto nº 10.880, de 2 de dezembro de 2021](#).

7.11. **Produtor Rural:** matrícula no Cadastro Específico do INSS – CEI, que comprove a qualificação como produtor rural pessoa física, nos termos da [Instrução Normativa RFB n. 971, de 13 de novembro de 2009](#) (arts. 17 a 19 e 165).

7.12. Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

### Habilitação fiscal, social e trabalhista

7.13. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;

7.14. Prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02 de outubro de 2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional.

7.15. Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);

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

7.17. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes municipal relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

7.18. Prova de regularidade com a Fazenda Municipal do domicílio ou sede do licitante, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;

7.19. Caso o licitante seja considerado isento dos tributos municipais relacionados ao objeto contratual, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda respectiva do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei.

7.20. O licitante enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na Lei Complementar n. 123, de 2006, estará dispensado da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal.

#### Qualificação Econômico-Financeira

7.21. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do licitante, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua participação na licitação, ou de sociedade simples;

7.22. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

7.23. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando:

7.23.1. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

7.23.2. As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

7.23.3. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos.

7.23.4. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

7.23.5. Caso a empresa licitante apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% do valor total estimado da contratação.

7.23.6. As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura. (Lei nº 14.133, de 2021, art. 65, §1º).

7.23.7. O atendimento dos índices econômicos previstos neste item deverá ser atestado mediante declaração assinada por profissional habilitado da área contábil, apresentada pelo fornecedor.

#### Qualificação Técnica

7.24. A licitante deverá apresentar profissional, devidamente registrado no conselho profissional competente, detentor de atestado de responsabilidade técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes, conforme parcelas de relevância.

7.24.1. Na documentação de que trata o **item anterior**, não serão admitidos atestados de responsabilidade técnica de profissionais que, na forma de regulamento, tenham dado causa à aplicação das sanções previstas nos incisos III e IV do caput do art. 156 da Lei 14.133/21 em decorrência de orientação proposta, de prescrição técnica ou de qualquer ato profissional de sua responsabilidade.

7.25. A licitante deverá apresentar certidões ou atestados, regularmente emitidos pelo conselho profissional competente, que demonstrem capacidade operacional na execução de serviços similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior, bem como documentos comprobatórios emitidos na forma do §3º do art. 88 da Lei 14.133/21 e conforme parcelas de relevância.

7.26. Os atestados para comprovação de **Capacidade Técnica Profissional e Operacional** são restritos às **parcelas de maior relevância ou valor significativo** do objeto da licitação, definidos no Projeto Básico, conforme a seguir:

\* **ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SÉPTICAS E SUMIDOUROS, SEM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 3,00 M E ALTURA DE 0,50 M (18 UNID);**

\* **KIT CAVALETE POLIPROPILENO 3/4" P003 - CONEXÕES C/ REFORÇO BLIN (97 UNID);**

\* **ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm (5.450 M).**

7.27. A licitante deverá fazer a indicação do pessoal técnico para a realização do objeto da licitação, bem como a qualificação de cada membro da equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos.

7.28. Registro ou inscrição na entidade profissional competente: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) da sede da licitante.

7.29. Declaração de que o licitante tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da licitação.

7.30. Os profissionais indicados pelo licitante na forma dos itens 7.24 e 7.27, deverão apresentar Declaração de Concordância com a inclusão de seu nome na equipe técnica e de disponibilidade para a execução do objeto da presente licitação.

7.31. Os profissionais indicados pelo licitante na forma dos itens 7.24 e 7.27 que não tenham vínculo com o licitante no momento de apresentação da habilitação, deverão apresentar "Declaração de compromisso de contratação futura, no caso do licitante ser declarado vencedor".

7.32. Os profissionais indicados pelo licitante na forma dos itens 7.24 e 7.27, quando da assinatura do contrato e durante a execução da obra ou do serviço licitado, deverão estar vinculados à empresa licitante por meio de contratos de

prestação de serviços, celebrados de acordo com a legislação civil comum, ou que tenham vínculo trabalhista ou societário, e será admitida a sua substituição por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela Administração.

7.33. Em caso de apresentação por licitante de atestado de desempenho anterior emitido em favor de consórcio do qual tenha feito parte, se o atestado ou o contrato de constituição do consórcio não identificar a atividade desempenhada por cada consorciado individualmente, serão adotados os seguintes critérios na avaliação de sua qualificação técnica:

7.33.1. caso o atestado tenha sido emitido em favor de consórcio homogêneo, as experiências atestadas deverão ser reconhecidas para cada empresa consorciada na proporção quantitativa de sua participação no consórcio, salvo nas licitações para contratação de serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual, em que todas as experiências atestadas deverão ser reconhecidas para cada uma das empresas consorciadas;

7.33.2. caso o atestado tenha sido emitido em favor de consórcio heterogêneo, as experiências atestadas deverão ser reconhecidas para cada consorciado de acordo com os respectivos campos de atuação, inclusive nas licitações para contratação de serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual.

7.33.3. Para fins de comprovação do percentual de participação do consorciado, caso este não conste expressamente do atestado ou da certidão, deverá ser juntada ao atestado ou à certidão cópia do instrumento de constituição do consórcio.

7.34. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

7.34.1. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados, apresentando, quando solicitado pela Administração, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual da contratante e local em que foi executado o objeto contratado, dentre outros documentos.

#### **Para a participação de cooperativas, será exigida a seguinte documentação complementar:**

7.35. A relação dos cooperados que atendem aos requisitos técnicos exigidos para a contratação e que executarão o contrato, com as respectivas atas de inscrição e a comprovação de que estão domiciliados na localidade da sede da cooperativa, respeitado o disposto nos [arts. 4º, inciso XI, 21, inciso I e 42, §§2º a 6º da Lei n. 5.764, de 1971](#);

7.35.1. A declaração de regularidade de situação do contribuinte individual – DRSCI, para cada um dos cooperados indicados;

7.35.2. A comprovação do capital social proporcional ao número de cooperados necessários à execução contratual;

7.35.3. O registro previsto na [Lei n. 5.764, de 1971, art. 107](#);

7.35.4. A comprovação de integração das respectivas quotas-partes por parte dos cooperados que executarão o contrato; e

7.35.5. Os seguintes documentos para a comprovação da regularidade jurídica da cooperativa: a) ata de fundação; b) estatuto social com a ata da assembleia que o aprovou; c) regimento dos fundos instituídos pelos cooperados, com a ata da assembleia; d) editais de convocação das três últimas assembleias gerais extraordinárias; e) três registros de presença dos cooperados que executarão o contrato em assembleias gerais ou nas reuniões seccionais; e f) ata da sessão que os cooperados autorizaram a cooperativa a contratar o objeto da licitação;

7.36. A última auditoria contábil-financeira da cooperativa, conforme dispõe o [art. 112 da Lei n. 5.764, de 1971](#), ou uma declaração, sob as penas da lei, de que tal auditoria não foi exigida pelo órgão fiscalizador

7.37. A documentação exigida para fins de habilitação jurídica, fiscal, social e trabalhista e econômico-financeira, poderá ser substituída pelo registro cadastral no SICAF.

7.38. Quando permitida a participação de empresas estrangeiras que não funcionem no País, as exigências de habilitação serão atendidas mediante documentos equivalentes, inicialmente apresentados em tradução livre.

7.39. Na hipótese de o licitante vencedor ser empresa estrangeira que não funcione no País, para fins de assinatura do contrato ou da ata de registro de preços, os documentos exigidos para a habilitação serão traduzidos por tradutor juramentado no País e apostilados nos termos do disposto no [Decreto nº 8.660, de 29 de janeiro de 2016](#), ou de outro que venha a substituí-lo, ou consularizados pelos respectivos consulados ou embaixadas.

#### **Participação de consórcio de empresas**

7.40. Para a participação de consórcio de empresas, a habilitação técnica exigida será feita por meio do somatório dos quantitativos de cada consorciado e, para efeito de habilitação econômico-financeira será observado o somatório dos valores de cada consorciado.

7.40.1. Se o consórcio não for formado integralmente por microempresas ou empresas de pequeno porte e o termo de referência exigir requisitos de habilitação econômico-financeira, haverá um acréscimo de 20% (vinte por cento) para o consórcio em relação ao valor exigido para os licitantes individuais.

7.41. Os documentos exigidos para fins de habilitação poderão ser apresentados em original, por cópia ou por qualquer outro meio expressamente admitido pela administração.

7.42. Os documentos exigidos para fins de habilitação poderão ser substituídos por registro cadastral no SICAF, conforme disposto no § 1º do art. 94 do Decreto Municipal nº 54, de 27 de Dezembro de 2023, observado o disposto no [§ 1º do art. 36 e no § 1º do art. 39 da Instrução Normativa SEGES nº 73, de 30 de setembro de 2022](#).

#### **Declarações**

7.43. Será verificado se o licitante apresentou **declaração** de que atende aos requisitos de habilitação, e o declarante responderá pela veracidade das informações prestadas, na forma da lei ([art. 63, I, da Lei nº 14.133/2021](#)).

7.44. Será verificado se o licitante apresentou no sistema, sob pena de inabilitação, a **declaração** de que cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

7.45. O licitante deverá apresentar, sob pena de desclassificação, **declaração** de que suas propostas econômicas compreendem a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega das propostas.

#### **Vistoria Prévia**

7.46. Considerando que na presente contratação a avaliação prévia do local de execução é imprescindível para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, o licitante deve atestar, sob pena de inabilitação, que conhece o local e as condições de realização do serviço, assegurado a ele o direito de realização de vistoria prévia.

7.46.1. O licitante que optar por realizar vistoria prévia terá disponibilizado pela Administração data e horário exclusivos, a ser agendado junto à Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos do Município de São Benedito/CE, de modo que seu agendamento não coincida com o agendamento de outros licitantes.

7.46.2. Caso o licitante opte por não realizar vistoria, poderá substituir a declaração exigida no presente item por declaração formal assinada pelo seu responsável técnico acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

7.47. A habilitação será verificada por meio do Sicaf, nos documentos por ele abrangidos.

7.47.1. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos mediante apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital ou quando a lei expressamente o exigir. ([IN nº 3/2018, art. 4º, §1º, e art. 6º, §4º](#)).

7.48. É de responsabilidade do licitante conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no Sicaf e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados. ([IN nº 3/2018, art. 7º, caput](#)).

7.48.1. A não observância do disposto no item anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação. ([IN nº 3/2018, art. 7º, parágrafo único](#)).

7.49. A verificação pelo Agente/Comissão de Contratação, em sítios eletrônicos oficiais de órgãos e entidades emissores de certidões constitui meio legal de prova, para fins de habilitação.

7.49.1. Os **documentos exigidos para habilitação** que não estejam contemplados no Sicaf serão enviados por meio do sistema, em formato digital, **no prazo de 02 (duas) horas úteis**, contado da solicitação do Agente/Comissão de Contratação.

7.49.2. É facultado ao Agente/Comissão de Contratação prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo.

7.49.3. **A licitante deverá enviar via sistema apenas os documentos para atendimento de sua habilitação, se abstendo de enviar documentos desnecessários com vistas a celeridade da análise e julgamento.**

7.50. A verificação no Sicaf ou a exigência dos documentos nele não contidos somente será feita em relação ao licitante vencedor.

7.51. Após a entrega dos documentos para habilitação, não será permitida a substituição ou a apresentação de novos documentos, salvo em sede de diligência, para ([Lei 14.133/21, art. 64](#), e [IN 73/2022, art. 39, §4º](#)):

7.51.1. complementação de informações acerca dos documentos já apresentados pelos licitantes e desde que necessária para apurar fatos existentes à época da abertura do certame; e

7.51.2. atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas;

7.52. Na análise dos documentos de habilitação, o Agente/Comissão de Contratação poderá sanar erros ou falhas, que não alterem a substância dos documentos e sua validade jurídica, mediante decisão fundamentada, registrada em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes eficácia para fins de habilitação e classificação.

7.53. Na hipótese de o licitante não atender às exigências para habilitação, o Agente/Comissão de Contratação examinará a proposta subsequente e assim sucessivamente, na ordem de classificação, até a apuração de uma proposta que atenda ao presente edital.

7.54. Somente serão disponibilizados para acesso público os documentos de habilitação do licitante cuja proposta atenda ao edital de licitação, após concluídos os procedimentos de que trata o subitem anterior.

7.55. A comprovação de regularidade fiscal e trabalhista das microempresas e das empresas de pequeno porte somente será exigida para efeito de contratação, e não como condição para participação na licitação ([art. 4º do Decreto nº 8.538/2015](#)).

7.56. Quando a fase de habilitação já tiver sido encerrada, não caberá exclusão de licitante por motivo relacionado à habilitação, salvo em razão de fatos supervenientes ou só conhecidos após o julgamento.

## **8. DOS RECURSOS**

8.1. A interposição de recurso referente ao julgamento das propostas, à habilitação ou inabilitação de licitantes, à anulação ou revogação da licitação, observará o disposto no [art. 165 da Lei nº 14.133, de 2021](#).

8.2. O prazo recursal é de 3 (três) dias úteis, contados da data de intimação ou de lavratura da ata.

8.3. Quando o recurso apresentado impugnar o julgamento das propostas ou o ato de habilitação ou inabilitação do licitante:

- 8.3.1. a intenção de recorrer deverá ser manifestada imediatamente, sob pena de preclusão;
- 8.3.2. o prazo para a manifestação da intenção de recorrer não será de 15 (quinze) minutos.
- 8.3.3. o prazo para apresentação das razões recursais será iniciado na data de intimação ou de lavratura da ata de habilitação ou inabilitação;

8.4. Os recursos deverão ser encaminhados em campo próprio do sistema.

8.5. O recurso será dirigido à autoridade que tiver editado o ato ou proferido a decisão recorrida, a qual poderá reconsiderar sua decisão no prazo de 3 (três) dias úteis, ou, nesse mesmo prazo, encaminhar recurso para a autoridade superior, a qual deverá proferir sua decisão no prazo de 10 (dez) dias úteis, contado do recebimento dos autos.

8.6. Os recursos interpostos fora do prazo não serão conhecidos.

8.7. O prazo para apresentação de contrarrazões ao recurso pelos demais licitantes será de 3 (três) dias úteis, contados da data da intimação pessoal ou da divulgação da interposição do recurso, assegurada a vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.

8.8. O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.

8.9. O acolhimento do recurso invalida tão somente os atos insuscetíveis de aproveitamento.

8.10. Os autos do processo permanecerão com vista franqueada aos interessados no sítio eletrônico [www.gov.br/compras](http://www.gov.br/compras).

## 9. DA CONTRATAÇÃO

9.1. Após a homologação e adjudicação, caso se conclua pela contratação, será firmado Termo de Contrato.

9.2. O adjudicatário terá o prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de sua convocação, para assinar o Termo de Contrato, sob pena de decair o direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.

9.3. Será exigida garantia adicional (modalidades de que trata o § 1º do art. 96 da Lei 14.133/21) do fornecedor vencedor cuja proposta for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, equivalente à diferença entre **85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração** e o **valor da proposta**, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo a Lei (conforme orientações e jurisprudência do TCU), no prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de convocação para a assinatura do Termo de Contrato.

9.4. Alternativamente à convocação para comparecer perante o órgão ou entidade para a assinatura do Termo de Contrato, a Administração poderá encaminhá-lo para assinatura, mediante correspondência postal com aviso de recebimento (AR), disponibilização de acesso à sistema de processo eletrônico para esse fim ou outro meio eletrônico, para que seja assinado e devolvido no prazo de 05 (cinco) dias úteis, a contar da data de seu recebimento ou da disponibilização do acesso ao sistema de processo eletrônico.

9.5. O prazo previsto no subitem anterior poderá ser prorrogado, por igual período, por solicitação justificada do adjudicatário e aceita pela Administração.

9.6. a contratada se vincula à sua proposta e às previsões contidas no Edital e seus anexos;

9.7. a contratada reconhece que as hipóteses de rescisão são aquelas previstas nos artigos 137 e 138 da Lei nº 14.133, de 2021 e reconhece os direitos da Administração previstos nos artigos 137 a 139 da mesma Lei.

9.8. O prazo de vigência da contratação é o estabelecido no Termo de Referência / Projeto Básico / Minuta de Contrato.

## 9. DAS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS E SANÇÕES

9.1. Comete infração administrativa, nos termos da lei, o licitante que, com dolo ou culpa:

9.1.1. deixar de entregar a documentação exigida para o certame ou não entregar qualquer documento que tenha sido solicitado pelo Agente/Comissão de Contratação durante o certame;

9.1.2. Salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado, não mantiver a proposta em especial quando:

9.1.2.1. não enviar a proposta adequada ao último lance ofertado ou após a negociação;

9.1.2.2. recusar-se a enviar o detalhamento da proposta quando exigível;

9.1.2.3. pedir para ser desclassificado quando encerrada a etapa competitiva;

9.1.3. não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;

9.1.3.1. recusar-se, sem justificativa, a assinar o contrato, ou a aceitar ou retirar o instrumento equivalente no prazo estabelecido pela Administração;

9.1.4. apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação.

9.1.5. fraudar a licitação

9.1.6. comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza, em especial quando:

9.1.6.1. induzir deliberadamente a erro no julgamento;

9.1.6.2. apresentar amostra falsificada ou deteriorada;

9.1.7. praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação

9.1.8. praticar ato lesivo previsto no [art. 5º da Lei n.º 12.846, de 2013](#).

9.2. Com fulcro na [Lei nº 14.133, de 2021](#), a Administração poderá, garantida a prévia defesa, aplicar aos licitantes e/ou adjudicatários as seguintes sanções, sem prejuízo das responsabilidades civil e criminal:

- 9.2.1. advertência;
- 9.2.2. multa;
- 9.2.3. impedimento de licitar e contratar; e
- 9.2.4. declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida sua reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade.

9.3. Na aplicação das sanções serão considerados:

- 9.3.1. a natureza e a gravidade da infração cometida.
- 9.3.2. as peculiaridades do caso concreto;
- 9.3.3. as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- 9.3.4. os danos que dela provierem para a Administração Pública;
- 9.3.5. a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

9.4. A multa será recolhida em percentual de 0,5% a 30% incidente sobre o valor do contrato licitado, recolhida no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, a contar da comunicação oficial.

- 9.4.1. Para as infrações previstas nos itens 9.1.1, 9.1.2 e 9.1.3, a multa será de 0,5% a 15% do valor do contrato licitado.
- 9.4.2. Para as infrações previstas nos itens 9.1.4, 9.1.5, 9.1.6, 9.1.7 e 9.1.8, a multa será de 15% a 30% do valor do contrato licitado.

9.5. As sanções de advertência, impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar poderão ser aplicadas, cumulativamente ou não, à penalidade de multa.

9.6. Na aplicação da sanção de multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação.

9.7. A sanção de impedimento de licitar e contratar será aplicada ao responsável em decorrência das infrações administrativas relacionadas nos itens 9.1.1, 9.1.2 e 9.1.3, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave, e impedirá o responsável de licitar e contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta do ente federativo a qual pertencer o órgão ou entidade, pelo prazo máximo de 3 (três) anos.

9.8. Poderá ser aplicada ao responsável a sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, em decorrência da prática das infrações dispostas nos itens 9.1.4, 9.1.5, 9.1.6, 9.1.7 e 9.1.8, bem como pelas infrações administrativas previstas nos itens 9.1.1, 9.1.2 e 9.1.3 que justifiquem a imposição de penalidade mais grave que a sanção de impedimento de licitar e contratar, cuja duração observará o prazo previsto no [art. 156, §5º, da Lei n.º 14.133/2021](#).

9.9. A recusa injustificada do adjudicatário em assinar o contrato, ou em aceitar ou retirar o instrumento equivalente no prazo estabelecido pela Administração, descrita no item 9.1.3, caracterizará o descumprimento total da obrigação assumida e o sujeitará às penalidades e à imediata perda da garantia de proposta em favor do órgão ou entidade promotora da licitação.

9.10. A apuração de responsabilidade relacionadas às sanções de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar demandará a instauração de processo de responsabilização a ser conduzido por comissão composta por 2 (dois) ou mais servidores estáveis, que avaliará fatos e circunstâncias conhecidos e intimará o licitante ou o adjudicatário para, no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação, apresentar defesa escrita e especificar as provas que pretenda produzir.

9.11. Caberá recurso no prazo de 15 (quinze) dias úteis da aplicação das sanções de advertência, multa e impedimento de licitar e contratar, contado da data da intimação, o qual será dirigido à autoridade que tiver proferido a decisão recorrida, que, se não a reconsiderar no prazo de 5 (cinco) dias úteis, encaminhará o recurso com sua motivação à autoridade superior, que deverá proferir sua decisão no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do recebimento dos autos.

9.12. Caberá a apresentação de pedido de reconsideração da aplicação da sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação, e decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento.

9.13. O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.

9.14. A aplicação das sanções previstas neste edital não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral dos danos causados.

## 10. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

10.1. Qualquer pessoa é parte legítima para impugnar este Edital por irregularidade na aplicação da [Lei nº 14.133, de 2021](#), devendo protocolar o pedido até 3 (três) dias úteis antes da data da abertura do certame.

10.2. A resposta à impugnação ou ao pedido de esclarecimento será divulgado em sítio eletrônico oficial ([www.gov.br/compras](http://www.gov.br/compras)) no prazo de até 3 (três) dias úteis, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame.

10.3. A impugnação e o pedido de esclarecimento poderão ser realizados por forma eletrônica, pelo seguinte meio: [cplsaobenedito@gmail.com](mailto:cplsaobenedito@gmail.com).

10.4. As impugnações e pedidos de esclarecimentos não suspendem os prazos previstos no certame.

10.5. A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser motivada pelo Agente/Comissão de Contratação, nos autos do processo de licitação.

