

**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 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.

### 9.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

#### 9.3.1 - Generalidades

Em qualquer uma das etapas da implantação das etapas do projeto e das obras, indica-se o envolvimento do SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto, do Consultor/Fiscalização e do Construtor (empresa ganhadora da licitação). Estas atribuições são descritas e definidas em contrato.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

### 9.3.1.1 - Encargos e Responsabilidades

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

### 9.3.1.2 - 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:

### 9.3.1.3 - 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 do SAAE, devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

### 9.3.1.4 - 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,

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.

#### **9.3.1.5 - 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.

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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

### 9.3.1.6 - 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.

### 9.3.1.7 - Locação das Obras

A locação das obras será encargo do construtor.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

### 9.3.1.8 - Execução das Obras

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregarem 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.

### 9.3.1.9 - Administração das Obras

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

*[Handwritten signature]*

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 pelo SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto. 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.

#### 9.3.1.10 - 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.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREAJCE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

A aprovação pela fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que 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.

#### 9.3.1.11 - 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 Funasa - Fundação Nacional de Saúde 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.

#### 9.3.1.12 - 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.

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

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719538-7  
CPF: 050.904.443-31

#### 9.3.1.13 - Materiais

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

#### 9.3.1.14 - 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.

#### 9.3.1.15 - Veículos e Equipamentos

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

#### 9.3.1.16 - Ferramentas, Aparelhos e Instrumentos

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

#### 9.3.1.17 - Materiais de Consumo Para Operação e Manutenção

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

#### 9.3.1.18 - 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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

#### 9.3.1.19 - 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.



### 9.3.1.20 - 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.

## 9.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES

### 9.4.1 - 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.

## 9.5 - OBRA CIVIL

### 9.5.1 - Assentamentos de Tubos e Peças

#### 9.5.1.1 - 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.

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 0,60m.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

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.

### 9.5.1.2 - Movimento de Terra

#### 9.5.1.2.1 - 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.

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.

  
**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

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.



### 9.5.1.3 - 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.

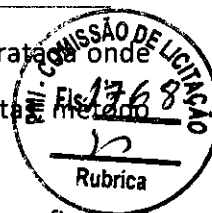
- **Material de 3ª Categoria (Escavação em Rocha)**

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, ganisse, 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.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

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 e 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.

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

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

*α*  
*W*  
*P*

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 retorno, 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 apurados, 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.

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.

  
Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

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 apiloada.

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.

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

#### 9.5.1.4 - 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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREAJCE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

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.

#### 9.5.1.5 - 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.

#### 9.5.1.6 - Caixas de Registros e Ventosas

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

#### 9.5.1.7 - 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.

#### 9.5.1.8 - Transporte, Carga e Descarga de Materiais

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719538-7  
CPF: 050.904.443-31

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.

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.

## 9.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS

### 9.6.1 - 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.

~~Arthur Sousa Silva Mota~~  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE nº RNP 061719530-7  
CPF nº 030.904.443-31



Mecanicamente, se for concreto gordo no traço 1:3:6 para blocos de ancoragens, base 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.

### 9.7 - 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.

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 a seguinte:

- Camada de brita;
- Camada de areia;

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719538-7  
CPF: 050.904.443-31

- **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**

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;

**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP- 061719530-7  
CPF- 050.904.443-31

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**

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 1° 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**

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREAJCE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

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**

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 pane 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 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.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

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

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

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

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

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

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

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

## 9.8 - 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.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

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.

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.

  
Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.984.443-31

## 9.9 - 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.

## 9.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

### 9.10.1 - Ferro Fundido

- Geral

Todos os tubos e conexões de ferro fundido deverão ser revestidos com 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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



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

- **Conexões**

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

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer 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**

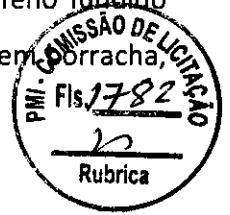
1. **REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE**

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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719330-7  
CPF: 050.904.443-31

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

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em ferro fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico e 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:  $Q = NDP \cdot 1.3.992$  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:

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31

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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

## 9.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS

### 9.11.1 - 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 potencias 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 Tecnopolímero 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 Tecnopolímero injetado
Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CAGECE - RNP: 061719330-7  
CPF: 030.304.443-31

Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze
-------------	-----------------------------

Tabela 11ª

**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

Tabela 12ª

- **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 da fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

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.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP- 081719530-7  
CPF- 030.904.443-31

ANEXOS



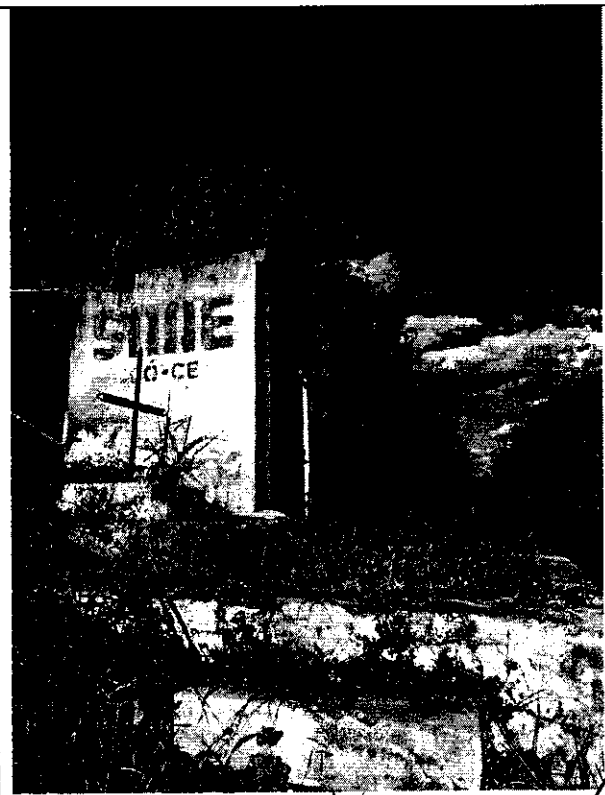
*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

*Handwritten initials and signature*

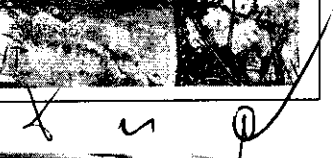


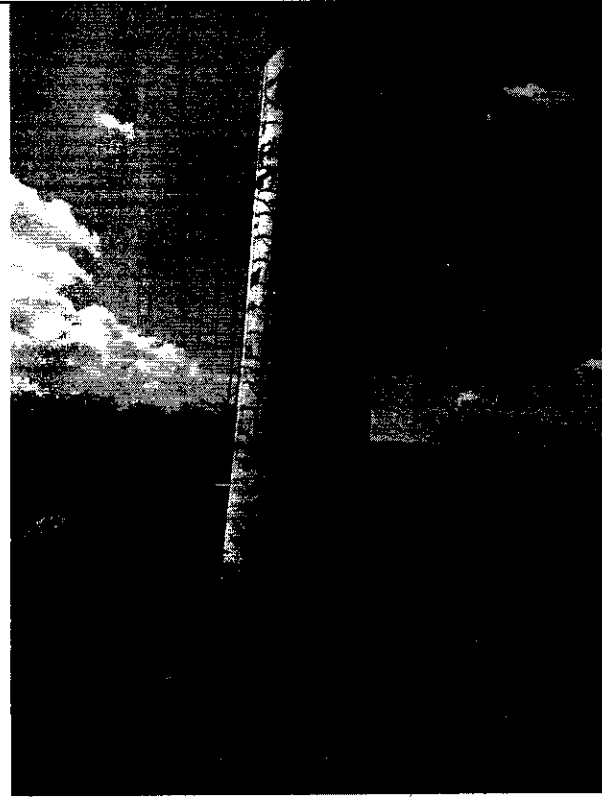
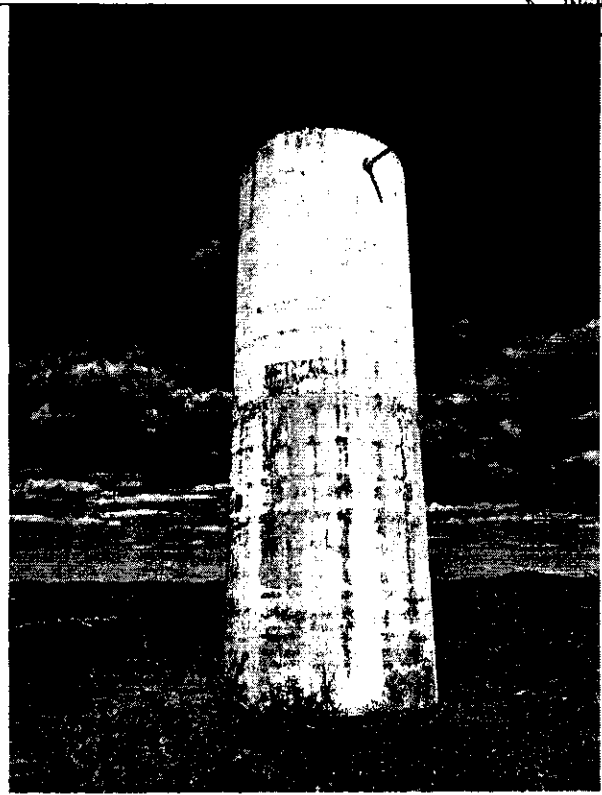
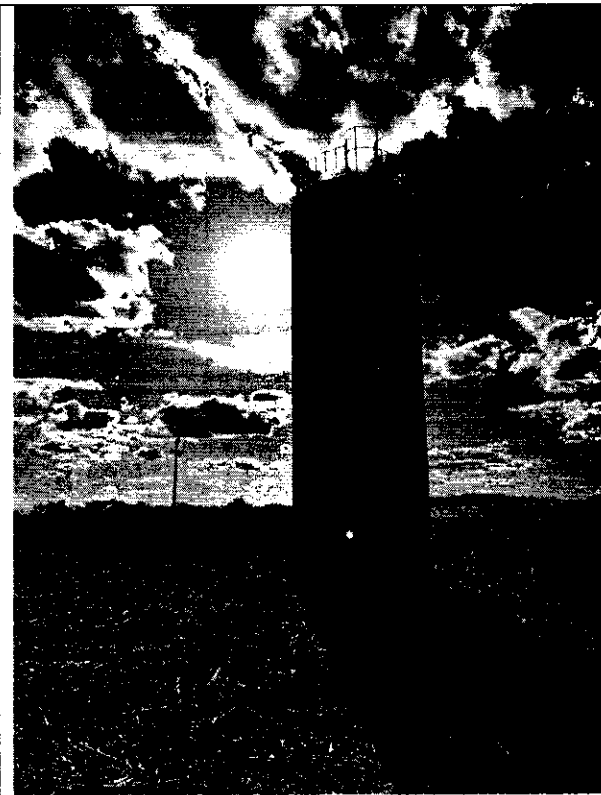
**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

**DETALHES DA CASA DE COMANDOS E DO RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTES:**



**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31





COORDENADAS DO REL UTM: X=507609.558/Y=9291511.121

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

## ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Página 17



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

**CREA-CE**

ART OBRA / SERVIÇO  
Nº CE20221049421

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

### 1. Responsável Técnico

ARTHUR SOUSA SILVA MOTA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0617195307

Registro: 333362CE

### 2. Dados do Contrato

Contratante: SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

RUA JOSE RIBEIRO MONTE

Complemento:

Cidade: ICÓ

Bairro: CENTRO

UF: CE

CPF/CNPJ: 06.537.196/0001-71

Nº: 31

CEP: 63430000

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 31/08/2022

Valor: R\$ 1.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

### 3. Dados da Obra/Serviço

RUA JOSE RIBEIRO MONTE

Complemento:

Cidade: ICÓ

Data de Início: 01/09/2022

Previsão de término: 06/01/2023

Bairro: CENTRO

UF: CE

Nº: 231

CEP: 63430000

Coordenadas Geográficas: -8.402024, -36.860612

Finalidade:

Código: Não Especificado

Proprietário: SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

CPF/CNPJ: 06.537.196/0001-71

### 4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.1 - DE ALVENARIA	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 > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
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 > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE 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 > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	1,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

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

### 5. Observações

ART DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS: ARQUITETÔNICO E ORÇAMENTO DE ENGENHARIA PARA SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MEIO RURAL DOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO RURAIS.

