

8.4.1 INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

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

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

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

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

Dessa maneira, o canteiro de obras contará com um contêiner de escritório com banheiro com um total de 6,00x2,35 metros de área, instalações provisórias de luz, força telefônica e lógica e de água, fossa sumidouro e cercas com estacas de madeira roliça em volta do perímetro.

8.4.2 LOCAÇÃO DAS OBRAS

A locação das obras será encargo do construtor.

8.4.3 ENCARGOS E RESPONSABILIDADES

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

FI 847
RUBRICA M

8.4.4 EXECUÇÃO DAS OBRAS

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

Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos.

Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias.

Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.

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

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

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

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

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

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



133

Francisco Lauro Lima Falcão
FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO
ENGENHEIRO CIVIL / CREA - 0608598216

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA
INHARÉ - MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU/CE

948
RUBRICA m

8.4.5 ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pela Secretaria das Cidades. 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.

8.4.6 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.



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.

8.4.7 REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS

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 Secretaria das Cidades 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.

8.4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

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

a:

8.5 MATERIAIS

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

8.6 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.

8.7 VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

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

8.8 FERRAMENTAS, APARELHOS E INSTRUMENTOS

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

8.9 MATERIAIS DE CONSUMO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

8.10 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.

8.11 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.

8.12 ÔNUS DIRETOS E INDIRETOS

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

8.13 SERVIÇOS PRELIMINARES

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fl. 851
RUBRICA 4

8.13.1 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.

8.14 OBRA CIVIL

8.14.1 Assentamentos de tubos e peças

8.14.2 Locação e abertura de valas

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

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

A largura da vala deverá ser de no mínimo 0,40m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente, sendo sua profundidade mínima 0,60m desde geratriz do tubo até a superfície do terreno natural, segundo o Padrão de Projetos e Obras Rurais da CAGECE.

A tabela abaixo demonstra as profundidades de escavações utilizadas em cada diâmetro de rede de acordo com o projeto:

Francisco Lauro Lima Falcão
FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO
ENGENHEIRO CIVIL / CREA - 0608598216

PADRÃO ESCAVAÇÕES DE VALAS PARA PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO (mm)	MATERIAL	DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO (mm)	ESPESSURA DA PAREDE DO TUBO (mm)	LARGURA DA VALA (m)	PROFUNDIDADE DA VALA (m)	DIÂMETRO INTERNO (mm)
50	PVC PBA	60	2,7	0,40	0,60	54,6
75	PVC PBA	85	3,9	0,40	0,60	77,2
100	PVC PBA	110	5,0	0,40	0,60	100,0
100	PVC DEFOFO	118	4,8	0,40	0,60	108,4
150	PVC DEFOFO	170	6,8	0,60	0,77	156,4
200	PVC DEFOFO	222	8,9	0,60	0,82	204,2
250	PVC DEFOFO	274	11,0	0,70	0,87	252,0
300	PVC DEFOFO	326	13,1	0,70	0,92	299,8

Fonte: LM Projetos e Construções, Adaptado da ABNT NBR 12215.

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.

8.14.3 Movimento de terra

- 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.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI 853
RUBRICA m

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.

8.14.4 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, enxada 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)**

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50m³ proveniente de rochas graníticas, gnisso, 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.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fl. 884
RUBRICA 4

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

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

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

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

- **Escavação em qualquer tipo de solo exceto rocha**

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

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

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

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

- **Reaterro compactado**

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Reaterro com material transportado de outro local**

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

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

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

8.14.5 Assentamento

RUBRICA 

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.



8.14.6 Cadastro

FI _____ 858
RUBRICA _____ 41

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

8.14.7 Caixas de registros e ventosas

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

8.14.8 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.

8.14.9 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.

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.