10.6. Acolhida a impugnação, será definida e publicada nova data para a realização do certame.

#### **11. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

11.1. Será divulgada ata da sessão pública no sistema eletrônico.

11.2. Não havendo expediente ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o primeiro dia útil subsequente, no mesmo horário anteriormente estabelecido, desde que não haja comunicação em contrário, pelo Agente de Contratação/ Comissão.

11.3. Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília - DF.

11.4. A homologação do resultado desta licitação não implicará direito à contratação.

11.5. Após a homologação da licitação, será firmado o Termo de Contrato ou emitido instrumento equivalente.

11.5.1. O adjudicatário terá o prazo de **05 (cinco) dias úteis**, contados a partir da data de sua convocação, para assinar o Termo de Contrato, sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.

11.5.2. O prazo previsto no subitem anterior poderá ser prorrogado, por igual período, por solicitação justificada do adjudicatário e aceita pela Administração.

11.6. As normas disciplinadoras da licitação serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse da Administração, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.

11.7. Os licitantes assumem todos os custos de preparação e apresentação de suas propostas e a Administração não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.

11.8. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Só se iniciam e vencem os prazos em dias de expediente na Administração.

11.9. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará o afastamento do licitante, desde que seja possível o aproveitamento do ato, observados os princípios da isonomia e do interesse público.

11.10. Em caso de divergência entre disposições deste Edital e de seus anexos ou demais peças que compõem o processo, prevalecerá as deste Edital.

11.11. O Edital e seus anexos estão disponíveis, na íntegra, no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), endereço eletrônico [www.gov.br/compras](http://www.gov.br/compras) e site oficial do município: [www.saobenedito.ce.gov.br](http://www.saobenedito.ce.gov.br).

11.12. Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:

**\* ANEXO I - PROJETO BÁISCO; \* Apêndice do Anexo I – ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR; \* ANEXO II – MINUTA DE TERMO DE CONTRATO**

**São Benedito/CE, 31 de março de 2025**

**ARIDSON DE MESQUITA ARAGÃO**  
**Secretário de Infraestrutura e Recursos Hídricos**



Governo Municipal de  
**São Benedito**

Secretaria de Infraestrutura e  
Recursos Hídrico

## PROJETO BÁSICO:

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE  
SÍTIO DO MEIO DO TOPE - MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO - CE,  
CONFORME PROJETO BÁSICO**

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HÍDRICO







## PROJETO BÁSICO

### 1. DA UNIDADE REQUISITANTE:

Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídrico.

### 2. DO OBJETO:

#### **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SÍTIO DO MEIO DO TOPE - MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO - CE.**

A Contratação está fundamentada no Estudo Técnico Preliminar nº 2025.03.06.02, apêndice deste Projeto Básico

#### 2.1 DA LOCALIZAÇÃO:

A obra será realizada na localidade de Sítio Meio do Tope (coordenadas UTM: 295582.797- 9558958.26), na Zona Rural do Município de São Benedito-CE.

### 3. NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO:

Sistema de Abastecimento de Água nas Comunidades de Sítio do Meio do Tope no Município de São Benedito-CE. Trata-se de estudos preliminares referentes à contratação de serviços de pessoa jurídica para serviço comum de engenharia, para a prestação de serviço de perfuração de poços, implantação de adutora e rede de abastecimento de água, execução de reservatório, perfuração de poços e instalação de bombas, nas Comunidades de Sítio do Meio do Tope no Município de São Benedito-CE.

O objeto impõe a identificação junto a área técnica dos serviços mais relevantes a fim de dimensionar o valor orçamentário necessário para uma provável licitação de perfuração de poços, implantação de adutora e rede de abastecimento de água, execução de reservatório, perfuração de poços e instalação de bombas.

A contratação de está alinhada aos Planos instituídos pela prefeitura, que estabelecem a necessidade de garantir a funcionalidade, segurança, adequação, conservação e eficiência dos dispositivos de abastecimento de água para o bom funcionamento do saneamento dos municípios.

### 4. DOS BENEFÍCIOS

A contratação de uma empresa para serviços de sistema de abastecimento é imperativa para garantir a funcionalidade, segurança, adequação e eficiência dos dispositivos de abastecimento de água para o bom funcionamento do saneamento dos municípios das localidades atendidas. Esta ação não apenas resolve desafios imediatos, mas também contribui para um futuro mais próspero e sustentável para nossa comunidade.

A população residente em áreas rurais é parte fundamental da nossa comunidade. Ao investir no sistema de abastecimento, estamos atendendo diretamente às demandas e necessidades desses cidadãos, proporcionando-lhes condições adequadas de saneamento básico e oportunidades de desenvolvimento.

### 5. DO VALOR GLOBAL

O valor global da presente licitação é de R\$ 1.303.225,49 (UM MILHÃO TREZENTOS E TRES MIL DUZENTOS E VINTE E CINCO REAIS E QUARENTA E NOVE CENTAVOS), com base nas tabelas de preços, SEINFRA, SINAPI e COTAÇÕES DE MERCADO.

### 6. DAS ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS

As especificações e quantitativos do objeto constam na documentação anexa, tais quais orçamentos, memórias de cálculos, cronogramas de obras, composições, memórias descritivos, etc.

### 7. DAS DOTAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS

As despesas decorrentes da contratação de Sistema de Abastecimento de Água nas Comunidades de Sítio do Meio do Tope pela fonte de Unidade Orçamentária:



PROJETO / ATIVIDADE: 18.544.0621.1.048 – CONTRUÇÃO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTIMENTO D'ÁGUA.

CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA: 4.4.90.51.00 OBRAS E INSTALAÇÕES

FONTE DE RECURSOS: 1500000000 – RECURSOS NÃO VINCULADOS DE IMPOSTOS

## 8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 8.1 PROJETO

O projeto propõe o **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SITIO DO MEIO DO TOPE - MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO - CE.**

A execução deverá obedecer aos projetos arquitetônicos apresentados e suas especificações e memoriais. Os materiais deverão ser de primeira qualidade e a mão de obra executada por empresa competente e legalmente habilitada.

## 9. NORMAS TÉCNICAS E RESPONSABILIDADES

A execução da obra deverá atender a Legislação Municipal, Estadual e normas da ABNT. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir ou empregar materiais especificados neste memorial, sua substituição deverá ser solicitada ao autor do projeto ou responsável técnico pela execução da obra.

### 9.1 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Este memorial em muitos casos abaixo descritos é de caráter geral, sendo que talvez não se utilize determinadas técnicas, serviços ou materiais, ou mesmo normas citadas.

### 9.2 OBSERVAÇÕES GERAIS

A execução, bem como os novos projetos, os projetos de complementações, alterações, cadastramentos, etc. deverão ser registrados no CREA OU CAU, através de ART ou RRT específica para cada caso.

As especificações, os desenhos dos projetos e os memoriais descritivos destinam-se a descrição e a execução dos serviços e obras completamente acabados nos termos deste memorial e objeto da contratação, e com todos os elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse nos demais.

### 9.3 ASSISTÊNCIA TÉCNICA ADMINISTRATIVA

A empreiteira obriga-se, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária a imprimir andamento conveniente às obras e serviços.

A responsabilidade técnica da obra será de profissional da área de engenharia civil e/ou arquitetura, pertencente ao quadro de pessoal da empresa, devidamente habilitado e destinado no CREA local.

## 10. FISCALIZAÇÃO

O órgão financiador do projeto é a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos do Município de São Benedito e o acompanhamento da obra será através do engenheiro civil, David de Sousa Fernandes, através da ART CE20251598858, a engenharia fará fiscalizações periódicas, com autoridade para exercerem em nome da prefeitura ou órgão financiador, toda e qualquer ação de orientação geral.

A empreiteira é obrigada a facilitar a fiscalização e o acesso a todas as partes da obra. Obriga-se, ainda, a facilitar a vistoria de materiais em depósitos ou quaisquer dependências onde os mesmos se encontrem.



Qualquer reclamação da fiscalização sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra será feita ao construtor pelo fiscal através de notificação feita no livro de ocorrências da obra, ou por ofício do Departamento Técnico da Secretaria De Infraestrutura E Recursos Hídricos Municipal. Caso as exigências contidas na notificação não sejam atendidas num prazo de 72 (setenta e duas horas), fica assegurado à fiscalização o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades cabíveis ao construtor e sem que este tenha direito a qualquer indenização.

O construtor é obrigado a retirar da obra, imediatamente após recebimento de notificação da fiscalização, qualquer empregado, operário ou subordinado seu que, conforme disposto na citada notificação, tenha demonstrado conduta nociva ou incapacidade técnica.

A fiscalização e a construtora deverão promover e estabelecer o entrosamento dos diferentes serviços quando houver mais de uma firma contratada na mesma obra, de modo a proporcionar andamento harmonioso da obra em seu conjunto. Em casos complicados a fiscalização terá poderes para decidir as questões, de forma definitiva e sem apelação.

Todas as ordens de serviços e comunicações da fiscalização à empreiteira serão transmitidas por escrito e só assim produzirão seus efeitos. Com este fim o construtor manterá na obra um livro de ocorrências, no qual a fiscalização fará anotação de tudo o que estiver relacionado com a execução dos serviços contratados tais como alterações, dias de chuva, serviços extraordinários, reclamações e notificações de reparos, verificação de ferragens (armadura), datas de concretagem e retiradas de formas e/ou escoramentos e demais elementos técnicos ou administrativos de controle da obra.

Após o recebimento provisório da obra, o livro de ocorrências será encerrado pela fiscalização e pela empreiteira e entregue à Secretaria De Infraestrutura E Recursos Hídricos Municipal.

## 11. MATERIAIS, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

Todo material a ser utilizado na obra deverá ser novo e de primeira qualidade. A mão de obra deverá ser idônea, de modo a reunir uma equipe homogênea que assegure o bom andamento dos serviços. Deverá haver no canteiro todo equipamento mecânico e ferramental necessário ao desempenho dos serviços.

Para as obras e serviços contratados, caberá à empreiteira fornecer e conservar o equipamento mecânico e o uso de ferramenta necessários e arremeter mão de obra idônea, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados que assegurem progresso satisfatório às obras. Será ainda de responsabilidade da empreiteira o fornecimento dos materiais necessários, todos de primeira qualidade e em quantidade suficiente para conclusão das obras no prazo fixado em contrato.

O construtor só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação da fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego, quando estiver em desacordo com as especificações e projetos. O emprego de qualquer marca de material não especificado só se fará mediante solicitação por escrito do construtor e autorização também por escrito da fiscalização.

Se circunstâncias ou condições locais tomarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados por outros equivalentes, esta substituição poderá efetuar-se desde que haja expressa autorização, por escrito, da fiscalização, para cada caso particular.

Obriga-se o construtor a retirar do recinto das obras quaisquer materiais porventura impugnados pela fiscalização, dentro de um prazo não superior a 72 (setenta e duas horas) a contar da notificação.

## 12. SERVIÇOS EXTRAORDINÁRIOS

Possíveis acréscimos de serviços a serem executados, deverão ser de prévio conhecimento e aprovação por escrito da fiscalização, que deles dará ciência à administração da Secretaria De Infraestrutura e Recursos Hídricos.

Os preços destes serviços serão os mesmos da proposta de preços do construtor, atualizados monetariamente nos mesmos termos e índices previstos no contrato. Quando não constarem do orçamento original, serão pagos pelos preços vigentes à época de sua execução na tabela utilizada no orçamento apresentado anexo a este documento.

## 13. SERVIÇOS SUPRIMIDOS

Os eventuais decréscimos de serviços, cuja não execução seja determinada pela fiscalização com prévia anuência da administração da Secretaria De Infraestrutura e Recursos Hídricos, terão seus preços deduzidos do orçamento inicial pelo mesmo valor ali estipulado.



#### 14. ITENS DE RELEVÂNCIA

14.1. As parcelas de maior relevância técnica e valor significativo para comprovação de Capacidade Técnica Profissional, definidas no presente instrumento convocatório são:

Nº	SERVIÇO	QUANTITATIVO
01	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, SEM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 3,00 M E ALTURA DE 0,50 M	18 UND
02	KIT CAVALETE POLIPROPILENO 3/4" - P003 (CONEXÕES C/REFORÇO BLIN)	97 UND
03	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm	5.450 M

14.2. As parcelas de maior relevância técnica e valor significativo para comprovação de Capacidade Técnica Operacional, definidas no presente instrumento convocatório são:

Nº	SERVIÇO	QUANTITATIVO
01	ANEL EM CONCRETO ARMADO, LISO, PARA FOSSAS SEPTICAS E SUMIDOUROS, SEM FUNDO, DIAMETRO INTERNO DE 3,00 M E ALTURA DE 0,50 M	18 UND
02	KIT CAVALETE POLIPROPILENO 3/4" - P003 (CONEXÕES C/REFORÇO BLIN)	97 UND
03	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm	5.450 M

#### 15. DIÁRIO DE OBRA

O livro Diário de Obra deverá ser aberto pela Empresa executante de acordo com o modelo previsto nas normas, contendo:

- Termo de abertura;
- Data de abertura até 05 (cinco) dias úteis após o recebimento da Ordem de Serviço;
- Todas as folhas numeradas;
- Folhas em 03 (três) vias com a seguinte destinação:
  - 01 (uma) via permanece no diário;
  - 01 (uma) via para a Fiscalização de Obras; e
  - 01 (uma) via para a Empresa executante.

A escrituração do Diário de Obras deverá ser realizada pelo Fiscal da Prefeitura e o engenheiro residente, devendo o livro permanecer constantemente no local da obra.

**A apresentação do Diário de Obra é indispensável para efetuar medição de obra.**

#### 16. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os critérios de medição e pagamentos dos serviços estão descritos nos textos das especificações técnicas. Ressalta-se que nos casos omissos no texto citado, os pagamentos serão feitos pela quantidade efetivamente medida com as unidades constantes na Planilha de Orçamento.

Todos os valores referentes à mão de obra, materiais e todos os insumos necessários para a perfeita execução dos serviços estão inclusos no preço unitário de cada um deles que consta na planilha.

Quando se fizer necessário maiores informações referentes a um determinado serviço, elas constarão no texto das especificações técnicas de cada item.

A empreiteira deverá solicitar a medição com antecedência de 5(cinco) dias úteis apresentando a seguinte documentação:

- Cadastro Nacional de Obras – CNO;
- Atestado de Responsabilidade Técnica (ART) de execução;
- Alvará de Construção;
- Licença Ambiental;
- Solicitação de medição com 5(cinco) dias úteis de antecedência;





- Planilha de medição e relatório fotográfico assinado pelo responsável técnico, validada pelo setor de engenharia da prefeitura, fiscal da obra;
- Nota Fiscal;
- Certidões Negativas de Débitos atualizadas;
- Diário de obra.

Nos contratos de obras e serviços de engenharia, sempre que compatível com o regime de execução, a medição será mensal (art. 92, § 5º).

## 17. TÉRMINO - RECEBIMENTOS

Quando as obras ficarem concluídas, de acordo com o contrato, será lavrado um Termo de Recebimento Provisório da mesma. Este Termo será elaborado em três vias de igual teor, assinadas pela comissão de recebimento designada pela direção da SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HÍDRICOS Municipal, devendo a terceira via ser entregue ao construtor.

O Termo de Recebimento definitivo das obras e serviços contratados será lavrado 90 (noventa) dias após o recebimento provisório, desde que tenham sido atendidas todas as reclamações da fiscalização referentes a defeitos e imperfeições que venham a ser verificados em qualquer elemento das obras e serviços executados.

À época do Recebimento definitivo deverão estar solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento de operários, fornecedores de material e prestadores de serviços empregados na edificação, inclusive no que disser respeito à Previdência Social, CREA, FGTS, Imposto sobre Serviços, Imposto Sindical e PIS.

O Termo de Recebimento definitivo será lavrado em três vias de igual teor, assinadas pela comissão de recebimento designada pela direção da SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HÍDRICOS Municipal, devendo a terceira via ser entregue ao construtor.

O prazo de responsabilidade civil pela execução e solidez da obra a que se refere o artigo 1245 do Código Civil Brasileiro (cinco anos), será contado a partir da data do Termo de Recebimento definitivo.

São Benedito, 06 de março de 2025.

Assinado digitalmente por DAVID DE  
SOUSA FERNANDES:96812052353  
DN: C=BR, O=CP-Brasil, OU=AC SOLUTI  
Multipia v5, OU=38038006000120,  
OU=Videoconferencia, OU=Certificado PF  
A1, CN=DAVID DE SOUSA FERNANDES:  
96812052353  
Razão: Eu sou o autor deste documento  
Data: 2025-03-13 09:48:04

**DAVID DE SOUSA  
FERNANDES:  
96812052353**

**David de Sousa Fernandes**

Engenheiro Civil / Fiscal de Obras

RNP: 060133223- 7

# SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

## SITIO DO MEIO DO TOPE

MUNICIPIO DE SÃO BENEDITO - CE

### PROJETO BÁSICO – VOLUME I



**Fevereiro/2025**

## SUMÁRIO

<b>1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.0 - RESUMO DO PROJETO.....</b>	<b>3</b>
2.1 - FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO.....	4
<b>3.0 - ESTUDOS BÁSICOS DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>7</b>
3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	7
3.2 - ACESSO RODOVIÁRIO.....	7
3.3 - LOCALIZAÇÃO NO ESTADO.....	8
3.4 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS .....	9
3.4.1 - TOPOGRAFIA E DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS .....	9
3.4.2 - CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUTURA.....	10
3.4.3 - ENERGIA ELÉTRICA .....	10
3.5 - CONDIÇÕES HIDRO SANITÁRIAS (ÁGUA E ESGOTO).....	10
3.6 - PERFIL SOCIO ECONÔMICO.....	11
3.7 - ASPECTO DEMOGRÁFICO.....	11
<b>4.0 - DIAGNOSTICO DO SISTEMA EXISTENTE .....</b>	<b>12</b>
5.1 - ESTIMATIVA POPULACIONAL.....	12
5.2 - CÁLCULO DAS VAZÕES .....	13
<b>6.0 - DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO.....</b>	<b>16</b>
6.1 - UNIDADES DO SISTEMA .....	16
<b>7.0 – CAPTAÇÃO I (POÇO PROFUNDO I) .....</b>	<b>17</b>
<b>8.0 – CAPTAÇÃO II (POÇO PROFUNDO II) .....</b>	<b>17</b>
<b>9.0 - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA I.....</b>	<b>17</b>
<b>10.0 - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA II.....</b>	<b>17</b>
<b>11.0 - TRATAMENTO .....</b>	<b>18</b>
<b>12.0 - RESERVATÓRIO ELEVADO.....</b>	<b>18</b>
<b>13.0 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>14.0 - LIGAÇÕES PREDIAIS.....</b>	<b>19</b>
<b>16.0 - MEMORIAL DE CÁLCULOS .....</b>	<b>20</b>
16.1 - CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTOS (AAB I).....	20
16.2 - CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTOS (AAB II).....	23
16.3 - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	26
<b>17.0 - PROJETO ESTRUTURAL DE RESERVATÓRIO CILINDRICO .....</b>	<b>34</b>
17.1 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL REL.....	34

17.2 - ANEIS DE CONCRETO PARA EXECUÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E TANQUES DE ALÍVIO .....	34
17.3 - ARMADURA.....	36
17.4 - PRESCRIÇÕES GERAIS DE PROJETO .....	36
17.5 - REDES DE LOCAÇÕES DAS ESTRUTURAS .....	36
17.6 - SISTEMA DE UNIDADES.....	37
17.7 - AÇO PARA CONCRETO ARMADO .....	37
17.8 - AÇO PARA CONCRETO PROTENDIDO.....	37
17.9 - APARELHOS DE APOIO .....	37
17.10 - DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO.....	38
17.11 - SEGURANÇA, AÇÕES E RESISTÊNCIAS A CONSIDERAR.....	38
17.12 - ANÁLISE ESTRUTURAL.....	38
17.13 - PRINCÍPIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO .....	39
17.14 - JUNTAS DE DILATAÇÃO .....	39
17.15 - JUNTAS DE CONSTRUÇÃO OU DE CONCRETAGEM.....	40
17.16 - LAJES .....	40
17.17 - VIGAS.....	40
17.18 - PILARES E TIRANTES.....	41
17.19 - ABERTURAS (BLOCK-OUTS).....	41
<b>15.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>42</b>
15.1 - GENERALIDADES .....	42
15.2 - TÊRMO E DEFINIÇÕES .....	42
15.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES .....	44
15.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES.....	51
15.5 - OBRA CIVIL .....	51
15.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS .....	59
15.7 - CONCRETO ESTRUTURAL .....	59
15.8 - FÔRMAS .....	65
15.9 - ARMADURAS .....	67
15.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS .....	67
15.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS .....	71
<b>18.0 - ANEXOS .....</b>	<b>75</b>
TESTE DE VAZÃO – POÇO PROFUNDO I .....	76
TESTE DE VAZÃO – POÇO PROFUNDO II .....	77
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	78



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



## 1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água a comunidade de Sitio do Meio do Tope no município de São Benedito no estado do Ceará, visando os requisitos de aprovação e financiamento da Prefeitura Municipal de São Benedito.

O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias, atendendo as exigências de concepção de projetos, visando o desenvolvimento de políticas públicas, proporcionando os avanços na saúde pública e a universalização do acesso a água tratada.

Os volumes que integram o projeto do sistema de abastecimento d'água são:

- **Volume I: Memorial descritivo, memorial de cálculos, projetos complementares, especificações técnicas e anexos.**
- **Volume II:** Peças gráficas e anexos.
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro, memória de cálculos e composição do BDI.

O presente documento corresponde ao **VOLUME I** e consta dos seguintes elementos.