### 6. Declarações

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

### 7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/> com a chave: CBWA0  
Impresso em: 01/09/2022 às 12:43:40 por: ip: 167.250.138.46

www.crea.org.br  
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@crea.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 CE20221049421

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

8. Assinaturas  
Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ARTHUR SOUSA SILVA MOTA - CPF: 050.904.443-31

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - CNPJ: 05.537.196/0001-71

9. Informações  
\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor  
Valor de ART: R\$ 88,78 Registrada em: 01/09/2022 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8218589587

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: CBWAG  
Impresso em: 01/09/2022 às 12:43:40 por: ip: 167.250.138.46

www.creace.org.br  
Tel: (85) 3453-6800

faleconosco@creace.org.br  
Fax: (85) 3453-6804

**CREA-CE**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

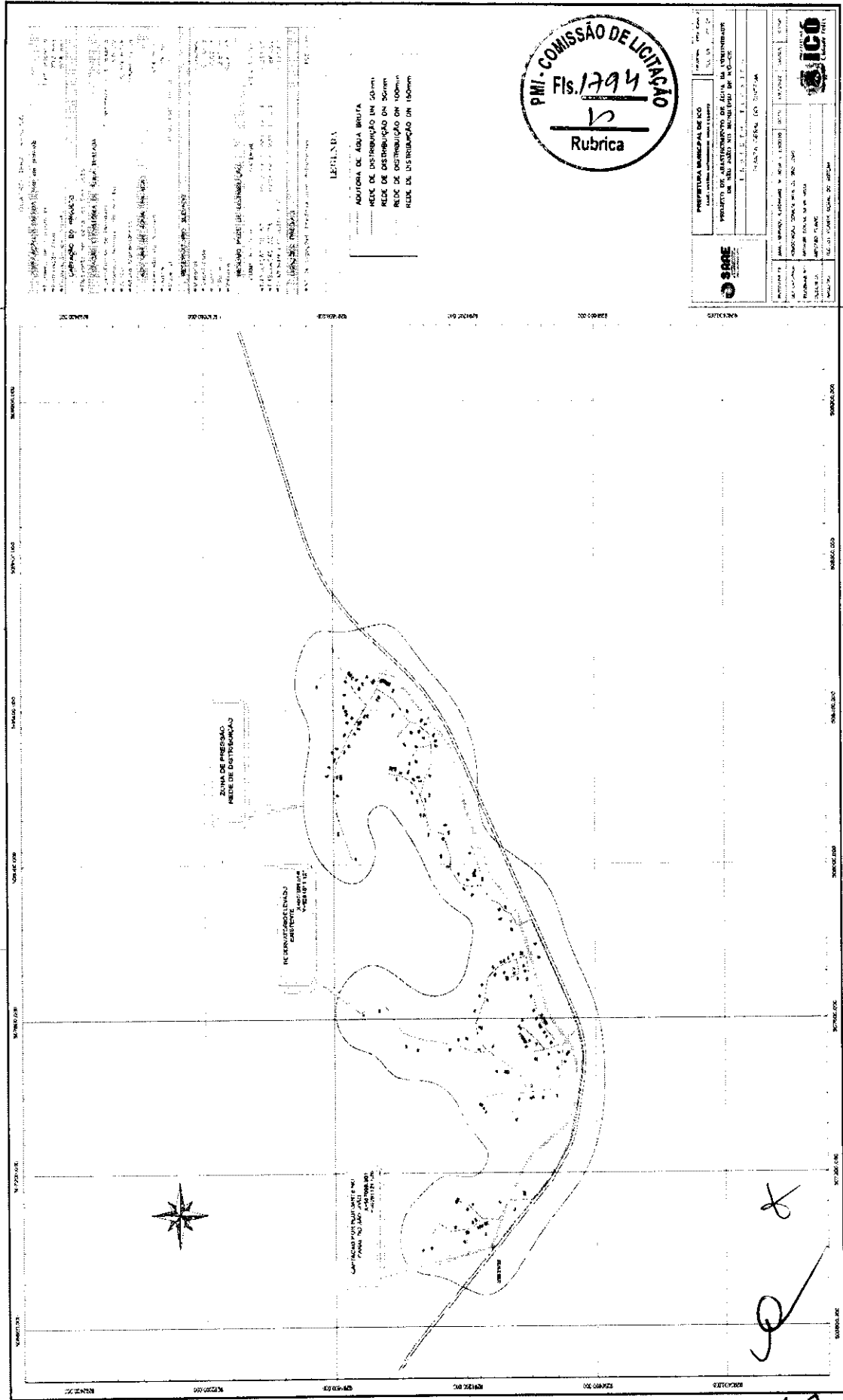


PEÇAS GRÁFICAS

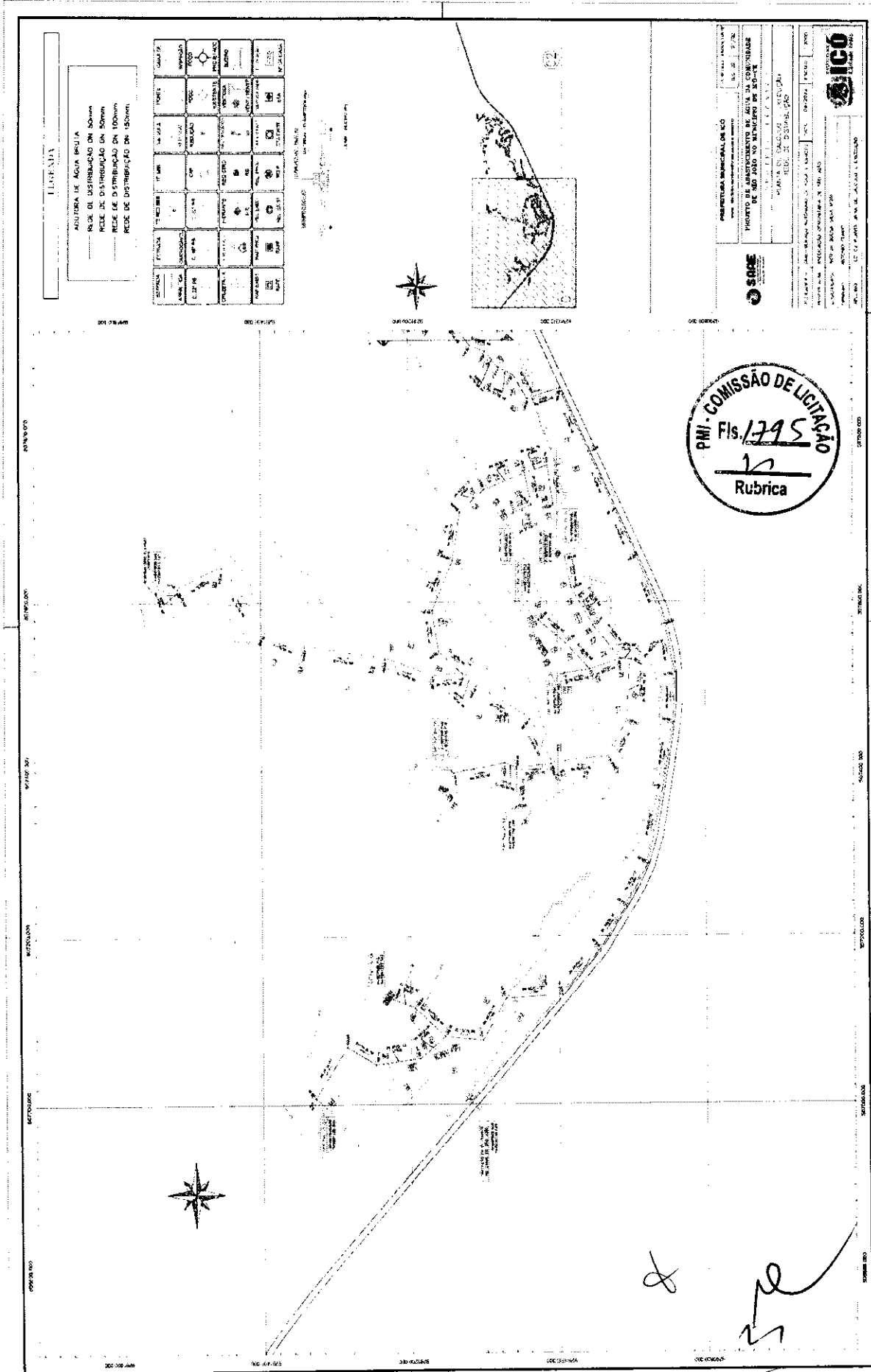


*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

*[Handwritten signature]*



Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

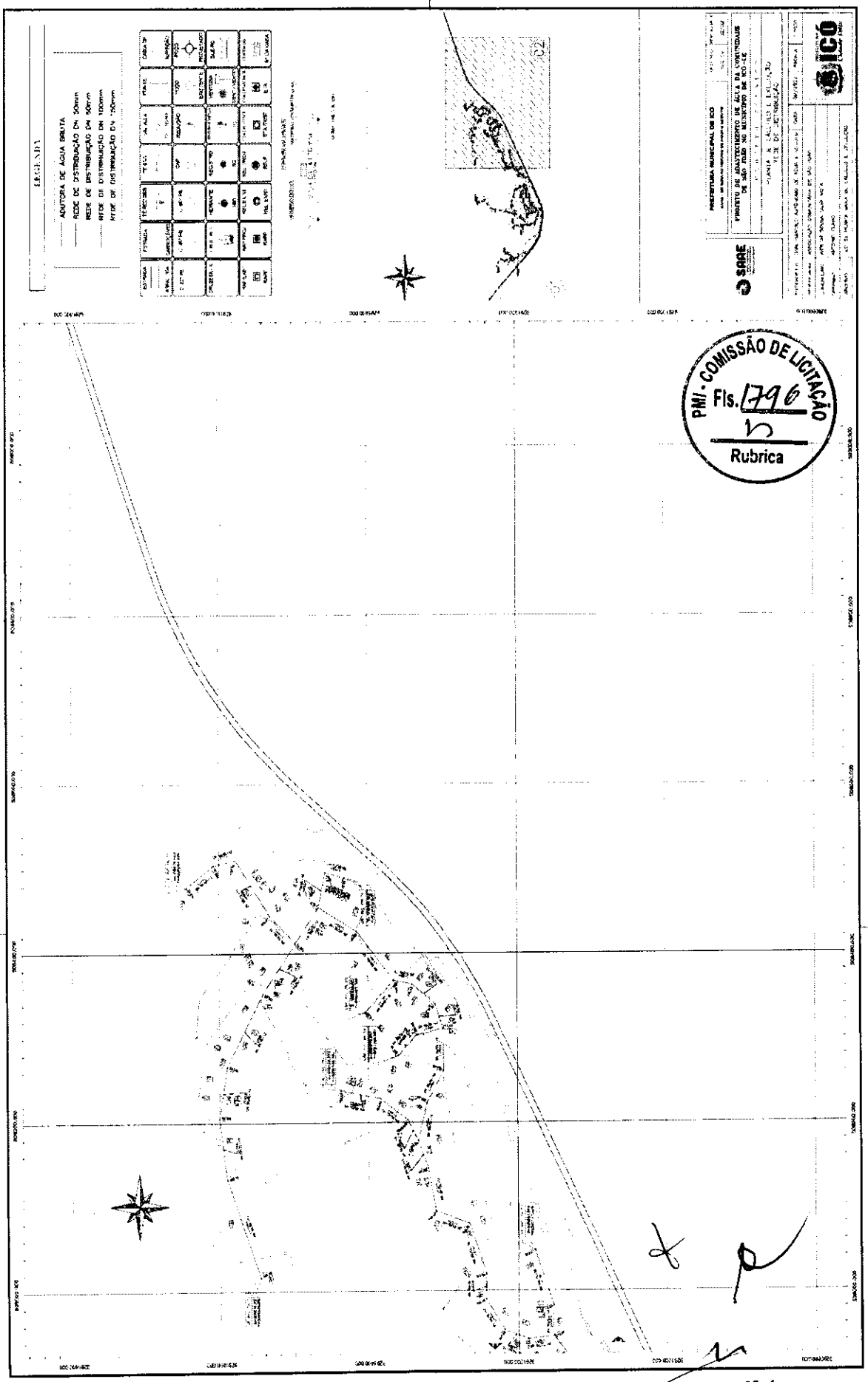


**LEGENDA**  
 AUTUBA DE AGUA BRUA  
 REDE DE DISTRIBUICAO DN 50mm  
 REDE DE DISTRIBUICAO DN 100mm  
 REDE DE DISTRIBUICAO DN 150mm

TIPO DE TUBO	DIAMETRO	PROFUNDIDADE	TIPO DE TUBO	DIAMETRO	PROFUNDIDADE
...	...	...	...	...	...

PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 Fls. 1795  
 Rubrica

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719530-7  
 CPF - 050.904.443-31



Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31



**SERVIÇO DE AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**PLANILHA ORÇAMENTARIA**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	BDI		PREÇO TOTAL(R\$)
							BDI SERV.%(S)	BDI MAT.%(I)	
1	1	INSTALAÇÃO DA OBRA					24,18	14,02	3.360,23
1.1	1.1	<b>MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>					S	-	2.231,66
1.1.1	C4990	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	384,00	2,34	2,91			1.115,83
1.1.2	C4991	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	384,00	2,34	2,91			1.115,83
1.2	1.2	<b>PLACA DA OBRA</b>							1.128,57
1.2.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	6,00	151,47	188,10			1.128,57
2	2	<b>CASA DE COMANDO (CAPTAÇÃO)</b>							9.384,74
2.1	2.1	<b>LIMPESA DO TERRENO</b>							1.084,64
2.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	36,00	3,89	4,83			173,90
2.2.1	98534	PODA EM ALTURA DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,40 M E MENOR QUE 0,60 M.A.F._05/2018	UN	1,00	733,40	910,74			910,74
2.3	2.3	<b>PINTURA</b>							3.079,63
2.3.2	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	32,40	20,78	25,80			836,07
2.3.3	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	32,40	19,38	24,07			779,74
2.3.4	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	3,36	37,76	46,89			157,55
2.3.5	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	4,00	262,98	326,57			1.306,27
2.4	2.4	<b>CALÇADA</b>							2.885,87
2.4.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	8,40	276,66	343,56			2.885,87
2.5	2.5	<b>TELHADO</b>							1.005,36
2.5.1	C2201	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA COM 50% NOVA	M2	16,00	50,60	62,84			1.005,36
2.6	2.6	<b>ENERGIZAÇÃO</b>							1.329,24
2.6.1	C1947	PONTO ELÉTRICO, MATERIAL E EXECUÇÃO	PT	2,00	229,58	285,09			570,18
2.6.2	C1662	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (1 X 16)W	UN	2,00	81,53	101,24			202,49
2.6.3	C0624	CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1 TIJULO COMUM, LASTRO DE BRITA E TAMPA DE CONCRETO	UN	1,00	448,20	556,57			556,57
3	3	<b>DESINFECÇÃO NO REL - SERVIÇOS E MATERIAL</b>							9.440,80
3.1	3.1	<b>FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS</b>							3.328,56
3.1.1	18698	CLORADOR DE PASTILHA PARA CLORO ORGÂNICO - CAPACIDADE E AUTONOMIA MÍNIMA PARA TRATAR 2.500M3 DE ÁGUA POR CARGA DE CLORO	UN	1,00	2.919,28	3.328,56			3.328,56
3.2	3.2	<b>MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS</b>							6.112,24
3.2.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO	UN	1,00	2.373,76	2.947,74			2.947,74
3.2.2	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO	UN	1,00	2.548,32	3.164,50			3.164,50
4	4	<b>RESERVATÓRIO ELEVADO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO</b>							27.464,14



