

9.3.1.9 - Administração das Obras

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos 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
CREA/CE - RNP- 061719530-7
CPF- 050.904.443-31

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



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.

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

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



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.

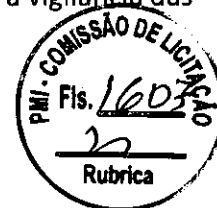
Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP - 061719530-7
CPF - 050.904.443-31

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.

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 improdutivoas 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.

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

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 seguindo 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.

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.


Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP - 061719530-7
CPF - 060.904.443-31

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

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

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

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

Sendo necessário colocar colchão de areia para proteção do tubo.

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 0,50m³, 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)**

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

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 50m³ proveniente de rochas graníticas, gnisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

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

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


As escavações com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tornadas pelo menos as seguintes precauções:

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

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.

Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.


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

Como auxiliares serão empregadas também umas baterias de penetração para amortecimento da expansão dos materiais.

A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: Areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 0,15m para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.

Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha

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

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retomo, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

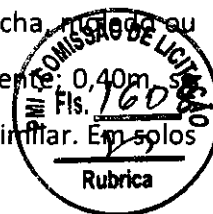
As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerada altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

- **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.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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.

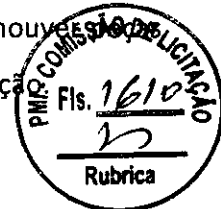
O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas, estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

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

9.5.1.5 - Cadastro

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

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, 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

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.

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

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.

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

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

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

Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP: 081719530-7
CPF: 050.904.443-31

9.7 - CONCRETO ESTRUTURAL

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ 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/m³ de concreto, a tensão de ruptura $T_c = 28$ deverá ser igual ou maior que 125 kg/cm², previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade.

- **Amassamento ou mistura**

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

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

- Camada de brita;
- Camada de areia;
- A quantidade de cimento;
- O restante da areia e da brita.

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

- **Transporte**

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

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

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

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

- **Lançamento**

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



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

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 superior a 45 cm, ou 3/4 do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

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

- **Adensamento**

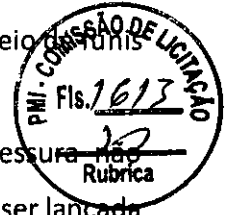
O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador. Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem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

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

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

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

- **Cura**



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

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

- **Junta de concretagem**

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

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

Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;

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

Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;

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

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

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

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

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

Jato de areia, após 12 horas de interrupção;

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

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

- **Reposição do concreto falho**



Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP: 061712530-7
CPF: 050.904.443-31

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

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas:

Cobertura insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

Demarcação de área a reparar;

Apiloamento da superfície e limpeza;

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

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

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

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

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

Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

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

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

- **Desagregação de concreto**

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

- **Impermeabilização**

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



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.

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

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

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

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



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

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.

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.


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

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 081719530-7
CPF 050.904.443-31

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, o mesmo 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 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**

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

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

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

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

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 é junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **ENSAIOS DA LINHA**

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT.



- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

- **ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula: $Q = NDP \cdot 1.3992$ onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.

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

- **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:

x

P u

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: 050.904.441-11

9.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS



9.11.1 - Fornecimento e Instala es 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 rebobin veis, 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 seguir  sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresenta o da planilha de teste de performance por equipamento.

As características complementares do bombeador e do motor estão expressas na tabela abaixo:

BOMBEADOR

COMPONENTES	ESPECIFICA�ES
Eixo	A�o inox Cr Ni ou A�o inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	A�o inox Cr Ni ou A�o inox AISI 304
Est�gios	A�o inox AISI 304 ou Tecnopol�mero injetado
Corpo da v�lvula de reten�o	A�o inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Suc�o	A�o inox AISI 304 ou N�quel
Rotores	A�o inox AISI 304 ou Tecnopol�mero injetado
Difusores	A�o inox AISI 304 ou Tecnopol�mero injetado
Bucha de desgaste	A�o inox AISI 304 ou Tecnopol�mero injetado

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

Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
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.

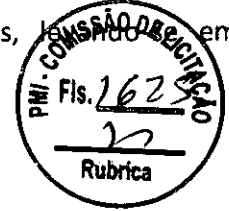
- **Abrigo para quadro de comando**

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

Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP: 061719530-7
CPF: 050.804.155-31

fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, ~~em~~ 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: 061719538-7
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 bombeamento ao sistema, e composto com:

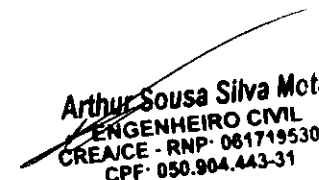
Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0 cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horrífero 220v 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.

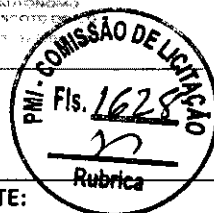
Este “Termo de Garantia” deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.


Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP: 081719530-7
CPF: 050.904.443-31

ANEXOS

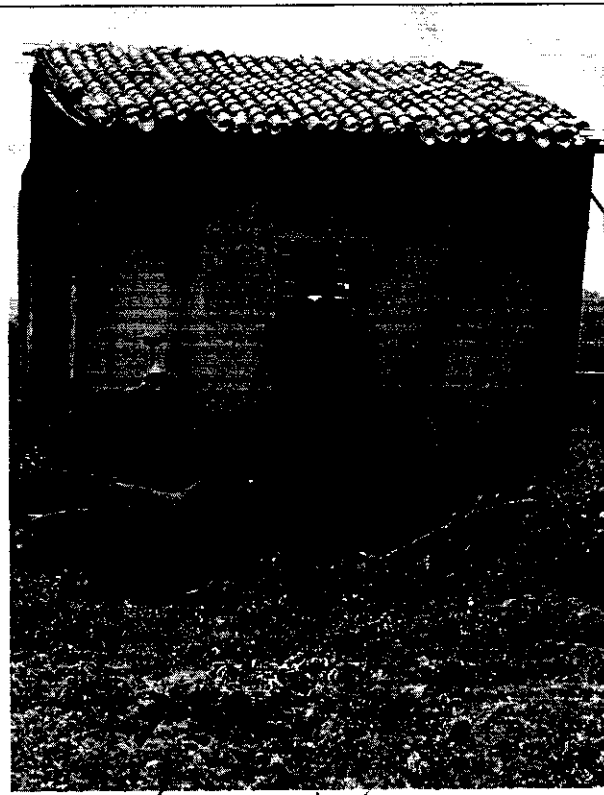
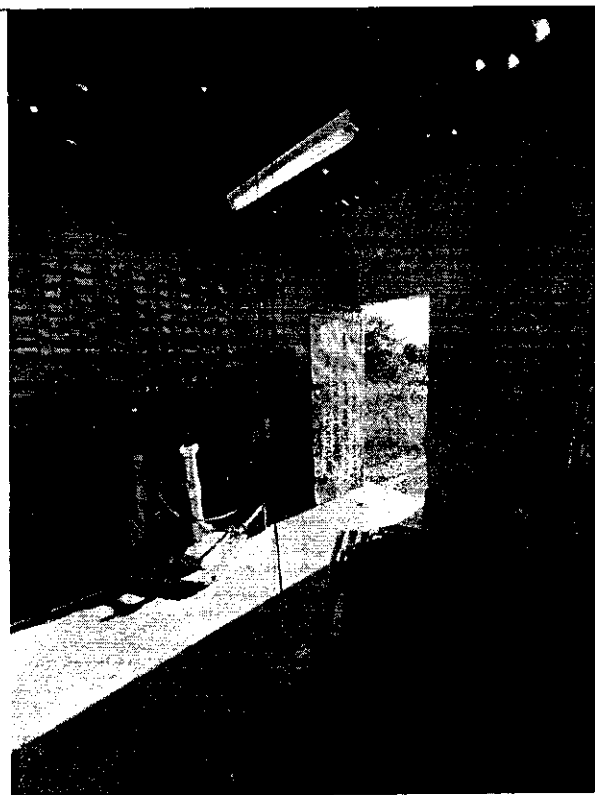


Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP: 061719530-7
CPF: 050.904.443-31

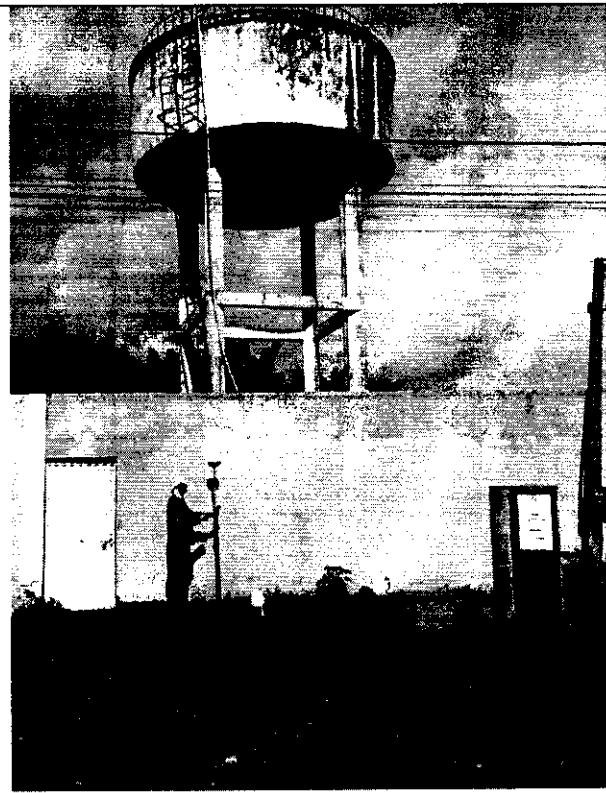
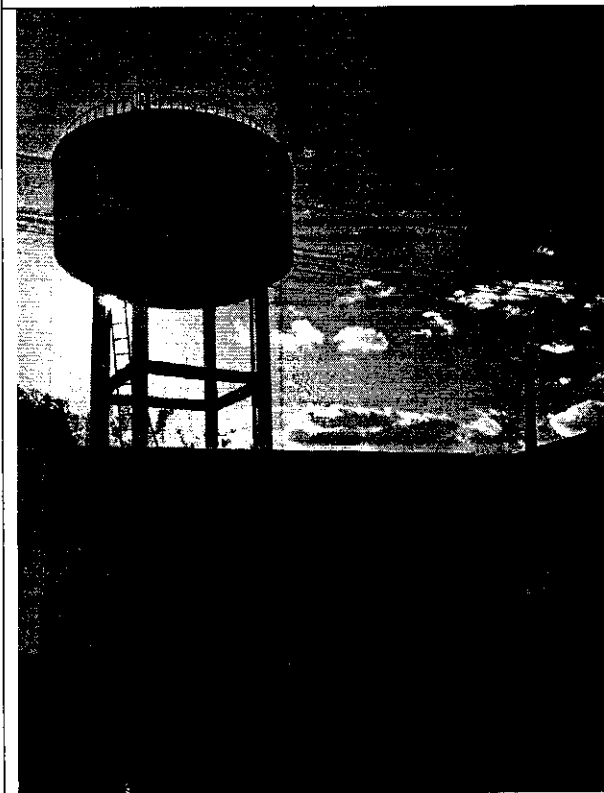
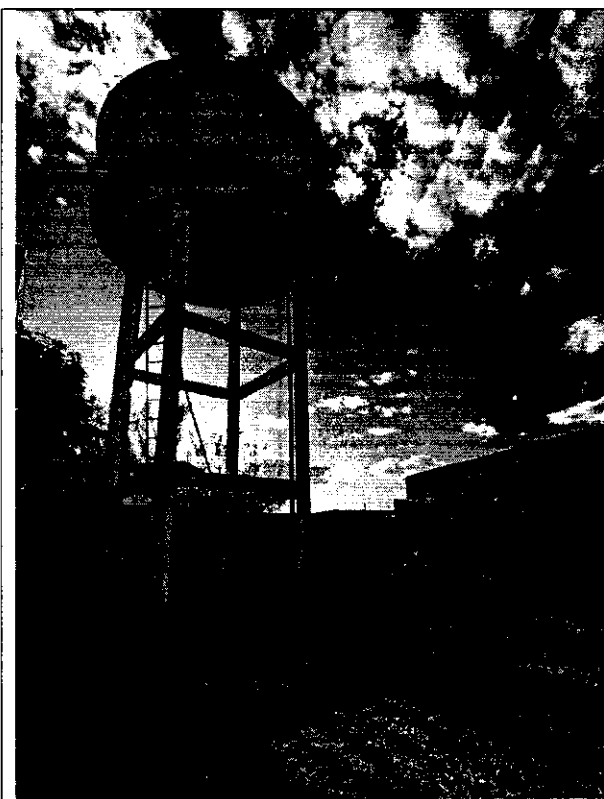
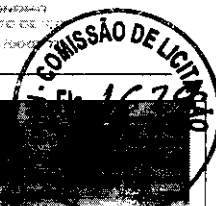


RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

DETALHES DA CASA DE COMANDO E DO RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE:



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



COORDENADAS UTM: X=513956.594/Y=9292403.879.

Handwritten initials: p, x, u

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

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



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: 0617196307

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: 05.537.196/0001-71

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

Finalidade:

Proprietário: SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Bairro: CENTRO

UF: CE

Previsão de término: 06/01/2023

Código: Não Especificado

Nº: 231

CEP: 63430000

Coordenadas Geográficas: -6.402024, -38.860612

CPF/CNPJ: 05.537.196/0001-71

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL

80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.1 - DE ALVENARIA

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

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

80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

80 - Projeto > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANALTIMÉTRICO

80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS

Quantidade

Unidade

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

1,00

un

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: CBW40
Impresso em: 01/09/2022 às 12:43:40 por: . ip: 167.250.138.46

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

faleconosco@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará





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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº 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: 050.304.443-31

Local _____ de _____ 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 da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 01/09/2022 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8216589567

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publica/>, com a chave: CBW40
Impresso em: 01/09/2022 às 12:43:40 por: ip: 167.250.138.46



www.crea-ce.org.br faleconosco@crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5800 Fax: (85) 3453-5804



PEÇAS GRÁFICAS



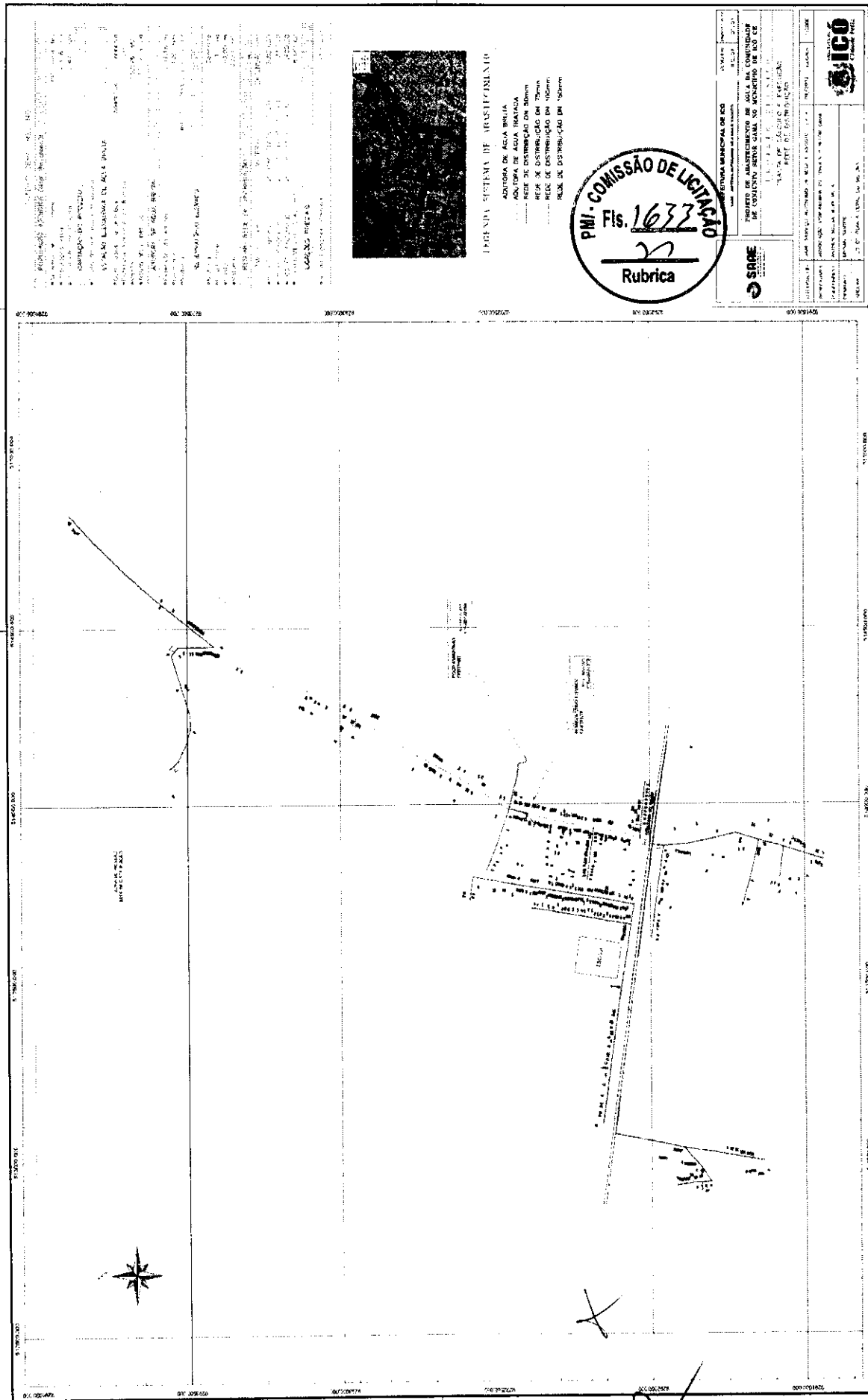
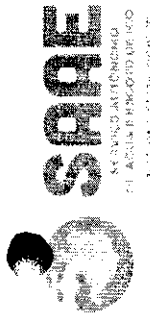
~~Arthur Sousa Silva Mota~~
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP - 061719530-7
CPF - 050.904.443-31

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Admir Sousa Silva Mota
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA - RNP - 061719530-7
 CPF - 050.904.443-31



PROMOVA SISTEMA DE ABASTECIMENTO
 ADITORIA DE ÁGUA BRUTA
 COLUNA DE ÁGUA BRUTA
 ESTATIONAMENTO
 REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM TENDA
 REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM TUBO
 REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM TUBO

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. **1633**
 Rubrica

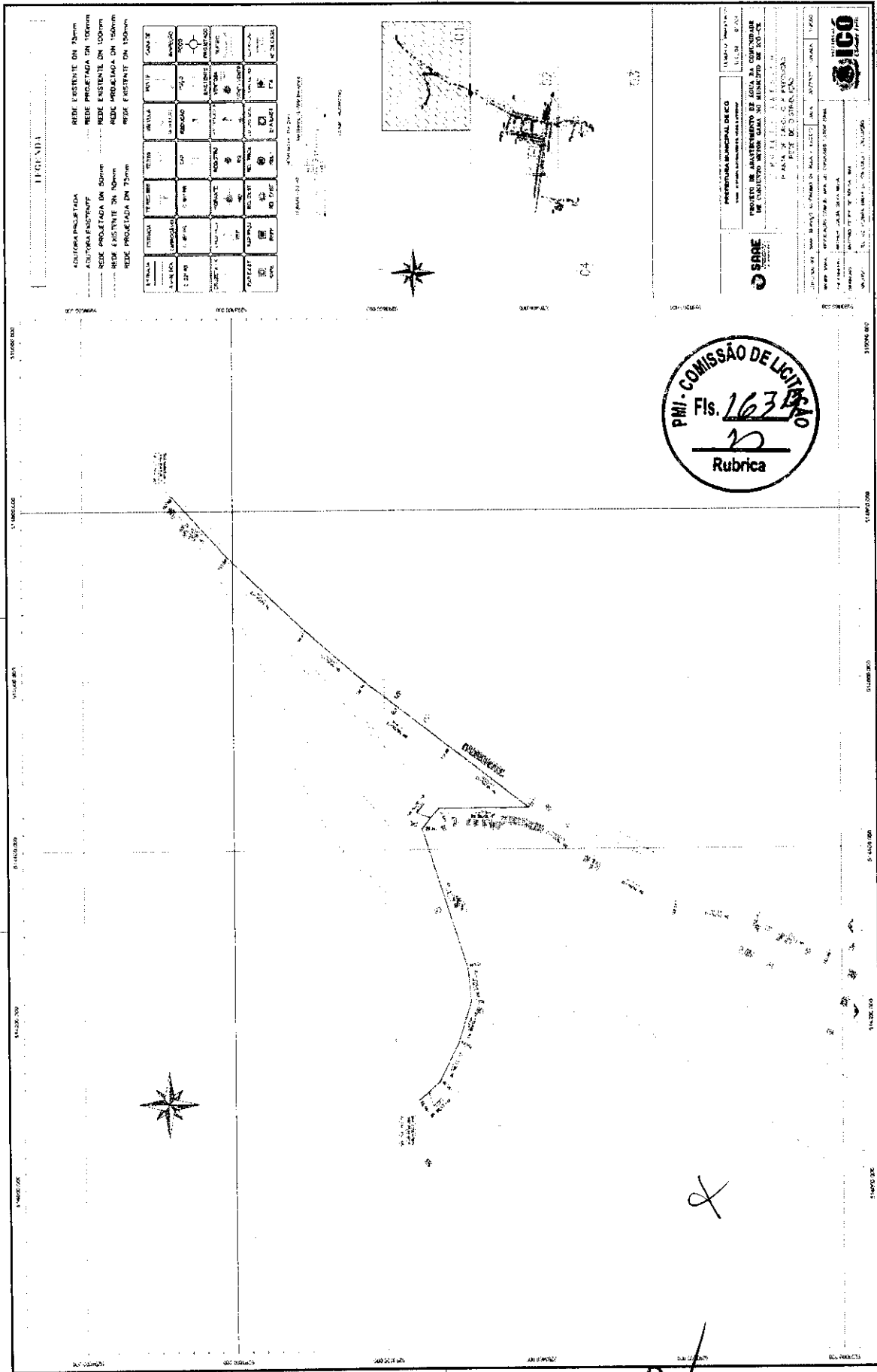
SAAE		ESTRELA MUNICIPAL DE ICÓ	MUNICÍPIO DE ICÓ
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE COLÔNIA SANTA CECILIA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE		CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE PROJEÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
PREFEITURA MUNICIPAL DE ICÓ			
EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO		EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO	
EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO		EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO	
EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO		EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO	
EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO		EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO	