### **VOLUME I – Memorial descritivo e de cálculos**

- Apresentação do projeto
- Resumo do projeto
- Croqui
- Elementos para concepção do sistema
- Memorial de cálculos
- Projetos complementares
- Especificações técnicas
- Anexos



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

2

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 2.0 - RESUMO DO PROJETO

O presente projeto foi elaborado para atender a comunidade de Sítio do Meio do Tope, no Município de São Benedito. A captação será realizada a partir de 2 (dois) poços profundos existentes. O poço I tem a profundidade de 79m e vazão de 5,30m<sup>3</sup>/h, o poço II, tem a profundidade de 60m e vazão de 2,7m<sup>3</sup>/h, após a captação estão dimensionadas 2 (duas) adutoras de água bruta, interligando os poços ao reservatório elevado de distribuição. A adutora de água bruta I, terá extensão de 705,89m, já a adutora de água tratada II, terá extensão de 310,85m, (esse trecho corresponde a saída do poço até o Injetamento na AAB-I), as duas adutoras serão executadas com tubo PVC PBA JEI DN 75 CL-12, O tratamento será feito por desinfecção simples, através de um clorador de pastilhas, Reservatório elevado foi projetado em anéis pré-moldados, com capacidade de 45m<sup>3</sup> e fuste de 10m, rede de distribuição foi projetada com extensão de 1.085,00m de tubo PVC PBA JEI DN 75 CL-12, 10.905,00m de tubo PVC PBA JEI DN 50 CL-12, e 194 ligações prediais com Hidrômetros, atendendo 100% da comunidade.

**Por se tratar de um sistema rural com captação a partir de dois poços profundos existentes, o mesmo será operado e monitorado pelo SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural, garantindo assim a funcionalidade e sustentabilidade do sistema.**



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

3

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 2.1 - FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
Responsável Técnico: Maria Karoline dos Reis Melo						
Órgão Financiador: Prefeitura Municipal de São Benedito						
Município	Localidade		Data da elaboração		Resp. Orçamento	
São Benedito	Sitio do Meio do Tope		Fevereiro/25		Mailson	
DADOS POPULACIONAIS						
Taxa de Cresc. anual	Alcance do Projeto anos	Ano Início do projeto	População Inicial hab	População Final hab	ano	Ano final do projeto
1,59%	20	2025	776	1064		2045
Observações	Dados de crescimento anual disponibilizados pelo IBGE					
Todas as residências da comunidade foram contempladas no projeto totalizando 100%						
VAZÕES DO PROJETO						
VAZÃO DE PROJETO PARA 20 ANOS	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M <sup>3</sup> /H)		
	Media	Diária	Horaria	Media	Diária	Horaria
	1,231	1,478	2,216	4,433	5,319	7,979
MANANCIAL						
Tipo de Manancial I:	Poço Profundo existente		vazão exploração		5,300m <sup>3</sup> /h	
Tipo de Manancial II:	Poço Profundo existente		vazão exploração		2,700m <sup>3</sup> /h	
CAPTAÇÃO I - POÇO PROFUNDO EXISTENTE (IGREJA)						
Vazão	Bombas instaladas	Bombas Reservas	Potência	Hman (metros)		
5,292m <sup>3</sup> /h	1,0	1,0	3,00	75,75		
CAPTAÇÃO II - POÇO PROFUNDO EXISTENTE (ESCOLA)						
Vazão	Bombas instaladas	Bombas Reservas	Potência	Hman (metros)		
2,700m <sup>3</sup> /h	1,0	1,0	2,00	83,83		
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA I						
Vazão de projeto	Material	Diâmetro	Extensão m	Pressão de serviço	Classe Tubo	
5,292m <sup>3</sup> /h	PVC	75	705,89	41,27Mca	CL-12	
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA II						
Vazão de projeto	Material	Diâmetro	Extensão m	Pressão de serviço	Classe Tubo	
2,700m <sup>3</sup> /h	PVC	75	310,85 (até AAT-I)	41,89Mca	CL-12	



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

4

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO D' ÁGUA**  
**SITIO DO MEIO DO TOPE – SÃO BENEDITO/CE**



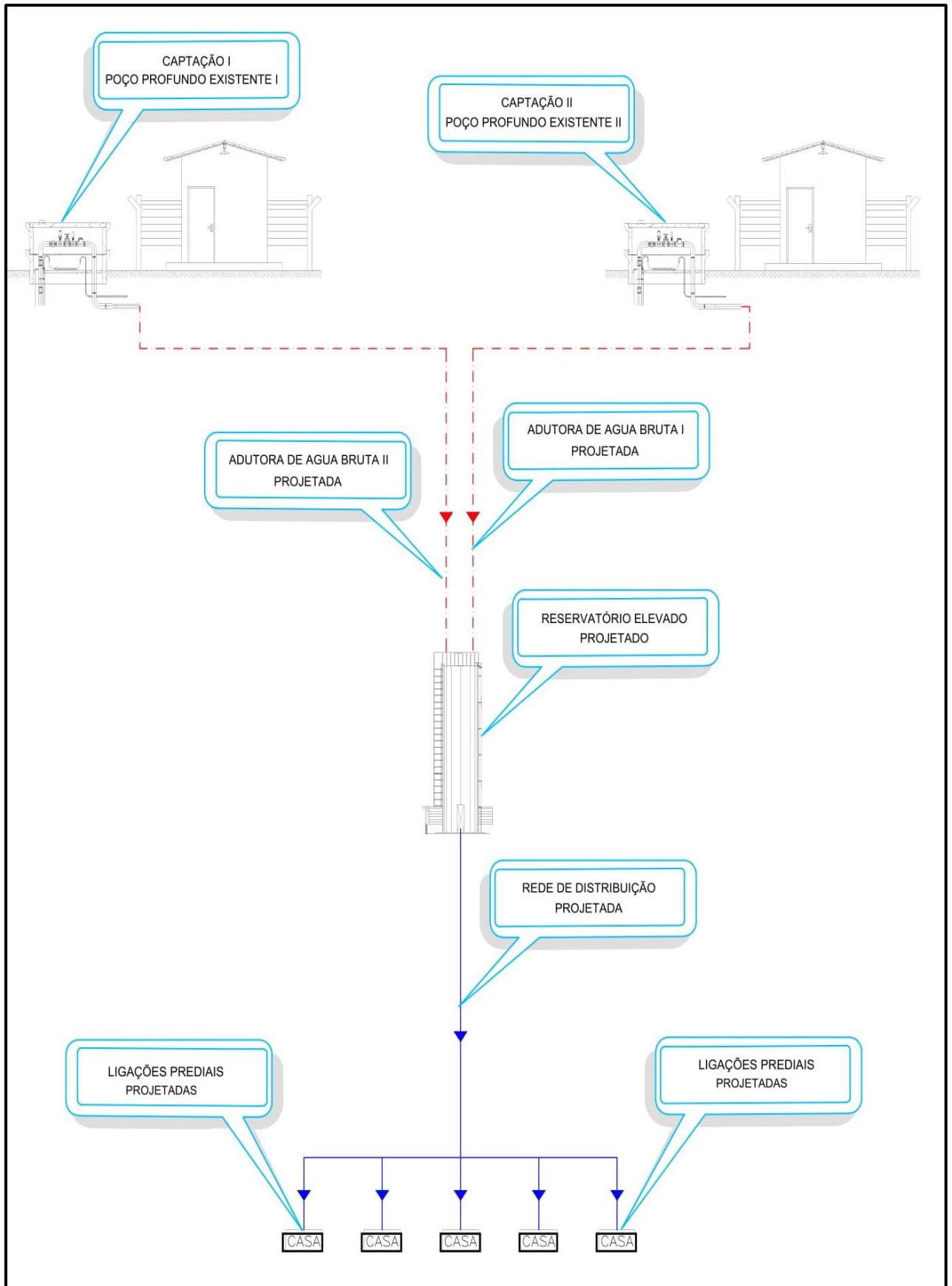
RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO					
RESERVATÓRIO ELEVADO	Diâmetro	Forma	Volume m <sup>3</sup>	Material	Fuste
	3	Cilindro	45	Anel pré moldado	10,00
REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA					
Diâmetros Utilizados mm	Extensão	Material	Pressão Máxima	Pressão Mínima	
75	1.085,00m	PVC	42,59 Mca	10,24 Mca	
50	10.905,00m	PVC			
<b>TOTAL</b>	<b>11.990,00m</b>				
LIGAÇÕES PREDIAIS PROJETADAS					
194 ligações prediais/padrão Cagece					

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP. 060133223-7

5

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 2.2 –CROQUI DEMONSTRATIVO



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

6

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

### 3.0 - ESTUDOS BÁSICOS DO MUNICÍPIO

#### 3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de São Benedito situa-se na região Noroeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios abaixo.

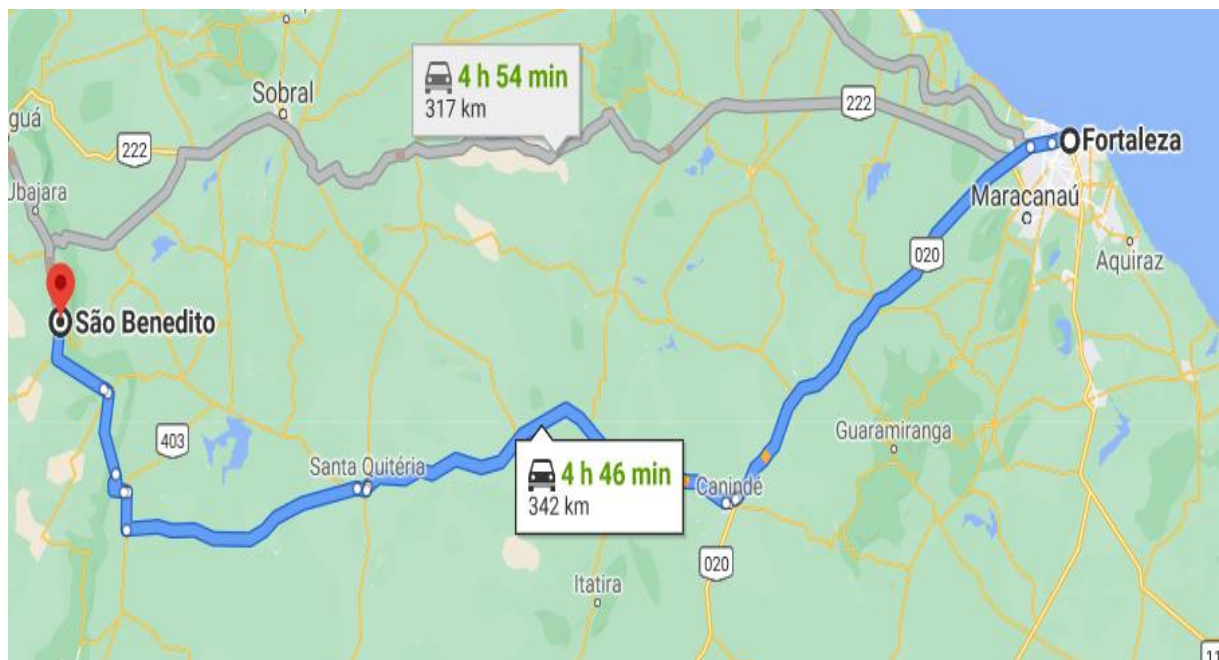
NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Mucambo, Ibiapina	Carnaubal, Guaraciaba do Norte	Graça	Estado do Piauí

**Tabela 1:** descrição dos municípios limítrofes de São Benedito.

Situa-se na macrorregião dos sertões de Crateús, mesorregião do Oeste Cearense e microrregião de Crateús. Sua área geográfica corresponde a 338,2 km<sup>2</sup>, estando a sede municipal posicionada na latitude – 4º 02’ 55’’ e longitude – 40º 51’ 54’’. A sede municipal fica localizada aproximadamente 269 km da capital Fortaleza. (Dados: IPECE)

#### 3.2 - ACESSO RODOVIÁRIO

A partir de Fortaleza o acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da BR-222 até Tianguá e, em seguida, Ubajara, Ibiapina e São Benedito.



  
DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

7

  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

### 3.3 - LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

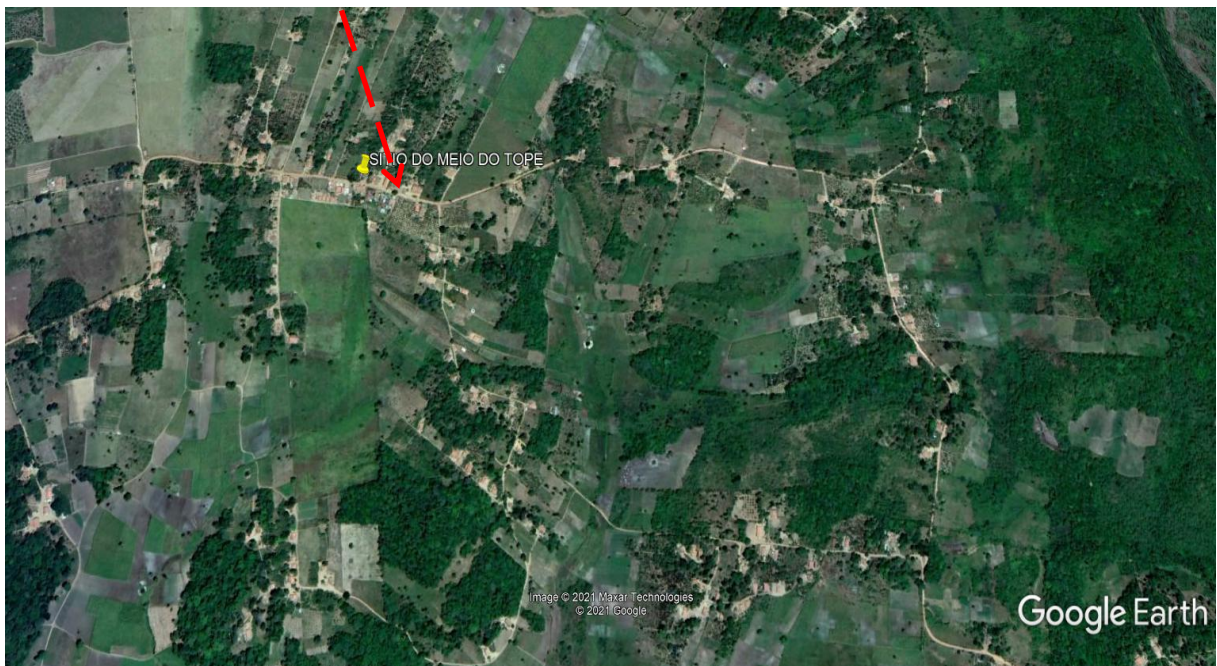
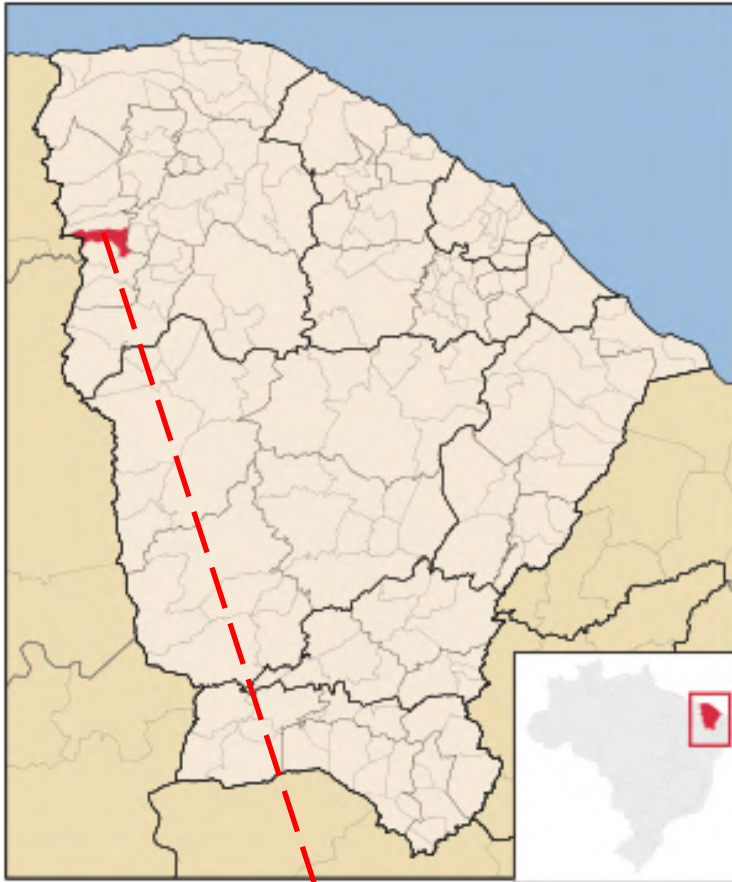


Figura 01 e 02 (Mapa de localização do Município de São Benedito e comunidade de Sitio do Meio do Tope).



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

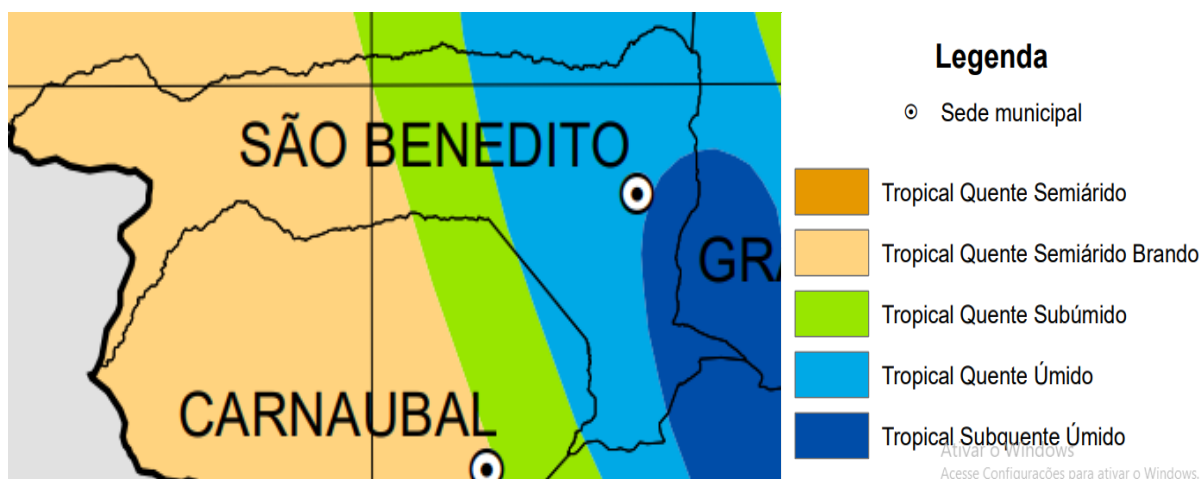
8

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO D' ÁGUA**  
**SITIO DO MEIO DO TOPE – SÃO BENEDITO/CE**

### 3.4 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

As condições climáticas municipais são definidas por temperaturas médias entre 22 a 24°C, e uma precipitação pluviométrica em torno de 1.943,7 mm anualmente. O período de concentração das precipitações pluviométricas situa-se no trimestre (janeiro/maio), enquanto o trimestre mais seco corresponde aos meses de setembro a novembro. O balanço hídrico é deficitário, visto que toda a água precipitada é evapotranspiração, exceto nos meses mais chuvosos, o clima em geral é considerado Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Subúmido e Tropical Quente Úmido.



**Figura 3 - Situação Climática da Região**

*Fonte: IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.*

#### 3.4.1 - TOPOGRAFIA E DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS

O município de São Benedito está totalmente inserido na bacia hidrográfica do Poti, e tem como principais drenagens os rios Arabé (limite com o vizinho município de Carnaubal), Pejuaba (limite com o vizinho município de Ibiapina) e Inhuçu. Segundo a CAGECE, 100% da população urbana é atendida com água, e para tal faz-se uso do açude Jaburu I (em Ubajara), que tem capacidade de acumulação da ordem de 210 hm<sup>3</sup>. O relevo é plano, com declive suave para oeste, característico do topo do planalto da Ibiapaba, com altitudes que variam de 500 m a 900 m.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
R.N.P. 060133223-7

  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



### 3.4.2 - CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUTURA

A comunidade de **Sítio do Meio do Tope** não dispõe de pavimentação em sua via. A comunidade dispõe de benefício de obra pública (Escola).

### 3.4.3 - ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica é garantido pela ENEL – Companhia Energética do Ceará. A comunidade possui energia do tipo 13,8 KVA de alta tensão, para obtenção da captação do empreendimento em questão.