**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

**SERVIÇO DE AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**PLANILHA ORÇAMENTARIA**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	BDI		PREÇO TOTAL(R\$)
							SERV.% (S)	MAT.% (I)	
4.1		<b>LIMPESA DO TERRENO</b>							1.086,89
4.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	225,00	3,89	4,83			1.086,89
4.2		<b>REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO REL</b>							3.952,40
4.2.1	C5019	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, ESTRUTURADA COM POLIESTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM	M2	53,70	59,27	73,60			3.952,40
4.3		<b>PINTURA DO REL</b>							3.533,55
4.3.1	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	121,99	20,78	25,80			3.147,90
4.3.2	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	1,26	37,76	46,89			59,08
4.3.3	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	1,00	262,98	326,57			326,57
4.4		<b>BARRILETE</b>							5.534,32
4.4.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO	UN	1,00	2.373,76	2.947,74			2.947,74
4.4.2	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	UN	1,00	2.082,93	2.586,58			2.586,58
4.5		<b>ESCADA</b>							234,45
4.5.1	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	5,00	37,76	46,89			234,45
4.6		<b>REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS E PINTURA - URBANIZAÇÃO</b>							6.406,06
4.6.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	M2	118,40	6,18	7,67			908,64
4.6.2	C3162	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:7	M2	118,40	30,64	38,05			4.504,97
4.6.3	C0589	CAIÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	M2	118,40	6,75	8,38			992,45
4.7		<b>INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIO</b>							3.416,96
4.7.1	C4208	PÁRA-RAIO TIPO FRANKLIN C/ SINALIZADOR (FORNECIMENTO E MONTAGEM)	UN	1,00	2.751,62	3.416,96			3.416,96
4.8		<b>REPARO CERCA</b>							590,24
4.8.1	97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	1,00	44,15	54,83			54,83
4.8.2	103351	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X9X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M2	1,00	148,36	184,23			184,23
4.8.3	C3947	RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA (SUBSTITUIÇÃO DE ESTACA DE CONCRETO)	UN	5,00	56,56	70,24			351,18
4.9		<b>CAIXA (CLORADOR)</b>							551,74
4.9.1	C0592	CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 80x80x80cm	UN	1,00	444,31	551,74			551,74
4.10		<b>CALÇADA</b>							2.157,53
4.10.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	6,28	276,66	343,56			2.157,53
5		<b>CASA DE QUÍMICA</b>							11.460,07
5.1		<b>REVESTIMENTO</b>							5.004,49



Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719430-7  
 CPF: 050.904.443-31

**SERVIÇO DE AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**PLANILHA ORÇAMENTARIA**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	PREÇO TOTAL(R\$)	BDI	
								SERV.(S)	MAT.(I)
								24,18	14,02
								5	1
5.1.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	M2	54,60	6,18	7,67	419,02		
5.1.2	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	M2	54,60	43,26	53,72	2.933,13		
5.1.3	C2181	REGULARIZAÇÃO DE BASE C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:3 - ESP= 3cm	M2	54,60	24,37	30,26	1.652,34		
5.2	5.2	REPARO DA PAREDE					441,88		
5.2.1	C1608	LASTRO DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO E=8CM	M2	4,00	67,51	83,83	335,34		
5.2.2	C0219	ARMADURA DE TELA DE AÇO	M2	4,00	23,36	26,64	106,54		
5.3	5.3	PINTURA					2.387,28		
5.3.1	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	26,25	20,78	25,80	677,37		
5.3.2	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	26,25	19,38	24,07	631,73		
5.3.3	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	2,10	37,76	46,89	98,47		
5.3.4	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	3,00	262,98	326,57	979,71		
5.4	5.4	LAJE (COBERTURA)					377,54		
5.4.1	C4740	RECUPERAÇÃO CONCRETO, S/REFORÇO RECONSTITUIÇÃO C/ ARGAMASSA POLIMÉRICA ESP.=25MM	M2	1,00	282,57	350,90	350,90		
5.4.2	C0219	ARMADURA DE TELA DE AÇO	M2	1,00	23,36	26,64	26,64		
5.5	5.5	CALÇADA					2.885,87		
5.5.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	8,40	276,66	343,56	2.885,87		
5.6	5.6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					363,01		
5.6.1	C1662	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (1 X 16)W	UN	1,00	81,53	101,24	101,24		
5.6.2	C1947	PONTO ELÉTRICO, MATERIAL E EXECUÇÃO	PT	1,00	229,58	261,77	261,77		
6	6	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO					18.135,97		
6.1	6.1	REPARO DE KIT CAVALETE					18.135,97		
6.1.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	8,12	404,80	502,68	4.081,77		
6.1.2	C2958	SUBSTITUIÇÃO OU INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO EM CAVALETE MONTADO (CASO E,N)	UN	752,00	15,05	18,69	14.054,20		
<b>TOTAL:</b>							<b>79.245,95</b>		

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE:

SETENTA E NOVE MIL DUZENTOS E QUARENTA E CINCO REAIS E NOVENTA E CINCO CENTAVOS



Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP- 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA****1 INSTALAÇÃO DA OBRA****1.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

1.1.1	C4990	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	Observações	>	Km	x	Repetições	Total =
			Fortaleza / Senador Pompeu	>	384,00	x	1,00	384,00
				>				384,00

**1.1.2 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE**

1.1.2	C4991	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	Observações	>	Km	x	Repetições	Total =
			Fortaleza / Senador Pompeu	>	384,00	x	1,00	384,00
				>				384,00

**1.2 PLACA DA OBRA**

1.2.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	Observações	>	Extensão	x	Largura	Total =
				>	2,00	x	3,00	6,00
				>				6,00

**2 CASA DE COMANDO (CAPTAÇÃO)****2.1 LIMPEZA DO TERRENO**

2.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	Observações	>	Largura	x	Comprimento	Total =
				>	6,00	x	6,00	36,00
				>				36,00

**2.3 PINTURA****2.3.2 LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA**

2.3.2	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	Observações	>	Largura	x	Altura	Repetições	Total =
				>	3,00	x	2,80	3,00	32,40
				>	3,00	x	2,40	1,00	25,20
				>					7,20

**2.3.3 LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA**

2.3.3	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	Observações	>	Largura	x	Altura	Repetições	Total =
				>	3,00	x	2,80	3,00	32,40
				>	3,00	x	2,40	1,00	25,20
				>					7,20

**2.3.4 ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO**

2.3.4	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	Observações	>	Largura	x	Altura	Repetições	Total =
				>	0,80	x	2,10	2,00	3,36
				>					3,36

**2.4 CALÇADA****2.4.1 CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO**

2.4.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	Observações	>	Largura	x	Comprimento	Total =
				>	4,00	x	4,20	8,40
			Menos a área da casinha	>	3	x	2,8	16,80
				>				-8,40



Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA**

<b>2.5</b>	<b>TELHADO</b>									Total =	16,00
2.5.1	C2201	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA COM 50% NOVA	Largura	x	Comprimento					Sub-Total =	16,00
	>	>	4,00	x	4,00					=	16,00
	>	>									

<b>4</b>	<b>RESERVATÓRIO ELEVADO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO</b>									Total =	225,00
4.1	<b>LIMPEZA DO TERRENO</b>									Sub-Total =	225,00
4.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	Largura	x	Comprimento					=	225,00
	>	>	15,00	x	15,00						
	>	>									

<b>4.2</b>	<b>REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO REL</b>									Total =	63,59
4.2.1	C2102	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, ESTRUTURADA COM POLIÉSTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM	π	x	r	x	Altura	x	fator	Sub-Total =	63,59
	>	>	3,14	x	1,5	x	6	x	2	=	56,52
	>	>	π	x	r						
	>	>	3,14	x	2,25					=	7,07

<b>4.3</b>	<b>PINTURA DO REL</b>									Total =	113,04
4.3.1	C2102	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	π	x	r	x	Altura	x	fator	Sub-Total =	113,04
	>	>	3,14	x	1,50	x	12,00	x	2,00	=	113,04
	>	>									

4.3.2	C2102	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	Largura	x	Altura					Total =	1,26
	>	>	0,60	x	2,10					Sub-Total =	1,26
	>	>									

<b>4.5</b>	<b>ESCALADA</b>									Total =	5,00
4.5.1	C2102	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	Largura	x	Altura					Sub-Total =	5,00
	>	>	0,50	x	10,00					=	5,00
	>	>									

<b>4.6</b>	<b>REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS E PINTURA - URBANIZAÇÃO</b>									Total =	118,40
4.6.1	C2102	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP = 5mm P/PAREDE	Largura	x	Altura	x	Repetição			Sub-Total =	118,40
	>	>	15,00	x	1,00	x	8,00			=	120,00
	>	>								=	-1,60
	>	>									

4.6.2	C2102	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:7	Largura	x	Altura	x	Repetição			Total =	118,40
	>	>	15,00	x	1,00	x	8,00			Sub-Total =	118,40
	>	>								=	120,00



Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 LOCAL: COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**MEMORIAL DE CALCULO DO SISTEMA**

4.6.3	C2102	CAIÇÃO EM TRÊS DEMÃOS EM PAREDES	Desconto do portão de acesso	>	>		1	x	1,6													Total =	118,40		
		Observações	>	>			15,00	x	1,00	x	8,00											Sub-Total =	118,40		
		Desconto do portão de acesso	>	>			1	x	1,6														Total =	120,00	
		>	>																					Total =	-1,60
4.8		<b>REPARO CERCA</b>																					Total =	1,00	
4.8.1	C2102	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	Observações	>	>		1,00	x	1,00	x	1,00												Sub-Total =	1,00	
		>	>																					Total =	1,00
4.8.2	C2102	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X9X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	Observações	>	>		1,00	x	1,00	x	1,00												Sub-Total =	1,00	
		>	>																					Total =	1,00
4.10		<b>CALÇADA</b>																					Total =	6,28	
4.10.1	C2102	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	Observações	>	>		3,14	x	2,00	x	0,50	x	2,00	x	2,00								Sub-Total =	6,28	
		>	>																					Total =	6,28
5		<b>CASA DE QUÍMICA</b>																					Total =	54,60	
5.1		<b>REVESTIMENTO</b>																					Sub-Total =	54,60	
5.1.1	C2102	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIAR TRAÇO 1:3 ESP. = 5mm P/ PAREDE	Observações	>	>		4,00	x	2,70	x	4,00												Total =	43,20	
		>	>				2,5	x	2,7	x	2												Sub-Total =	13,50	
		Desconto porta	>	>			1	x	2,1															Total =	-2,10
5.1.2	C2102	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	Observações	>	>		4,00	x	2,70	x	4,00												Sub-Total =	54,60	
		>	>				4,00	x	2,7	x	4,00												Total =	43,20	
		Desconto porta	>	>			2,5	x	2,7	x	2												Sub-Total =	13,50	
		>	>				1	x	2,1														Total =	-2,10	
5.1.3	C2102	REGULARIZAÇÃO DE BASE C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA S/ PENEIAR, TRAÇO 1:3 - ESP= 3cm	Observações	>	>		4,00	x	2,70	x	4,00												Sub-Total =	54,60	
		>	>				4,00	x	2,7	x	4,00												Total =	43,20	
		Desconto porta	>	>			1	x	2,1														Sub-Total =	13,50	
		>	>																				Total =	-2,10	

**PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO**  
 Fls. 180  
 Rubrica

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP 061719830-7  
 CPF: 050.904.443-31

# GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 LOCAL: COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

## MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA

5.3 PINTURA						Total =		
5.3.1 C2102	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	Observações	Largura	x	Altura	x	Repetições	Sub-Total =
	>		4,00	x	2,70	x	2,00	26,25
	>			x	2,7	x	1	21,60
	>	Desconto porta	1	x	2,1			6,75
	>							-2,10
								Total = 26,25
								Sub-Total = 26,25
5.3.2 C2102		LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA				Total =		
5.3.2 C2102	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	Observações	Largura	x	Altura	x	Repetições	Sub-Total =
	>		4,00	x	2,70	x	2,00	26,25
	>			x	2,7	x	1	21,60
	>	Desconto porta	1	x	2,1			6,75
	>							-2,10
								Total = 26,25
								Sub-Total = 26,25
5.3.3 C2102		ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO				Total =		
5.3.3 C2102	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	Observações	Largura	x	Altura			Sub-Total =
	>		1,00	x	2,10			2,10
	>							
	>							
	>							
								Total = 2,10
								Sub-Total = 2,10

5.4 LAJE (COBERTURA)						Total =		
5.4.1 C2102	RECUPERAÇÃO CONCRETO, S/REFORÇO RECONSTITUIÇÃO C/ ARGAMASSA POLIMÉRICA ESP=25MM	Observações	Largura	x	Comprimento			Sub-Total =
	>		1,00	x	1,00			1,00
	>							
	>							
	>							
								Total = 1,00
								Sub-Total = 1,00
5.5 CALÇADA						Total =		
5.5.1 C2102	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	Observações	Largura	x	Comprimento	x	Repetições	Sub-Total =
	>		0,60	x	5,50	x	2,00	6,60
	>		0,60	x	3,00			1,80
	>							
	>							
								Total = 8,40
								Sub-Total = 8,40

### 6 LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO



Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

3 2

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCU DO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE**  
**COMUNIDADE DE CASCU DO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE**  
**TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)**

**DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE SERVIÇOS**



**I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO**

<b>1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)</b>		
1.1 - Mão-de-obra Indireta		2,43%
<b>2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)</b>		
2.1 - Seguro e Garantia (S+G)		0,28%
<b>3 - RISCO (R)</b>		
3.1 - Risco		0,50%
<b>4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)</b>		
4.1 - Despesas financeiras		0,30%

**II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO**

<b>1 - IMPOSTOS (I)</b>		
1.1 - COFINS	3,00%	
1.2 - PIS	0,65%	
1.3 - ISS	5,00%	
1.4 - CPRB	4,50%	
		13,15%
<b>LUCRO (L)</b>		4,18%

**III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)**

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \quad 24,18\%$$

<b>Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado SERVIÇO ADOTADO) =</b>	<b>(BDI)</b>	<b>24,18%</b>
---	--------------	---------------

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

*(Handwritten signatures and initials)*



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCU DO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE**  
**COMUNIDADE DE CASCU DO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE**  
**TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)**

**DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE MATERIAL**



**I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO**

1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)  
 1.1 - Mão-de-obra Indireta

0,50%

2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)  
 2.1 - Seguro e Garantia (S+G)

0,48%

3 - RISCO (R)  
 3.1 - Risco

0,60%

4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)  
 4.1 - Despesas financeiras

0,55%

**II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO**

1 - IMPOSTOS (I)  
 1.1 - COFINS  
 1.2 - PIS  
 1.4 - CPRB

3,00%

0,65%

4,50%

8,15%

2 - LUCRO (L)

2,53%

**III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)**

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + I)}{(1 - L)} - 1$$

14,02%

**Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado  
 ADOTADO) =**

**(BDI SERVIÇO**

14,02%

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719530-7  
 CPF - 050.904.443-31

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCU DO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCU DO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 LOCAL: COMUNIDADE DE CASCU DO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)



**ENCARGOS SOCIAIS (COM DESONERAÇÃO) - TABELA SEINFRA 027.1**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
<b>GRUPO A</b>			
A 1	INSS	0,00%	0,00%
A 2	SESI	1,50%	1,50%
A 3	SENAI	1,00%	1,00%
A 4	INCRA	0,20%	0,20%
A 5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A 6	Salário -Educação	2,50%	2,50%
A 7	Seguro contra os Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A 8	FGTS	8,00%	8,00%
A 9	SECONCI	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total dos Encargos Sociais Básicos</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>
<b>GRUPO B</b>			
B 1	Repouso Semanal Remunerado	17,84%	0,00%
B 2	Feridos	3,71%	0,00%
B 3	Auxílio Enfermidade	0,87%	0,67%
B 4	13º Salário	10,80%	8,33%
B 5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%
B 6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%
B 7	Dias de Chuva	1,55%	0,00%
B 8	Auxilio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%
B 9	Férias Gozadas	8,71%	6,73%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,03%
<b>B</b>	<b>Total de Encargos Sociais que recebem Incidências de A</b>	<b>44,41%</b>	<b>16,46%</b>
<b>GRUPO C</b>			
C 1	Aviso Prévio Indenizado	5,40%	4,17%
C 2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%
C 3	Férias Indenizadas	4,85%	3,75%
C 4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,90%	3,01%
C 5	Inenização Adicional	0,45%	0,35%
<b>C</b>	<b>Total de Encargos Sociais que recebem Incidências de A</b>	<b>14,73%</b>	<b>11,38%</b>
<b>GRUPO D</b>			
D 1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,46%	2,77%
D 2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,45%	0,35%
<b>D</b>	<b>Total de Reincidência de um grupo sobre o outro</b>	<b>7,91%</b>	<b>3,12%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D+E)</b>		<b>83,85%</b>	<b>47,76%</b>

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

*(Handwritten signatures and initials)*



# Requalificação de Sistema de Abastecimento D'água

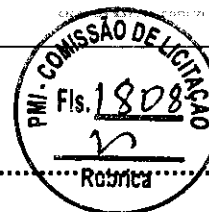
## PROJETO EXECUTIVO

Localidade de Cascudo

Município de ICÓ - Ceará

SETEMBRO - 2022

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



## SUMÁRIO

<b>1.0 – APRESENTAÇÃO DO PROJETO</b> .....	<b>4</b>
<b>2.0 – RESUMO DO PROJETO</b> .....	<b>5</b>
2.1 – CROQUI .....	6
<b>3.0 – ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE</b> .....	<b>7</b>
3.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	7
3.2 – ACESSO RODOVIÁRIO .....	7
3.3 – DADOS DEMOGRÁFICOS.....	7
3.4 – LOCALIZAÇÃO NO ESTADO.....	8
3.5 – CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA .....	9
3.6 – INFRAESTRUTURA.....	10
<b>4.0 – PARÂMETROS DO SISTEMA</b> .....	<b>10</b>
<b>5.0 – ESTIMATIVA POPULACIONAL</b> .....	<b>11</b>
5.1 – TABELA COM RESUMO DE CONSUMIDORES .....	11
5.2 – TABELA DE CRESCIMENTO E GRÁFICO POPULACIONAL.....	11
<b>6.0 – DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA EXISTENTE</b> .....	<b>12</b>
6.1 – UNIDADES DO SISTEMA .....	12
6.2 – CAPTAÇÃO.....	12
6.3 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA .....	12
6.4 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.....	13
6.5 – RESERVAÇÃO .....	13
6.6 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	14
6.7 – LIGAÇÕES PREDIAIS .....	15
<b>7.0 – MEMORIAL DE CÁLCULOS</b> .....	<b>16</b>
7.1 – CÁLCULO DE ADUTORA.....	17
7.2 – DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	20
<b>8.0 – ORÇAMENTO</b> .....	<b>26</b>
8.1 – RESUMO DO ORÇAMENTO .....	30
8.2 – MEMORIAL DE CÁLCULOS.....	31
8.3 – BDI DE SERVIÇOS .....	37
8.4 – BDI DE MATERIAIS .....	38
<b>9.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b> .....	<b>39</b>

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

9.1 - GENERALIDADES .....	39
9.2 - TERMOS E DEFINIÇÕES .....	39
9.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES .....	41
9.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES .....	48
9.5 - OBRA CIVIL .....	49
9.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS .....	56
9.7 - CONCRETO ESTRUTURAL .....	57
9.8 - FÔRMAS .....	62
9.9 - ARMADURAS .....	64
9.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS .....	65
9.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS .....	68
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	74
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	76
PEÇAS GRÁFICAS .....	78



*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

*Handwritten initials and signature*



## 1.0 – APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente trabalho se propõe a elaborar um projeto de engenharia para requalificação do Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de **Cascudo** no Município de **Icó** no Estado do Ceará, obra financiada pelo SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto do Município de **Icó**.

Este trabalho engloba formulações técnicas baseadas em normas da ABNT, em consonância com as Diretrizes da CAGECE.

### Volume único – Memorial Descritivo e de Cálculos

- Apresentação do Projeto
- Resumo do Projeto
- Croqui
- Elementos para concepção do sistema
- Memorial de Cálculos
- Orçamento
- Anexos

**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719538-7  
CPF: 050.904.443-31



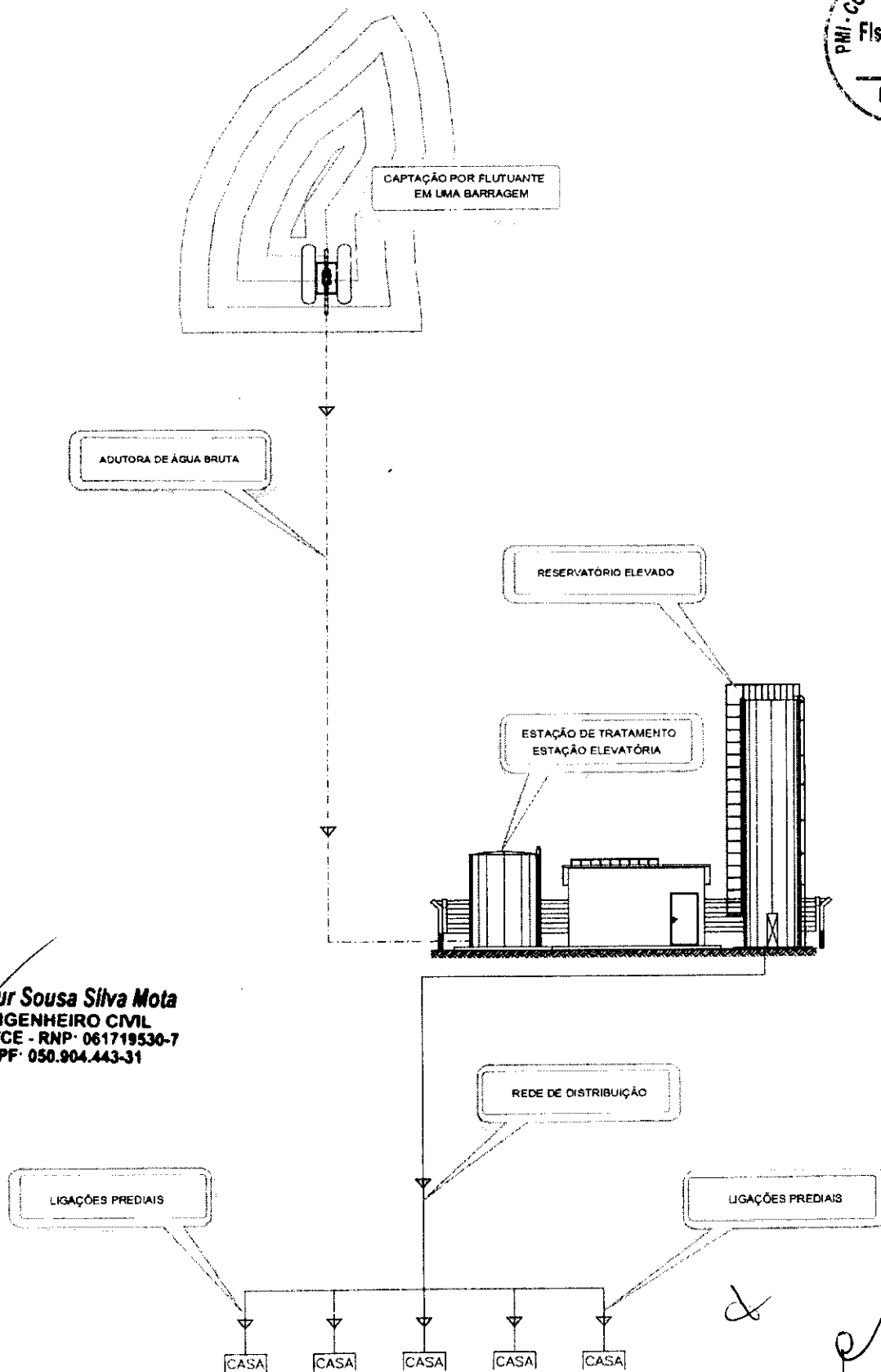
## 2.0 - RESUMO DO PROJETO

O presente sistema foi construído para atender a comunidade Cascudo no Município de Icó, contemplando 752 economias, o manancial existente é o açude Lima Campos, localizado próximo comunidade. A captação foi feita através de uma bomba centrífuga com potência de 12,00 CV, o equipamento está instalado dentro de uma estrutura flutuante, a água é recalçada até uma estação de tratamento composta com câmara de carga, filtro de fluxo ascendente e reservação elevada. A adutora de água bruta possui extensão de 9.667,10 metros de tubos de 150 mm PVC DEFOFO. No reservatório elevado existente é realizada desinfecção com clorador de pastilha. O REL tem capacidade de 35m<sup>3</sup> e fuste de 8 metros com diâmetro de 3,00 metros. A rede de distribuição tem uma extensão de 8.757,00 metros, e foram executadas 752 ligações prediais com hidrômetros.

A presente requalificação prevê a reforma do abrigo do quadro de comando, impermeabilização com manta asfáltica, pintura, instalação de escada e para-raios no reservatório elevado, instalação de um clorador de pastilhas e a instalação de hidrômetros com construção das bases em concreto dos cavaletes.

**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

2.1 – CROQUI



**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31





### 3.0 – ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE

#### 3.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Icó situa-se na região litoral leste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios abaixo.

NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Pereiro, Jaguaribe, Orós	Cedro, Lavras da Mangabeira, Umari	Umari, Estado da Paraíba, Estado do Rio Grande do Norte	Orós, Iguatu, Cedro

Tabela: descrição dos municípios limítrofes de Icó

Sua área geográfica corresponde a 1.872 km<sup>2</sup>, estando a sede municipal posicionada na latitude – 6º 24' 04" e longitude – 38º 51' 84" A sede municipal distância de 301,00 km da capital Fortaleza (Dados: IPECE).

#### 3.2 – ACESSO RODOVIÁRIO

A partir de Fortaleza o acesso ao município, pode ser feito por via terrestre através da Fortaleza onde começa percurso BR-116 até o distrito de Cristais em Morada Nova, posteriormente pela CE-138 passando pelo Município de Morada Nova e seguindo pela CE-265. Posteriormente retorna-se para a BR-116 passando pelos municípios de Cascudo do Jaguaribe, Jaguaribara e Jaguaribe, chegando ao município de Icó.

#### 3.3 – DADOS DEMOGRÁFICOS

Dados Censitários do Município

- População Atual: 65.456 hab
- Densidade Demográfica: 34,97 hab/km<sup>2</sup>
- Taxa de Crescimento Anual: 0,46 %

Fonte IBGE: (Contagem da população 2010).