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



SAAF

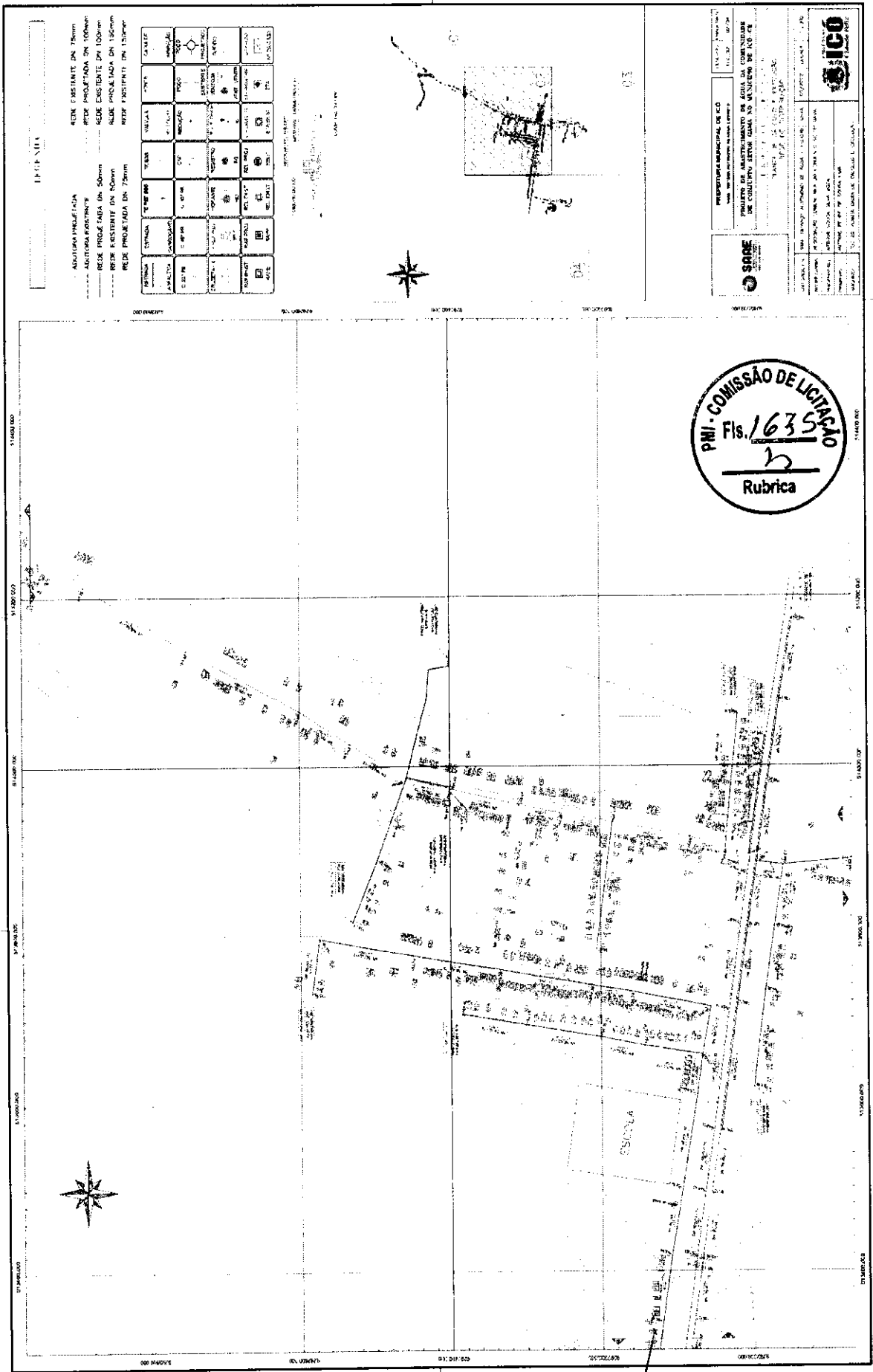
Serviço de Engenharia
 Rua Adalberto de Sá, 114
 CEP: 63.100-000 - Ico, Ceará



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



SAAE
 SERVIÇO AUTÔNOMO DE
 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E
 SANEAMENTO DE ICO/CE
 CNPJ: 06.837.724/0001-71



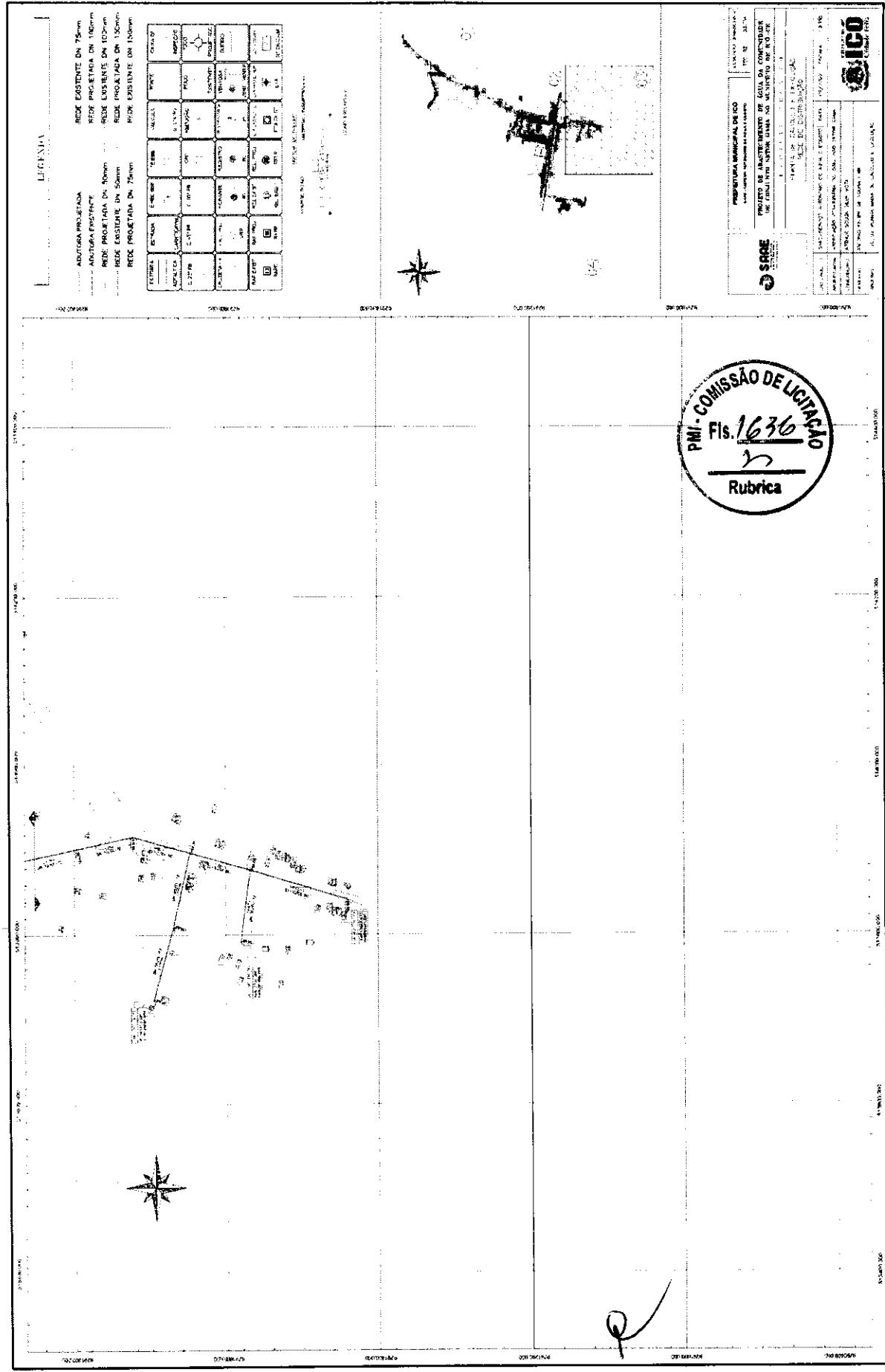


SAAE
 SERVIÇO AUTÔNOMO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO
 RUA ANTONIO CARLOS DE ALMEIDA, 100
 CEP: 05.337-104 - SÃO PAULO - SP



PREFEITURA DE ICO
 Cidade Feliz

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



PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Fls. 1636
 Rubrica

SAAE		PREFEITURA MUNICIPAL DE ICO	
RUA ANTONIO CARLOS DE ALMEIDA, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP		RUA ANTONIO CARLOS DE ALMEIDA, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP	
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMARCA DE ICO - MUNICÍPIO DE ICO - ESTADO DE SÃO PAULO		PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMARCA DE ICO - MUNICÍPIO DE ICO - ESTADO DE SÃO PAULO	
AUTORIA: SAAE		AUTORIA: SAAE	
DATA: 15/08/2010		DATA: 15/08/2010	
ESCALA: 1:1000		ESCALA: 1:1000	
TÍTULO: PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMARCA DE ICO - MUNICÍPIO DE ICO - ESTADO DE SÃO PAULO		TÍTULO: PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMARCA DE ICO - MUNICÍPIO DE ICO - ESTADO DE SÃO PAULO	
AUTOR: ARTHUR SOUSA SILVA MOTA		AUTOR: ARTHUR SOUSA SILVA MOTA	
PROF. REG. Nº: 061719430-7		PROF. REG. Nº: 061719430-7	
CARGO: ENGENHEIRO CIVIL		CARGO: ENGENHEIRO CIVIL	
EMPRESA: CREACE		EMPRESA: CREACE	
RUA ANTONIO CARLOS DE ALMEIDA, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP		RUA ANTONIO CARLOS DE ALMEIDA, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP	