8.15 SERVIÇOS DE CONCRETOS

8.15.1 Parâmetros adotados para concreto

Com o objetivo de garantir total eficiência da estrutura de concreto armado, assegurando a durabilidade com adequada segurança e estabilidade de todas as peças estruturais, assim como aos materiais que estarão anexados ou fixados nas peças estruturais (Tubos e conexões). Considerou-se no dimensionamento a classe de agressividade IV, recomendada na Tabela 6.1, item c, da NBR 6118 (ABNT, 2014).

Com a classe de agressividade, e respeitando os critérios definidos na Tabela 7.1 da NBR 6118 (ABNT 2014), foi adotado a classe C40. Para a classe de concreto C40.

8.15.2 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.

8.15.3 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.

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

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou 3/4 do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente. Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m, revestido com folha de aço galvanizado e com proteção lateral, numa altura de 0,15m para evitar a saída da água.

- **Adensamento**

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

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

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

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

FI

861

RUBRICA

6m

- **Cura**

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

- **Junta de concretagem**

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

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

Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;

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

Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;

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

Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo igual à 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 colmax 2 mm de camada; O lançamento do novo concreto deve ser imediatamente precedido do lançamento de uma nova de 01 a 03cm de argamassa sobre a superfície da junta. O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado miúdo.

- **Reposição do concreto falho**

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

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas:

Cobertura insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

Demarcação de área a reparar;

Apiloamento da superfície e limpeza;

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

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

Aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou 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**

Toda e qualquer impermeabilização realizada nas obras deverá obrigatoriamente ser realizada com a aplicação de manta asfáltica, de espessura mínima de 4 mm, enquanto nas estruturas de reservação deverá ser executada antes uma camada com espessura de 3mm, afim de reforçar a durabilidade da estrutura, esses serviços devem ser executados 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;

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.

8.16 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.

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.

8.17 ARMADURAS

Como definido no item 8.6.1, o concreto escolhido possui classe de agressividade ambiental IV, tendo em vista que a região possui respingos de maré e estão em contato com direto com a água. Levando em consideração a Tabela 8.2 da NBR 6118 (ABNT, 2014), o cobrimento mínimo adotado é de 50mm.

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

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

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

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

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

8.18 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

8.18.1 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.

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

- **Conexões**

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

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

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

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

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI _____ 968
RUBRICA _____ *lu*

- **PVC RÍGIDO**

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

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

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

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

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

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

- **VÁLVULAS E APARELHOS**

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

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em feno 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 feno fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico é junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **ENSAIOS DA LINHA**

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

- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

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

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

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

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fl. 869

RUBRICA

• ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

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

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula: $Q = NDP \cdot 1.3.992$ onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.

• LIMPEZA E DESINFECÇÃO

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma:

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.

COMISSÃO DE LIC
RUBRICA

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.

8.19 CONJUNTO MOTO BOMBAS

8.19.1 Fornecimento e instalações de sistemas de bombeamento

- **Geral**

Os conjuntos motobombas submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da CAGECE/SRH e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Opcionalmente os conjuntos motobombas com potências até 3cv, poderão ser fornecidos com motores tipo blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

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

BOMBEADOR

COMPONENTES	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304
Estágios	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Corpo da válvula de retenção	Aço inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Sucção	Aço inox AISI 304 ou Níquel
Rotores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze

MOTOR

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304
Extrator	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício
Mancal Axial	Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato
Suporte superior	Aço inox AISI 304
Suporte inferior	Aço inox AISI 304
Carcaça	Aço inox AISI 304

- Pintura dos equipamentos**

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

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

- **Abrigo para quadro de comando**

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

Deverá ser instalado, na parte externa, pontos de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC que deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

- **Proteção para poços tubulares**

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

- **Serviços hidráulicos e elétricos para montagem de equipamentos**

Para instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços.

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

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

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

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

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la.

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Fl. 872

RUBRICA m

- **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.