**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



### 3.4 – LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

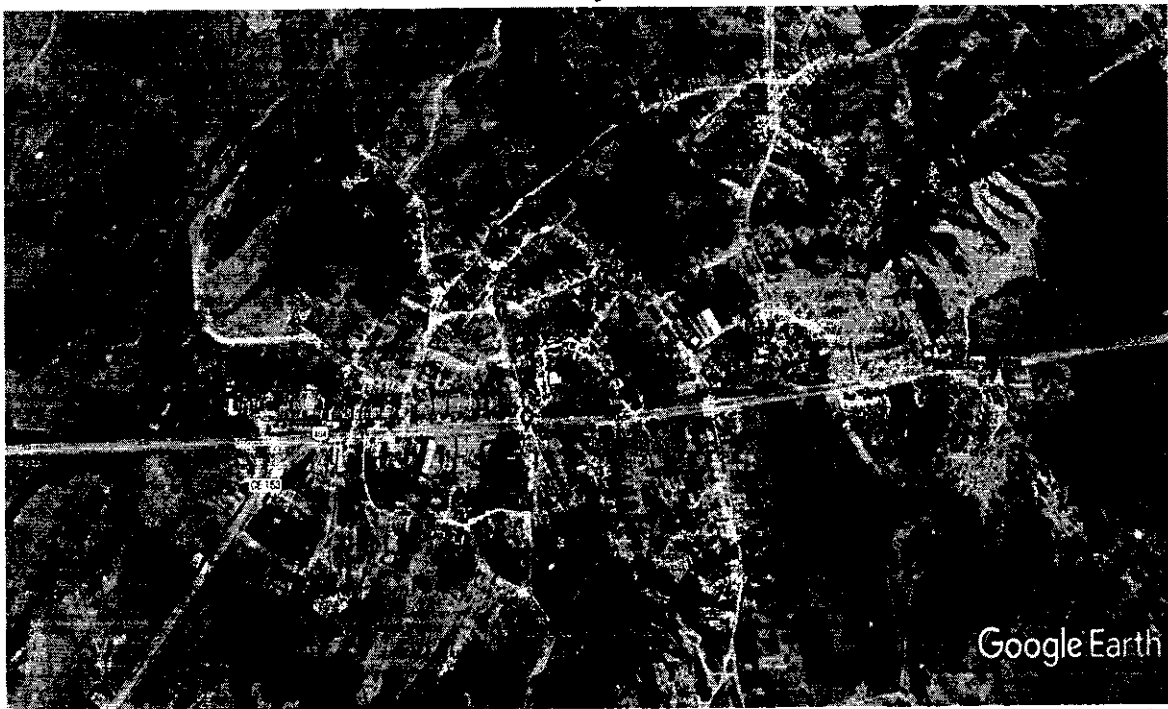
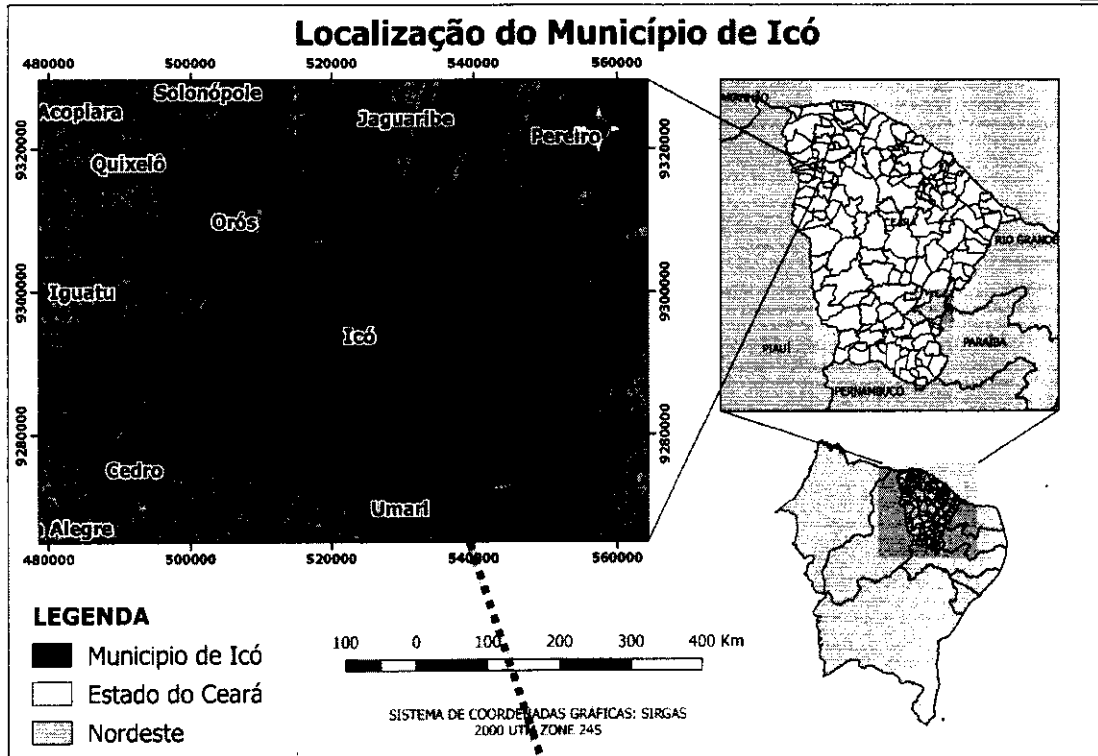


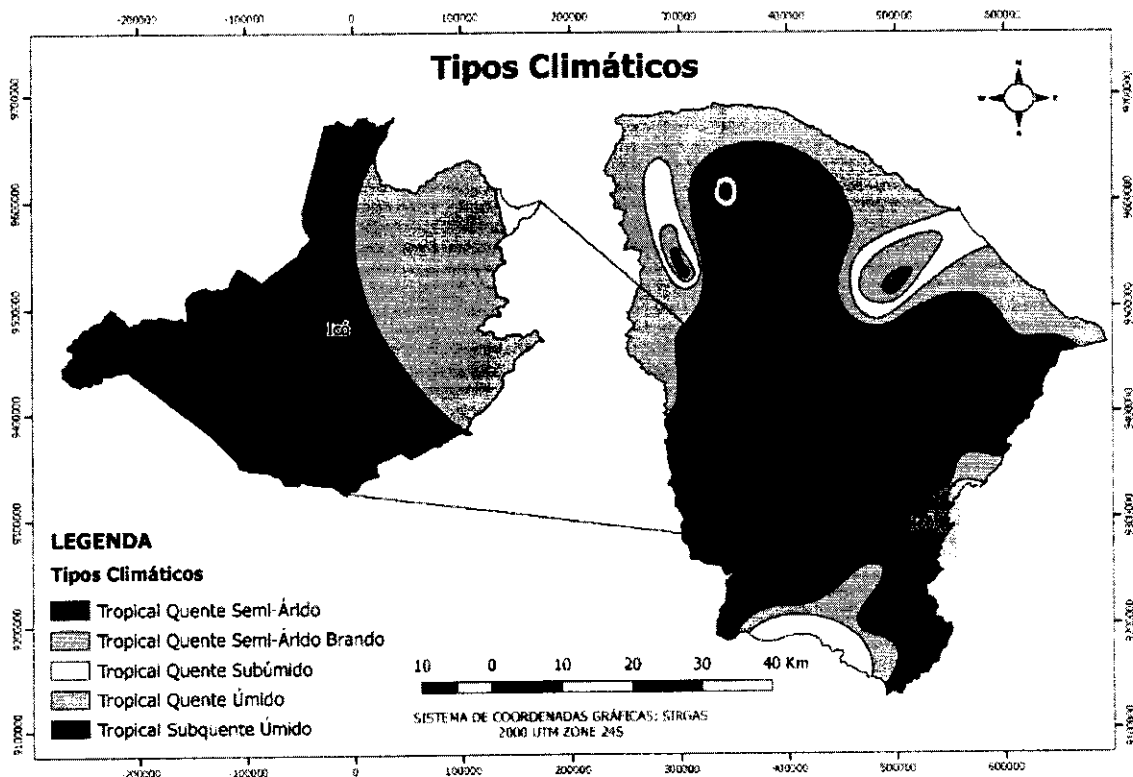
Figura 01 e 02 - Mapa de localização do Município de Icó e Comunidade de Cascudo (Alterações do Autor).

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.804.443-31

### 3.5 – CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

As condições climáticas municipais são definidas por temperaturas medias entre 26 a 28°C, e uma precipitação pluviométrica em torno de 733,9 mm anualmente. O período de concentração das precipitações pluviométricas situa-se no trimestre (fevereiro/abril), 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 Semiárido. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o município de Icó está localizado muito bem estrategicamente nas bacias hidrográficas Alto Jaguaribe, Salgado e Médio Jaguaribe.

Figura 3 - Situação Climática da Região.



Fonte: IPECE, 2010


**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

### 3.6 – INFRAESTRUTURA

A comunidade em si possui características simples, mas existe investimento públicos, a mesma possui em geral acesso favorável, porém ainda não possui pavimentação e prédios de assistência pública. O fornecimento de energia elétrica é garantido pela ENEL – Companhia Energética do Ceará. A sede do município dispõe de abastecimento de água (SAAE), serviço telefônico (TELECEARÁ), agência de correios, serviço bancário, hospitais, hotel e ensino regular de 1º e 2º graus. Dados Numéricos Fonte: RAIS/2010 – MTE.

### 4.0 – PARÂMETROS DO SISTEMA

De acordo com as recomendações técnicas definidas pela CAGECE, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento desse sistema foram:

Parâmetros de sistema	
Alcance do Projeto	2 anos
Taxa de Crescimento	1,00 % ao ano
Taxa de Ocupação	4,00 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
Pressão estática máxima	50,0 Mca
Pressão dinâmica mínima	6,0 Mca
Índice de Atendimento	100 %

\*Valores de acordo com senso IBGE 2010.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

## 5.0 – ESTIMATIVA POPULACIONAL

### 5.1 – TABELA COM RESUMO DE CONSUMIDORES



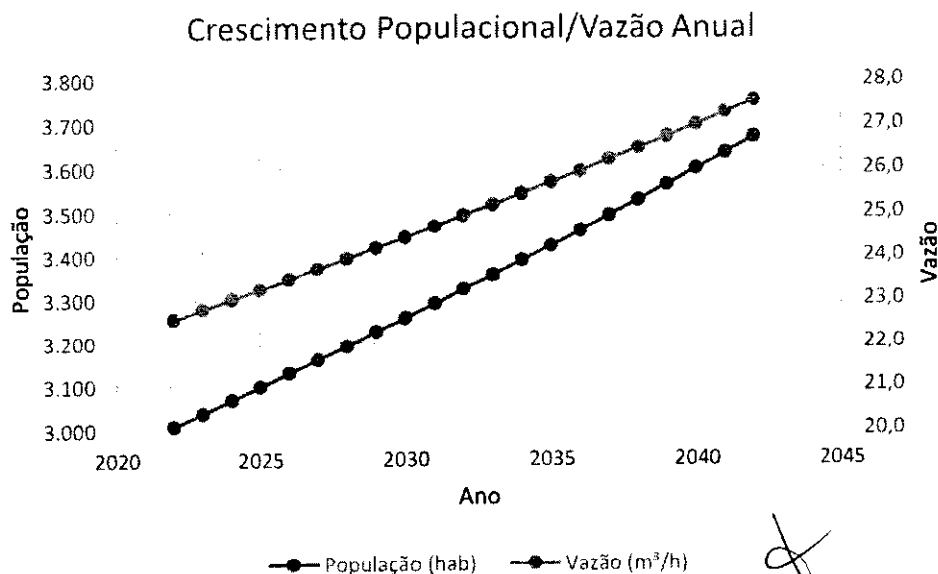
Nº ECONOMIAS	
CASAS CADASTRADAS	749
POSTO DE GASOLINA	1
ESCOLA	1
PISCICULTURA	1
<b>TOTAL</b>	<b>752</b>

### 5.2 – TABELA DE CRESCIMENTO E GRÁFICO POPULACIONAL

Tabela de mostrando valores anuais de crescimento:

População Atual:	<b>2022</b>	3008	Habitantes
Alcance do Projeto:		2	Anos
Taxa de Crescimento:		1	% a.a.
População de Projeto:	<b>2024</b>	3068	Habitantes

Gráfico demonstrando crescimento populacional:



Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP: 061719430-7  
CPF: 050.904.443-31

## 6.0 – DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA EXISTENTE

O presente sistema foi construído para atender a comunidade Cascudo no Município de Icó, contemplando 752 economias, o manancial existente é o açude Lima Campos, próximo comunidade. A captação foi feita através de uma bomba centrífuga com potência de 12,00 CV, o equipamento está instalado dentro de uma estrutura flutuante, a água é recalçada até a estação de tratamento pela adutora de água bruta com extensão de 9.667,10 metros de tubos de 150 mm PVC DEFOFO. A estação é composta por câmara de carga e filtração. Posteriormente a água segue para o reservatório elevado existente onde é realizada desinfecção com clorador de pastilha. O REL tem capacidade de 35m<sup>3</sup> e fuste de 8 metros com diâmetro de 3,00 metros. A rede de distribuição tem uma extensão de 8.757,00 metros, e foram executadas 752 ligações prediais com hidrômetros.

### 6.1 – UNIDADES DO SISTEMA

1. Captação em manancial superficial;
2. Adutora de água bruta;
3. Estação de tratamento;
4. Reservação elevada;
5. Rede de distribuição;
6. Ligações prediais.

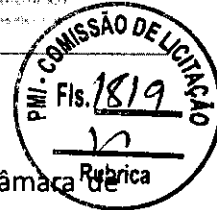
### 6.2 – CAPTAÇÃO

A captação foi executada a partir do açude localizado próximo a comunidade nas coordenadas georreferenciadas em UTM X= 504626.824 / Y= 9292367.161. A bomba instalada é do tipo centrífuga com vazão de 23,013 m<sup>3</sup>/hora, potência de 12,00 cv, instalada em uma estrutura flutuante.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

### 6.3 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

A presente adutora possui 9.667,10 metros de extensão, sendo utilizado o tubo PVC DEFOFO DN 150 mm (NBR5654/1982).



#### 6.4 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

O tratamento é realizado por sistema de filtração direta, composto por câmara de carga e filtro ascendente e desinfecção, visto que a água a ser explorada é açude.

Todas as unidades foram dimensionadas atendendo as recomendações da NBR ABNT 12.216/1992.

- **Mistura Rápida:**

A Mistura Rápida consiste na aplicação de coagulante na água bruta com a devida carga hidráulica. Essa etapa ocorrerá antes da entrada da água na câmara de carga, em um ponto com injetamento do coagulante e um flange cego com furos para que ocorra a agitação.

- **Coagulação**

A coagulação consiste essencialmente na desestabilização das partículas coloidais e suspensas, realizada pela conjunção de ações físicas e reações químicas, com duração de poucos segundos, entre o coagulante a água e as impurezas presentes.

- **Filtração**

São unidades destinadas a remover partículas em suspensão, em caso de a água a tratar ser submetida a processo de coagulação, seguido ou não de decantação, ou quando comprovado que as partículas capazes de provocar turbidez indesejada possam ser removidas pelo filtro, sem necessidade de coagulação.

#### 6.5 – RESERVAÇÃO

A etapa de desinfecção será realizada no REL 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. A dosagem mínima de saída do mesmo será de 2 mg/l, o valor de cor e turbidez estão dentro dos valores exigidos na portaria 2914/2011.