### 3.5 - CONDIÇÕES HIDRO SANITÁRIAS (ÁGUA E ESGOTO)

A forma de abastecimento de água desse município é através do açude Jaburu, conforme exemplifica na tabela abaixo:

#### Abastecimento de Água - 2016

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	10.128	1.809.105	0,56
Ligações ativas	8.636	1.640.545	0,53
Volume produzido (m <sup>3</sup> )	586.229	350.556.490	0,17
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	99,02	91,76	-

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

#### Esgotamento Sanitário – 2016

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	3.251	629.089	0,52
Ligações ativas	2.908	571.608	0,51
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	44,32	38,57	-

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

10

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

### 3.6 - PERFIL SOCIO ECONÔMICO

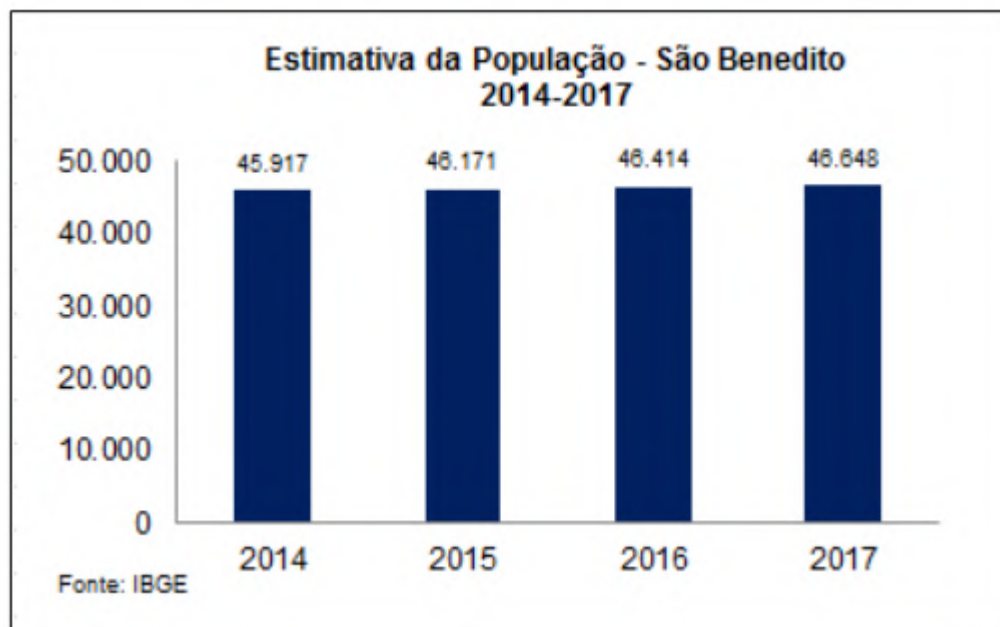
A sede do município dispõe de abastecimento de água (CAGECE), fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço telefônico (TELEMAR), agência de correios e telégrafos (ECT), hospitais e escolas. A principal atividade em que se baseia a econômica está na área de serviços principalmente de serviços públicos municipais, indústria de transformação, comércio local e construção civil, os outros setores geram poucos empregos formais registrados. Dados Numéricos Fonte: RAIS/2010 – TEM.

### 3.7 - ASPECTO DEMOGRÁFICO

#### População residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	36.700	100,00	39.894	100,00	44.178	100,00
Urbana	15.258	41,57	20.970	52,56	24.554	55,58
Rural	21.442	58,43	18.924	47,44	19.624	44,42
Homens	18.056	49,20	19.812	49,66	21.829	49,41
Mulheres	18.644	50,80	20.082	50,34	22.349	50,59

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



#### 4.0 - DIAGNOSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

Não existe um sistema de abastecimento de água construído na localidade de Sitio do Meio do Tope, a comunidade atualmente dispõe que algumas cisternas que são recarregadas no período invernosos e nos períodos de estiagem são atendidas precariamente por carros pipas.

- **Parâmetros de Projetos**

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

Parâmetros de Projeto	
Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de Crescimento	1,59 % ao ano
População de Projeto (2041)	1.064 habitantes
Taxa de Ocupação	4 habitantes/domicílio
Consumo Per Capita	100 litros/habitante/dia
Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km

Tabela 2: Parâmetros do projeto.

#### 5.0 - POPULAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO

##### 5.1 - ESTIMATIVA POPULACIONAL

A estimativa populacional foi realizada através de estudos de campo com visita e cadastramento individual de cada imóvel existente na comunidade, atendendo todas as residências, e os pontos de maior dificuldades, a comunidade em si própria não oferece grandes vantagens para atrair habitantes de forma significativa do ponto de vista de industrialização e comercial ainda se predomina atividades simples do setor primário, para o percentual de crescimento anual serão utilizados os dados fornecidos pelos IBGE, levando em conta que existem 4,0 habitantes por residência.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

12

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

**NB: O cálculo da população de projeto é feito a partir da fórmula:**

$P' = N.º \text{ de Residências} \times n.º \text{ habitantes por residência}$

$$P = P' \times (1 + Tc)^{Ac}$$

Onde:

$P'$  = Estimativa da população atual

$P$  = População projetada para final de plano

$Tc$  = Taxa de crescimento anual

$Ac$  = Alcance de Projeto

### Dados Cadastrais

Os cadastros foram realizados de forma individual, foram identificados além das residências domiciliares outros tipos de empreendimentos de pequeno porte como Sede da Associação, Igreja, etc., de acordo com a tabela abaixo:

**TABELA COM RESUMO DE CONSUMIDORES**

Nº ECONOMIAS	
CASAS CADASTRADAS	191
IGREJA	2
SEDE ASSOCIAÇÃO	1
<b>TOTAL</b>	<b>194</b>

Tabela 3: Número de economias atendidas pelo projeto.

### 5.2 - CÁLCULO DAS VAZÕES

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para a captação e adutora que compõem o Sistema de abastecimento de água da comunidade de Sitio do Meio do Tope no município de São Benedito, Ceará:



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

13

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

- **Vazão média de consumo:**

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$

- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

Onde: Q = vazão e P = População.

- **A partir das fórmulas e dados acima citados, obteve-se as seguintes informações de população e vazões:**

CRESCIMENTO POPULACIONAL	
População Atual (hab.)	776
Alcance de Projeto (anos)	20
Taxa de Crescimento (a.a.)	1,59%
População de Projeto (hab.)	1.064



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

14



Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Quadro de Crescimento Populacional/Vazão			
Ano	População (hab)	Vazão (l/s)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)
<b>2025</b>	<b>776</b>	<b>1,617</b>	<b>5,820</b>
2026	788	1,642	5,913
2027	801	1,668	6,007
2028	814	1,695	6,102
2029	827	1,722	6,199
2030	840	1,749	6,298
2031	853	1,777	6,398
2032	867	1,805	6,499
2033	880	1,834	6,603
2034	894	1,863	6,708
<b>2035</b>	<b>909</b>	<b>1,893</b>	<b>6,814</b>
2036	923	1,923	6,923
2037	938	1,954	7,033
2038	953	1,985	7,145
2039	968	2,016	7,258
2040	983	2,048	7,374
2041	999	2,081	7,491
2042	1015	2,114	7,610
2043	1031	2,148	7,731
2044	1047	2,182	7,854
<b>2045</b>	<b>1064</b>	<b>2,216</b>	<b>7,979</b>

Tabela 4: Perspectivas de crescimento populacional.

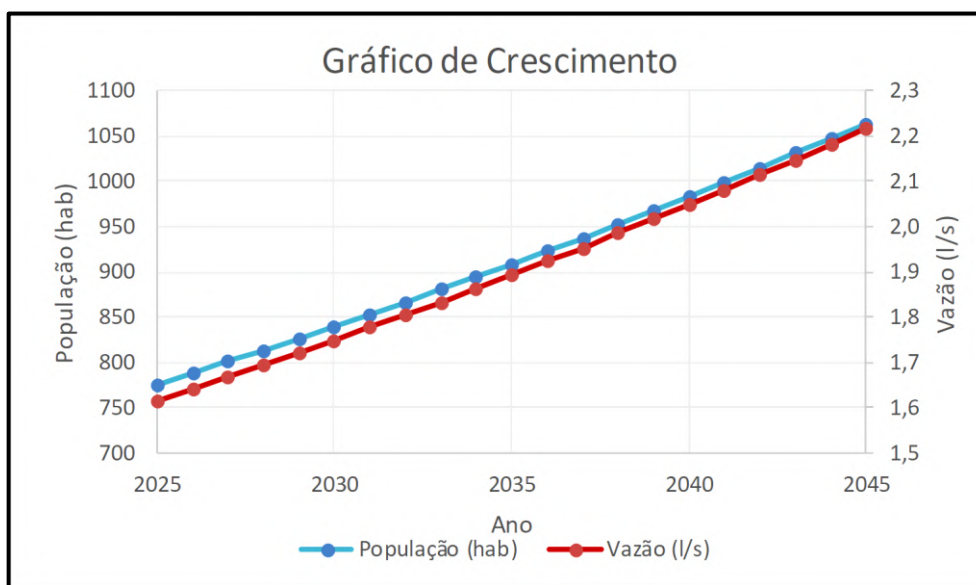


Gráfico 1: Crescimento anual do início ao fim do projeto.

## 6.0 - DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

O presente projeto foi elaborado baseado no manual de normas da CAGECE, e analisando as dificuldades operacionais de gestão de sistemas de saneamento básico em comunidades rurais, dessa forma foram indicadas soluções técnicas com ênfase em simples tecnologias, mas com propósito de encontrar bons resultados do ponto de vista de eficiência de gestão operacional analisando a oferta de água tratada para todas as famílias, atendendo baixos custos de implantação e manutenção / operação. Em muitas situações de projetos observa-se poucos investimentos na implantação nas obras hidráulicas o que pode impactar na área operacional, analisando o contexto, para esse projeto foi adotado um rigoroso cuidado em seu dimensionamento, evitando altas taxas de perdas de cargas.

O sistema foi projetado para atender a comunidade de Sitio do Meio do Tope, no Município de São Benedito. A captação será realizada a partir de 2 (dois) poços profundos existentes. O poço I tem a profundidade de 79m e vazão de 5,300m<sup>3</sup>/h, o poço II, tem a profundidade de 60m e vazão de 2,7m<sup>3</sup>/h, após a captação estão dimensionadas 2 (duas) adutoras de água bruta, interligando os poços ao reservatório elevado de distribuição. A adutora de água bruta I, terá extensão de 705,89m, já a adutora de água tratada II, terá extensão de 310,85m, (esse trecho corresponde a saída do poço até o Injetamento na AAB-I) as duas adutoras serão executadas com tubo PVC PBA JEI DN 75 CL-12, O tratamento será feito por desinfecção simples, através de um clorador de pastilhas, Reservatório elevado foi projetado em anéis pré-moldados, com capacidade de 45m<sup>3</sup> e fuste de 10m, rede de distribuição foi projetada com extensão de 1.085,00m de tubo PVC PBA JEI DN 75 CL-12, 10.905,00m de tubo PVC PBA JEI DN 50 CL-12, e 194 ligações prediais.

### 6.1 - UNIDADES DO SISTEMA

- Captação a partir de 2 (dois) poços profundos
- Adutora de Água Bruta I
- Adutora de água bruta II
- Tratamento
- Reservatório elevado
- Rede de distribuição
- Ligações prediais



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

16

  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 7.0 – CAPTAÇÃO I (POÇO PROFUNDO I)

A presente captação foi projetada a fim de atender a demanda existente com 01 conjunto moto bombas do tipo submerso com potência de 3,0 CV vazão 5,292m<sup>3</sup>/h e altura manométrica de 75,75Mca. O referido poço está localizado nas coordenadas em UTM: **X=294923.168 / Y=9559015.568.**

Para proteção do quadro elétrico deverá ser construído uma casa de comando com tamanho descrito em planta e orçamento.

## 8.0 – CAPTAÇÃO II (POÇO PROFUNDO II)

A presente captação foi projetada a fim de atender a demanda existente com 01 conjunto moto bombas do tipo submerso com potência de 2,0 CV vazão 2,700m<sup>3</sup>/h e altura manométrica de 83,83Mca. O referido poço está localizado nas coordenadas em UTM: **X=294624.219 / Y=9559026.294.**

Para proteção do quadro elétrico deverá ser construído uma casa de comando com tamanho descrito em planta e orçamento.

## 9.0 - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA I

A presente adutora foi dimensionada com 705,89 metros de extensão sendo utilizado o tubo PVC PBA DN 75 mm, CL-12, a mesma atenderá a vazão de 5,290 m<sup>3</sup>/h, com uma pressão máxima de serviço calculada 41,27 Mca. Foi projetado a instalação de 1 (uma) válvula ventosa para expelir o ar da rede e 1 (um) registro de descarga, para limpeza da rede.

## 10.0 - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA II

A presente adutora foi dimensionada com 310,85m de extensão, (trecho correspondente a saída do poço até o injetamento na AAT-I), sendo utilizado o tubo PVC PBA DN 75mm, CL-12, a mesma atenderá a vazão de 2,700m<sup>3</sup>/h, com uma pressão máxima de serviço calculada 41,89 Mca. Foi projetado a instalação de 1 (uma) válvula ventosa para expelir o ar da rede e 1 (um) registro de descarga, para limpeza da rede.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

17

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



## 11.0 - TRATAMENTO

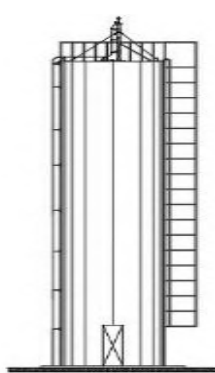
O tratamento será simples, visto que a água a ser explorada é de poço, não carecendo de estação de tratamento. No caso será feito apenas desinfecção com cloro do tipo orgânico no caso o tricloro (ácido isocianurico), gerando assim economia no processo de desinfecção e eficiência com menos produção de derivados como trihalometanos no reservatório elevado, local onde será instalado um clorador do tipo pastilhas.

## 12.0 - RESERVATÓRIO ELEVADO

O reservatório elevado utilizará um terço da vazão total de consumo, conforme indicação e por questões de segurança, o volume calculado total de 42,55m<sup>3</sup> onde foi projetado 01 (um) reservatório elevado com volume de 45m<sup>3</sup> e fuste de 10 m. O mesmo será fabricado em anéis pré-moldados em formato cilíndrico com 3 metros de diâmetro, contendo área urbanizada e acessórios adequados.

Para a construção precisa-se de muitos cuidados com a análise técnica do terreno a ser implantado bem como análise de corpo de prova do concreto estrutural dos anéis, para estabilidade dos mesmos precisa estar com as bases a uma altura mínima enterrada de 1,5 metros abaixo do nível do solo, as conexões de entrada e saída serão em ferro fundido, a escada será fabricada em ferro. O reservatório está localizado nas coordenadas: **X=295582.797 / Y=9558958.264.**

CARACTERISTICA DO RESERVATÓRIO ELEVADO		
Volume do reservatório	<b>45,0</b>	m <sup>3</sup>
Fuste	<b>10,0</b>	M
Altura útil	<b>6,37</b>	M
Altura total	<b>16,37</b>	M
Diâmetro	<b>3,0</b>	M
Quantidade	<b>1,0</b>	Und



### 13.0 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituirá em apenas uma zona de pressão. Essa zona de pressão, foi concebida para cálculo como sendo do tipo “espinha de peixe”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por softwares adequado, seguindo as normas da CAGECE.

A pressão dinâmica mínima na rede ficou em 10,24mca e a pressão máxima estática é de 42,59mca, portanto dentro dos limites recomendados de 10 e 50 m respectivamente.

A tubulação será toda em PVC do tipo PBA CL-12 e os diâmetros variam de 50mm a 75mm. O resultado dos cálculos processos está agrupado em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Diâmetro	Extensão
50 mm (projetada)	10.905,00 metros
75 mm (projetada)	1.085,00 metros
<b>Extensão Total da Rede</b>	<b>11.990,00 metros</b>

Os cálculos de rede de distribuição estarão descritos em planilha bem como planta de execução em anexo.

**A cota piezométrica máxima será considerada a da laje do fundo do reservatório.**

### 14.0 - LIGAÇÕES PREDIAIS

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

Serão executadas 194 ligações domiciliares com hidrômetro, devendo a instalação das ligações serem feitas em lugares que não venham a ter riscos de pequenos acidentes, não instalando em percurso de entradas e saídas dos domicílios, a mesma precisa ficar em fácil acesso para observação da entidade que vai operar e evitar o risco de ligações clandestinas.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

19

  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 16.0 - MEMORIAL DE CÁLCULOS

### 16.1 - CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTOS (AAB I)

#### DEMANDA E VAZÕES DO PROJETO

##### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Alcance do Projeto	20	anos
Taxa de crescimento	1,59	%a.a
Número de unidades habitacionais	194	unidades
Taxa de ocupação	4	habitantes/unidade
Consumo per capita	100	litros/hab./dia
Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2	
Coeficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5	

##### POPULAÇÃO DE PROJETO:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \times \text{Tx. ocupação}$	776	habitantes
$P = P' \times \text{Tx. Crescimento}$	1064	habitantes

##### VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO:

$Q_m = (P \times \text{consumo per capita}) / 86400$	1,231	l/s	ou	4,433	m <sup>3</sup> /h
--	-------	-----	----	-------	-------------------

##### VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{md} = Q_m \times K1$	1,478	l/s	ou	5,319	m <sup>3</sup> /h
--------------------------	-------	-----	----	-------	-------------------

##### VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{mh} = Q_{md} \times K2$	2,216	l/s	ou	7,979	m <sup>3</sup> /h
-----------------------------	-------	-----	----	-------	-------------------

#### ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

##### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16	horas
Comprimento Tubulação em PVC ( L )	705,89	m
Coeficiente do tipo de material (C)	140	
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	919,47	m
Nível máximo de recalque do manancial(Nmr)	927,46	m
Crivo da bomba (Cb)	50,00	m
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	16,37	m
Constante em função do material PVC ( K )	18	
Aceleração da gravidade (g)	9,81	m/s <sup>2</sup>

##### VAZÃO DE ADUÇÃO:

$Q_a = (Q_{md} \times 24) / t$	1,470	l/s	ou	5,292	m <sup>3</sup> /h
--------------------------------	-------	-----	----	-------	-------------------

##### DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:

$D = 1,2 \times \sqrt{Q_a}$ (Fórmula de Bresse)	0,0460	m	ou	46,009	mm
--	--------	---	----	--------	----



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

20

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

	<b>Diâmetro adotado:</b>	<b>0,075 m</b>	<b>ou</b>	<b>75 mm</b>
<hr/>				
<b>ÁREA DA TUBULAÇÃO:</b>				
$A = \pi D^2 / 4$		0,0044 m <sup>2</sup>		
<hr/>				
<b>VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:</b>				
$V = Q_a / A$		0,3329 m/s		
<hr/>				
<b>CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:</b>				
<b>PERDA DE CARGA UNITÁRIA</b>				
$J = 10,643 \times Q_a^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$		0,001971 m/m		
<hr/>				
<b>PERDA DE CARGA TOTAL:</b>				
$H_f = J \times L$		1,3914 m		
<hr/>				
<b>DESNÍVEL GEOMÉTRICO:</b>				
$H_g = N_{mr} - N_{mc} + A_r + N_d$		74,36 m		
<hr/>				
<b>ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:</b>				
$H_{mt} = H_g + H_f$		75,75 m.c.a		
<hr/>				
<b>GOLPE DE ARIETE - CELERIDADE:</b>				
$= 9.900 / [ 48,3 + K ( D / E ) ]^{0,50}$		498,47 m/s		

Espessura tubos PVC (mm)			
D	Classes		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8

Tabela : Especificações Tigre

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHA**  
**SOBRE PRESSÃO NO TUBO:**

$H_a = C \times V / G$  16,92 m.c.a

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA**

$P = H_a + H_g$

**41,27 m.c.a**

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

Tabela: Autor Azevedo Neto

**Classe adotada para a tubulação da adutora:**

**12**



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

21

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

**OBS: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do POÇO.**

### **CÁLCULO DA BOMBA**

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Rendimento do motor ( $\eta$ ) 65 %  
 Vazão de adução ( $Q_a$ ) **1,470** l/s  
 Altura manométrica total (Hmt) **75,75** m.c.a  
 Fator de correção da potência do motor (f) 30%

Potência do Motor	Fator de Correção(f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Tabela: Autor Azevedo Neto

POTÊNCIA DA BOMBA:

$P' = Q_a \times Hmt / 75 \times \eta$  2,28 cv  
 $P = P' \times f$  2,97 cv

Tipo de Bomba: **submersa**  
 Potência adotada: **3,0** HP  
 Voltagem **220/380** V  
 Frequência **60** Hz

### **CÁLCULO DO RESERVATÓRIO ELEVADO**

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

População de projeto (P) 1064 habitantes  
 Consumo per capita 100 litros/hab./dia  
 Coeficiente do dia de maior consumo (K1) 1,2

VOLUME MÁXIMO DIÁRIO

$V_d = P \times 100 \times 1,2$  127662 litros ou 127,662 m<sup>3</sup>

VOLUME NECESSÁRIO

$V_r = 1/3 V_d$  42,55 m<sup>3</sup>  
 volume adotado = **45,00** m<sup>3</sup>  
 fuste adotado = **10,00** m  
 altura útil = **6,37** m  
 altura total = **16,37** m  
 tipo = **Cilíndrico**  
 anel pré - moldado = **3,00** m

## 16.2 - CÁLCULOS E DIMENSIONAMENTOS (AAB II)

### DEMANDA E VAZÕES DO PROJETO

#### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de crescimento	1,59 %a.a
Número de unidades habitacionais	194 unidades
Taxa de ocupação	4 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5

#### POPULAÇÃO DE PROJETO:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \times \text{Tx. ocupação}$	776 habitantes
$P = P' \times \text{Tx. Crescimento}$	1064 habitantes

#### VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO:

$Q_m = (P \times \text{consumo per capita}) / 86400$	1,231 l/s	ou	4,433 m <sup>3</sup> /h
--	-----------	----	-------------------------

#### VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{md} = Q_m \times K1$	1,478 l/s	ou	5,319 m <sup>3</sup> /h
--------------------------	-----------	----	-------------------------

#### VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{mh} = Q_{md} \times K2$	2,216 l/s	ou	7,979 m <sup>3</sup> /h
-----------------------------	-----------	----	-------------------------

### ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

#### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas
Comprimento Tubulação em PVC ( L )	1.009,67 m
Coefficiente do tipo de material ( C )	140
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	910,57 m
Nível máximo de recalque do manancial(Nmr)	927,46 m
Crivo da bomba (Cb)	50,00 m
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	16,37 m
Constante em função do material PVC ( K )	18
Aceleração da gravidade (g)	9,81 m/s <sup>2</sup>

#### VAZÃO DE ADUÇÃO:

$Q_a = (Q_{md} \times 24) / t$	<b>0,750 l/s</b>	ou	<b>2,700 m<sup>3</sup>/h</b>
--------------------------------	------------------	----	------------------------------

#### DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:

$D = 1,2 \times \sqrt{Q_a}$ (Fórmula de Bresse)	0,0329 m	ou	32,863 mm
--	----------	----	-----------