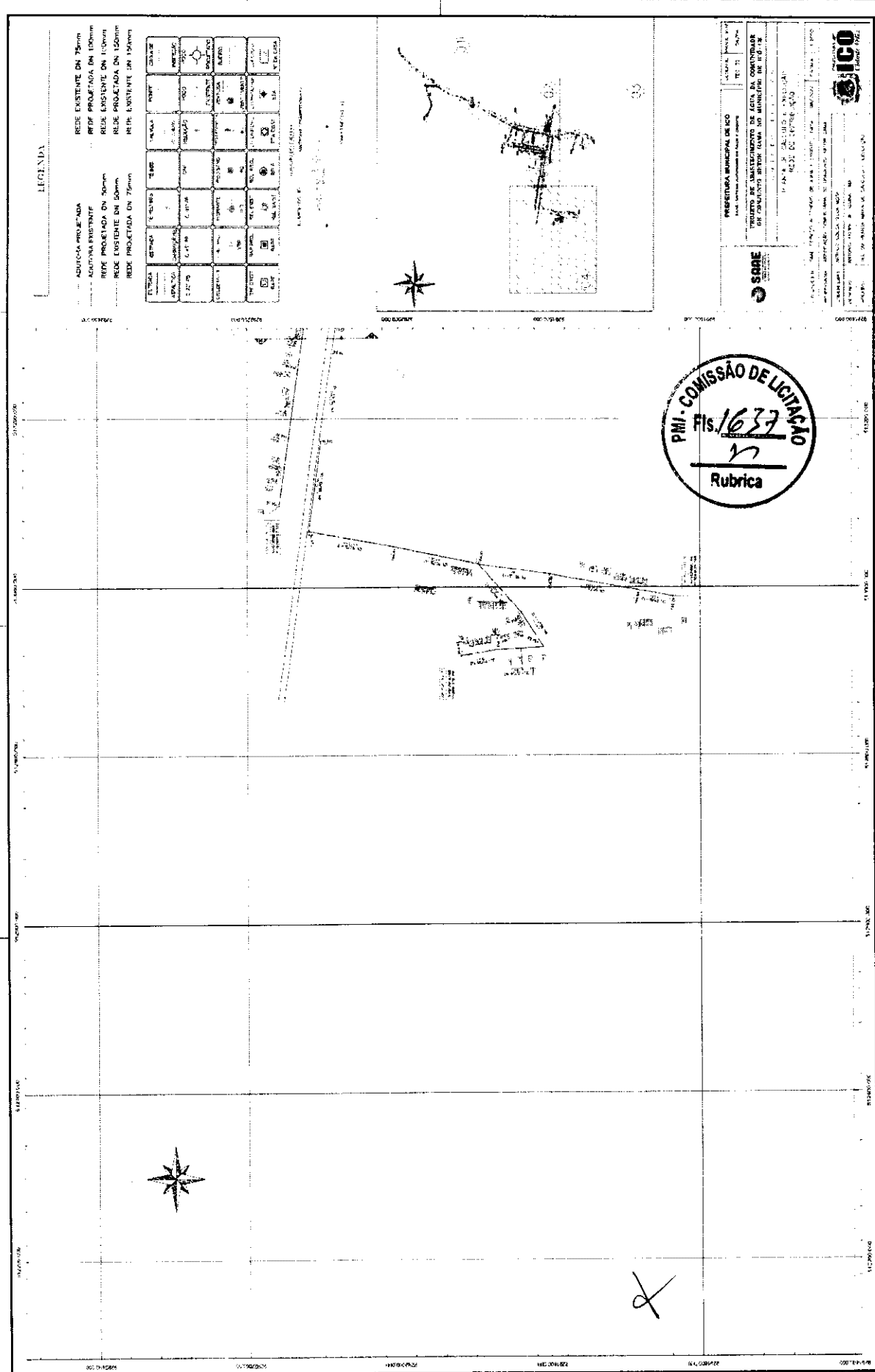


SAFE

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
DE AGUA FORTIFICADA EM IÇÓ
CAMPUS DE SAÚDE



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



SAAE - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEMINRA NZ7.1 - (COM DESONERAÇÃO)

BDI SERV.% (S)	24,18	BDI MAT.% (I)	14,02
S	5	I	1

PLANILHA ORÇAMENTARIA



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					3.360,2300
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	PLAÇAS PADRÃO DE OBRA	M2	6,00	151,47	188,10	1.128,57
2	2	DESINFECÇÃO NO REL - SERVIÇOS E MATERIAL					6.493,06
2.1	2.1	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS					3.328,56
2.1.1	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
2.3	2.3	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS ESPECIAIS					3.164,50
2.3.1	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO	UN	1,00	2.548,32	3.164,50	3.164,50
3	3	REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO					32.607,78
3.1	3.1	REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO					3.802,25
3.1.1	C5019	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, ESTRUTURADA COM POLIESTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM	M2	51,66	59,27	73,60	3.802,25
3.2	3.2	PINTURA DO REL					5.150,83
3.2.1	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	146,08	20,78	25,80	3.769,54
3.2.2	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	1,60	37,76	46,89	75,02
3.2.3	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	4,00	262,98	326,57	1.306,27
3.3	3.3	BARILETE					5.534,32
3.3.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO	UN	1,00	2.373,76	2.947,74	2.947,74
3.3.2	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	UN	1,00	2.082,93	2.586,58	2.586,58
3.3	3.3	INSTALAÇÃO DE ESCADA					4.351,30
3.3.1	C1251	ESCADA DE MARINHEIRO, C/TUBO GALVANIZADO 3/4", H=VAR	M	8,00	302,09	375,14	3.001,08
3.3.2	C3505	GUARDA CORPO C/ CORIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	M	7,85	119,27	148,11	1.162,66
3.3.3	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	4,00	37,76	46,89	187,56
3.5	3.5	REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS E PINTURA - URBANIZAÇÃO					13.769,08
3.5.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENETRAR TRAÇO 1:3 ESP. = 5mm P/ PAREDE	M2	192,50	6,18	7,67	1.477,31
3.5.2	C3162	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENETRAR, TRAÇO 1:7	M2	192,50	30,64	38,05	7.324,38

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

SAAE - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA NZ7.1 - (COM DESONERAÇÃO)

BDI SERV % (S)	BDI MAT % (I)
24,18	14,02
5	1

PLANILHA ORÇAMENTARIA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	PREÇO TOTAL(R\$)
3.5.3	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	192,50	20,78	25,80	4.967,39
4	4	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO					1.979,90
4.1	4.1	REPARO DE KIT CAVALETE					1.979,90
4.1.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,89	404,80	502,68	447,39
4.1.2	C2958	SUBSTITUIÇÃO OU INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO EM CAVALETE MONTADO (CASO E,N)	UN	82,00	15,05	18,69	1.532,51
TOTAL:							44.440,97

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE: QUARENTA E QUATRO MIL, QUATROCENTOS E QUARENTA REAIS E NOVENTA E SETE CENTAVOS



X

3

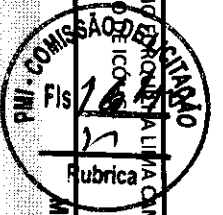
Arthur Sousa Silva Mota
 ENGENHEIRO CNIL
 CREANCE - RNP- 061719530-7
 CPF- 050.904.443-31

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - (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	>	Km	x	Repetições	>			Total = 384,00	
		Observações	>				>			Sub-Total = 384,00	
		Fortaleza / Senador Pompeu	>	384,00	x	1,00	>			= 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	>	Km	x	Repetições	>			Total = 384,00	
		Observações	>				>			Sub-Total = 384,00	
		Fortaleza / Senador Pompeu	>	384,00	x	1,00	>			= 384,00	
1.2 PLACA DA OBRA											
1.2.1	C1937	Placa Padrão de Obra	>	Extensão	x	Largura	>			Total = 6,00	
		Observações	>				>			Sub-Total = 6,00	
			>	2,00	x	3,00	>			= 6,00	
3 REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO											
3.1 REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO											
3.1.1	C3019	Impermeabilização com Manta Asfáltica, Classe B, Estruturada com Poliéster Não Tecido, Faces em Polietileno, Tipo III, E=3MM	>	π	x	l ²	x	Altura	x	Tator	Total = 82,43
		Observações	>				>				Sub-Total = 82,43
		Área das paredes internas	>	3,14	x	2,50	x	4,00	x	2,00	= 62,80
		Área da Base	>	3,14	x	6,25	>				= 19,63
3.5 REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS E PINTURA - URBANIZAÇÃO											
3.5.1	C0776	Chapisco C/ Argamassa de Cimento e Areia S/Peneirar Traço 1:3 ESP = 5mm P/ Parede	>	Lado 1	x	Altura	x	Repetição		Total = 192,50	
		Observações	>				>			Sub-Total = 192,50	
		Área da Base	>	14,00	x	3,50	x	3,00		= 147,00	
			>	13,00	x	3,50	x	1,00		= 45,50	
3.5.2 REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:7											
3.5.2	C3162	Reboco C/ Argamassa de Cimento e Areia S/ Peneirar, Traço 1:7	>	Lado 1	x	Altura	x	Repetição		Total = 192,50	
		Observações	>				>			Sub-Total = 192,50	
		Área da Base	>	14,00	x	3,50	x	3,00		= 147,00	
			>	13,00	x	3,50	x	1,00		= 45,50	
3.5.3 LATEX DUAS DEMÃOIS EM PAREDES EXTERNAS S/ MASSA											
3.5.3	C1614	Latex duas demãos em paredes externas s/ massa	>	Lado 1	x	Altura	x	Repetição		Total = 192,50	
		Observações	>				>			Sub-Total = 192,50	
		Área da Base	>	14,00	x	3,50	x	3,00		= 147,00	
			>	13,00	x	3,50	x	1,00		= 45,50	

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
TABELA: TABELA SEINERA NZ7.1 - (COM DESONERAÇÃO)

MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA

LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO



Handwritten marks resembling the letters 'Z' and 'R'.

Handwritten number '5'.

Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREANGE - RNP - 061719630-7
CPF: 050.904.443-31

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
TABELA SEINFRA N27.1 - (COM DESONERAÇÃO)

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



I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO

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

II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO

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

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

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

Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado (BDI)	24,18%
--	---------------

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

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
TABELA SEINFRA N27.1 - (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

3,00%

1.2 - PIS

0,65%

1.4 - CPRB

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 081719530-7
CPF 080.804.443-31

x

u

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
 LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE
 TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - (COM DESONERAÇÃO)



ENCARGOS SOCIAIS (COM DESONERAÇÃO) - TABELA SEINFRA 027.1

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
GRUPO A			
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%
A	Total dos Encargos Sociais Básicos	16,80%	16,80%
GRUPO B			
B 1	Repouso Semanal Remunerado	17,84%	0,00%
B 2	Feriados	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	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%
B 9	Férias Gozadas	8,71%	6,73%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,03%
B	Total de Encargos Sociais que recebem Incidências de A	44,41%	16,46%
GRUPO C			
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%
C	Total de Encargos Sociais que recebem Incidências de A	14,73%	11,38%
GRUPO D			
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%
D	Total de Reincidência de um grupo sobre o outro	7,91%	3,12%
TOTAL (A+B+C+D+E)		83,85%	47,76%

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

X U



Requalificação de Sistema de Abastecimento D'água

PROJETO EXECUTIVO

Localidade de **SÍTIO FORQUILHA** -

LIMA CAMPOS

Município de **ICÓ** - Ceará

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

SETEMBRO - 2022

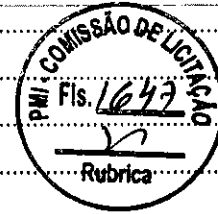
SUMÁRIO

1.0 – APRESENTAÇÃO DO PROJETO	4
2.0 – RESUMO DO PROJETO	5
2.1 – CROQUI	6
3.0 – ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE	7
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
4.0 – PARÂMETROS DO SISTEMA	10
5.0 – ESTIMATIVA POPULACIONAL	11
5.1 – TABELA COM RESUMO DE CONSUMIDORES	11
5.2 – TABELA DE CRESCIMENTO E GRÁFICO POPULACIONAL.....	11
6.0 – DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA EXISTENTE	12
6.1 – UNIDADES DO SISTEMA	12
6.1 – CAPTAÇÃO.....	12
6.2 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	12
6.3 – TRATAMENTO.....	13
6.4 – RESERVAÇÃO	13
6.5 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO	13
6.6 – LIGAÇÕES PREDIAIS	14
7.0 – MEMORIAL DE CÁLCULOS	15
7.1 – CÁLCULO DE ADUTORA.....	16
7.2 – DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	19
8.0 – ORÇAMENTO	22
8.1 – RESUMO DO ORÇAMENTO	24
8.2 – MEMORIAL DE CÁLCULOS.....	25
8.3 – BDI DE SERVIÇOS	27
8.4 – BDI DE MATERIAIS	28
9.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	29
9.1 - GENERALIDADES	29



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

9.2 - TERMOS E DEFINIÇÕES.....	29
9.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES.....	31
9.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES.....	38
9.5 - OBRA CIVIL.....	38
9.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS.....	46
9.7 - CONCRETO ESTRUTURAL.....	46
9.8 - FÔRMAS.....	52
9.9 - ARMADURAS.....	54
9.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS.....	54
9.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS.....	58
ANEXOS.....	62
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	63
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	64
PEÇAS GRÁFICAS.....	66



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

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 **Sítio Forquilha – Lima Campos** 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 - 061719530-7
CPF - 050.904.443-31

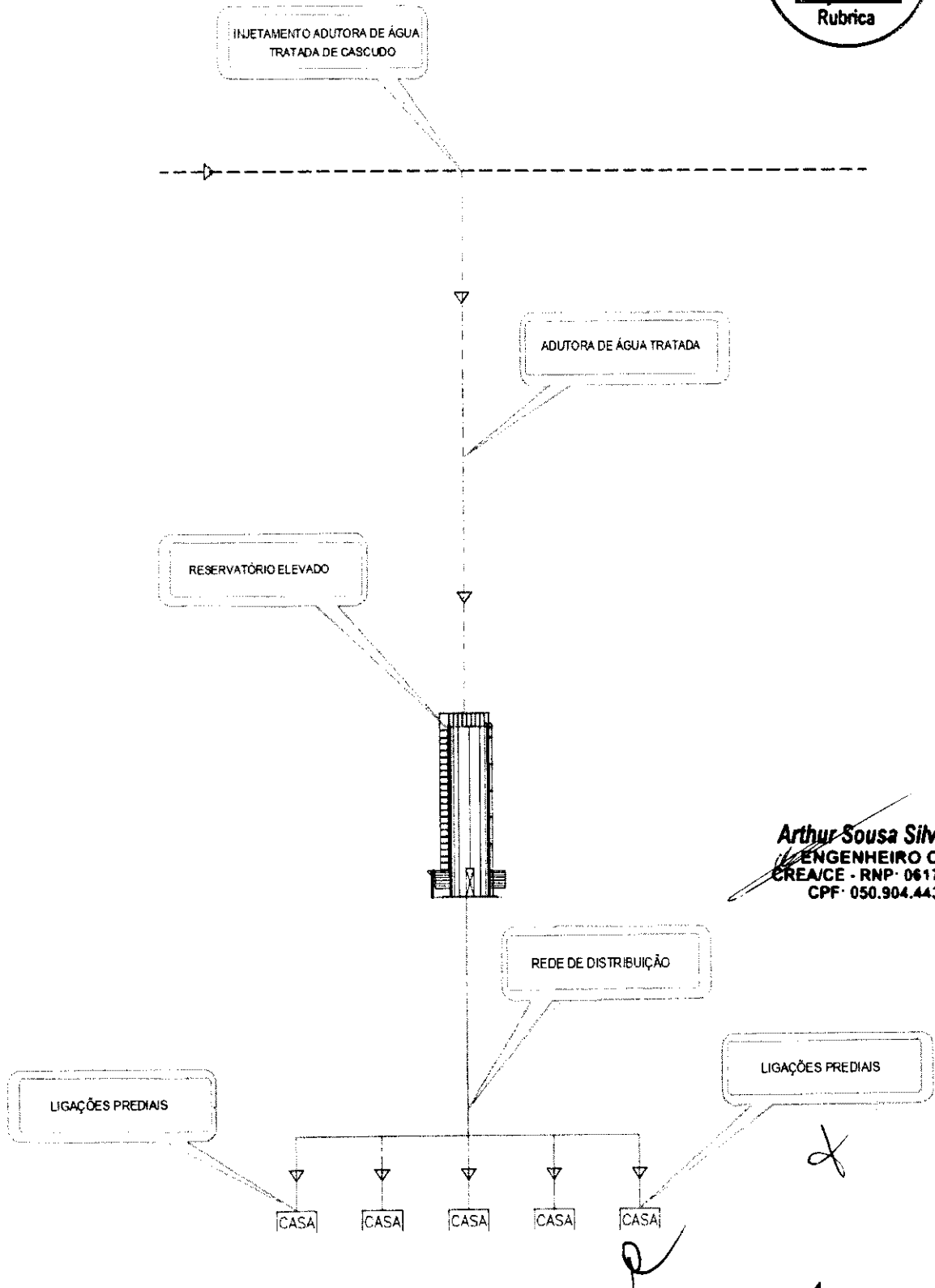
2.0 – RESUMO DO PROJETO

O presente sistema foi construído para atender a comunidade Sítio Forquilha – Lima Campos no Município de Icó, contemplando 82 economias, a captação foi executada a partir de um injetamento em adutora existente, onde a água será encaminhada até o reservatório pela adutora de água bruta com extensão de 2.118,47 metros de tubos de 50 mm PVC PBA CL-12. No reservatório existente é realizada desinfecção com clorador de pastilha. O REL tem capacidade de 10m³ e fuste de 6,0 metros com diâmetro de 2,5 metros. A rede de distribuição tem uma extensão de 2.657,00 metros, e foram executadas 82 ligações prediais com hidrômetros.

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

Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/CE - RNP - 081719530-7
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: discriminação dos municípios limítrofes de Icó

Sua área geográfica corresponde a 1.872 km², 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 São João 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/km²
- 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

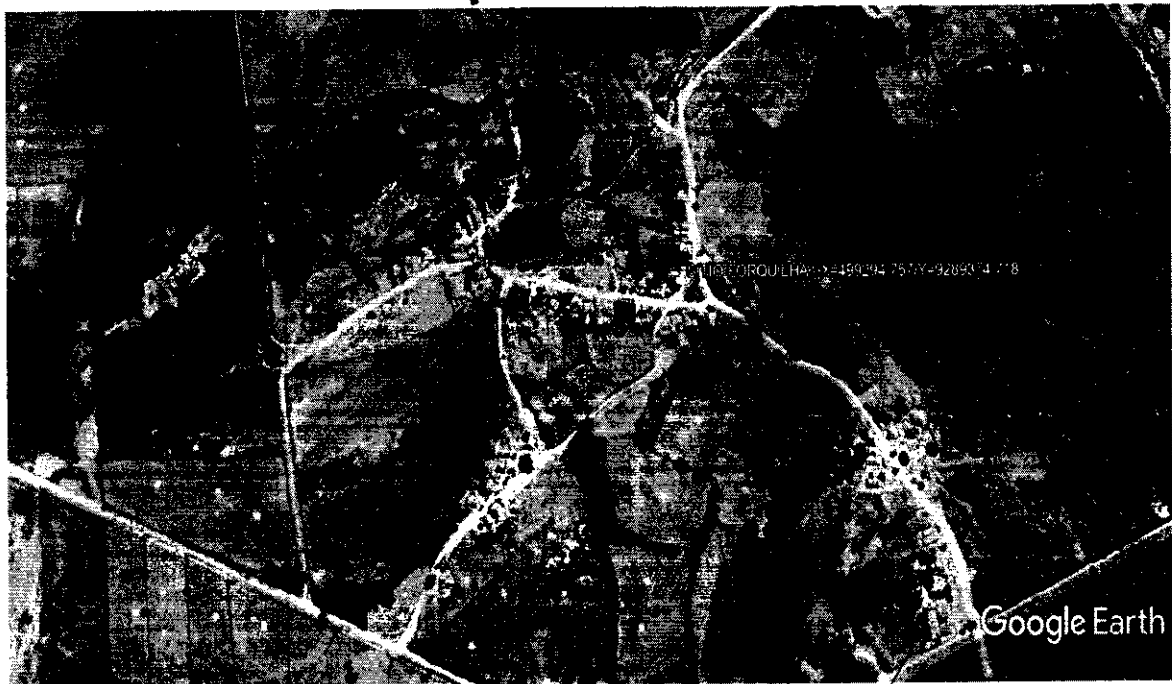
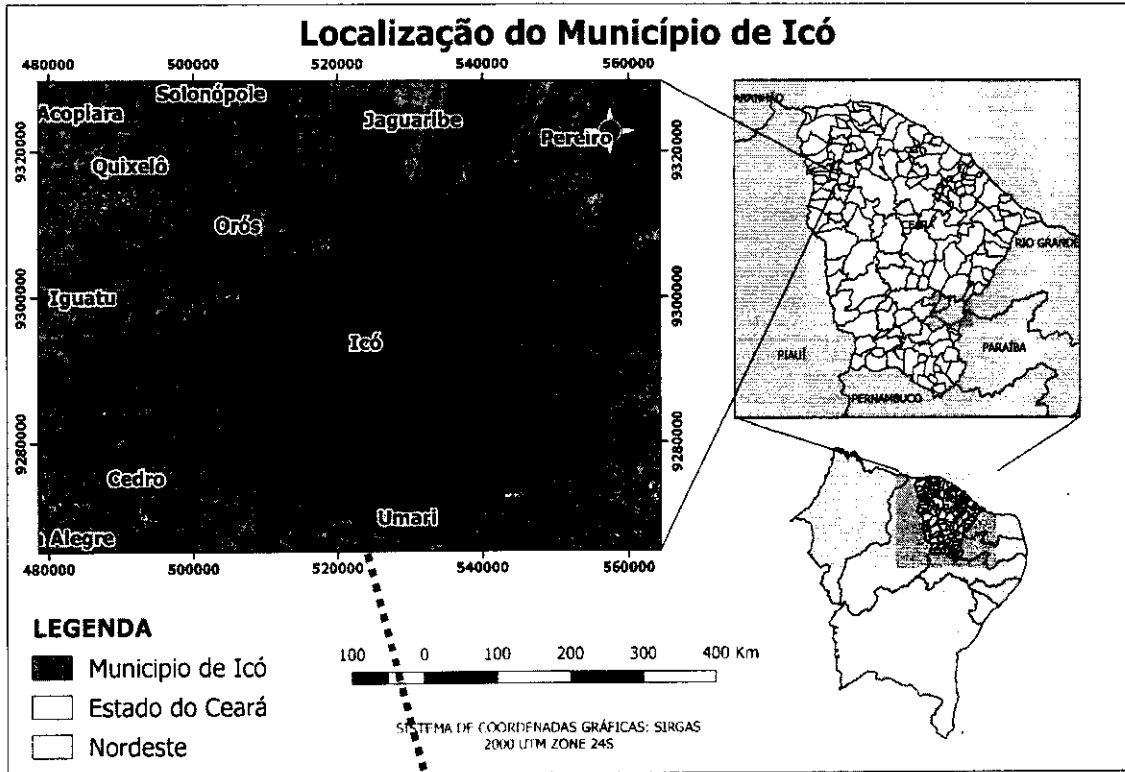