A reservação elevada existente possui capacidade de armazenamento de 35,00 m<sup>3</sup>, fuste de 8,00 metros e diâmetro de 3,00 metros.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

O reservatório localiza-se nas coordenadas em UTM: X=496093.595/Y=9291177.677.

No referido reservatório, serão executados os serviços de impermeabilização com manta asfáltica, pintura em látex, pintura do logotipo, instalação de escada com guarda corpo e para raio.



RESERVATÓRIO ELEVADO:		
Diâmetro	3,00	m
Volume útil	35,00	m <sup>3</sup>
Fuste	8,00	m
Altura útil	4,95	m
Altura total	12,95	m
Número de reservatório elevado	1,00	und.

#### 6.6 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A Rede de distribuição é pressurizada a partir do reservatório elevado e se constitui em apenas uma zona de pressão. A rede 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 software, a pressão mínima resultou em 3,73 m.c.a e a máxima em 20,14 m.c.a.

As extensões da rede são as seguintes:

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Diâmetro	Extensão
50 mm	6.565,00 metros
75 mm	888,00 metros
100 mm	711,00 metros
150 mm	593,00 metros
<b>Extensão Total da Rede</b>	<b>8.757,00 metros</b>

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



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

### 6.7 – LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 003 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Foram executadas 752 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando 752 famílias.

A requalificação das ligações prediais, consistirá na instalação de 752 (setecentos e cinquenta e dois) hidrômetros e na construção das bases em concreto, para os cavaletes.



*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

## 7.0 - MEMORIAL DE CÁLCULOS



*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



## 7.1 – CÁLCULO DE ADUTORA

### CÁLCULOS DE DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

#### DEMANDA E VAZÕES DO PROJETO

##### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Alcance do Projeto	2 anos
Taxa de crescimento	1 %a.a
Número de unidades habitacionais	752 unidades
Taxa de ocupa�o	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

##### POPULA O DE PROJETO:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \times \text{Tx. ocupa�o}$	3008 habitantes
$P = P' \times \text{Tx. Crescimento}$	3068 habitantes

##### VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO:

$Q_m = (P \times \text{consumo per capita}) / 86400$	3,551 l/s	ou	12,785 m <sup>3</sup> /h
--	-----------	----	--------------------------

##### VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{md} = Q_m \times K1$	4,262 l/s	ou	15,342 m <sup>3</sup> /h
--------------------------	-----------	----	--------------------------

##### VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{mh} = Q_{md} \times K2$	6,393 l/s	ou	23,013 m <sup>3</sup> /h
-----------------------------	-----------	----	--------------------------

#### ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

##### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas
Comprimento Tubula�o em PVC ( L )	9.667,10 m
Coefficiente do tipo de material (C)	140
Nível mínimo de capta�o do manancial(Nmc)	168,60 m
Nível máximo de recalque do manancial(Nmr)	211,22 m
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	12,95 m
Constante em fun�o do material PVC ( K )	18
Acelera�o da gravidade (g)	9,81 m/s <sup>2</sup>

##### VAZÃO DE ADU O:

$Q_a = (Q_{mh} \times 24) / t$	6,393 l/s	ou	23,013 m <sup>3</sup> /h
--------------------------------	-----------	----	--------------------------

##### DIÂMETRO DA TUBULA O:

$D = 1,2 \times \sqrt{Q_a}$ (Fórmula de Bresse)	0,0959 m	ou	95,945 mm
Diâmetro adotado:	0,150 m	ou	150 mm

**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



ÁREA DA TUBULAÇÃO:

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

0,0177 m<sup>2</sup>

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:

$$V = Q_a / A$$

0,3619 m/s

**CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:**

PERDA DE CARGA UNITÁRIA

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

0,001023 m/m

PERDA DE CARGA TOTAL:

$$H_f = J \times L$$

9,8847 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO:

$$H_g = N_{mr} - N_{mc} + A_r + N_d$$

55,57 m

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:

$$H_{mt} = H_g + H_f$$

65,46 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:

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

18,39 m.c.a

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA**

$$P = H_a + H_g$$

73,96 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:

DEFOFO

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



**CÁLCULO DA BOMBA**

**DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:**

Rendimento do motor ( $\eta$ ) 65 %  
 Vazão de adução ( $Q_a$ ) 6,393 l/s  
 Altura manométrica total (Hmt) 65,46 m.c.a  
 Fator de correção da potência do motor (f) 20%

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:**

$P' = Q_a \times Hmt / 75 \times \eta$  8,58 cv  
 $P = P' \times f$  10,30 cv

Tipo de Bomba: submersa  
 Potência adotada: 12,0 HP  
 Voltagem 220/380 V  
 Frequência 60 Hz

**CÁLCULO DO RESERVATÓRIO ELEVADO**

**DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:**

População de projeto (P) 3068 habitantes  
 Consumo per capita 100 litros/hab./dia  
 Coeficiente do dia de maior consumo (K1) 1,2

**VOLUME MÁXIMO DIÁRIO**

$V_d = P \times 100 \times 1,2$  368215 litros ou 368,215 m<sup>3</sup>

**VOLUME NECESSÁRIO**

$V_r = 1/3 V_d$  122,74 m<sup>3</sup>  
 volume adotado = 35,00 m<sup>3</sup>  
 fuste adotado = 8,00 m  
 altura útil = 4,95 m  
 altura total = 12,95 m  
 tipo = Cilíndrico  
 anel pré - moldado = 3,00 m

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

7.2 - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Trech	Nó	Extensã (m)	Vazão (l/s)			Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária ( $l^3$ ) m/km	Perda de Carga no Trecho ( $h_{fT}$ )	Cota do Terreno		Cota Piezomét		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusant	Em Marcha	Montant					Fictícia	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante
1	R 1	8	6,387	0,006	6,393	6,390	0,00036	1,0217	0,008173	196,99	196,94	204,99	204,98	8,00	8,04	8,00	8,05
2	1 2	47	0,314	0,034	0,348	0,331	0,00017	0,9007	0,042331	196,94	195,82	204,98	204,94	8,04	9,12	8,05	9,17
3	2 3	61	0,100	0,045	0,145	0,122	0,00006	0,1427	0,008703	195,82	192,98	204,94	204,93	9,12	11,95	9,17	12,01
4	3 4	64	0,053	0,047	0,100	0,077	0,00004	0,0601	0,003848	192,98	191,05	204,93	204,93	11,95	13,88	12,01	13,94
5	4 5	28	0,033	0,020	0,053	0,043	0,00002	0,0207	0,000580	191,05	189,96	204,93	204,93	13,88	14,97	13,94	15,03
6	5 6	45	0,000	0,033	0,033	0,016	0,00001	0,0035	0,000157	189,96	188,64	204,93	204,93	14,97	16,29	15,03	16,35
7	2 7	72	0,117	0,053	0,169	0,143	0,00007	0,1908	0,013737	195,82	194,20	204,94	204,93	9,12	10,73	9,17	10,79
8	7 8	27	0,097	0,020	0,117	0,107	0,00005	0,1114	0,003006	194,20	193,09	204,93	204,92	10,73	11,83	10,79	11,90
9	8 9	93	0,029	0,068	0,097	0,063	0,00003	0,0420	0,003907	193,09	189,99	204,92	204,92	11,83	14,93	11,90	15,00
10	9 10	40	0,000	0,029	0,029	0,015	0,00001	0,0028	0,000112	189,99	189,01	204,92	204,92	14,93	15,91	15,00	15,98
11	1 11	41	6,009	0,030	6,039	6,024	0,00034	0,9160	0,037556	196,94	196,10	204,98	204,94	8,04	8,84	8,05	8,89
12	11 12	60	0,285	0,044	0,329	0,307	0,00016	0,7815	0,046887	196,10	193,97	204,94	204,90	8,84	10,93	8,89	11,02
13	12 13	103	0,210	0,075	0,285	0,247	0,00013	0,5243	0,054002	193,97	191,62	204,90	204,84	10,93	13,22	11,02	13,37
14	13 14	126	0,000	0,092	0,092	0,046	0,00002	0,0234	0,002945	191,62	192,15	204,84	204,84	13,22	12,69	13,37	12,84
15	13 15	83	0,057	0,061	0,118	0,087	0,00004	0,0764	0,006340	191,62	189,96	204,84	204,84	13,22	14,88	13,37	15,03
16	15 16	78	0,000	0,057	0,057	0,028	0,00001	0,0096	0,000751	189,96	191,49	204,84	204,84	14,88	13,35	15,03	13,50
17	11 17	50	5,644	0,037	5,680	5,662	0,00032	0,8168	0,040842	196,10	196,75	204,94	204,90	8,84	8,15	8,89	8,24
18	17 18	38	5,616	0,028	5,644	5,630	0,00032	0,8083	0,030715	196,75	196,36	204,90	204,87	8,15	8,51	8,24	8,63
19	18 19	28	5,595	0,020	5,616	5,606	0,00032	0,8019	0,022453	196,36	196,52	204,87	204,85	8,51	8,33	8,63	8,47
20	19 20	33	5,571	0,024	5,595	5,583	0,00032	0,7960	0,026269	196,52	196,60	204,85	204,82	8,33	8,22	8,47	8,39
21	20 21	48	0,000	0,035	0,035	0,018	0,00001	0,0039	0,000188	196,60	198,25	204,82	204,82	8,22	6,57	8,39	6,74
22	20 22	99	5,464	0,072	5,536	5,500	0,00031	0,7742	0,076648	196,60	195,58	204,82	204,75	8,22	9,17	8,39	9,41

PM - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 182/200  
Rubrica

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREACE - RNP - 061719530-7  
 CPF - 050.904.443-31



23	22	23	79	0,295	0,058	0,353	0,324	50	0,00016	0,8643	0,068277	195,58	194,03	204,75	204,68	9,17	10,65	9,41	10,96
24	23	24	75	0,240	0,055	0,295	0,268	50	0,00014	0,6073	0,045550	194,03	192,31	204,68	204,63	10,55	12,32	10,96	12,68
25	24	25	83	0,180	0,061	0,240	0,210	50	0,00011	0,3876	0,032170	192,31	191,85	204,63	204,60	12,32	12,75	12,68	13,14
26	25	26	83	0,119	0,061	0,180	0,149	50	0,00008	0,2064	0,017130	191,85	190,70	204,60	204,58	12,75	13,88	13,14	14,29
27	26	27	73	0,066	0,053	0,119	0,092	50	0,00005	0,0849	0,006196	190,70	189,50	204,58	204,58	13,88	15,08	14,29	15,49
28	27	28	41	0,036	0,030	0,066	0,051	50	0,00003	0,0280	0,001149	189,50	188,12	204,58	204,58	15,08	16,46	15,49	16,87
29	28	29	20	0,021	0,015	0,036	0,028	50	0,00001	0,0096	0,000192	188,12	187,37	204,58	204,58	16,46	17,21	16,87	17,62
30	29	30	29	0,000	0,021	0,021	0,011	50	0,00001	0,0015	0,000045	187,37	186,40	204,58	204,58	17,21	18,18	17,62	18,59
31	22	31	88	5,047	0,064	5,111	5,079	150	0,00029	0,5682	0,058802	195,58	195,16	204,75	204,69	9,17	9,53	9,41	9,83
32	31	32	85	4,985	0,062	5,047	5,016	150	0,00028	0,5529	0,055498	195,16	194,58	204,69	204,63	9,53	10,05	9,83	10,41
33	32	33	28	0,258	0,020	0,279	0,269	50	0,00014	0,6119	0,017134	194,58	194,22	204,63	204,62	10,05	10,40	10,41	10,77
34	33	34	34	0,234	0,025	0,258	0,246	50	0,00013	0,5200	0,017680	194,22	193,74	204,62	204,60	10,40	10,86	10,77	11,25
35	34	35	64	0,187	0,047	0,234	0,210	50	0,00011	0,3888	0,024886	193,74	190,10	204,60	204,57	10,86	14,47	11,25	14,89
36	35	36	84	0,000	0,061	0,061	0,031	50	0,00002	0,0110	0,000927	190,10	189,56	204,57	204,57	14,47	15,01	14,89	15,43
37	35	37	35	0,100	0,026	0,126	0,113	50	0,00006	0,1229	0,004300	190,10	191,31	204,57	204,57	14,47	13,26	14,89	13,68
38	37	38	41	0,070	0,030	0,100	0,085	50	0,00004	0,0729	0,002988	191,31	193,58	204,57	204,57	13,26	10,99	13,68	11,41
39	38	39	34	0,000	0,025	0,025	0,012	50	0,00001	0,0021	0,000070	193,58	194,43	204,57	204,57	10,99	10,14	11,41	10,56
40	38	40	62	0,000	0,045	0,045	0,023	50	0,00001	0,0063	0,000390	193,58	193,20	204,57	204,57	10,99	11,37	11,41	11,79
41	32	41	60	4,663	0,044	4,706	4,684	150	0,00027	0,5753	0,034517	194,58	193,16	204,63	204,60	10,05	11,44	10,41	11,83
42	41	42	14	2,087	0,010	2,097	2,092	100	0,00027	0,9329	0,013061	193,16	193,50	204,60	204,59	11,44	11,09	11,83	11,49
43	42	43	53	0,667	0,039	0,706	0,687	75	0,00016	0,4820	0,025546	193,50	193,23	204,59	204,56	11,09	11,33	11,49	11,76
44	43	44	60	0,269	0,044	0,312	0,291	50	0,00015	0,7074	0,042445	193,23	195,92	204,56	204,52	11,33	8,60	11,76	9,07
45	44	45	41	0,239	0,030	0,269	0,254	50	0,00013	0,5504	0,022565	195,92	198,28	204,52	204,49	8,60	6,21	9,07	6,71
46	45	46	33	0,025	0,024	0,049	0,037	50	0,00002	0,0155	0,000512	198,28	198,40	204,49	204,49	6,21	6,09	6,71	6,59
47	46	47	34	0,000	0,025	0,025	0,012	50	0,00001	0,0021	0,000070	198,40	199,26	204,49	204,49	6,09	5,23	6,59	5,73
48	45	48	69	0,139	0,050	0,190	0,165	50	0,00008	0,2473	0,017063	198,28	199,10	204,49	204,48	6,21	5,38	6,71	5,89
49	48	49	70	0,088	0,051	0,139	0,114	50	0,00006	0,1251	0,008755	199,10	200,26	204,48	204,47	5,38	4,21	5,89	4,73
50	49	50	55	0,048	0,040	0,088	0,068	50	0,00003	0,0485	0,002668	200,26	200,43	204,47	204,47	4,21	4,04	4,73	4,56
51	50	51	66	0,000	0,048	0,048	0,024	50	0,00001	0,0071	0,000466	200,43	199,47	204,47	204,47	4,04	5,00	4,56	5,52
52	43	52	86	0,292	0,063	0,355	0,323	50	0,00016	0,8625	0,074172	193,23	194,56	204,56	204,49	11,33	9,93	11,76	10,43
53	52	53	123	0,202	0,090	0,292	0,247	50	0,00013	0,5243	0,064488	194,56	197,14	204,49	204,42	9,93	7,28	10,43	7,85
54	53	54	93	0,134	0,068	0,202	0,168	50	0,00009	0,2575	0,023951	197,14	199,46	204,42	204,40	7,28	4,94	7,85	5,53
55	54	55	106	0,057	0,077	0,134	0,096	50	0,00005	0,0905	0,009597	199,46	199,46	204,40	204,39	4,94	3,95	5,53	4,55