Os quadros de comando e proteção dos conjuntos motobomba, a serem fornecidos seguirão os padrões do SISAR, com as seguintes características básicas:

Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com:

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando. Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro 220 v 6 dígitos, voltímetro 96x96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96x96 com comutador, chave softstarter, chave seccionadora tripolar, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, canaleta de proteção de fios, fusíveis de força, e comando.

- **Garantia**

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um "Termo de Garantia", fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento. Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.

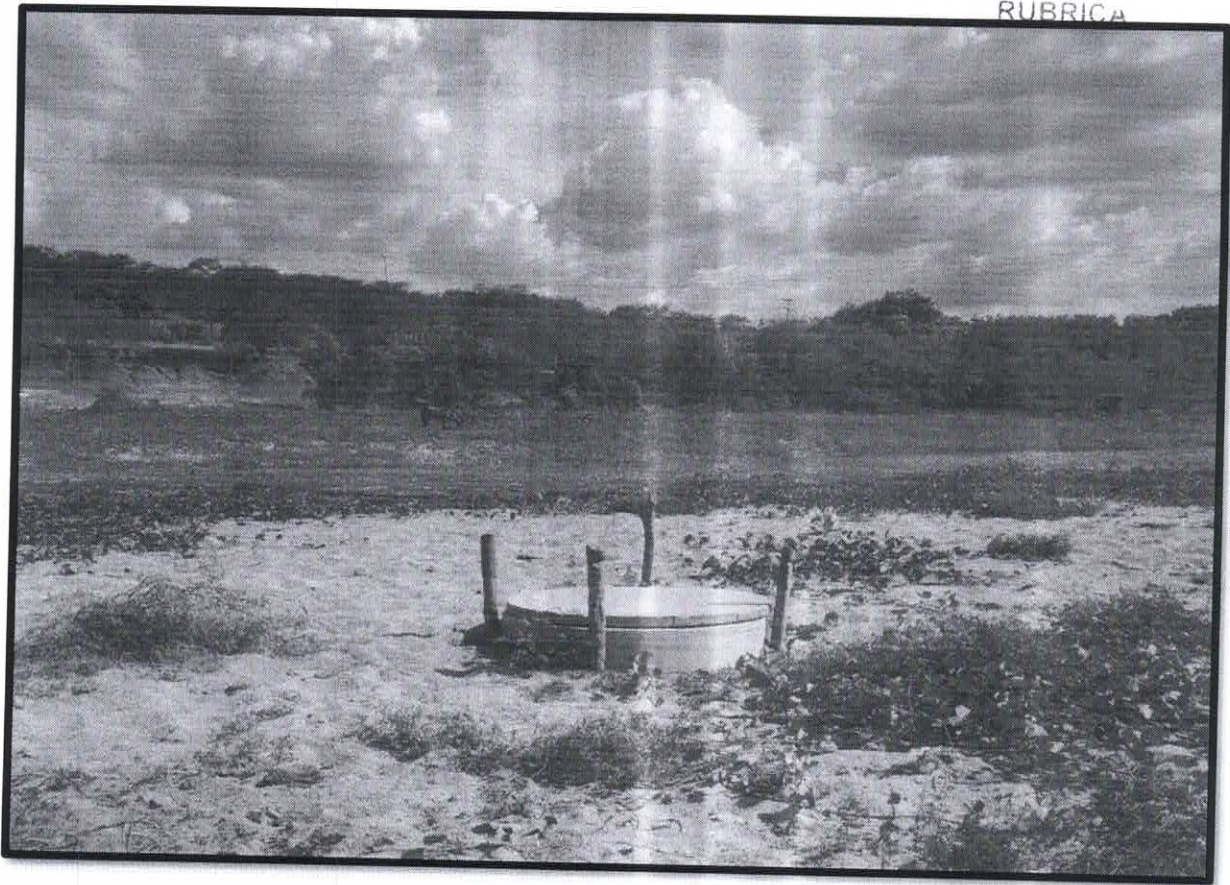
ANEXOS

COMISSÃO DE LIC
FI 874
RUBRICA m