Figura 01 e 02 - Mapa de localização do Município de Icó e Comunidade de Sítio Forquilha Lima Campos (Alterações do Autor).

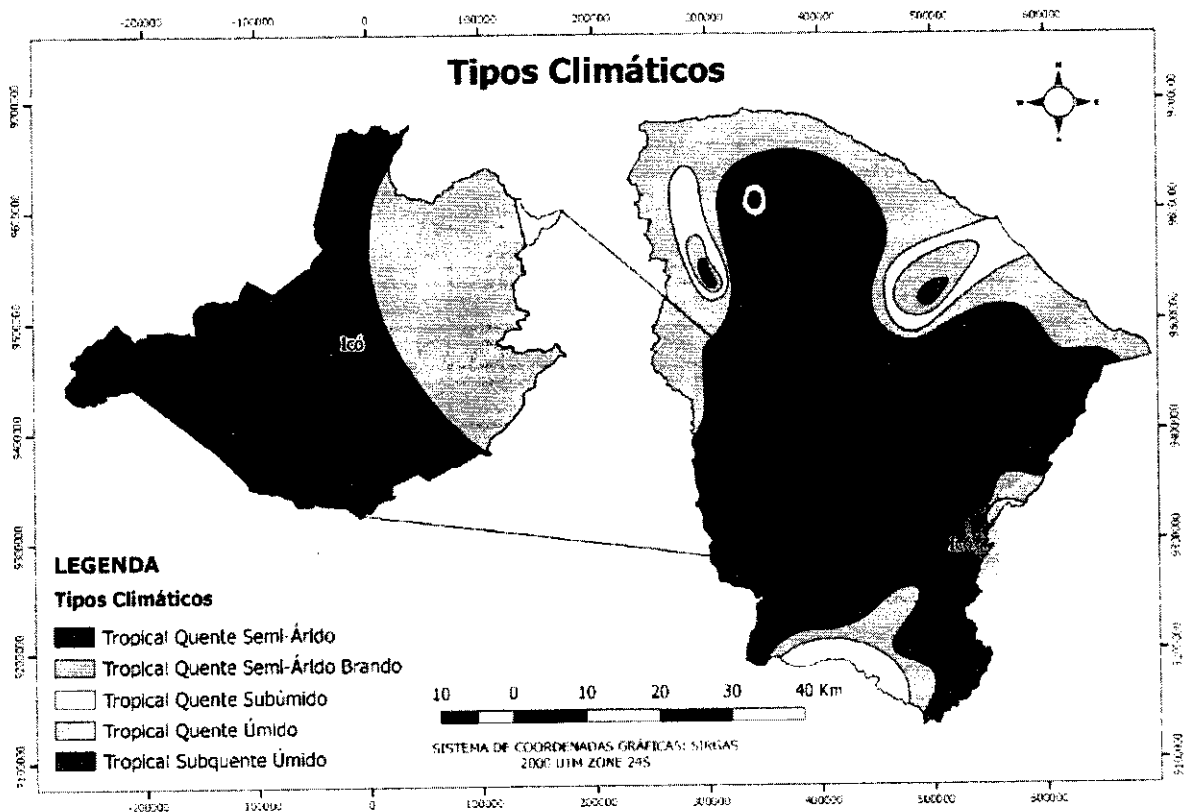
Handwritten signature and initials

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

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
Coefficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coefficiente 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	80
IGREJA	1
ESCOLA	1
TOTAL	82

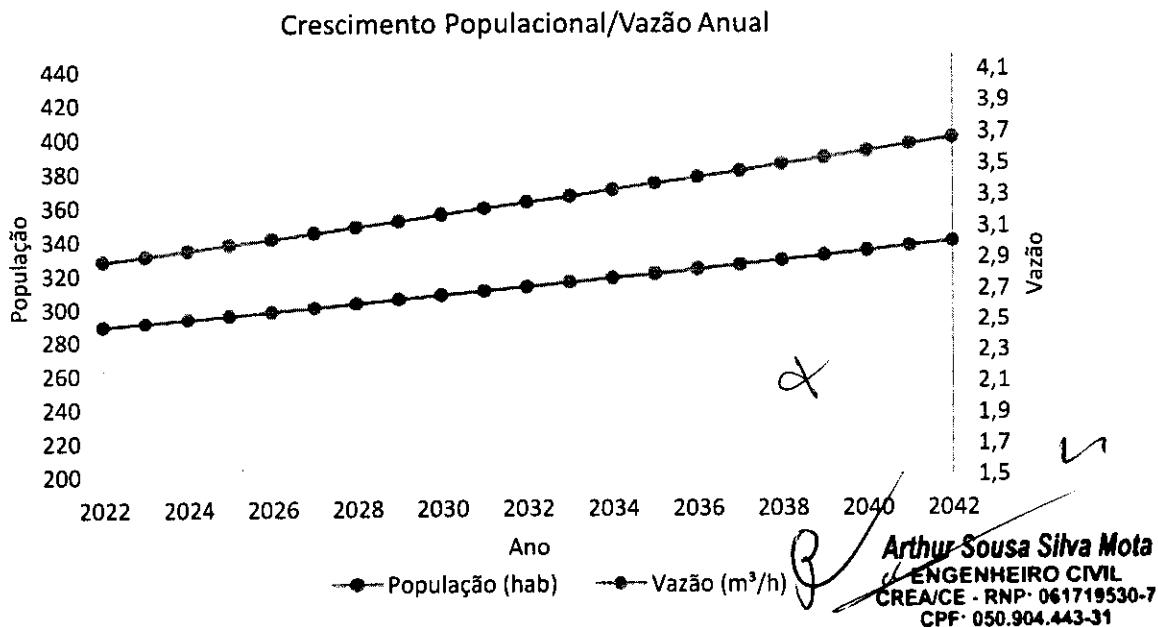
5.2 - TABELA DE CRESCIMENTO E GRÁFICO POPULACIONAL

Popula�o Atual:	2022	328	Habitantes
Alcance do Projeto:		2	Anos
Taxa de Crescimento:		1	% a.a.
Popula�o de Projeto:	2042	335	Habitantes

Tabela de mostrando valores anuais de crescimento:

Quadro de Evolu�o Populacional			
Ano	Popula�o (hab)	Vaz�o (m ³ /h)	Vaz�o em L/s
2022	328	2,460	0,683
2023	331	2,485	0,690
2024	335	2,509	0,697

Gráfico demonstrando crescimento populacional:



6.0 – DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA EXISTENTE

O presente sistema foi construído para atender a comunidades de Sítio Forquilha Lima Campos no Município de Icó, contemplando 82 economias. A captação foi realizada através de um injetamento, a água é recalçada até o reservatório pela adutora de água bruta com extensão de 2.118,47 metros de tubos de 50 mm PVC PBA CL-12. No reservatório existente é realizada desinfecção com clorador de pastilha. O REL tem capacidade de 10m³, fuste de 6,0 metros e diâmetro 2,5 metros. A rede de distribuição tem uma extensão de 2.657,00 metros, e foram executadas 82 ligações prediais com hidrômetros.

6.1 – UNIDADES DO SISTEMA

1. Captação a partir de um injetamento;
2. Adutora de água bruta;
3. Tratamento;
4. Reservação elevada;
5. Rede de distribuição;
6. Ligações prediais.

6.1 – CAPTAÇÃO

A captação foi executada a partir de um injetamento em uma adutora existente próximo a localidade nas seguintes coordenadas em UTM: X=499687.671/Y=9290744.189. A vazão de adução calculada é de 2,509 m³/h.

6.2 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

A presente adutora possui 2.118,47 metros de extensão, sendo utilizado o tubo PVC PBA JE CL-12 DN 50 (NBR5654/1982). A pressão máxima de serviço instalada é de 43,55 m.c.a.

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

6.3 – TRATAMENTO

O tratamento será simples, visto que a água a ser explorada é oriunda de um injetamento, não carecendo de estação de tratamento. No caso será feito apenas desinfecção com cloro do tipo orgânico no caso o tricloro (ácido isocianurico), gerando assim economia no processo de desinfecção e eficiência com menos produção de derivados como trialomitanos 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.

6.4 – RESERVAÇÃO

A reservação elevada existente possui capacidade de armazenamento de 10,00 m³, fuste de 6,0 metros e diâmetro de 2,5 metros.

O reservatório localiza-se nas coordenadas em UTM: X=499597.053/Y=9289011.069. No referido reservatório, serão executados os serviços de impermeabilização com manta asfáltica, pintura em látex, pintura do logotipo, instalação de escada com guarda corpo, instalação de um clorador de pastilhas, instalação de barrilete.

RESERVATÓRIO ELEVADO:		
Diâmetro	2,50	m
Volume útil	10,00	m ³
Fuste	6,00	m
Altura útil	2,04	m
Altura total	8,04	m
Número de reservatório elevado	1,00	und.

6.5 – 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 6,38 m.c.a e a máxima em 21,63 m.c.a.