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 Fis. 1827  
 Rubrica

Sistema de Abastecimento de Água  
 Cascudo - Município de Ico/CE

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREACE - RNP-061719330-7  
 CPF-050.904.443-31

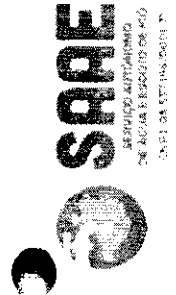


56	55	56	78	0,000	0,057	0,057	0,028	50	0,00001	0,0096	0,000751	200,44	200,38	204,39	204,39	3,95	4,01	4,55	4,61
57	42	57	78	1,324	0,057	1,381	1,353	100	0,00017	0,4163	0,032474	193,50	195,12	204,59	204,55	11,09	9,43	11,49	9,87
58	57	58	68	0,104	0,050	0,153	0,128	50	0,00007	0,1563	0,010632	195,12	196,70	204,55	204,54	9,43	7,84	9,87	8,29
59	58	59	45	0,000	0,033	0,033	0,016	50	0,00001	0,0035	0,000157	196,70	198,42	204,54	204,54	7,84	6,12	8,29	6,57
60	58	60	19	0,057	0,014	0,071	0,064	50	0,00003	0,0429	0,000815	196,70	196,73	204,54	204,54	7,84	7,81	8,29	8,26
61	60	61	43	0,026	0,031	0,057	0,041	50	0,00002	0,0191	0,000822	196,73	198,43	204,54	204,54	7,81	6,11	8,26	6,56
62	61	62	35	0,000	0,026	0,026	0,013	50	0,00001	0,0022	0,000076	198,43	198,29	204,54	204,54	6,11	6,25	6,56	6,70
63	57	63	76	1,115	0,055	1,171	1,143	100	0,00015	0,3050	0,023177	195,12	195,92	204,55	204,53	9,43	8,61	9,87	9,07
64	63	64	71	0,049	0,052	0,101	0,075	50	0,00004	0,0575	0,004083	195,92	197,86	204,53	204,53	8,61	6,67	9,07	7,13
65	64	65	67	0,000	0,049	0,049	0,024	50	0,00001	0,0073	0,000487	197,86	197,62	204,53	204,53	6,67	6,91	7,13	7,37
66	63	66	83	0,954	0,061	1,015	0,984	75	0,00022	0,9388	0,077917	195,92	195,96	204,53	204,45	8,61	8,49	9,07	9,03
67	66	67	72	0,131	0,053	0,183	0,157	50	0,00008	0,2264	0,016302	195,96	197,79	204,45	204,44	8,49	6,65	9,03	7,20
68	67	68	40	0,101	0,029	0,131	0,116	50	0,00006	0,1296	0,005182	197,79	196,83	204,44	204,43	6,65	7,60	7,20	8,16
69	68	69	44	0,069	0,032	0,101	0,085	50	0,00004	0,0735	0,003232	196,83	194,90	204,43	204,43	7,60	9,53	8,16	10,09
70	69	70	57	0,028	0,042	0,069	0,049	50	0,00002	0,0258	0,001472	194,90	193,90	204,43	204,43	9,53	10,53	10,09	11,09
71	70	71	38	0,000	0,028	0,028	0,014	50	0,00001	0,0025	0,000097	193,90	193,44	204,43	204,43	10,53	10,99	11,09	11,55
72	66	72	98	0,699	0,072	0,771	0,735	75	0,00017	0,5469	0,053599	195,96	193,27	204,45	204,40	8,49	11,13	9,03	11,72
73	72	73	98	0,628	0,072	0,699	0,664	75	0,00015	0,4526	0,044350	193,27	191,64	204,40	204,35	11,13	12,71	11,72	13,35
74	73	74	35	0,000	0,026	0,026	0,013	50	0,00001	0,0022	0,000076	191,64	190,24	204,35	204,35	12,71	14,11	13,35	14,75
75	73	75	54	0,563	0,039	0,602	0,583	75	0,00013	0,3557	0,019206	191,64	191,45	204,35	204,33	12,71	12,88	13,35	13,54
76	75	76	48	0,101	0,035	0,136	0,118	50	0,00006	0,1341	0,006438	191,45	188,88	204,33	204,33	12,88	15,45	13,54	16,11
77	76	77	40	0,072	0,029	0,101	0,086	50	0,00004	0,0746	0,002985	188,88	188,62	204,33	204,33	15,45	15,71	16,11	16,37
78	77	78	38	0,044	0,028	0,072	0,058	50	0,00003	0,0355	0,001350	188,62	190,50	204,32	204,32	15,71	13,82	16,37	14,49
79	78	79	60	0,000	0,044	0,044	0,022	50	0,00001	0,0059	0,000355	190,50	190,84	204,32	204,32	13,82	13,48	14,49	14,15
80	75	80	43	0,396	0,031	0,427	0,411	75	0,00009	0,1868	0,008034	191,45	190,88	204,33	204,33	12,88	13,45	13,54	14,11
81	80	81	48	0,361	0,035	0,396	0,378	75	0,00009	0,1599	0,007675	190,88	189,11	204,33	204,32	13,45	15,21	14,11	15,88
82	81	82	70	0,310	0,051	0,361	0,335	50	0,00017	0,9210	0,064468	189,11	188,19	204,32	204,25	15,21	16,06	15,88	16,80
83	82	83	62	0,264	0,045	0,310	0,287	50	0,00015	0,6911	0,042846	188,19	187,90	204,25	204,21	16,06	16,31	16,80	17,09
84	83	84	68	0,215	0,050	0,264	0,239	50	0,00012	0,4946	0,033633	187,90	186,65	204,21	204,18	16,31	17,53	17,09	18,34
85	84	85	68	0,165	0,050	0,215	0,190	50	0,00010	0,3218	0,021883	186,65	185,93	204,18	204,16	17,53	18,23	18,34	19,06
86	85	86	68	0,026	0,050	0,075	0,050	50	0,00003	0,0277	0,001880	185,93	187,16	204,16	204,15	18,23	16,99	19,06	17,83
87	86	87	35	0,000	0,026	0,026	0,013	50	0,00001	0,0022	0,000076	187,16	187,18	204,15	204,15	16,99	16,97	17,83	17,81
88	85	88	13	0,080	0,009	0,090	0,085	50	0,00004	0,0729	0,000947	185,93	186,01	204,16	204,16	18,23	18,15	19,06	18,98

PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 Fls. 1828  
 Rubrica

Sistema de Abastecimento de Água  
 Cascudo - Município de Ico/CE





**SAAE**  
SERVIÇO AUTÔNOMO  
DE ÁGUA E ESGOTO DE ICÓ  
CNPJ 04.577.148/01-7



PREFEITURA  
**ICÓ**  
Cidade Feliz

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREATICE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31

89	88	89	46	0,000	0,034	0,034	0,017	50	0,00001	0,0036	0,0000167	186,01	186,93	204,16	204,16	18,15	17,23	18,98	18,06
90	88	90	64	0,000	0,047	0,047	0,023	50	0,00001	0,0067	0,0000427	186,01	184,85	204,15	204,15	18,15	19,30	18,98	20,14
91	41	91	63	2,519	2,565	2,565	2,542	150	0,00014	0,1857	0,011699	193,16	192,70	204,60	204,59	11,44	11,89	11,83	12,29
92	91	92	54	0,547	0,586	0,586	0,566	75	0,00013	0,3377	0,018238	192,70	190,42	204,59	204,57	11,89	14,15	12,29	14,57
93	92	93	111	0,466	0,547	0,547	0,506	75	0,00011	0,2743	0,030450	190,42	189,29	204,57	204,54	14,15	15,25	14,57	15,70
94	93	94	106	0,388	0,466	0,466	0,427	75	0,00010	0,2002	0,021226	189,29	190,05	204,54	204,52	15,25	14,47	15,70	14,94
95	94	95	136	0,289	0,388	0,388	0,339	50	0,00017	0,9396	0,127788	190,05	196,47	204,52	204,39	14,47	7,92	14,94	8,52
96	95	96	77	0,233	0,289	0,289	0,261	50	0,00013	0,5800	0,044663	196,47	198,95	204,39	204,34	7,92	5,39	8,52	6,04
97	96	97	66	0,185	0,233	0,233	0,209	50	0,00011	0,3839	0,025335	198,95	196,22	204,34	204,32	5,39	8,10	6,04	8,77
98	97	98	20	0,170	0,185	0,185	0,177	50	0,00009	0,2840	0,005679	196,22	195,12	204,32	204,31	8,10	9,19	8,77	9,87
99	98	99	17	0,158	0,170	0,170	0,164	50	0,00008	0,2453	0,004170	195,12	194,94	204,31	204,31	9,19	9,37	9,87	10,05
100	99	100	51	0,120	0,158	0,158	0,139	50	0,00007	0,1810	0,009231	194,94	192,85	204,31	204,30	9,37	11,45	10,05	12,14
101	100	101	52	0,082	0,120	0,120	0,101	50	0,00005	0,1010	0,005254	192,85	190,04	204,30	204,29	11,45	14,25	12,14	14,95
102	101	102	33	0,000	0,024	0,024	0,012	50	0,00001	0,0020	0,000065	190,04	188,95	204,29	204,29	14,25	15,34	14,95	16,04
103	101	103	80	0,000	0,058	0,058	0,029	50	0,00001	0,0101	0,000807	190,04	189,73	204,29	204,29	14,25	14,56	14,95	15,26
104	91	104	76	1,878	1,933	1,933	1,905	100	0,00024	0,7846	0,059631	192,70	193,55	204,59	204,53	11,89	10,98	12,29	11,44
105	104	105	72	1,825	1,878	1,878	1,851	100	0,00024	0,7440	0,053566	193,55	194,50	204,53	204,47	10,98	9,97	11,44	10,49
106	105	106	56	0,166	0,207	0,207	0,186	50	0,00009	0,3105	0,017385	194,50	197,40	204,47	204,46	9,97	7,06	10,49	7,59
107	106	107	22	0,021	0,037	0,037	0,029	50	0,00001	0,0101	0,000222	197,40	197,21	204,46	204,46	7,06	7,25	7,59	7,78
108	107	108	29	0,000	0,021	0,021	0,011	50	0,00001	0,0015	0,000045	197,21	197,64	204,46	204,46	7,25	6,82	7,78	7,35
109	106	109	88	0,064	0,064	0,064	0,096	50	0,00005	0,0918	0,008080	197,40	200,23	204,46	204,45	7,06	4,22	7,59	4,76
110	109	110	88	0,000	0,064	0,064	0,032	50	0,00002	0,0120	0,001059	200,23	200,72	204,45	204,45	4,22	3,73	4,76	4,27
111	105	111	40	1,589	1,618	1,618	1,604	100	0,00020	0,5705	0,022820	194,50	192,73	204,47	204,45	9,97	11,72	10,49	12,26
112	111	112	29	0,000	0,021	0,021	0,011	50	0,00001	0,0015	0,000045	192,73	193,62	204,45	204,45	11,72	10,83	12,26	11,37
113	111	113	32	1,545	1,568	1,568	1,556	100	0,00020	0,5397	0,017270	192,73	191,78	204,45	204,43	11,72	12,65	12,26	13,21
114	113	114	37	1,518	1,545	1,545	1,531	100	0,00020	0,5236	0,019374	191,78	193,31	204,43	204,41	12,65	11,10	13,21	11,68
115	114	115	36	1,491	1,518	1,518	1,505	100	0,00019	0,5069	0,018248	193,31	193,76	204,41	204,40	11,10	10,64	11,68	11,23
116	115	116	60	0,000	0,044	0,044	0,022	50	0,00001	0,0059	0,000355	193,76	190,88	204,40	204,40	10,64	13,52	11,23	14,11
117	115	117	33	0,045	0,024	0,024	0,069	50	0,00003	0,0351	0,001159	193,76	194,10	204,40	204,39	10,64	10,29	11,23	10,89
118	117	118	17	0,033	0,012	0,012	0,045	50	0,00002	0,0173	0,000294	194,10	194,33	204,39	204,39	10,29	10,06	10,89	10,66
119	118	119	45	0,000	0,033	0,033	0,016	50	0,00001	0,0035	0,000157	194,33	193,70	204,39	204,39	10,06	10,69	10,66	11,29
120	115	120	62	1,333	1,378	1,378	1,356	100	0,00017	0,4180	0,025916	193,76	192,43	204,40	204,37	10,64	11,94	11,23	12,56
121	120	121	57	1,291	1,333	1,333	1,312	100	0,00017	0,3936	0,022433	192,43	191,53	204,37	204,35	11,94	12,82	12,56	13,46

PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 1822  
Rubrica

Sistema de Abastecimento de Água  
Cascardo - Município de Icó/CE

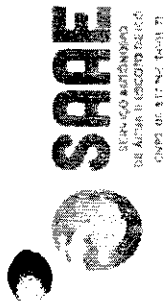
**Arthur Sousa Silva Mota**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**CREACE - RNP: 061719530-7**  
**CPF: 050.904.443-31**