**Diâmetro adotado: 0,075 m ou 75 mm**

#### ÁREA DA TUBULAÇÃO:



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
R.N.P. 060133223-7

23

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

$$A = \pi D^2 / 4$$

0,0044 m<sup>2</sup>

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:

$$V = Qa / A$$

0,1699 m/s

**CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:**

PERDA DE CARGA UNITÁRIA

$$J = 10,643 \times Qa^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

0,000568 m/m

PERDA DE CARGA TOTAL:

$$Hf = J \times L$$

0,5731 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO:

$$Hg = Nmr - Nmc + Ar + Nd$$

83,26 m

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:

$$Hmt = Hg + Hf$$

83,83 m.c.a

GOLPE DE ARIETE - CELERIDADE:

$$= 9.900 / [ 48,3 + K ( D / E ) ]^{0,50}$$

498,47 m/s

Espessura tubos PVC (mm)			
D	Classes		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8

Tabela : Especificações Tigre

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHA**

SOBRE PRESSÃO NO TUBO:

$$Ha = C \times V / G$$

8,63 m.c.a

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA**

$$P = Ha + Hg$$

**41,89 m.c.a**

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

Tabela: Autor Azevedo Neto

Classe adotada para a tubulação da adutora:

**12**

**OBS: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do POÇO.**



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

24

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO D' ÁGUA**  
**SITIO DO MEIO DO TOPE – SÃO BENEDITO/CE**

## CÁLCULO DA BOMBA

### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Rendimento do motor ( $\eta$ )	65 %
Vazão de adução ( $Q_a$ )	<b>0,750</b> l/s
Altura manométrica total (Hmt)	<b>83,83</b> m.c.a
Fator de correção da potência do motor (f)	50%

Potência do Motor	Fator de Correção(f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Tabela: Autor Azevedo Neto

### POTÊNCIA DA BOMBA:

$P' = Q_a \times Hmt / 75 \times \eta$	1,29 cv
$P = P' \times f$	1,93 cv

Tipo de Bomba:	submersa
Potência adotada:	<b>2,0</b> HP
Voltagem	<b>220/380</b> V
Frequência	<b>60</b> Hz

## CÁLCULO DO RESERVATÓRIO ELEVADO

### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

População de projeto (P)	1064 habitantes
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2

### VOLUME MÁXIMO DIÁRIO

$V_d = P \times 100 \times 1,2$	127662 litros	ou	127,662 m <sup>3</sup>
---------------------------------	---------------	----	------------------------

### VOLUME NECESSÁRIO

$V_r = 1/3 V_d$	42,55 m <sup>3</sup>
<b>volume adotado =</b>	<b>45,00 m<sup>3</sup></b>
<b>fuste adotado =</b>	<b>10,00 m</b>
<b>altura útil =</b>	<b>6,37 m</b>
<b>altura total =</b>	<b>16,37 m</b>
<b>tipo =</b>	<b>Cilíndrico</b>
<b>anel pré - moldado =</b>	<b>3,00 m</b>



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
R.N.P. 060133223-7

25

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



### 16.3 - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA																			
REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SITIO DO MEIO DO TOPE - SÃO BENEDITO-CE																			
PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE																			
Trech	Nó		Extens (m)	Vazão (l/s)				Diâme mm ou DN	Velocidad m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezomét a Montante	Cota Piezomét a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
				Jusante	Em Marcha	Montant	Ficticia					Montante	Jusante			Montante	Jusante	Montant	Jusante
1	R	1	9	2,215	0,002	2,216	2,216	75	0,00050	4,2103	0,037892	927,46	927,18	937,46	937,42	10,00	10,24	10,00	10,28
2	1	2	52	2,205	0,010	2,215	2,210	75	0,00050	4,1905	0,217905	927,18	926,29	937,42	937,20	10,24	10,91	10,28	11,17
3	2	3	82	2,190	0,015	2,205	2,198	75	0,00050	4,1471	0,340065	926,29	922,97	937,20	936,86	10,91	13,89	11,17	14,49
4	3	4	104	0,920	0,019	0,939	0,930	75	0,00021	0,8444	0,087815	922,97	922,28	936,86	936,78	13,89	14,50	14,49	15,18
5	4	5	53	0,910	0,010	0,920	0,915	75	0,00021	0,8202	0,043468	922,28	920,25	936,78	936,73	14,50	16,48	15,18	17,21
6	5	6	62	0,899	0,011	0,910	0,904	75	0,00020	0,8026	0,049763	920,25	920,23	936,73	936,68	16,48	16,45	17,21	17,23
7	6	7	72	0,885	0,013	0,899	0,892	75	0,00020	0,7824	0,056333	920,23	922,01	936,68	936,63	16,45	14,62	17,23	15,45
8	7	8	74	0,872	0,014	0,885	0,879	75	0,00020	0,7607	0,056288	922,01	922,94	936,63	936,57	14,62	13,63	15,45	14,52
9	8	9	83	0,856	0,015	0,872	0,864	75	0,00020	0,7376	0,061219	922,94	922,21	936,57	936,51	13,63	14,30	14,52	15,25
10	9	10	69	0,844	0,013	0,856	0,850	75	0,00019	0,7155	0,049373	922,21	920,18	936,51	936,46	14,30	16,28	15,25	17,28
11	10	11	59	0,833	0,011	0,844	0,838	75	0,00019	0,6972	0,041137	920,18	917,94	936,46	936,42	16,28	18,48	17,28	19,52
12	11	12	73	0,017	0,013	0,031	0,024	50	0,00001	0,0069	0,000503	917,94	921,72	936,42	936,42	18,48	14,70	19,52	15,74
13	12	13	92	0,000	0,017	0,017	0,009	50	0,00000	0,0010	0,000095	921,72	922,84	936,42	936,42	14,70	13,58	15,74	14,62
14	11	14	72	0,270	0,013	0,284	0,277	75	0,00006	0,0898	0,006469	917,94	913,26	936,42	936,41	18,48	23,15	19,52	24,20
15	14	15	52	0,261	0,010	0,270	0,265	75	0,00006	0,0831	0,004321	913,26	912,01	936,41	936,41	23,15	24,40	24,20	25,45
16	15	16	61	0,249	0,011	0,261	0,255	75	0,00006	0,0771	0,004706	912,01	910,83	936,41	936,40	24,40	25,57	25,45	26,63
17	16	17	52	0,240	0,010	0,249	0,245	75	0,00006	0,0714	0,003713	910,83	910,39	936,40	936,40	25,57	26,01	26,63	27,07
18	17	18	66	0,014	0,012	0,026	0,020	50	0,00001	0,0051	0,000335	910,39	912,64	936,40	936,40	26,01	23,76	27,07	24,82
19	18	19	48	0,005	0,009	0,014	0,010	50	0,00000	0,0013	0,000062	912,64	916,69	936,40	936,40	23,76	19,71	24,82	20,77
20	19	20	28	0,000	0,005	0,005	0,003	50	0,00000	0,0001	0,000003	916,69	918,53	936,40	936,40	19,71	17,87	20,77	18,93

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

21	17	21	40	0,206	0,007	0,214	0,210	50	0,00011	0,3873	0,015494	910,39	910,59	936,40	936,38	26,01	25,79	27,07	26,87
22	21	22	72	0,193	0,013	0,206	0,199	50	0,00010	0,3527	0,025397	910,59	910,58	936,38	936,36	25,79	25,78	26,87	26,88
23	22	23	49	0,184	0,009	0,193	0,188	50	0,00010	0,3170	0,015534	910,58	910,48	936,36	936,34	25,78	25,86	26,88	26,98
24	23	24	65	0,015	0,012	0,027	0,021	50	0,00001	0,0053	0,000344	910,48	911,87	936,34	936,34	25,86	24,47	26,98	25,59
25	24	25	36	0,008	0,007	0,015	0,011	50	0,00001	0,0017	0,000062	911,87	912,24	936,34	936,34	24,47	24,10	25,59	25,22
26	25	26	43	0,000	0,008	0,008	0,004	50	0,00000	0,0003	0,000011	912,24	912,06	936,34	936,34	24,10	24,28	25,22	25,40
27	23	27	58	0,146	0,011	0,157	0,152	50	0,00008	0,2128	0,012340	910,48	910,19	936,34	936,33	25,86	26,14	26,98	27,27
28	27	28	89	0,130	0,016	0,146	0,138	50	0,00007	0,1789	0,015920	910,19	909,18	936,33	936,31	26,14	27,13	27,27	28,28
29	28	29	77	0,116	0,014	0,130	0,123	50	0,00006	0,1439	0,011078	909,18	909,84	936,31	936,30	27,13	26,46	28,28	27,62
30	29	30	78	0,007	0,014	0,022	0,014	50	0,00001	0,0027	0,000213	909,84	911,16	936,30	936,30	26,46	25,14	27,62	26,30
31	30	31	39	0,000	0,007	0,007	0,004	50	0,00000	0,0002	0,000008	911,16	912,13	936,30	936,30	25,14	24,17	26,30	25,33
32	29	32	94	0,077	0,017	0,094	0,085	50	0,00004	0,0734	0,006904	909,84	910,02	936,30	936,30	26,46	26,28	27,62	27,44
33	32	33	45	0,068	0,008	0,077	0,073	50	0,00004	0,0543	0,002444	910,02	910,21	936,30	936,29	26,28	26,08	27,44	27,25
34	33	34	72	0,055	0,013	0,068	0,062	50	0,00003	0,0403	0,002902	910,21	909,74	936,29	936,29	26,08	26,55	27,25	27,72
35	34	35	34	0,049	0,006	0,055	0,052	50	0,00003	0,0293	0,000995	909,74	909,55	936,29	936,29	26,55	26,74	27,72	27,91
36	35	36	68	0,036	0,013	0,049	0,043	50	0,00002	0,0202	0,001374	909,55	906,06	936,29	936,29	26,74	30,23	27,91	31,40
37	36	37	76	0,022	0,014	0,036	0,029	50	0,00001	0,0101	0,000767	906,06	902,92	936,29	936,29	30,23	33,37	31,40	34,54
38	37	38	39	0,015	0,007	0,022	0,019	50	0,00001	0,0044	0,000170	902,92	904,01	936,29	936,29	33,37	32,28	34,54	33,45
39	38	39	44	0,007	0,008	0,015	0,011	50	0,00001	0,0016	0,000072	904,01	905,68	936,29	936,29	32,28	30,61	33,45	31,78
40	39	40	37	0,000	0,007	0,007	0,003	50	0,00000	0,0002	0,000007	905,68	906,15	936,29	936,29	30,61	30,14	31,78	31,31
41	11	41	63	0,507	0,012	0,519	0,513	50	0,00026	2,0242	0,127524	917,94	917,87	936,42	936,29	18,48	18,42	19,52	19,59
42	41	42	27	0,502	0,005	0,507	0,505	50	0,00026	1,9639	0,053025	917,87	917,62	936,29	936,24	18,42	18,62	19,59	19,84
43	42	43	58	0,491	0,011	0,502	0,497	50	0,00025	1,9077	0,110646	917,62	917,67	936,24	936,13	18,62	18,46	19,84	19,79
44	43	44	47	0,483	0,009	0,491	0,487	50	0,00025	1,8393	0,086447	917,67	915,81	936,13	936,04	18,46	20,23	19,79	21,65
45	44	45	75	0,469	0,014	0,483	0,476	50	0,00024	1,7613	0,132097	915,81	914,45	936,04	935,91	20,23	21,46	21,65	23,01
46	45	46	66	0,457	0,012	0,469	0,463	50	0,00024	1,6731	0,110423	914,45	914,54	935,91	935,80	21,46	21,26	23,01	22,92
47	46	47	53	0,447	0,010	0,457	0,452	50	0,00023	1,6002	0,084813	914,54	915,02	935,80	935,71	21,26	20,69	22,92	22,44
48	47	48	46	0,438	0,009	0,447	0,443	50	0,00023	1,5408	0,070876	915,02	916,83	935,71	935,64	20,69	18,81	22,44	20,63
49	48	49	50	0,429	0,009	0,438	0,434	50	0,00022	1,4841	0,074206	916,83	916,83	935,64	935,57	18,81	18,74	20,63	20,63
50	49	50	30	0,011	0,006	0,016	0,013	50	0,00001	0,0024	0,000073	916,83	917,48	935,57	935,57	18,74	18,09	20,63	19,98
51	50	51	20	0,007	0,004	0,011	0,009	50	0,00000	0,0011	0,000022	917,48	918,13	935,57	935,57	18,09	17,44	19,98	19,33

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

52	51	52	38	0,000	0,007	0,007	0,004	50	0,00000	0,0002	0,000008	918,13	919,35	935,57	935,57	17,44	16,22	19,33	18,11
53	49	53	51	0,403	0,009	0,413	0,408	50	0,00021	1,3261	0,067631	916,83	916,31	935,57	935,50	18,74	19,19	20,63	21,15
54	53	54	43	0,395	0,008	0,403	0,399	50	0,00020	1,2743	0,054797	916,31	915,99	935,50	935,45	19,19	19,46	21,15	21,47
55	54	55	67	0,383	0,012	0,395	0,389	50	0,00020	1,2150	0,081404	915,99	917,28	935,45	935,36	19,46	18,08	21,47	20,18
56	55	56	30	0,377	0,006	0,383	0,380	50	0,00019	1,1637	0,034911	917,28	917,24	935,36	935,33	18,08	18,09	20,18	20,22
57	56	57	34	0,371	0,006	0,377	0,374	50	0,00019	1,1304	0,038435	917,24	916,89	935,33	935,29	18,09	18,40	20,22	20,57
58	57	58	37	0,364	0,007	0,371	0,368	50	0,00019	1,0941	0,040480	916,89	916,35	935,29	935,25	18,40	18,90	20,57	21,11
59	58	59	63	0,353	0,012	0,364	0,359	50	0,00018	1,0437	0,065755	916,35	914,02	935,25	935,19	18,90	21,17	21,11	23,44
60	59	60	50	0,343	0,009	0,353	0,348	50	0,00018	0,9882	0,049409	914,02	913,56	935,19	935,14	21,17	21,58	23,44	23,90
61	60	61	46	0,335	0,009	0,343	0,339	50	0,00017	0,9421	0,043336	913,56	913,34	935,14	935,09	21,58	21,75	23,90	24,12
62	61	62	48	0,326	0,009	0,335	0,331	50	0,00017	0,8979	0,043101	913,34	912,29	935,09	935,05	21,75	22,76	24,12	25,17
63	62	63	45	0,318	0,008	0,326	0,322	50	0,00016	0,8552	0,038484	912,29	911,11	935,05	935,01	22,76	23,90	25,17	26,35
64	63	64	65	0,051	0,012	0,063	0,057	50	0,00003	0,0344	0,002234	911,11	913,80	935,01	935,01	23,90	21,21	26,35	23,66
65	64	65	39	0,043	0,007	0,051	0,047	50	0,00002	0,0244	0,000950	913,80	914,85	935,01	935,01	21,21	20,16	23,66	22,61
66	65	66	50	0,034	0,009	0,043	0,039	50	0,00002	0,0171	0,000854	914,85	915,65	935,01	935,01	20,16	19,36	22,61	21,81
67	66	67	64	0,022	0,012	0,034	0,028	50	0,00001	0,0095	0,000608	915,65	914,87	935,01	935,01	19,36	20,14	21,81	22,59
68	67	68	77	0,008	0,014	0,022	0,015	50	0,00001	0,0030	0,000234	914,87	913,64	935,01	935,01	20,14	21,37	22,59	23,82
69	68	69	44	0,000	0,008	0,008	0,004	50	0,00000	0,0003	0,000012	913,64	913,78	935,01	935,01	21,37	21,23	23,82	23,68
70	63	70	62	0,244	0,011	0,255	0,249	50	0,00013	0,5332	0,033058	911,11	910,25	935,01	934,98	23,90	24,73	26,35	27,21
71	70	71	43	0,236	0,008	0,244	0,240	50	0,00012	0,4954	0,021304	910,25	909,70	934,98	934,96	24,73	25,26	27,21	27,76
72	71	72	78	0,221	0,014	0,236	0,228	50	0,00012	0,4535	0,035374	909,70	909,27	934,96	934,92	25,26	25,65	27,76	28,19
73	72	73	28	0,216	0,005	0,221	0,219	50	0,00011	0,4182	0,011710	909,27	907,71	934,92	934,91	25,65	27,20	28,19	29,75
74	73	74	48	0,207	0,009	0,216	0,212	50	0,00011	0,3937	0,018897	907,71	904,37	934,91	934,89	27,20	30,52	29,75	33,09
75	74	75	35	0,201	0,006	0,207	0,204	50	0,00010	0,3677	0,012869	904,37	904,48	934,89	934,88	30,52	30,40	33,09	32,98
76	75	76	46	0,192	0,009	0,201	0,196	50	0,00010	0,3431	0,015784	904,48	905,27	934,88	934,86	30,40	29,59	32,98	32,19
77	76	77	52	0,183	0,010	0,192	0,187	50	0,00010	0,3144	0,016351	905,27	904,18	934,86	934,85	29,59	30,67	32,19	33,28
78	77	78	44	0,174	0,008	0,183	0,179	50	0,00009	0,2875	0,012648	904,18	903,26	934,85	934,83	30,67	31,57	33,28	34,20
79	78	79	50	0,165	0,009	0,174	0,170	50	0,00009	0,2621	0,013106	903,26	901,06	934,83	934,82	31,57	33,76	34,20	36,40
80	79	80	20	0,162	0,004	0,165	0,163	50	0,00008	0,2439	0,004879	901,06	900,46	934,82	934,81	33,76	34,35	36,40	37,00
81	80	81	27	0,157	0,005	0,162	0,159	50	0,00008	0,2321	0,006266	900,46	899,61	934,81	934,81	34,35	35,20	37,00	37,85
82	81	82	34	0,150	0,006	0,157	0,153	50	0,00008	0,2171	0,007381	899,61	898,46	934,81	934,80	35,20	36,34	37,85	39,00

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

83	82	83	34	0,144	0,006	0,150	0,147	50	0,00007	0,2009	0,006832	898,46	897,12	934,80	934,79	36,34	37,67	39,00	40,34
84	83	84	30	0,138	0,006	0,144	0,141	50	0,00007	0,1862	0,005587	897,12	896,55	934,79	934,79	37,67	38,24	40,34	40,91
85	84	85	81	0,064	0,015	0,079	0,071	50	0,00004	0,0523	0,004235	896,55	899,83	934,79	934,78	38,24	34,95	40,91	37,63
86	85	86	49	0,055	0,009	0,064	0,059	50	0,00003	0,0371	0,001819	899,83	900,20	934,78	934,78	34,95	34,58	37,63	37,26
87	86	87	49	0,045	0,009	0,055	0,050	50	0,00003	0,0273	0,001337	900,20	900,46	934,78	934,78	34,58	34,32	37,26	37,00
88	87	88	37	0,039	0,007	0,045	0,042	50	0,00002	0,0198	0,000733	900,46	900,60	934,78	934,78	34,32	34,18	37,00	36,86
89	88	89	37	0,032	0,007	0,039	0,035	50	0,00002	0,0143	0,000528	900,60	900,49	934,78	934,78	34,18	34,29	36,86	36,97
90	89	90	32	0,026	0,006	0,032	0,029	50	0,00001	0,0099	0,000315	900,49	900,54	934,78	934,78	34,29	34,24	36,97	36,92
91	90	91	71	0,013	0,013	0,026	0,019	50	0,00001	0,0047	0,000333	900,54	897,94	934,78	934,78	34,24	36,84	36,92	39,52
92	91	92	69	0,000	0,013	0,013	0,006	50	0,00000	0,0006	0,000042	897,94	895,37	934,78	934,78	36,84	39,41	39,52	42,09
93	84	93	69	0,047	0,013	0,060	0,054	50	0,00003	0,0309	0,002134	896,55	896,43	934,79	934,79	38,24	38,36	40,91	41,03
94	93	94	59	0,036	0,011	0,047	0,042	50	0,00002	0,0195	0,001150	896,43	894,94	934,79	934,79	38,36	39,85	41,03	42,52
95	94	95	54	0,026	0,010	0,036	0,031	50	0,00002	0,0114	0,000617	894,94	894,87	934,79	934,78	39,85	39,91	42,52	42,59
96	95	96	64	0,014	0,012	0,026	0,020	50	0,00001	0,0052	0,000330	894,87	894,96	934,78	934,78	39,91	39,82	42,59	42,50
97	96	97	45	0,006	0,008	0,014	0,010	50	0,00001	0,0015	0,000066	894,96	894,98	934,78	934,78	39,82	39,80	42,50	42,48
98	97	98	33	0,000	0,006	0,006	0,003	50	0,00000	0,0002	0,000005	894,98	895,96	934,78	934,78	39,80	38,82	42,48	41,50
99	3	99	76	0,641	0,014	0,655	0,648	75	0,00015	0,4337	0,032959	922,97	921,77	936,86	936,83	13,89	15,06	14,49	15,69
100	99	100	53	0,632	0,010	0,641	0,637	75	0,00014	0,4190	0,022209	921,77	921,34	936,83	936,81	15,06	15,47	15,69	16,12
101	100	101	93	0,614	0,017	0,632	0,623	50	0,00032	2,9013	0,269823	921,34	921,58	936,81	936,54	15,47	14,96	16,12	15,88
102	101	102	77	0,600	0,014	0,614	0,607	50	0,00031	2,7674	0,213091	921,58	922,36	936,54	936,33	14,96	13,97	15,88	15,10
103	102	103	73	0,587	0,013	0,600	0,593	50	0,00030	2,6517	0,193572	922,36	921,36	936,33	936,13	13,97	14,77	15,10	16,10
104	103	104	31	0,581	0,006	0,587	0,584	50	0,00030	2,5728	0,079756	921,36	920,81	936,13	936,05	14,77	15,24	16,10	16,65
105	104	105	39	0,574	0,007	0,581	0,577	50	0,00029	2,5203	0,098291	920,81	920,39	936,05	935,95	15,24	15,56	16,65	17,07
106	105	106	73	0,560	0,013	0,574	0,567	50	0,00029	2,4373	0,177924	920,39	919,64	935,95	935,78	15,56	16,14	17,07	17,82
107	106	107	51	0,551	0,009	0,560	0,556	50	0,00028	2,3470	0,119695	919,64	919,39	935,78	935,66	16,14	16,27	17,82	18,07
108	107	108	51	0,541	0,009	0,551	0,546	50	0,00028	2,2738	0,115965	919,39	918,23	935,66	935,54	16,27	17,31	18,07	19,23
109	108	109	57	0,531	0,011	0,541	0,536	50	0,00027	2,1975	0,125260	918,23	916,21	935,54	935,42	17,31	19,21	19,23	21,25
110	109	110	44	0,523	0,008	0,531	0,527	50	0,00027	2,1273	0,093600	916,21	914,73	935,42	935,32	19,21	20,59	21,25	22,73
111	110	111	54	0,513	0,010	0,523	0,518	50	0,00026	2,0601	0,111246	914,73	910,19	935,32	935,21	20,59	25,02	22,73	27,27
112	111	112	33	0,507	0,006	0,513	0,510	50	0,00026	2,0013	0,066043	910,19	910,25	935,21	935,14	25,02	24,89	27,27	27,21
113	112	113	86	0,491	0,016	0,507	0,499	50	0,00025	1,9222	0,165305	910,25	913,15	935,14	934,98	24,89	21,83	27,21	24,31