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



As extensões da rede são as seguintes:

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Diâmetro	Extensão
50 mm	2.657,00 metros
Extensão Total da Rede	2.657,00 metros

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

6.6 – LIGAÇÕES PREDIAIS

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

Foram executadas 82 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando 82 famílias.

A requalificação das ligações prediais, consistirá na instalação de 82 (oitenta e dois) hidrômetros e na construção das bases em concreto, para os cavaletes.

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

p *h*

7.0 - MEMORIAL DE CÁLCULOS



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

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

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	82 unidades
Taxa de ocupação	4 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5

POPULAÇÃO DE PROJETO:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \times \text{Tx. ocupação}$	328 habitantes
$P = P' \times \text{Tx. Crescimento}$	335 habitantes

VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO:

$Q_m = (P \times \text{consumo per capita}) / 86400$	0,387 l/s	ou	1,394 m ³ /h
--	-----------	----	-------------------------

VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{md} = Q_m \times K1$	0,465 l/s	ou	1,673 m ³ /h
--------------------------	-----------	----	-------------------------

VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{mh} = Q_{md} \times K2$	0,697 l/s	ou	2,509 m ³ /h
-----------------------------	-----------	----	-------------------------

ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas
Comprimento Tubulação em PVC (L)	2.118,47 m
Coefficiente do tipo de material (C)	140
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	190,80 m
Nível máximo de recalque do manancial(Nmr)	207,96 m
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	8,04 m
Constante em função do material PVC (K)	18
Aceleração da gravidade (g)	9,81 m/s ²

VAZÃO DE ADUÇÃO:

$Q_a = (Q_{mh} \times 24) / t$	0,697 l/s	ou	2,509 m ³ /h
--------------------------------	-----------	----	-------------------------

DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:

$D = 1,2 \times \sqrt{Q_a}$	0,0317 m	ou	31,682 mm
-----------------------------	----------	----	-----------

(Fórmula de Bresse)

Diâmetro adotado: 0,050 m ou 50 mm



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



ÁREA DA TUBULAÇÃO:

$A = \pi D^2 / 4$

0,0020 m²

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:

$V = Qa / A$

0,3552 m/s

CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:

PERDA DE CARGA UNITÁRIA

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

0,003571 m/m

PERDA DE CARGA TOTAL:

$Hf = J \times L$

7,5653 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO:

$Hg = Nmr - Nmc + Ar + Nd$

27,20 m

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:

$Hmt = Hg + Hf$

34,76 m.c.a

GOLPE DE ARIETE - CELERIDADE:

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

506,77 m/s

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

Tabela : Especificações Tigre

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHA

SOBRE PRESSÃO NO TUBO:

$Ha = C \times V / G$

18,35 m.c.a

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA

$P = Ha + Hg$

43,55 m.c.a

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

Tabela: Autor Azevedo Neto

Classe adotada para a tubulação da adutora:

12

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

CÁLCULO DO RESERVATÓRIO ELEVADO

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

População de projeto (P)	335 habitantes
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2

VOLUME MÁXIMO DIÁRIO

$V_d = P \times 100 \times 1,2$ 40151 litros ou 40,151 m³

VOLUME NECESSÁRIO

$V_r = 1/3 V_d$ 13,38 m³

volume adotado = 10,00 m³

fuste adotado = 6,00 m

altura útil = 2,04 m

altura total = 8,04 m

tipo = Cilíndrico

anel pré - moldado = 2,50 m



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



PREFEITURA
ICÓ
Cidade Feliz

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



SAAE
SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE ICÓ
CNPJ 05.832.194/0001-71

7.2 - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

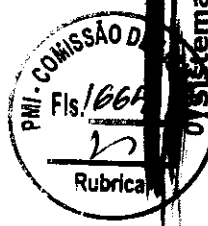
SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SÍTIO FORQUILHA - ICÓ-CE																					
PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE																					
Trecho	Nó	Extens (m)	Vazão (l/s)			Diâmetr mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J)	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática					
			Jusante	Em Marcha	Montante					Fictícia	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	
1	R	1	0,695	0,002	0,697	0,696	0,00035	3,5612	0,028489	207,96	207,46	213,96	213,93	6,00	6,47	6,00	6,50				
2	1	2	0,140	0,003	0,143	0,142	0,00007	0,1873	0,002248	207,46	207,55	213,93	213,93	6,47	6,38	6,50	6,41				
3	2	3	0,116	0,024	0,140	0,128	0,00007	0,1559	0,014033	207,55	206,21	213,93	213,92	6,38	7,71	6,41	7,75				
4	3	4	0,000	0,009	0,009	0,005	0,00000	0,0003	0,000012	206,21	203,67	213,92	213,92	7,71	10,25	7,75	10,29				
5	3	5	0,082	0,026	0,107	0,094	0,00005	0,0885	0,008671	206,21	205,91	213,92	213,91	7,71	8,00	7,75	8,05				
6	5	6	0,074	0,007	0,082	0,078	0,00004	0,0620	0,001736	205,91	206,38	213,91	213,90	8,00	7,52	8,05	7,58				
7	6	7	0,046	0,028	0,074	0,060	0,00003	0,0385	0,004116	206,38	205,74	213,90	213,90	7,52	8,16	7,58	8,22				
8	7	8	0,028	0,018	0,046	0,037	0,00002	0,0157	0,001085	205,74	204,65	213,90	213,90	8,16	9,25	8,22	9,31				
9	8	9	0,000	0,028	0,028	0,014	0,00001	0,0026	0,000278	204,65	200,11	213,90	213,90	9,25	13,79	9,31	13,85				
10	1	10	0,538	0,014	0,552	0,545	0,00028	2,2643	0,117744	207,46	204,05	213,93	213,81	6,47	9,76	6,50	9,91				
11	10	11	0,527	0,011	0,538	0,533	0,00027	2,1714	0,089028	204,05	201,49	213,81	213,72	9,76	12,23	9,91	12,47				
12	11	12	0,510	0,017	0,527	0,519	0,00026	2,0668	0,136406	201,49	199,00	213,72	213,59	12,23	14,59	12,47	14,96				
13	12	13	0,490	0,020	0,510	0,500	0,00025	1,9315	0,146798	199,00	197,37	213,59	213,44	14,59	16,07	14,96	16,59				
14	13	14	0,476	0,014	0,490	0,483	0,00025	1,8124	0,096055	197,37	196,08	213,44	213,35	16,07	17,27	16,59	17,88				
15	14	15	0,469	0,008	0,476	0,472	0,00024	1,7384	0,050414	196,08	195,72	213,35	213,30	17,27	17,58	17,88	18,24				
16	15	16	0,460	0,008	0,469	0,464	0,00024	1,6852	0,052242	195,72	195,86	213,30	213,24	17,58	17,38	18,24	18,10				
17	16	17	0,440	0,021	0,460	0,450	0,00023	1,5896	0,125582	195,86	195,83	213,24	213,12	17,38	17,29	18,10	18,13				
18	17	18	0,428	0,011	0,440	0,434	0,00022	1,4867	0,063926	195,83	195,88	213,12	213,05	17,29	17,17	18,13	18,08				
19	18	19	0,418	0,010	0,428	0,423	0,00022	1,4192	0,053350	195,88	195,78	213,05	213,00	17,17	17,22	18,08	18,18				
20	19	20	0,087	0,010	0,097	0,092	0,00005	0,0847	0,003132	195,78	195,61	213,00	212,99	17,22	1,358	1,358	8,35				
21	20	21	0,060	0,027	0,087	0,074	0,00004	0,0561	0,005782	195,61	193,42	212,99	212,99	17,38	19,57	20,54	20,54				
22	21	22	0,047	0,014	0,060	0,054	0,00003	0,0309	0,001609	193,42	193,08	212,99	212,99	19,57	19,57	20,88	20,88				

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
166
18/08/2019

Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
CREANCE - RNP: 061719830-7
CPF: 050.904.443-31



23	22	23	48	0,006	0,013	0,018	0,012	50	0,00001	0,0020	0,000094	193,08	192,84	212,99	212,99	19,91	20,15	20,88	21,12			
24	23	24	22	0,000	0,006	0,006	0,003	50	0,00000	0,0001	0,000003	192,84	192,82	212,99	212,99	20,15	20,17	21,12	21,14			
25	22	25	47	0,016	0,012	0,028	0,022	50	0,00001	0,0061	0,000285	193,08	192,71	212,99	212,99	19,91	20,28	20,88	21,25			
26	25	26	61	0,000	0,016	0,016	0,008	50	0,00000	0,0009	0,000056	192,71	192,33	212,99	212,99	20,28	20,66	21,25	21,63			
27	19	27	34	0,312	0,009	0,321	0,317	50	0,00016	0,8295	0,028204	195,78	195,56	213,00	212,97	17,22	17,41	18,18	18,40			
28	27	28	16	0,308	0,004	0,312	0,310	50	0,00016	0,7980	0,012769	195,56	195,51	212,97	212,96	17,41	17,45	18,40	18,45			
29	28	29	118	0,277	0,031	0,308	0,293	50	0,00015	0,7164	0,084532	195,51	194,63	212,96	212,87	17,45	18,24	18,45	19,33			
30	29	30	60	0,261	0,016	0,277	0,269	50	0,00014	0,6142	0,036851	194,63	193,95	212,87	212,84	18,24	18,89	19,33	20,01			
31	30	31	78	0,005	0,020	0,025	0,015	50	0,00001	0,0030	0,000236	193,95	194,39	212,84	212,84	18,89	18,45	20,01	19,57			
32	31	32	19	0,000	0,005	0,005	0,002	50	0,00000	0,0001	0,000002	194,39	194,50	212,84	212,84	18,45	18,34	19,57	19,46			
33	30	33	40	0,225	0,010	0,236	0,231	50	0,00012	0,4614	0,018455	193,95	193,59	212,84	212,82	18,89	19,23	20,01	20,37			
34	33	34	25	0,097	0,007	0,103	0,100	50	0,00005	0,0985	0,002463	193,59	193,82	212,82	212,81	19,23	18,99	20,37	20,14			
35	34	35	85	0,075	0,022	0,097	0,086	50	0,00004	0,0739	0,006277	193,82	194,58	212,81	212,81	18,99	18,23	20,14	19,38			
36	35	36	105	0,047	0,028	0,075	0,061	50	0,00003	0,0391	0,004105	194,58	195,40	212,81	212,80	18,23	17,40	19,38	18,56			
37	36	37	35	0,038	0,009	0,047	0,042	50	0,00002	0,0201	0,000703	195,40	195,83	212,80	212,80	17,40	16,97	18,56	18,13			
38	37	38	70	0,019	0,018	0,038	0,029	50	0,00001	0,0097	0,000679	195,83	196,74	212,80	212,80	16,97	16,06	18,13	17,22			
39	38	39	74	0,000	0,019	0,019	0,010	50	0,00000	0,0013	0,000097	196,74	198,60	212,80	212,80	16,06	14,20	17,22	15,36			
40	33	40	44	0,110	0,012	0,122	0,116	50	0,00006	0,1299	0,005714	193,59	193,74	212,82	212,81	19,23	19,07	20,37	20,22			
41	40	41	35	0,022	0,009	0,031	0,027	50	0,00001	0,0087	0,000303	193,74	194,26	212,81	212,81	19,07	18,55	20,22	19,70			
42	41	42	27	0,015	0,007	0,022	0,019	50	0,00001	0,0044	0,000120	194,26	194,55	212,81	212,81	18,55	18,26	19,70	19,41			
43	42	43	58	0,000	0,015	0,015	0,008	50	0,00000	0,0008	0,000049	194,55	195,50	212,81	212,81	18,26	17,31	19,41	18,46			
44	40	44	33	0,070	0,009	0,079	0,075	50	0,00004	0,0572	0,001889	193,74	194,65	212,81	212,81	19,07	18,16	20,22	19,31			
45	44	45	20	0,065	0,005	0,070	0,068	50	0,00003	0,0478	0,000955	194,65	194,08	212,81	212,81	18,16	18,73	19,31	19,88			
46	45	46	32	0,013	0,008	0,021	0,017	50	0,00001	0,0036	0,000116	194,08	195,36	212,81	212,81	18,73	17,45	19,88	18,60			
47	46	47	48	0,000	0,013	0,013	0,006	50	0,00000	0,0006	0,000028	195,36	196,13	212,81	212,81	17,45	16,68	18,60	17,83			
48	45	48	36	0,035	0,009	0,044	0,039	50	0,00002	0,0175	0,000631	194,08	195,79	212,81	212,81	18,73	17,02	19,88	18,17			
49	48	49	28	0,027	0,007	0,035	0,031	50	0,00002	0,0112	0,000315	195,79	195,89	212,81	212,81	17,02	16,92	18,17	18,07			
50	49	50	41	0,017	0,011	0,027	0,022	50	0,00001	0,0059	0,000243	195,89	195,74	212,81	212,81	16,92	17,07	18,07	18,22			
51	50	51	63	0,000	0,017	0,017	0,008	50	0,00000	0,0010	0,000062	195,74	194,77	212,81	212,81	17,07	18,04	18,22	19,19			
										perda carga	3,56											
										U=	2657	m										
										Pressão máxima										21,63		