122	121	122	40	0,018	0,029	0,047	0,033	50	0,00002	0,0125	0,000502	191,53	194,18	204,35	204,35	12,82	10,17	13,46	10,81
123	122	123	25	0,000	0,018	0,018	0,009	50	0,00000	0,0012	0,000029	194,18	195,95	204,35	204,35	10,17	8,40	10,81	9,04
124	121	124	36	0,061	0,026	0,087	0,074	50	0,00004	0,0560	0,002015	191,53	190,88	204,35	204,35	12,82	13,47	13,46	14,11
125	124	125	65	0,013	0,047	0,061	0,037	50	0,00002	0,0155	0,001009	190,88	189,47	204,35	204,34	13,47	14,87	14,11	15,52
126	125	126	18	0,000	0,013	0,013	0,007	50	0,00000	0,0006	0,000011	189,47	189,09	204,34	204,34	14,87	15,25	15,52	15,90
127	121	127	52	1,119	0,038	1,157	1,138	100	0,00014	0,3024	0,015727	191,53	191,78	204,35	204,33	12,82	12,55	13,46	13,21
128	127	128	79	1,061	0,058	1,119	1,090	100	0,00014	0,2794	0,022069	191,78	192,82	204,33	204,31	12,55	11,49	13,21	12,17
129	128	129	42	0,018	0,031	0,048	0,033	50	0,00002	0,0125	0,000527	192,82	195,53	204,31	204,31	11,49	8,78	12,17	9,46
130	129	130	24	0,000	0,018	0,018	0,009	50	0,00000	0,0011	0,000026	195,53	197,07	204,31	204,31	8,78	7,24	9,46	7,92
131	128	131	72	0,961	0,053	1,013	0,987	75	0,00022	0,9433	0,067915	192,82	195,22	204,31	204,24	11,49	9,02	12,17	9,77
132	131	132	44	0,052	0,032	0,084	0,068	50	0,00003	0,0480	0,002114	195,22	195,64	204,24	204,24	9,02	8,60	9,77	9,35
133	132	133	33	0,028	0,024	0,052	0,040	50	0,00002	0,0179	0,000590	195,64	197,11	204,24	204,24	8,60	7,13	9,35	7,88
134	133	134	38	0,000	0,028	0,028	0,014	50	0,00001	0,0025	0,000097	197,11	199,68	204,24	204,24	7,13	4,56	7,88	5,31
135	131	135	68	0,827	0,050	0,877	0,852	75	0,00019	0,7185	0,048856	195,22	193,74	204,24	204,19	9,02	10,45	9,77	11,25
136	135	136	71	0,151	0,052	0,203	0,177	50	0,00009	0,2829	0,020085	193,74	195,41	204,19	204,17	10,45	8,76	11,25	9,58
137	136	137	33	0,026	0,024	0,050	0,038	50	0,00002	0,0161	0,000531	195,41	194,93	204,17	204,17	8,76	9,24	9,58	10,06
138	137	138	35	0,000	0,026	0,026	0,013	50	0,00001	0,0022	0,000076	194,93	193,60	204,17	204,17	9,24	10,57	10,06	11,39
139	136	139	39	0,073	0,028	0,101	0,087	50	0,00004	0,0764	0,002979	195,41	194,72	204,17	204,17	8,76	9,45	9,58	10,27
140	139	140	80	0,015	0,058	0,073	0,044	50	0,00002	0,0214	0,001708	194,72	194,58	204,17	204,17	9,45	9,59	10,27	10,41
141	140	141	20	0,000	0,015	0,015	0,007	50	0,00000	0,0008	0,000016	194,58	194,60	204,17	204,17	9,59	9,57	10,41	10,39
142	135	142	37	0,293	0,027	0,320	0,307	50	0,00016	0,7832	0,028978	193,74	192,46	204,19	204,16	10,45	11,70	11,25	12,53
143	142	143	30	0,272	0,022	0,293	0,283	50	0,00014	0,6717	0,020150	192,46	192,62	204,16	204,14	11,70	11,52	12,53	12,37
144	143	144	89	0,000	0,065	0,065	0,032	50	0,00002	0,0123	0,001093	192,62	192,67	204,14	204,14	11,52	11,47	12,37	12,32
145	143	145	60	0,163	0,044	0,207	0,185	50	0,00009	0,3060	0,018358	192,62	192,09	204,14	204,13	11,52	12,04	12,37	12,90
146	145	146	79	0,105	0,058	0,163	0,134	50	0,00007	0,1689	0,013343	192,09	192,31	204,13	204,11	12,04	11,80	12,90	12,68
147	146	147	46	0,000	0,034	0,034	0,017	50	0,00001	0,0036	0,000167	192,31	191,17	204,11	204,11	11,80	12,94	12,68	13,82
148	146	148	43	0,040	0,031	0,072	0,056	50	0,00003	0,0335	0,001439	192,31	189,95	204,11	204,11	11,80	14,16	12,68	15,04
149	148	149	55	0,000	0,040	0,040	0,020	50	0,00001	0,0050	0,000277	189,95	190,15	204,11	204,11	14,16	13,96	15,04	14,84
150	135	150	92	0,237	0,067	0,304	0,270	50	0,00014	0,6181	0,056866	193,74	193,58	204,19	204,14	10,45	10,56	11,25	11,41
151	150	151	53	0,198	0,039	0,237	0,217	50	0,00011	0,4129	0,021884	193,58	193,95	204,14	204,11	10,56	10,16	11,41	11,04
152	151	152	62	0,153	0,045	0,198	0,175	50	0,00009	0,2775	0,017206	193,95	193,91	204,11	204,10	10,16	10,19	11,04	11,08
153	152	153	24	0,024	0,018	0,042	0,033	50	0,00002	0,0125	0,000301	193,91	194,14	204,10	204,10	10,19	9,96	11,08	10,85
154	153	154	33	0,000	0,024	0,024	0,012	50	0,00001	0,0020	0,000065	194,14	193,40	204,10	204,10	9,96	10,70	10,85	11,59

PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 1830  
 Rubrica

Sistema de Abastecimento de Água  
 Cascudo - Município de Icó/CE



155	152	155	34	0,086	0,025	0,111	0,099	50	0,00005	0,0957	0,003255	193,91	193,30	204,10	204,09	10,19	10,79	11,08	11,69	
156	155	156	50	0,000	0,037	0,037	0,018	50	0,00001	0,0042	0,000211	193,30	192,62	204,09	204,09	10,79	11,47	11,69	12,37	
157	155	157	18	0,037	0,013	0,050	0,043	50	0,00002	0,0207	0,000373	193,30	192,97	204,09	204,09	10,79	11,12	11,69	12,02	
158	157	158	50	0,000	0,037	0,037	0,018	50	0,00001	0,0042	0,000211	192,97	191,00	204,09	204,09	11,12	13,09	12,02	13,99	
L = 8757 m										perda carga 1,02										Pressão máxima 20,14

População Atual =	3008	Habitantes	ou	752	Famílias	
População de Projeto =	3068	Habitantes	ou	767	Famílias	
Volume do Reservatório =	122,74					3,0 m
Fuste Adotado =	8	m				
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material =				140		
Vazão de Distribuição Linear =	0,0007	L/s				
Parâmetro L de rede / Ligação =	11,64	m/hab.				
						Altura Útil = 4,95 m
						Altura Total = 12,95 m
						Tubulação 50 = 6.565,00 m
						Tubulação 75 = 888,00 m
						Tubulação 100 = 711,00 m
						Tubulação 150 = 593,00 m
						<b>Total 8.757,00 m</b>



Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP 061719530-7  
 CPF 050.904.443-31

Sistema de Abastecimento de Água  
 Cascudo - Município de Icó/CE

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719530-7  
 CPF - 050.904.443-31



## 8.0 - ORÇAMENTO

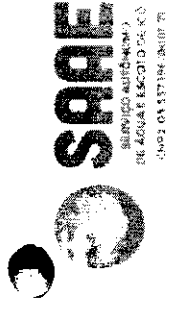
<b>SAAE - SERVIÇO DE AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO</b>			
<b>OBRA:</b>	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE		<b>BDI SERV.%(S)</b>
<b>LOCAL:</b>	COMUNIDADE DE CASCUDO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE		24,18
<b>TABELA:</b>	TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)		S
			<b>BDI MAT.%(I)</b>
			14,02
			I

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	PREÇO TOTAL(R\$)
1	1	INSTALAÇÃO DA OBRA					3.360,23
1.1	1.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO					2.231,66
1.1.1	C4990	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	384,00	2,34	2,91	1.115,83
1.1.2	C4991	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	384,00	2,34	2,91	1.115,83
1.2	1.2	PLACA DA OBRA					1.128,57
1.2.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	6,00	151,47	188,10	1.128,57
2	2	CASA DE COMANDO (CAPTAÇÃO)					9.384,74
2.1	2.1	LIMPESA DO TERRENO					1.084,64
2.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	36,00	3,89	4,83	173,90
2.2.1	98534	PODA EM ALTURA DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,40 M E MENOR QUE 0,60 M.AF_05/2018	UN	1,00	733,40	910,74	910,74
2.3	2.3	PINTURA					3.079,63
2.3.2	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	32,40	20,78	25,80	836,07
2.3.3	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	32,40	19,38	24,07	779,74
2.3.4	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	3,36	37,76	46,89	157,55
2.3.5	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	4,00	262,98	326,57	1.306,27
2.4	2.4	CALÇADA					2.885,87





**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP- 061719530-7  
CPF- 050.904.443-31



2.4.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO		M2		8,40	276,66	343,56		2.885,87			
2.5	2.5	TELHADO								1.005,36			
2.5.1	C2201	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA COM 50% NOVA		M2		16,00	50,60	62,84		1.005,36			
2.6	2.6	ENERGIZAÇÃO								1.329,24			
2.6.1	C1947	PONTO ELÉTRICO, MATERIAL E EXECUÇÃO		PT		2,00	229,58	285,09		570,18			
2.6.2	C1662	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (1 X 16)W		UN		2,00	81,53	101,24		202,49			
2.6.3	C0624	CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1 TIPO COMUM, LASTRO DE BRITA E TAMPA DE CONCRETO		UN		1,00	448,20	556,57		556,57			
3	3	DESINFECÇÃO NO REL - SERVIÇOS E MATERIAL								9.440,80			
3.1	3.1	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS								3.326,56			
3.1.1	I8698	CLORADOR DE PASTILHA PARA CLORO ORGÂNICO - CAPACIDADE E AUTONOMIA MÍNIMA PARA TRATAR 2.500M3 DE ÁGUA POR CARGA DE CLORO		UN		1,00	2.919,28	3.328,56		3.328,56			
3.2	3.2	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS								6.112,24			
3.2.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO		UN		1,00	2.373,76	2.947,74		2.947,74			
3.2.2	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO		UN		1,00	2.548,32	3.164,50		3.164,50			
4	4	RESERVATÓRIO ELEVADO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO								27.464,14			
4.1	4.1	LIMPESA DO TERRENO								1.086,89			
4.1.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO		M2		225,00	3,89	4,83		1.086,89			
4.2	4.2	REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO REL								3.952,40			
4.2.1	C5019	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, ESTRUTURADA COM POLIÉSTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM		M2		53,70	59,27	73,60		3.952,40			
4.3	4.3	PINTURA DO REL								3.533,55			
4.3.1	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA		M2		121,99	20,78	25,80		3.147,90			
4.3.2	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO		M2		1,26	37,76	46,89		59,08			
4.3.3	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO		UN		1,00	262,98	326,57		326,57			
4.4	4.4	BARRILETE								5.534,32			
4.4.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO		UN		1,00	2.373,76	2.947,74		2.947,74			
4.4.2	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3		UN		1,00	2.082,93	2.586,58		2.586,58			



4.5	4.5	ESCALADA											234,45
4.5.1	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2			5,00	37,76		46,89				234,45
4.6	4.6	REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS E PINTURA - URBANIZAÇÃO											6.406,06
4.6.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	M2			118,40	6,18		7,67				908,64
4.6.2	C3162	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:7	M2			118,40	30,64		38,05				4.504,97
4.6.3	C0589	CALIÇÃO EM TRÊS DEMÃOS EM PAREDES	M2			118,40	6,75		8,38				992,45
4.7	5.7	INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIO											3.416,96
4.7.1	C4208	PÁRA-RAIO TIPO FRANKLIN C/ SINALIZADOR (FORNECIMENTO E MONTAGEM)	UN			1,00	2.751,62		3.416,96				3.416,96
4.8	4.8	REPARO CERCA											590,24
4.8.1	97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3			1,00	44,15		54,83				54,83
4.8.2	103351	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X9X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL AF_12/2021	M2			1,00	148,36		184,23				184,23
4.8.3	C3947	RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA (SUBSTITUIÇÃO DE ESTACA DE CONCRETO)	UN			5,00	56,56		70,24				351,18
4.9	4.9	CAIXA (CLORADOR)											551,74
4.9.1	C0592	CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 80x80x80cm	UN			1,00	444,31		551,74				551,74
4.10	4.10	CALÇADA											2.157,53
4.10.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2			6,28	276,66		343,56				2.157,53
5	5	CASA DE QUÍMICA											11.460,07
5.1	5.1	REVESTIMENTO											5.004,49
5.1.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP. = 5mm P/ PAREDE	M2			54,60	6,18		7,67				419,02
5.1.2	C3028	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3	M2			54,60	43,26		53,72				2.933,13
5.1.3	C2181	REGULARIZAÇÃO DE BASE C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:3 - ESP= 3cm	M2			54,60	24,37		30,26				1.652,34
5.2	5.2	REPARO DA PAREDE											441,88
5.2.1	C1608	LASTRO DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO E=8CM	M2			4,00	67,51		83,83				335,34
5.2.2	C0219	ARMADURA DE TELA DE AÇO	M2			4,00	23,36		26,64				106,54
5.3	5.3	PINTURA											2.387,28

PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls 1834  
Rubrica