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D' ÁGUA  
SITIO DO MEIO DO TOPE – SÃO BENEDITO/CE

114	113	114	92	0,474	0,017	0,491	0,482	50	0,00025	1,8065	0,166198	913,15	918,88	934,98	934,81	21,83	15,93	24,31	18,58
115	114	115	60	0,463	0,011	0,474	0,468	50	0,00024	1,7104	0,102621	918,88	921,56	934,81	934,71	15,93	13,15	18,58	15,90
116	115	116	64	0,451	0,012	0,463	0,457	50	0,00023	1,6337	0,104558	921,56	923,33	934,71	934,61	13,15	11,28	15,90	14,13
117	116	117	72	0,021	0,013	0,034	0,028	50	0,00001	0,0092	0,000660	923,33	918,54	934,61	934,61	11,28	16,07	14,13	18,92
118	117	118	57	0,011	0,011	0,021	0,016	50	0,00001	0,0032	0,000185	918,54	923,98	934,61	934,61	16,07	10,63	18,92	13,48
119	118	119	57	0,000	0,011	0,011	0,005	50	0,00000	0,0004	0,000024	923,98	924,17	934,61	934,61	10,63	10,44	13,48	13,29
120	116	120	97	0,399	0,018	0,416	0,408	50	0,00021	1,3228	0,128309	923,33	924,14	934,61	934,48	11,28	10,34	14,13	13,32
121	120	121	51	0,389	0,009	0,399	0,394	50	0,00020	1,2418	0,063332	924,14	921,68	934,48	934,41	10,34	12,73	13,32	15,78
122	121	122	36	0,382	0,007	0,389	0,386	50	0,00020	1,1953	0,043031	921,68	919,57	934,41	934,37	12,73	14,80	15,78	17,89
123	122	123	52	0,373	0,010	0,382	0,378	50	0,00019	1,1491	0,059753	919,57	914,50	934,37	934,31	14,80	19,81	17,89	22,96
124	123	124	48	0,364	0,009	0,373	0,368	50	0,00019	1,0976	0,052685	914,50	911,46	934,31	934,26	19,81	22,80	22,96	26,00
125	124	125	52	0,000	0,010	0,010	0,005	50	0,00000	0,0004	0,000019	911,46	912,54	934,26	934,26	22,80	21,72	26,00	24,92
126	124	126	79	0,340	0,015	0,354	0,347	50	0,00018	0,9828	0,077645	911,46	908,35	934,26	934,18	22,80	25,83	26,00	29,11
127	126	127	24	0,335	0,004	0,340	0,338	50	0,00017	0,9336	0,022405	908,35	908,33	934,18	934,16	25,83	25,83	29,11	29,13
128	127	128	83	0,320	0,015	0,335	0,328	50	0,00017	0,8836	0,073337	908,33	911,23	934,16	934,09	25,83	22,86	29,13	26,23
129	128	129	81	0,305	0,015	0,320	0,312	50	0,00016	0,8094	0,065565	911,23	911,75	934,09	934,02	22,86	22,27	26,23	25,71
130	129	130	17	0,302	0,003	0,305	0,303	50	0,00015	0,7666	0,013032	911,75	911,41	934,02	934,01	22,27	22,60	25,71	26,05
131	130	131	41	0,294	0,008	0,302	0,298	50	0,00015	0,7417	0,030410	911,41	911,62	934,01	933,98	22,60	22,36	26,05	25,84
132	131	132	41	0,287	0,008	0,294	0,290	50	0,00015	0,7072	0,028995	911,62	909,74	933,98	933,95	22,36	24,21	25,84	27,72
133	132	133	61	0,275	0,011	0,287	0,281	50	0,00014	0,6653	0,040585	909,74	906,98	933,95	933,91	24,21	26,93	27,72	30,48
134	133	134	67	0,263	0,012	0,275	0,269	50	0,00014	0,6144	0,041168	906,98	904,29	933,91	933,87	26,93	29,58	30,48	33,17
135	134	135	62	0,000	0,011	0,011	0,006	50	0,00000	0,0005	0,000031	904,29	900,45	933,87	933,87	29,58	33,42	33,17	37,01
136	134	136	82	0,031	0,015	0,046	0,038	50	0,00002	0,0165	0,001352	904,29	908,36	933,87	933,86	29,58	25,50	33,17	29,10
137	136	137	90	0,014	0,017	0,031	0,022	50	0,00001	0,0061	0,000546	908,36	910,44	933,86	933,86	25,50	23,42	29,10	27,02
138	137	138	75	0,000	0,014	0,014	0,007	50	0,00000	0,0007	0,000053	910,44	905,60	933,86	933,86	23,42	28,26	27,02	31,86
139	134	139	53	0,196	0,010	0,206	0,201	50	0,00010	0,3579	0,018968	904,29	901,13	933,87	933,85	29,58	32,72	33,17	36,33
140	139	140	82	0,181	0,015	0,196	0,189	50	0,00010	0,3179	0,026067	901,13	898,75	933,85	933,82	32,72	35,07	36,33	38,71
141	140	141	35	0,006	0,006	0,013	0,009	50	0,00000	0,0012	0,000043	898,75	897,87	933,82	933,82	35,07	35,95	38,71	39,59
142	141	142	33	0,000	0,006	0,006	0,003	50	0,00000	0,0002	0,000005	897,87	896,65	933,82	933,82	35,95	37,17	39,59	40,81
143	140	143	27	0,163	0,005	0,168	0,166	50	0,00008	0,2509	0,006774	898,75	898,53	933,82	933,81	35,07	35,28	38,71	38,93
144	143	144	31	0,158	0,006	0,163	0,161	50	0,00008	0,2361	0,007319	898,53	898,28	933,81	933,81	35,28	35,53	38,93	39,18

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

145	144	145	44	0,150	0,008	0,158	0,154	50	0,00008	0,2176	0,009574	898,28	897,97	933,81	933,80	35,53	35,83	39,18	39,49
146	145	146	52	0,140	0,010	0,150	0,145	50	0,00007	0,1949	0,010135	897,97	897,09	933,80	933,79	35,83	36,70	39,49	40,37
147	146	147	45	0,132	0,008	0,140	0,136	50	0,00007	0,1732	0,007792	897,09	896,50	933,79	933,78	36,70	37,28	40,37	40,96
148	147	148	31	0,126	0,006	0,132	0,129	50	0,00007	0,1570	0,004865	896,50	896,68	933,78	933,77	37,28	37,09	40,96	40,78
149	148	149	90	0,109	0,017	0,126	0,118	50	0,00006	0,1327	0,011940	896,68	896,78	933,77	933,76	37,09	36,98	40,78	40,68
150	149	150	37	0,102	0,007	0,109	0,106	50	0,00005	0,1092	0,004041	896,78	897,31	933,76	933,76	36,98	36,45	40,68	40,15
151	150	151	26	0,098	0,005	0,102	0,100	50	0,00005	0,0984	0,002557	897,31	898,10	933,76	933,76	36,45	35,66	40,15	39,36
152	151	152	34	0,091	0,006	0,098	0,094	50	0,00005	0,0885	0,003009	898,10	898,29	933,76	933,75	35,66	35,46	39,36	39,17
153	152	153	71	0,078	0,013	0,091	0,085	50	0,00004	0,0724	0,005142	898,29	897,49	933,75	933,75	35,46	36,26	39,17	39,97
154	153	154	56	0,068	0,010	0,078	0,073	50	0,00004	0,0550	0,003078	897,49	896,84	933,75	933,74	36,26	36,90	39,97	40,62
155	154	155	79	0,053	0,015	0,068	0,061	50	0,00003	0,0389	0,003070	896,84	900,78	933,74	933,74	36,90	32,96	40,62	36,68
156	155	156	61	0,042	0,011	0,053	0,048	50	0,00002	0,0249	0,001519	900,78	899,21	933,74	933,74	32,96	34,53	36,68	38,25
157	156	157	46	0,009	0,009	0,017	0,013	50	0,00001	0,0022	0,000100	899,21	901,05	933,74	933,74	34,53	32,69	38,25	36,41
158	157	158	46	0,000	0,009	0,009	0,004	50	0,00000	0,0003	0,000013	901,05	901,75	933,74	933,74	32,69	31,99	36,41	35,71
159	156	159	58	0,014	0,011	0,025	0,020	50	0,00001	0,0048	0,000280	899,21	899,07	933,74	933,74	34,53	34,67	38,25	38,39
160	159	160	28	0,009	0,005	0,014	0,012	50	0,00001	0,0018	0,000052	899,07	897,94	933,74	933,74	34,67	35,80	38,39	39,52
161	160	161	49	0,000	0,009	0,009	0,005	50	0,00000	0,0003	0,000016	897,94	895,41	933,74	933,74	35,80	38,33	39,52	42,05
162	3	162	63	0,584	0,012	0,595	0,589	50	0,00030	2,6182	0,164944	922,97	924,15	936,86	936,70	13,89	12,55	14,49	13,31
163	162	163	28	0,578	0,005	0,584	0,581	50	0,00030	2,5495	0,071385	924,15	923,94	936,70	936,63	12,55	12,69	13,31	13,52
164	163	164	58	0,568	0,011	0,578	0,573	50	0,00029	2,4853	0,144148	923,94	923,71	936,63	936,48	12,69	12,77	13,52	13,75
165	164	165	27	0,000	0,005	0,005	0,002	50	0,00000	0,0001	0,000003	923,71	923,49	936,48	936,48	12,77	12,99	13,75	13,97
166	164	166	79	0,548	0,015	0,563	0,555	50	0,00028	2,3455	0,185296	923,71	921,92	936,48	936,30	12,77	14,38	13,75	15,54
167	166	167	66	0,536	0,012	0,548	0,542	50	0,00028	2,2419	0,147965	921,92	922,18	936,30	936,15	14,38	13,97	15,54	15,28
168	167	168	104	0,517	0,019	0,536	0,526	50	0,00027	2,1231	0,220806	922,18	919,82	936,15	935,93	13,97	16,11	15,28	17,64
169	168	169	40	0,016	0,007	0,023	0,019	50	0,00001	0,0047	0,000190	919,82	922,43	935,93	935,93	16,11	13,50	17,64	15,03
170	169	170	85	0,000	0,016	0,016	0,008	50	0,00000	0,0009	0,000076	922,43	920,14	935,93	935,93	13,50	15,79	15,03	17,32
171	168	171	45	0,485	0,008	0,494	0,489	50	0,00025	1,8561	0,083526	919,82	916,86	935,93	935,85	16,11	18,99	17,64	20,60
172	171	172	75	0,471	0,014	0,485	0,478	50	0,00024	1,7791	0,133429	916,86	912,94	935,85	935,71	18,99	22,77	20,60	24,52
173	172	173	56	0,461	0,010	0,471	0,466	50	0,00024	1,6966	0,095012	912,94	911,35	935,71	935,62	22,77	24,27	24,52	26,11
174	173	174	21	0,457	0,004	0,461	0,459	50	0,00023	1,6490	0,034630	911,35	910,68	935,62	935,58	24,27	24,90	26,11	26,78
175	174	175	27	0,452	0,005	0,457	0,455	50	0,00023	1,6197	0,043731	910,68	909,82	935,58	935,54	24,90	25,72	26,78	27,64

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 06013223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

176	175	176	48	0,443	0,009	0,452	0,448	50	0,00023	1,5743	0,075566	909,82	908,28	935,54	935,46	25,72	27,18	27,64	29,18
177	176	177	53	0,433	0,010	0,443	0,438	50	0,00022	1,5141	0,080247	908,28	906,45	935,46	935,38	27,18	28,93	29,18	31,01
178	177	178	81	0,419	0,015	0,433	0,426	50	0,00022	1,4359	0,116309	906,45	902,94	935,38	935,27	28,93	32,33	31,01	34,52
179	178	179	88	0,402	0,016	0,419	0,410	50	0,00021	1,3400	0,117923	902,94	901,89	935,27	935,15	32,33	33,26	34,52	35,57
180	179	180	51	0,393	0,009	0,402	0,398	50	0,00020	1,2635	0,064436	901,89	901,67	935,15	935,08	33,26	33,41	35,57	35,79
181	180	181	62	0,183	0,011	0,194	0,189	50	0,00010	0,3179	0,019709	901,67	903,35	935,08	935,07	33,41	31,72	35,79	34,11
182	181	182	74	0,169	0,014	0,183	0,176	50	0,00009	0,2798	0,020705	903,35	904,28	935,07	935,04	31,72	30,76	34,11	33,18
183	182	183	52	0,160	0,010	0,169	0,164	50	0,00008	0,2465	0,012818	904,28	904,01	935,04	935,03	30,76	31,02	33,18	33,45
184	183	184	49	0,150	0,009	0,160	0,155	50	0,00008	0,2212	0,010840	904,01	903,86	935,03	935,02	31,02	31,16	33,45	33,60
185	184	185	39	0,037	0,007	0,044	0,040	50	0,00002	0,0184	0,000717	903,86	901,56	935,02	935,02	31,16	33,46	33,60	35,90
186	185	186	34	0,031	0,006	0,037	0,034	50	0,00002	0,0131	0,000446	901,56	901,17	935,02	935,02	33,46	33,85	35,90	36,29
187	186	187	51	0,021	0,009	0,031	0,026	50	0,00001	0,0080	0,000409	901,17	899,85	935,02	935,02	33,85	35,17	36,29	37,61
188	187	188	64	0,009	0,012	0,021	0,015	50	0,00001	0,0030	0,000192	899,85	899,97	935,02	935,02	35,17	35,05	37,61	37,49
189	188	189	50	0,000	0,009	0,009	0,005	50	0,00000	0,0003	0,000017	899,97	899,89	935,02	935,02	35,05	35,13	37,49	37,57
190	184	190	77	0,092	0,014	0,106	0,099	50	0,00005	0,0972	0,007483	903,86	905,15	935,02	935,01	31,16	29,86	33,60	32,31
191	190	191	43	0,084	0,008	0,092	0,088	50	0,00004	0,0781	0,003357	905,15	905,66	935,01	935,01	29,86	29,35	32,31	31,80
192	191	192	52	0,000	0,010	0,010	0,005	50	0,00000	0,0004	0,000019	905,66	907,89	935,01	935,01	29,35	27,12	31,80	29,57
193	191	193	50	0,065	0,009	0,075	0,070	50	0,00004	0,0509	0,002546	905,66	905,34	935,01	935,01	29,35	29,67	31,80	32,12
194	193	194	58	0,055	0,011	0,065	0,060	50	0,00003	0,0383	0,002222	905,34	904,01	935,01	935,01	29,67	31,00	32,12	33,45
195	194	195	29	0,049	0,005	0,055	0,052	50	0,00003	0,0294	0,000852	904,01	903,40	935,01	935,00	31,00	31,60	33,45	34,06
196	195	196	31	0,007	0,006	0,013	0,010	50	0,00000	0,0013	0,000041	903,40	902,64	935,00	935,00	31,60	32,36	34,06	34,82
197	196	197	37	0,000	0,007	0,007	0,003	50	0,00000	0,0002	0,000007	902,64	901,06	935,00	935,00	32,36	33,94	34,82	36,40
198	195	198	31	0,031	0,006	0,037	0,034	50	0,00002	0,0133	0,000413	903,40	903,30	935,00	935,00	31,60	31,70	34,06	34,16
199	198	199	44	0,023	0,008	0,031	0,027	50	0,00001	0,0087	0,000384	903,30	901,94	935,00	935,00	31,70	33,06	34,16	35,52
200	199	200	43	0,015	0,008	0,023	0,019	50	0,00001	0,0045	0,000195	901,94	900,38	935,00	935,00	33,06	34,62	35,52	37,08
201	200	201	81	0,000	0,015	0,015	0,007	50	0,00000	0,0008	0,000066	900,38	895,97	935,00	935,00	34,62	39,03	37,08	41,49
202	180	202	54	0,189	0,010	0,199	0,194	50	0,00010	0,3336	0,018016	901,67	901,56	935,08	935,07	33,41	33,51	35,79	35,90
203	202	203	54	0,179	0,010	0,189	0,184	50	0,00009	0,3025	0,016335	901,56	901,36	935,07	935,05	33,51	33,69	35,90	36,10
204	203	204	33	0,172	0,006	0,179	0,176	50	0,00009	0,2784	0,009188	901,36	901,38	935,05	935,04	33,69	33,66	36,10	36,08
205	204	205	25	0,168	0,005	0,172	0,170	50	0,00009	0,2629	0,006573	901,38	901,42	935,04	935,03	33,66	33,61	36,08	36,04
206	205	206	34	0,162	0,006	0,168	0,165	50	0,00008	0,2475	0,008416	901,42	901,73	935,03	935,03	33,61	33,30	36,04	35,73

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 06013223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

207	206	207	55	0,151	0,010	0,162	0,156	50	0,00008	0,2251	0,012383	901,73	902,25	935,03	935,01	33,30	32,76	35,73	35,21					
208	207	208	38	0,014	0,007	0,021	0,018	50	0,00001	0,0040	0,000153	902,25	902,32	935,01	935,01	32,76	32,69	35,21	35,14					
209	208	209	77	0,000	0,014	0,014	0,007	50	0,00000	0,0007	0,000057	902,32	903,86	935,01	935,01	32,69	31,15	35,14	33,60					
210	207	210	21	0,126	0,004	0,130	0,128	50	0,00007	0,1557	0,003270	902,25	902,57	935,01	935,01	32,76	32,44	35,21	34,89					
211	210	211	64	0,114	0,012	0,126	0,120	50	0,00006	0,1385	0,008865	902,57	904,40	935,01	935,00	32,44	30,60	34,89	33,06					
212	211	212	50	0,105	0,009	0,114	0,110	50	0,00006	0,1169	0,005846	904,40	907,51	935,00	935,00	30,60	27,49	33,06	29,95					
213	212	213	50	0,096	0,009	0,105	0,101	50	0,00005	0,0994	0,004968	907,51	909,89	935,00	934,99	27,49	25,10	29,95	27,57					
214	213	214	60	0,085	0,011	0,096	0,090	50	0,00005	0,0816	0,004895	909,89	911,71	934,99	934,99	25,10	23,28	27,57	25,75					
215	214	215	77	0,071	0,014	0,085	0,078	50	0,00004	0,0617	0,004751	911,71	913,44	934,99	934,98	23,28	21,54	25,75	24,02					
216	215	216	80	0,056	0,015	0,071	0,063	50	0,00003	0,0421	0,003368	913,44	913,14	934,98	934,98	21,54	21,84	24,02	24,32					
217	216	217	48	0,047	0,009	0,056	0,051	50	0,00003	0,0287	0,001377	913,14	906,98	934,98	934,98	21,84	28,00	24,32	30,48					
218	217	218	71	0,034	0,013	0,047	0,040	50	0,00002	0,0184	0,001305	906,98	897,77	934,98	934,98	28,00	37,21	30,48	39,69					
219	218	219	46	0,025	0,009	0,034	0,030	50	0,00002	0,0103	0,000475	897,77	895,58	934,98	934,97	37,21	39,39	39,69	41,88					
220	219	220	61	0,014	0,011	0,025	0,020	50	0,00001	0,0049	0,000297	895,58	897,51	934,97	934,97	39,39	37,46	41,88	39,95					
221	220	221	14	0,011	0,003	0,014	0,013	50	0,00001	0,0022	0,000031	897,51	899,06	934,97	934,97	37,46	35,91	39,95	38,40					
222	221	222	62	0,000	0,011	0,011	0,006	50	0,00000	0,0005	0,000031	899,06	900,67	934,97	934,97	35,91	34,30	38,40	36,79					
L= 11990 m									perda carga		4,21						menor pressão		10,24		maior pressão		42,59	

População Atual =	776 Habitantes	ou	194 Famílias
População de Projeto =	1064 Habitantes	ou	266 Famílias
Volume do Reservatório =	42,55	45,00	Diâmetro adotado = 3 m
Fuste Adotado =	10 m		Altura Útil = 6,37 m
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material =		140	Altura Total = 16,37 m
Vazão de Distribuição Linear =	0,0002	L/s	Tubulação 50 10905,00 m
Parâmetro L de rede / Ligação =	61,80	m/hab.	Tubulação 75 1085,00 m
			<b>Total 11990,00 m</b>



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO D' ÁGUA**  
**SITIO DO MEIO DO TOPE – SÃO BENEDITO/CE**



## 17.0 - PROJETO ESTRUTURAL DE RESERVATÓRIO CILINDRICO

### 17.1 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL REL

O presente trabalho, trata da apresentação do Reservatório Cilíndrico pré-moldado, para construção na comunidade de Sitio do Meio do Tope no município de São Benedito no estado do Ceará. Neste volume serão apresentadas as formas de confecção dos anéis de concreto, diâmetros, ferragens e métodos de montagem dos reservatórios elevados. Serão apresentados também corpo de prova e resistência dos concretos utilizados para a confecção dos mesmos.