Sistema de Abastecimento de Água
Sítio Forquilha Lima Campos - Município de Içá/CE

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



População Atual =	328	Habitantes	ou	82	Familias	
População de Projeto =	335	Habitantes	ou	84	Familias	
Volumo do Reservatório =	13,38			10,00		2,5 m
Fuste Adotado =	6	m				
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material =				140		
Vazão de Distribuição Linear =		0,0003	L/s			
Parâmetro L de rede / Ligação =		32,40	m/hab.			
						Altura Útil = 2,04 m
						Altura Total = 8,04 m
						Tubulação 50 2.657,00 m
						Tubulação 75 0,00 m
						Total 2.657,00 m

R
n



Sistema de Abastecimento de Água
Sítio Forquilha Lima Campos - Município de Ico/CE

Arthur Sousa Silva M^o 1012
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREANCE - RNP - 061119530-7
 CPF - 050.904.443-31



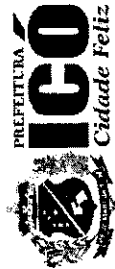
8.0 - ORÇAMENTO

SAAE - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO			
OBRA:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE	BDI SERV.%(S)	BDI MAT.%(I)
LOCAL:	COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE	24,18	14,02
TABELA:	TABELA SEINFRA N27.1 - (COM DESONERAÇÃO)	S	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					3.360,2300
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	DESINFECÇÃO NO REL. - SERVIÇOS E MATERIAL					6.493,06
2.1	2.1	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS					3.328,56
2.1.1	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
2.3	2.3	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS					3.164,50
2.3.1	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO	UN	1,00	2.548,32	3.164,50	3.164,50
3	3	REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO					32.607,78
3.1	3.1	REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO					3.802,25
3.1.1	CS019	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, ESTRUTURADA COM POLIESTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM	M2	51,66	59,27	713,60	3.802,25



AMARILSON SOUSA SILVA MOTA
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREANCE - RNP: 061119330-7
 CPF: 058.904.443-31



3.2	3.2	PINTURA DO REL								5.150,83
3.2.1	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	146,08	20,78				25,80	3.769,54
3.2.2	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	1,60	37,76				46,89	75,02
3.2.3	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	4,00	262,98				326,57	1.306,27
3.3	3.3	BARRILETE								5.534,32
3.3.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO	UN	1,00	2.373,76				2.947,74	2.947,74
3.3.2	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	UN	1,00	2.082,93				2.586,58	2.586,58
3.3	3.3	INSTALAÇÃO DE ESCADA								4.351,30
3.3.1	C1251	ESCADA DE MARINHEIRO, C/TUBO GALVANIZADO 3/4", H=VAR	M	8,00	302,09				375,14	3.001,08
3.3.2	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	M	7,85	119,27				148,11	1.162,66
3.3.3	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	4,00	37,76				46,89	187,56
3.5	3.5	REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS E PINTURA - URBANIZAÇÃO								13.769,08
3.5.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP. = 5mm P/ PAREDE	M2	192,50	6,18				7,67	1.477,31
3.5.2	C3162	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:7	M2	192,50	30,64				38,05	7.324,38
3.5.3	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	192,50	20,78				25,80	4.967,39
4	4	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO								1.979,90
4.1	4.1	REPARO DE KIT CAVALETE								1.979,90
4.1.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,89	404,80				502,68	447,39
4.1.2	C2958	SUBSTITUIÇÃO OU INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO EM CAVALETE MONTADO (CASO E,N)	UN	82,00	15,05				18,69	1.532,51
									TOTAL:	44.440,97



O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE:

QUARENTA E QUATRO MIL, QUATROCENTOS E QUARENTA REAIS E NOVENTA E SETE CENTAVOS

5 &

Arthur Sousa Silva Mota
ENGENHEIRO CIVIL
RNP: 06119530-7
CREA/CE - 050.904.443-31



8.1 - RESUMO DO ORÇAMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	%	VALOR TOTAL (R\$)
1	INSTALAÇÃO DA OBRA	7,56	R\$ 3.360,23
2	DESINFECÇÃO NO REL - SERVIÇOS E MATERIAL	14,61	R\$ 6.493,06
3	REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO	73,37	R\$ 32.607,78
4	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO	4,46	R\$ 1.979,90
TOTAL DO ORÇAMENTO			44.440,97

r
s
x

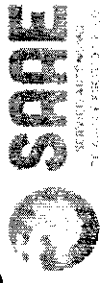


8.2 - MEMORIAL DE CÁLCULOS

1	INSTALAÇÃO DA OBRA											Total =	384,00	
1.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO											Sub-Total =	384,00	
1.1.1	C4990	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	>	Km	x	Repetições	>	Km	x	Repetições	=	384,00		
		Fortaleza / Senador Pompeu	>	384,00	x	1,00	>							
1.1.2	C4991	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	>	Km	x	Repetições	>	Km	x	Repetições	Total =	384,00		
		Fortaleza / Senador Pompeu	>	384,00	x	1,00	>				Sub-Total =	384,00		
1.2	PLACA DA OBRA											Total =	6,00	
1.2.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	>	Extensão	x	Largura	>	Extensão	x	Largura	Sub-Total =	6,00		
		Fortaleza / Senador Pompeu	>	2,00	x	3,00	>				=	6,00		
3	REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO											Total =	51,66	
3.1	REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO											Sub-Total =	51,66	
3.1.1	C5019	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, ESTRUTURADA COM POLIÉSTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM	>	π	x	r^2	x	Altura	x	fator	Total =	51,66		
		Área das paredes internas	>	3,14	x	2,50	x	2,04	x	2,00	=	32,03		
		Área da Base	>	3,14	x	6,25	x				=	19,63		
3.5	REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS E PINTURA - URBANIZAÇÃO											Total =	192,50	
3.5.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP. = 5mm P/ PAREDE	>	Lado 1	x	Altura	x	Repetição	>	Lado 1	x	Repetição	Sub-Total =	192,50
		Área da Base	>	14,00	x	3,50	x	3,00	>		=	147,00		



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



SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
AV. GOVERNADOR SARAIVA, 137
74100-000 - LIMÃO NOROESTE - TO

> > > 13,00 x 3,50 x 1,00 = 45,50
>

3.5.2 C3162 REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRACO 1:7

	Observações	Lado 1	x	Altura	x	Repetição	Total =
>		14,00	x	3,50	x	3,00	147,00
>	Área da Base	13,00	x	3,50	x	1,00	45,50
>							

3.5.3 C1614 LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA

	Observações	Lado 1	x	Altura	x	Repetição	Total =
>		14,00	x	3,50	x	3,00	147,00
>	Área da Base	13,00	x	3,50	x	1,00	45,50
>							

4 LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO

4.1 REPARO DE KIT CAVALETE

4.1.1 C0836 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL

	Observações	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	Total =
>		0,60	x	0,30	x	0,06	x	82,00	0,89
>	BASE PARA O KIT CAVALETE								0,89
>									

4.1.2 C2958 SUBSTITUIÇÃO OU INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO EM CAVALETE MONTADO (CASO E,N)

	Observações	Quantidade	Total =
>		82,00	82,00
>	BASE PARA O KIT CAVALETE		
>			

e 3





8.3 – BDI DE SERVIÇOS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE TABELA SEINFRA N27.1 - (COM DESONERAÇÃO)		
DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE SERVIÇOS		
I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO		
1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)		
1.1 - Mão-de-obra Indireta		2,43%
2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)		
2.1 - Seguro e Garantia (S+G)		0,28%
3 - RISCO (R)		
3.1 - Risco		0,50%
4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)		
4.1 - Despesas financeiras		0,30%
II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO		
1 - IMPOSTOS (I)		
1.1 - COFINS	3,00%	
1.2 - PIS	0,65%	
1.3 - ISS	5,00%	
1.4 - CPRB	4,50%	
		13,15%
2 - LUCRO (L)		4,18%
III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)		
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$		24,18%
Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado SERVIÇO ADOTADO) =		(BDI) 24,18%

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

8.4 – BDI DE MATERIAIS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - COMUNIDADE DE SÍTIO FORQUILHA LIMA CAMPOS NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE TABELA SEINFRA N27.1 - (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	3,00%	
1.2 - PIS	0,65%	
1.4 - CPRB	4,50%	
		8,15%
2 - LUCRO (L)		2,53%
III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)		
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$		14,02%
Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado (SERVIÇO ADOTADO) =		(BDI) 14,02%

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



9.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1 - GENERALIDADES

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

9.2 - TERMOS E DEFINIÇÕES

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

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

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

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

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

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

FORNECEDOR - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pelo SAAE.

Handwritten initials

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

Handwritten mark