Ressalta-se a importância e o cuidado na construção dos reservatórios, visto que estruturas em concreto armado precisam de rigorosa atenção no tocante a ferragem, cura e mesmo confecção das peças, o Ceará é pioneiro na construção de sistemas de abastecimento de água, em comunidades da zona rural, e a maioria delas utiliza reservatórios cilíndricos pré-moldados por conta da praticidade e custos, e por conta disso muitas empresas se especializaram na construção desse tipo de obra, indica-se a contratação de empresas credenciadas em órgãos do estado, como a Cagece.

### 17.2 - ANEIS DE CONCRETO PARA EXECUÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E TANQUES DE ALÍVIO

Tabela de dimensões e resistência para execução dos anéis de concreto armado:

PRODUTO	DIÂMETRO	ALTURA	FcK
• ANÉIS DE CONCRETO	• 2,50	• 0,50	• 25 Mpa
• ANÉIS DE CONCRETO	• 3,00	• 0,50	• 25 Mpa

A execução do concreto para confecção dos anéis de concreto armado rigorosamente ao projeto, especificações e respectivos detalhes, bem como às normas técnicas da ABNT que regem o assunto.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

34

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Os concretos para execução de dos anéis concreto armado serão constituídos de cimento Portland, areia, brita, água e aditivos de qualidade, rigorosamente de acordo com o especificado para estes materiais.

Para confecção dos anéis de concreto armadas deverão apresentar as seguintes características:

- abatimento no slump-test-3"
- diâmetro máximo do agregado - 16 mm
- consumo mínimo de cimento - 210 Kg/m<sup>3</sup>

- **Dosagem**

A dosagem objetiva estabelece o traço do concreto para que este tenha a resistência e a trabalhabilidade previstas.

A dosagem em um concreto onde a impermeabilidade é particularmente importante, deverá ser mais rigorosa do que no caso em que se objetiva fundamentalmente a resistência mecânica, possui influência significativa sobre a impermeabilidade.

O concreto será dosado racionalmente, a esta dosagem deverá ser verificada pelo menos uma vez por dia. Em caso de dúvida, poderão ser utilizados processos de coleta de amostras e reconstituição de traço do concreto recém-misturado ou endurecido. As quantidades de cimento, areia e brita deverão ser determinadas em volume (exceto para o cimento).

O volume dos agregados deverá ser determinado através se seus respectivos pesos específicos aparentes, efetuando-se controle do inchamento da areia, pois sua massa específica aparente é bastante afetada pela umidade.

- Amassamento

O tempo de mistura do concreto é de 1,5 minutos, após todos os componentes terem entrada na betoneira, exceto a água,

A água deverá ser adicionada continuamente durante toda a operação da mistura.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

35

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

### 17.3 - ARMADURA

Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto de ferragens.

Cuidados deverão ser tomados para que não haja troca involuntária de aços.

- Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente criadas por oxidação.

- Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitando-se os itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da NB-1.

- Emendas, Espaçamentos e Ancoragens

As emendas, espaçamentos e ancoragens das barras das armaduras deverão ser feitas de acordo com os artigos 37 a 40 45 a 51 da NB-1 e o exposto na EB-3 da ABNT, e seus anexos.

### 17.4 - PRESCRIÇÕES GERAIS DE PROJETO

O projeto estrutural deverá atender a uma série de quesitos no que diz respeito à elaboração dos documentos de modo a obedecer aos padrões estabelecidos nas normas técnicas e satisfazer às condições específicas do empreendimento.

### 17.5 - REDES DE LOCAÇÕES DAS ESTRUTURAS

Se o Projeto de Engenharia já tiver adotado algum sistema de eixos para locação das unidades construtivas, o mesmo sistema deverá ser adotado para o Projeto de Estruturas. Este sistema pode ser eventualmente melhorado ou criado, se não existir, conforme as orientações abaixo. A locação das estruturas na área de implantação das obras deverá ser feita através de uma rede de eixos ortogonais, com direções coincidentes com os eixos das principais estruturas.

O sistema de coordenadas global, composto por estes eixos, deverá ter sua origem coincidente com a de um ponto pré-estabelecido, de coordenadas planialtimétricas conhecidas. Cada estrutura possuirá um sistema de coordenadas local, com seus eixos



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

36

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

próprios coincidentes, de um modo geral, com eixos de paredes, alinhamentos de pilares, eixo de simetria, juntas de dilatação, etc. As plantas de formas e locação das fundações deverão apresentar os eixos do sistema local desta, assim como os eixos do sistema global que a interceptem ou que dela mais se aproximem. A localização dos eixos deverá estar em perfeita consonância com a planta de localização geral, na qual estarão representadas esquematicamente todas as estruturas e os eixos locais das extremidades de cada uma delas, locados em relação à rede de eixos globais.

### **17.6 - SISTEMA DE UNIDADES**

Os cálculos e os desenhos do projeto deverão utilizar, de um modo geral, o Sistema Internacional de Unidades. Unidades diferentes poderão ser utilizadas nos casos especiais em que as especificações dos fabricantes ainda as utilizarem.

### **17.7 - AÇO PARA CONCRETO ARMADO**

O aço a ser utilizado nas estruturas de concreto armado deverá ser o aço CA-50, de acordo com as Normas ABNT NBR 7480:1996 e NBR 7481:1990.

### **17.8 - AÇO PARA CONCRETO PROTENDIDO**

O aço de proteção deverá obedecer às disposições das Normas ABNT NBR 7482:1991 e NBR 7483:1991. A opção do uso de fios ou de cordoalhas, assim com a definição das bitolas ficará a critério da contratada, em função da força desejada para as peças sob proteção.

### **17.9 - APARELHOS DE APOIO**

Os aparelhos de apoio de elastômero (neoprene), fretados ou não, deverão atender as prescrições das Normas ABNT: - NBR 9783 – Aparelhos de apoio de elastômero fretados



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

37

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

- NBR 9784 – Aparelhos de apoio de elastômero – compressão simples - NBR 9785 – Aparelhos de apoio de elastômero – distorção - NBR 9786 – Aparelhos de apoio de elastômero – deslizamento.

## **17.10 - DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO**

Os dispositivos de vedação em perfis extrudados de PVC termoplástico (tipo “Fugenband”) deverão atender às prescrições da Norma ABNT NBR 8803.

## **17.11 - SEGURANÇA, AÇÕES E RESISTÊNCIAS A CONSIDERAR**

Os critérios de segurança e as ações e resistências a considerar no projeto estrutural são os definidos na Norma ABNT NBR 8681:2003 e as cargas para o cálculo de edificações são as definidas na Norma ABNT NBR 6120:1980. Cargas especiais de equipamentos e dispositivos hidráulicos específicos de sistemas de saneamento devem ser obtidas junto aos fornecedores de equipamentos e indicadas nos memoriais de cálculo.

## **17.12 - ANÁLISE ESTRUTURAL**

A análise estrutural tem por objetivo a determinação dos deslocamentos e dos esforços internos nos elementos estruturais sob a ação das cargas e combinações de cargas, assim como a obtenção dos esforços exercidos por estes sobre outros ou sobre a fundação. A análise estrutural deve obedecer aos seguintes itens: • Identificação dos elementos estruturais principais da estrutura ou da parte dela que está sendo estudada. Esses elementos são aqueles responsáveis pela estabilidade da estrutura ou que apresentam influência significativa no comportamento estrutural desta.

- Determinação das cargas que atuam nos elementos estruturais principais.
- Seleção das combinações de cargas que possam gerar esforços solicitantes e deslocamentos mais desfavoráveis no dimensionamento dos elementos ou suas fundações.
- Desenvolvimentos do modelo ou modelos necessários para a análise estrutural. Estes modelos deverão ser elaborados de modo a permitir uma representação satisfatória do comportamento real da estrutura. Os modelos estruturais poderão ser desenvolvidos com

base na Teoria da Elasticidade, definindo-se as propriedades geométricas dos diversos elementos a partir de um pré-dimensionamento de cada peça estrutural. As condições de controle de cada modelo deverão ser definidas adequadamente, principalmente nas estruturas destinadas a conter

Líquidos considerados como agressivos às armaduras, de modo a evitar que a liberação de algum vínculo estrutural acarrete deformações excessivas que possam comprometer a estanqueidade ou provoquem redistribuição de esforços que afetem a segurança de determinados elementos. Os modelos estruturais a serem adotados devem levar em conta a composição básica da estrutura. Para estruturas lineares (vigas, pilares, tirantes, etc) modelos de barras analisadas por métodos consagrados dentro da Teoria da Elasticidade podem ser utilizados. Para estruturas planas ou espaciais (lajes, paredes, cascas, etc) em especial e também estruturas lineares, recomenda-se à utilização de métodos apropriados MPS Módulo 7 Página 9/24 (Elementos Finitos, por exemplo), com grau de refinamento suficiente para representar o mais real possível, o comportamento estrutural do modelo.

### **17.13 - PRINCÍPIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO**

O dimensionamento das estruturas deverá ser executado a partir dos resultados das análises estruturais, para as cargas atuantes e suas combinações. Obedecendo as dimensões mínimas das peças estruturais e o cobrimento das armaduras indicadas na tabela do Anexo III. Em nenhum caso poderá ser considerado como fator favorável ao dimensionamento o fato de se prever a execução de revestimentos de proteção e/ou impermeabilização nas peças estruturais em contato com líquidos. Os elementos estruturais deverão ser dimensionados no “estado limite último” (de ruína), adotando-se os coeficientes de minoração da resistência dos materiais, estabelecidos na NBR 6118:2003. O dimensionamento deverá ser verificado para os estados limites de utilização de modo a se evitar deformações excessivas e fissurações inaceitáveis, de acordo com as exigências da NBR 6118:2003.

### **17.14 - JUNTAS DE DILATAÇÃO**

Devido as suas dimensões, algumas estruturas, poderão ter juntas de dilatação de modo a reduzir os efeitos das variações térmicas e retrações do concreto. A localização das

juntas de dilatação e as dimensões dos elementos estruturais nos dois lados das juntas, deverão ser estudadas de modo a minimizar as interferências dos dispositivos de vedação com as armaduras e permitir uma concretagem bem-feita em torno destes. As juntas de dilatação deverão ter sua estanqueidade garantida por dispositivos de vedação do tipo “FUNGENBAND” ou equivalente.

#### **17.15 - JUNTAS DE CONSTRUÇÃO OU DE CONCRETAGEM**

O projeto das diversas estruturas deverá indicar as juntas de construção a serem utilizadas nas respectivas obras. A localização das principais juntas e a sequência construtiva a ser seguida deverá ser definida pela contratada, de modo a adequar as prescrições do projeto às condições específicas de construção no que se refere a montagem sequencial das formas, ao volume de concreto por etapa de concretagem, aos processos de cura, etc. O tratamento das juntas de concretagem, deverá seguir as especificações técnicas para execução das obras de concreto, a serem elaboradas pela contratada.

#### **17.16 - LAJES**

A numeração das lajes será feita, tanto quanto possível a começar do canto esquerdo superior do desenho, caminhando para a direita, sempre em linhas sucessivas, de modo a facilitar a localização de cada painel da laje. Em cada laje deverá ser indicado o seu nível, através de convenção adequada, relativamente aos demais níveis do projeto. Deve ser adotada a convenção que permita visualizar com facilidade as diferenças de níveis. As lajes ou partes de lajes rebaixadas poderão ser hachuradas de modo a destacar planos diferentes. As espessuras das lajes serão obrigatoriamente indicadas, em cada laje ou em nota a parte. Deve constar nos desenhos de forma a composição de cargas adotadas nas diversas lajes do projeto.

13.1.2.

#### **17.17 - VIGAS**

A numeração das vigas será feita para as dispostas horizontalmente no desenho, partindo-se do canto superior esquerdo e prosseguindo-se em alinhamentos sucessivos, até

40

atingir o canto inferior direito, para as vigas dispostas verticalmente partindo-se do canto inferior esquerdo, por fileiras sucessivas, até atingir o canto superior direito. Convenciona-se considerar como dispostas horizontalmente no desenho, as vigas cuja inclinação com a horizontal variam de 0 a 45º, inclusive. Cada vão das vigas contínuas será designado pelo número comum à viga, seguido de uma letra minúscula, dentro do mesmo vão: quando necessário, indicar-se-á a variação de seção por meio de índices. Junto da designação de cada viga, deverão ser indicadas as dimensões largura x altura.

### 17.18 - PILARES E TIRANTES

A numeração dos pilares e tirantes será feita tanto quanto possível, partindo do canto superior esquerdo do desenho para a direita, em linhas sucessivas. As dimensões poderão ser simplesmente inscritas ao lado de cada pilar. Variações nas seções de pilares devem ser mostradas em plantas e cortes.

### 17.19 - ABERTURAS (BLOCK-OUTS)

As aberturas necessárias à passagem de tubulações principais de instalações hidráulicas, elétricas, mecânicas e outras, deverão ser convenientemente definidas nas plantas e elevações, com indicação de sua orientação e dimensões. Inclusive se serão fechadas ou não, dando detalhes de como executar. Para passagens de tubulações com diâmetros superiores a 100 mm, deve ser previsto uma abertura na peça estrutural de forma quadrada ou retangular, com dimensões mínimas de 20cm para cada lado a partir da circunferência da tubulação passante. Nesta abertura devem ser previstas as armaduras adicionais para concretagem posterior junto com a tubulação já posicionada. As escalas dos detalhes devem ser compatíveis com a complexidade dos mesmos.

Prescrições para elaboração e Apresentação de Projetos Estruturais (Sanepar).



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP. 060133223-7

41

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



## 15.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 15.1 - GENERALIDADES

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

### 15.2 - TÊRMINOS E DEFINIÇÕES

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

**CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pela Prefeitura Municipal de São Benedito para elaboração do projeto, fiscalização, consultoria e assessoramento técnico e gerencial da obra, nos termos do contrato, de que tratam estas especificações. **CONSTRUTOR** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) que subscreveram o contrato para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se refere esta especificação.

**RESIDENTE DO CONSTRUTOR** - O representante credenciado do construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos e autorizada a receber e cumprir as decisões da fiscalização.

**ESPECIFICAÇÕES** - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.

**CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.

**DIAS** - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

**FORNECEDOR** - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela Prefeitura Municipal de São Benedito.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

42

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à implantação do projeto.

ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - Determinações contidas nos contratos, para início e execução de serviços contratuais, emitidas pelo consultor / fiscalização.

DESENHOS - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.

CRONOGRAMA - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido à aprovação da Prefeitura Municipal de São Benedito / Fiscalização.

CONCORRENTE - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas à concorrência para execução das obras.

OBRAS - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.

DOCUMENTO DO CONTRATO - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam.

Necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.

PROJETO TÉCNICO - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB).

ASTM - American Society for Testing and Materials

AWG - American wire Gage

BWG - British Wire Gage

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens

DER - Departamento Estadual de Rodovias.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

43

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 15.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

### 15.3.1 - Generalidades

Em qualquer uma das etapas da implantação das etapas do projeto e das obras, indica-se o envolvimento da Prefeitura Municipal de São Benedito, do Consultor/Fiscalização e do Construtor (empresa ganhadora da licitação). Estas atribuições são descritas e definidas em contrato.

#### 15.3.1.1 - Encargos e Responsabilidades

Os Encargos e Responsabilidades são aqueles contidos nos contratos de serviços.

#### 15.3.1.2 - Encargos e Responsabilidades do Consultor / Fiscalização

A fiscalização terá sob seus cuidados tantos encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente.

Estes encargos serão os seguintes:

#### 15.3.1.3 - Encargos Administrativos

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, das disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta.

Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da Prefeitura Municipal de São Benedito, devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

#### 15.3.1.4 - Encargos Técnicos

Zelar pela fiel execução do projeto, como pleno atendimento às especificações explícitas e/ou implícitas.

Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios,



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

44

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Assistir ao construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia das obras.

Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.

Revisar quando necessário, o projeto e as disposições técnicas adaptando-os às situações específicas do local e momento.

Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente.

Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.

Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias à execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

**ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)**

Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

#### **15.3.1.5 - Conhecimento das Obras**

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais e tudo o mais que possa influir sobre estas. Sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras controladas.

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

45



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídos, todos os relatórios que compõem o projeto se encontrarão a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos ou ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

#### **15.3.1.6 - Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras, Acampamentos e Estradas de Serviço e Operação (Não Indicado ou Contabilizado em Planilha Orçamentaria)**

Caberá ao construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis a realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

A aprovação da fiscalização relativa à organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não eximirá, este último em caso de algum fortuito, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das obras no tempo previsto.

#### **15.3.1.7 - Locação das Obras**

A locação das obras será encargo do construtor.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

46

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

### 15.3.1.8 - Execução das Obras

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:

Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos. Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias. Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.

Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.

Permitir a inspeção e o controle por parte da fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 1245 do código civil brasileiro.

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do projeto.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo construtor como se constasse de ambos o documento.

O construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem particularmente delineados e escritos. O construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

47

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

### 15.3.1.9 - Administração das Obras

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pela Prefeitura Municipal de São Benedito. O primeiro terá a posição de residente e representará o construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo ao próprio construtor. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requerido, deverão ter autoridades suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especificações. O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços e particularmente:

Pelo cumprimento da legislação social em vigor no Brasil.

Pela proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para prevenção dos mesmos.

### 15.3.1.10 - Proteção das Obras, Equipamentos e Materiais

O construtor deverá a todo o momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como todas as obras executadas até sua aceitação final pela fiscalização.

O construtor responsabilizar-se-á durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

O construtor deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções dos diques e obras conexas, estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela fiscalização.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

48

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

A aprovação pela fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o construtor de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao contratante, ou a terceiros, sendo considerado como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

#### **15.3.1.11 - Remoção de Trabalhos Defeituosos ou em Desacordo com o Projeto e/ou Especificações**

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da fiscalização serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o construtor remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da fiscalização, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão à Prefeitura Municipal para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao construtor.

#### **15.3.1.12 - Critérios de Medição**

Somente serão medidos os serviços previstos em contrato, e realmente executados, no projeto ou expressamente autorizados pelo contratante e ainda, desde que executado mediante o de acordo da fiscalização com a respectiva "ordem de serviço", e o estabelecido nestas especificações técnicas.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
R.N.P. 060133223-7

49

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



Salvo observações em contrário, devidamente explicitada nessa Regulamentação de Preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos relativos a:

#### **15.3.1.13 - Materiais**

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

#### **15.3.1.14 - Mão-de-Obra**

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à execução da obra.

#### **15.3.1.15 - Veículos e Equipamentos**

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

#### **15.3.1.16 - Ferramentas, Aparelhos e Instrumentos**

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

#### **15.3.1.17 - Materiais de Consumo Para Operação e Manutenção**

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

#### **15.3.1.18 - Água, Esgoto e Energia Elétrica**

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta para o canteiro assim como para a execução das obras.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

50

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

#### **15.3.1.19 - Segurança e Vigilância**

Fornecimento, Instalação e operação dos equipamentos contrafogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado à vigilância das obras.

#### **15.3.1.20 - Ônus Diretos e indiretos**

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão-de-obra e equipamento e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Bonificação e Despesas indiretas.

### **15.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **15.4.1 - Desmatamento, Destocamento E Limpeza Do Terreno**

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área da obra livre de tacos, raízes e galhos.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo ser tomados todos os cuidados necessários a segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

### **15.5 - OBRA CIVIL**

#### **15.5.1 - Assentamentos de Tubos e Peças**

##### **15.5.1.1 - Locação e Abertura de Valas**

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

51

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de no mínimo 0,40m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente, sendo sua profundidade mínima 0,70m.

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

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

#### **15.5.1.2 - Movimento de Terra**

##### **15.5.1.2.1 - Vala**

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pelas proximidades de edificações, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

52

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

O material retirado (exceto rocha, modelo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se, portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tornar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão considerados as larguras de 0,50m e as profundidades do projeto.

Sendo necessário colocar colchão de areia para proteção do tubo.

### 15.5.1.3 - Natureza do Material de Escavação

- **Material de 1ª Categoria**

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,10m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

- **Material de 2ª categoria**

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,50m<sup>3</sup>, matacões e pedras de diâmetro médio de 0,15m, rochas compactas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego com equipamentos de terraplanagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

- **Material de 3ª Categoria (Escavação em Rocha)**



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

53

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50m<sup>3</sup> proveniente de rochas graníticas, gnisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: Vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martetele 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 de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga 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 com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tornadas pelo menos as seguintes precauções:

A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria.

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse 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 quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças 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 seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm 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.

54



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Como auxiliares serão empregadas também umas baterias 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 irregularidades 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 em até 0,15m para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.

#### Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha

Este tipo de escavação é destinado à execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo. As escavações serão feitas de modo a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retomo, por 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 aprumados, fazer escoramentos.

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

- **Reaterro compactado**

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2a categoria (parcial) e escavação em rocha.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

55

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,20m se apiloadas manualmente; 0,40m, se apiloadas através de compactador tipo: sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

- **Reaterro com Material Transportado de Outro Local**

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidades necessárias para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2ª categoria parcial e rocha.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

56

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão retirados para locais apropriados, a critério da fiscalização.

#### 15.5.1.4 - Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações serão obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 0,10m de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 0,30m acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas, estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

57

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



#### **15.5.1.5 - Cadastro**

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

#### **15.5.1.6 - Caixas de Registros e Ventosas**

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.

#### **15.5.1.7 - Armazenamento de Materiais**

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

Tipo de peças e diâmetro.

#### **15.5.1.8 - Transporte, Carga e Descarga de Materiais**

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem os tubos. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser utilizados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

58

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverá os materiais ser encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

Não será permitido que fossem arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos, etc.

Para movimentação dos materiais, não devem ser empregados guinchos, cabos de aço e correntes com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

## 15.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS

### 15.6.1 - Concreto Simples

Os concretos simples, bem como os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manualmente, se for concreto magro nos traços 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos e cintas, etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo no traço 1:3:6 para blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto magro e 220 kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

## 15.7 - CONCRETO ESTRUTURAL

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m<sup>3</sup> de concreto.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos e não devem ser misturados aos lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

59

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

- **Dosagem**

A dosagem poderá ser não experimental ou empírica e racional. No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto, a tensão de ruptura  $T_c = 28$  deverá ser igual ou maior que 125 kg/cm<sup>2</sup>, previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade.

- **Amassamento ou mistura**

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilite maior uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

Camada de brita;

Camada de areia;

A quantidade de cimento;

O restante da areia e da brita.

Depois do lançamento no tambor, adicionar a água com aditivo, o tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

- **Transporte**

O tempo decorrido entre o término de alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na fôrma deve ser inferior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo dumper, e equipamentos de lançamento tipo bomba de concreto, e caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas fôrmas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

- **Lançamento**

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da fôrma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou 3/4 do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m, revestido com folha de aço galvanizado e com proteção lateral, numa altura de 0,15m para evitar a saída da água.

- **Adensamento**

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador. Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem entre si cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma.

Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo à aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as armaduras saiam da posição. Não será permitido empurrar o concreto com vibrador.

- **Cura**



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

61

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies úmidas e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os sete primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

- **Junta de concretagem**

Este tipo de junta ocorre quando, devido a paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada iniciou a pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser preferivelmente localizadas nas seções tangenciais mínimas, ou seja:

Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;

Nas vigas bi apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;

Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;

Nas paredes bi engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;

Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo igual a largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de atestado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;

Jato de areia, após 12 horas de interrupção;

Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;

Passar a escova de aço e logo após lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix 2 mm de camada; O lançamento do novo concreto deve ser imediatamente precedido do lançamento de uma nova de 01 a 03cm de argamassa sobre a superfície da junta. O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado miúdo.

- **Reposição do concreto falho**



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

62

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela empreiteira, sem ônus para a SRH, executados após a desforma e teste de operação de estrutura, a critério da fiscalização.

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas:

Cobertura insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

Demarcação de área a reparar;

Apiloamento da superfície e limpeza;

“Chapisco com peneira 1/4”, com argamassa de traço igual ao concreto (optativo);

Aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1mm sobre a superfície perfeitamente seca;

Aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou 1º ufo (chapeamento);

Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;

Aplicação da segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;

Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

Proteção da superfície contra intempérie usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs.: No caso de paredes e tetos, a espessura de cada camada em cada aplicação, não deve exceder a 1cm,

- **Desagregação de concreto**

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo preenchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobertura, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma sequência já referida.

- **Impermeabilização**



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

63

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Toda e qualquer impermeabilização realizada nas obras deverá obrigatoriamente ser realizada com a aplicação de manta asfáltica, de espessura mínima de 4 mm, executada por pessoal qualificado. É obrigatória a entrega de termo de garantia dos serviços de impermeabilização.

- **Vazamentos**

Será adotada a seguinte sistemática:

Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;

Remoção da porção defeituosa;

Mesma sequência já referida.

- **Trincas e fissuras**

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

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

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

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

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

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

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

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

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

64

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

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

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

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

## 15.8 - FÔRMAS

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

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

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

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

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

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

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

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

65

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



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

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

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

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

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

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
R.N.P. 060133223-7

66

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 15.9 - ARMADURAS

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

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

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

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

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

## 15.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

### 15.10.1 - Ferro Fundido

- **Geral**

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

- **Tubos**

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

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

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

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

67

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

- **Conexões**

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

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

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

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

- **PVC RÍGIDO**

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

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

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

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

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

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

- **VÁLVULAS E APARELHOS**

- 1. REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE**

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

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

68

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em feno fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico é junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **ENSAIOS DA LINHA**

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

- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

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

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

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

- **ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**

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

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula:  $Q = NDP \cdot 1,3992$  onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.

- **LIMPEZA E DESINFECÇÃO**

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

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
R.N.P. 060133223-7

69

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

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

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

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

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

A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

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

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

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

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível velocidade superior a 0,75

m/s.  
70



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7



Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

## 15.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS

### 15.11.1 - Fornecimento e Instalações de Sistemas de Bombeamento

- **Geral**

Os conjuntos motobombas submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da CAGECE/SRH e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Opcionalmente os conjuntos motobombas com potências até 3cv, poderão ser fornecidos com motores tipo blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

As características complementares do bombeador e do motor estão expressas na tabela abaixo:

#### BOMBEADOR

COMPONENTES	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304
Estágios	Aço inox AISI 304 ou Tecopolímero injetado
Corpo da válvula de retenção	Aço inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Sucção	Aço inox AISI 304 ou Níquel
Rotores	Aço inox AISI 304 ou Tecopolímero injetado
Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecopolímero injetado



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

71

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze

### MOTOR

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304
Extrator	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício
Mancal Axial	Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato
Suporte superior	Aço inox AISI 304
Suporte inferior	Aço inox AISI 304
Carcaça	Aço inox AISI 304

- **Pintura dos Equipamentos**

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas 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.

- **Abrigo para quadro de comando**

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

Deverá ser instalado, na parte externa, pontos de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC que deverá servir para entrada



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP. 060133223-7

72

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

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.

- **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 em projeto. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

- **Serviços Hidráulicos e Elétricos para montagem de Equipamentos**

Para 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 (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes de a instalação verificar se o conjunto motobomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (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, apropriado e recomendado para uso dentro da água.

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

Para içar e descer o conjunto motobomba 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.

- **Quadro Elétrico de Comando e Proteção**

Os quadros 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.



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

73

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



Os quadros de comando e proteção dos conjuntos motobomba, a serem fornecidos seguirão os padrões do SISAR, com as seguintes características básicas:

Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com:

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro 220 v 6 dígitos, voltímetro 96x96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96x96 com comutador, chave softstarter, chave seccionadora tripolar, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, canaleta de proteção de fios, fusíveis de força, e comando.

- **Garantia**

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

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



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

74

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4



## 18.0 - ANEXOS

DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
R.N.P. 060133223-7

75

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

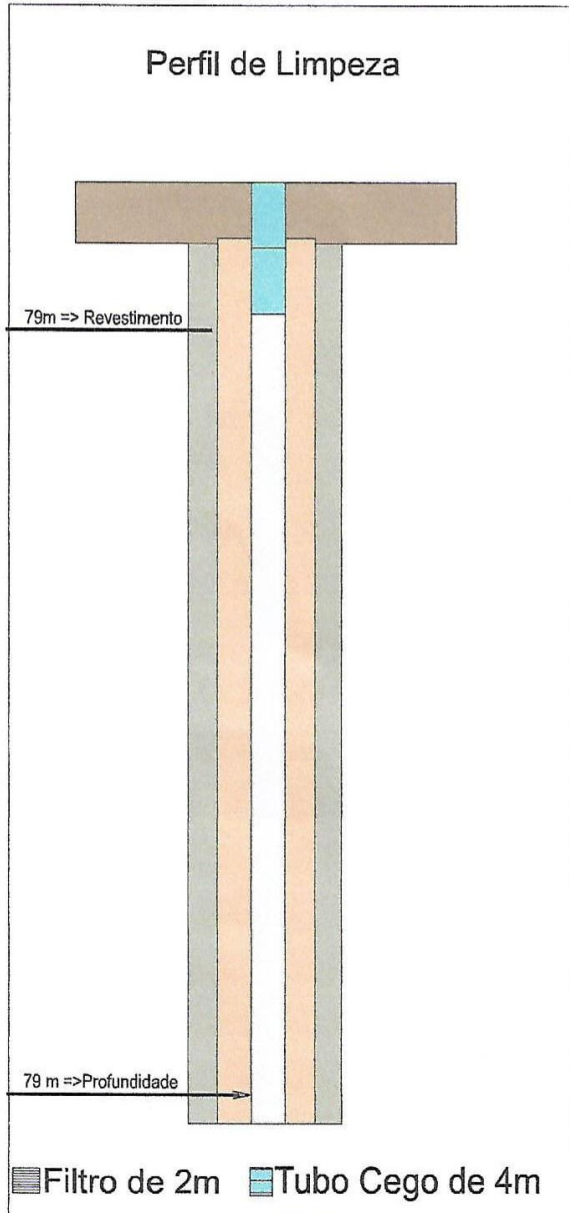
## TESTE DE VAZÃO – POÇO PROFUNDO I

**Cliente: Sr°:** PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BENEDITO

**Localidade:** SÍTIO SÃO JOAQUIM - Sr. RAIMUNDO NOVO

**P02: COORDENADAS:** 294.922.256 / 9.559.019,674

**Cidade:** SÃO BENEDITO - CE



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Profundidades .....	79,0 m
Nível Estático .....	14,0 m
Nível Dinâmico.....	40,0m
Simulação de Vazão de...	0 à 5.300L/h
Rebaixamento.....	26,00 m


CARACTERÍSTICAS DE LIMPEZA
INÍCIO : 23/06/2021 A CONCLUSÃO : 23/06/2021
DIÂMETRO DE PERFURAÇÃO

REVESTIMENTO

**TÉCNICO - RESPONSÁVEL**  
**DR. NALDO DOMINGOS DE ANDRADE**  
 CREA-CE - 46361

SONDADOR :

**Observação:**

  
 Naldo Domingos de Andrade  
 GEOLÓGO  
 CREA-CE 46.361

  
 DAVID DE SOUSA FERNANDES  
 Engenheiro Civil  
 RNP. 060133223-7

76

  
 Maria Karoline dos Reis Melo  
 Engenheira Civil  
 CREA CE 061989867 4

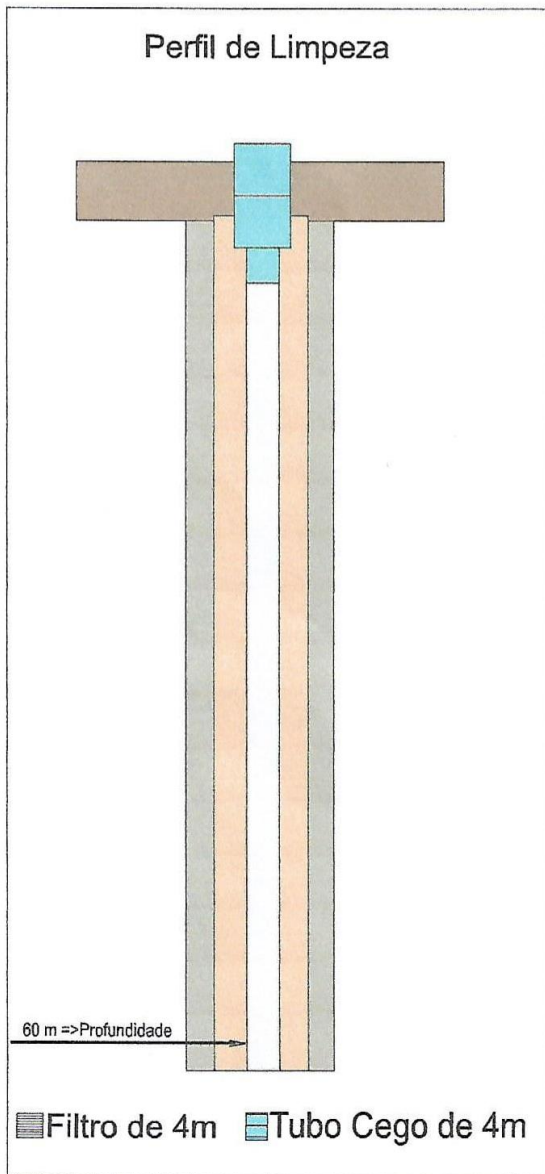
## TESTE DE VAZÃO – POÇO PROFUNDO II

**Cliente: Sr.º:** PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BENEDITO

**Localidade:** SÍTIO SÃO JOAQUIM - D. RAIMUNDA DOLORES

**P01: COORDENADAS:** 294.624,674 / 9.559.024,752

**Cidade:** SÃO BENEDITO - CE




CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Profundidades .....	60,0 m
Nível Estático .....	12,0 m
Nível Dinâmico.....	40,0m
Simulação de Vazão de...	0 à 2.700L/h
Rebaixamento.....	28,00 m

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO
INÍCIO : 22/06/2021 A CONCLUSÃO : 22/06/2021
DIÂMETRO DE PERFURAÇÃO

REVESTIMENTO
Tubos PVC Geomecânico

**TÉCNICO - RESPONSÁVEL**  
**DR. NALDO DOMINGOS DE ANDRADE**  
 CREA-CE - 46361

**Observação:** A EMPRESA não se compromete e não se responsabiliza pela quantidade e qualidade da água do poço Artesiano, assim por tratar-se de um fenômeno da natureza.

  
**Naldo Domingos de Andrade**  
**GEOLOGO**  
**CREA-CE 46.361**

  
**DAVID DE SOUSA FERNANDES**  
**Engenheiro Civil**  
**RNP. 060133223-7**

  
**Maria Karoline dos Reis Melo**  
**Engenheira Civil**  
**CREA CE 061989867 4**

## ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Página 1/2



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

CREA-CE

**ART OBRA / SERVIÇO**  
 Nº CE20210811443

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

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**MARIA KAROLINE DOS REIS MELO**  
 Título profissional: ENGENHEIRA CIVIL

RNP: 0619898674  
 Registro: 353074CE

**2. Dados do Contrato**

Contratante: JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA EIRELI  
 RUA TABELIÃO JOAQUIM COELHO  
 Complemento: Bairro: SAPIRANGA  
 Cidade: FORTALEZA UF: CE  
 Contrato: 24062021 Celebrado em:  
 Valor: R\$ 15.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Privado  
 Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

CPF/CNPJ: 07.279.410/0001-62  
 Nº: 622  
 CEP: 60833261

**3. Dados da Obra/Serviço**

SÍTIO SÍTIO DO MEIO DO TOPE Nº: s/n  
 Complemento: Bairro: SÍTIO  
 Cidade: SÃO BENEDITO UF: CE CEP: 62370000  
 Data de Início: 15/06/2021 Previsão de término: 15/07/2021 Coordenadas Geográficas: -3.994367, -40.846413  
 Finalidade: Infraestrutura Código: Não Especificado  
 Proprietário: JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA EIRELI CPF/CNPJ: 07.279.410/0001-62

**4. Atividade Técnica**

15 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un

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

**5. Observações**

ELABORAÇÃO DE PROJETO.DIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA COMUNIDADE SÍTIO DO MEIO DO TOPE NO MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO-CE TENDO COMO CONTRATANTE DO SERVIÇO A EMPRESA JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TÉCNICA EIRELI.

**6. Declarações**

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

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 66bB2  
 Impresso em: 25/06/2021 às 12:05:18 por: , ip: 177.51.73.59

www.crea-ce.org.br faleconosco@crea-ce.org.br  
 Tel: (85) 3453-5800 Fax: (85) 3453-5804



*DAVID DE SOUSA FERNANDES*  
 Engenheiro Civil  
 RNP: 060133223-7

78

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
 Maria Karoline dos Reis Melo  
 Engenheira Civil  
 CREA CE 061989867 4





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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20210811443**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*São Benedito*, 25 de *Junho* de 2021

Local

data

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
MÁRIA KAROLINE DOS REIS MELO - CPF: 604.857.303-08  
Engenheira Civil

CRTA CE 061989867-4

JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA EIRELI - CNPJ:  
07.279.410/0001-62

**9. Informações**

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

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 155,38** Registrada em: **25/06/2021** Valor pago: **R\$ 155,38** Nosso Número: **8214761118**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sifac.com.br/publico/>, com a chave: 66bB2  
Impresso em: 25/06/2021 às 12:05:19 por: , ip: 177.51.73.59

www.creace.org.br  
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br  
Fax: (85) 3453-5804

**CREA-CE**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



DAVID DE SOUSA FERNANDES  
Engenheiro Civil  
RNP: 060133223-7

79

*Maria Karoline dos Reis Melo*

Maria Karoline dos Reis Melo  
Engenheira Civil  
CREA CE 061989867 4

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA**  
**SITIO DO MEIO DO TOPE – SÃO BENEDITO/CE**

# SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

## SITIO DO MEIO DO TOPE

MUNICIPIO DE SÃO BENEDITO - CE

### PROJETO BÁSICO – VOLUME II



Fevereiro/2025

## SUMÁRIO

1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....	3
2.0 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	5
3.0 – PEÇAS GRÁFICAS .....	7



## 1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água a comunidade de Sitio do Meio do Tope no município de São Benedito no estado do Ceará, visando os requisitos de aprovação e financiamento da Prefeitura Municipal de São Benedito.

O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias, atendendo as exigências de concepção de projetos, visando o desenvolvimento de políticas públicas, proporcionando os avanços na saúde pública e a universalização do acesso a água tratada.

Os volumes que integram o projeto do sistema de abastecimento d'água são:

- **Volume I:** Memorial descritivo, memorial de cálculos, projetos complementares, especificações técnicas e anexos.
- **Volume II:** Peças gráficas e anexos.
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro, memória de cálculos e composição do BDI;

O presente documento corresponde ao **VOLUME II** e consta dos seguintes elementos:

PEÇAS GRÁFICAS			
Numeração	Descrição	Conteúdo	Prancha
TEC_01	Planta geral do sistema	Planta geral do sistema	01/01
TEC_02	Casa de comando e poços	Casa de comando e poços	01/03
TEC_02	Casa de comando e poços	Casa de comando e poços	02/03
TEC_02	Casa de comando e poços	Casa de comando e poços	03/03
TEC_03	Perfil da adutora I	Perfil da adutora I	01/01
TEC_04	Perfil da adutora II	Perfil da adutora II	01/01
TEC_05	Reservatório elevado	Reservatório elevado	01/02
TEC_05	Reservatório elevado	Reservatório elevado	02/02
TEC_06	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução – rede de distribuição	01/06
TEC_06	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução – rede de distribuição	02/06
TEC_06	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução – rede de distribuição	03/06
TEC_06	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução – rede de distribuição	04/06
TEC_06	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução – rede de distribuição	05/06
TEC_06	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução – rede de distribuição	06/06
TEC_07	Blocos de ancoragem	Blocos de ancoragem	01/01
TEC_08	Detalhamentos das caixas	Detalhamento das caixas: RG. Manobra e RG. de descarga (rede)	01/02
TEC_08	Detalhamento das caixas	Detalhamento das caixas: ventosa e RG. de descarga (adutora)	02/02
TEC_09	Ligação predial	Ligação predial	01/01
TEC_10	Projeto estrutural reservatório	Projeto estrutural REL	01/02
TEC_10	Projeto estrutural reservatório	Projeto estrutural REL	02/02
TEC_11	Poste de concreto	Poste de concreto	01/01

## 2.0 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Página 1/2



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

CREA-CE

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20210811443**

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

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**MARIA KAROLINE DOS REIS MELO**

Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL**

RNP: **0619898674**

Registro: **353074CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **JOTA BARROS PROJETOS E ACESSORIA TECNICA EIRELI**

**RUA TABELIÃO JOAQUIM COELHO**

Complemento:

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **SAPIRANGA**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **07.279.410/0001-82**

Nº: **622**

CEP: **60833261**

Contrato: **24062021**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 15.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**SÍTIO SÍTIO DO MEIO DO TOPE**

Complemento:

Cidade: **SÃO BENEDITO**

Data de Início: **15/06/2021**

Finalidade: **Infraestrutura**

Proprietário: **JOTA BARROS PROJETOS E ACESSORIA TECNICA EIRELI**

Bairro: **SÍTIO**

UF: **CE**

Previsão de término: **15/07/2021**

Código: **Não Especificado**

Nº: **s/n**

CEP: **62370000**

Coordenadas Geográficas: **-3.994367, -40.846413**

CPF/CNPJ: **07.279.410/0001-82**

**4. Atividade Técnica**

15 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
31 - Dimensionamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un

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

**5. Observações**

ELABORAÇÃO DE PROJETO.DIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA COMUNIDADE SÍTIO DO MEIO DO TOPE NO MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO-CE TENDO COMO CONTRATANTE DO SERVIÇO A EMPRESA JOTA BARROS PROJETOS E ACESSORIA TÉCNICA EIRELI.

**6. Declarações**

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

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 66b82  
 Impresso em: 25/06/2021 às 12:05:18 por: , ip: 177.51.73.59

www.crea-ce.org.br  
 Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@crea-ce.org.br  
 Fax: (85) 3453-5804

**CREA-CE**  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará





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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20210811443**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*São Benedito*, 25 de *Junho* de 2021

Local

data

*Maria Karoline dos Reis Melo*  
MÁRIA KAROLINE DOS REIS MELO - CPF: 604.857.303-08  
Engenheira Civil

CRTA CE 061989867-4

JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TECNICA EIRELI - CNPJ:  
07.279.410/0001-62

**9. Informações**

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

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 155,38** Registrada em: **25/06/2021** Valor pago: **R\$ 155,38** Nosso Número: **8214761118**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sifac.com.br/publico/>, com a chave: 66bB2  
Impresso em: 25/06/2021 às 12:05:19 por: , ip: 177.51.73.59

www.creace.org.br  
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br  
Fax: (85) 3453-5804

**CREA-CE**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