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

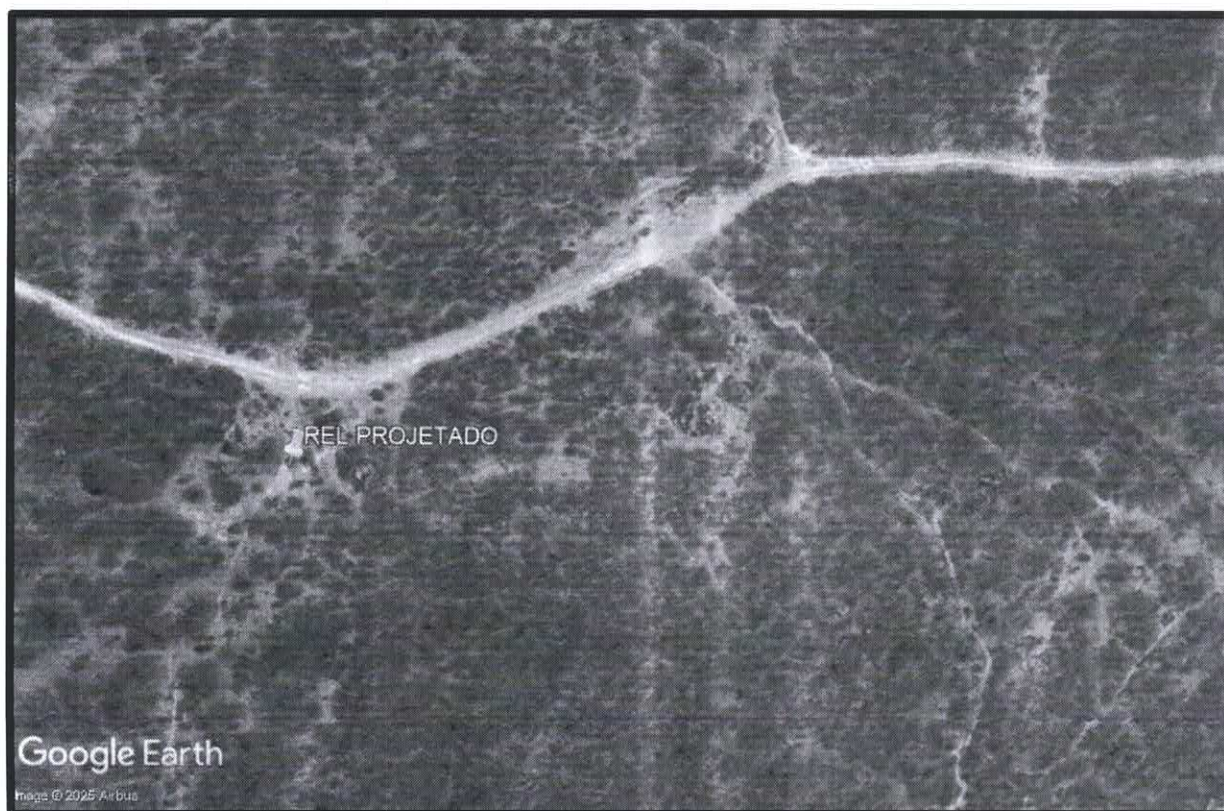
FI 975
RUBRICA m



CAPTAÇÃO PROJETADA: X=462005.590 / Y=9386729.921



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO PROJETADA: X=461962.017 / Y=9386836.432



RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO: X=461556.850 / Y=9387262.121

TESTE DE VAZÃO

RUBRICA *878*
m

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

SENADOR POMPEU, CE
(Captação de Inharé)
Teste de Produção em Poço Raso
PT 01



Tauá, fevereiro de 2025

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

1

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI 879
RUBRICA 07

Sumário

1 - Introdução.....	3
2 - Objetivos.....	3
3 - Localização e Acesso.....	3
4 - Metodologia.....	5
5 - Resultados.....	7
6 - Conclusão.....	9

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

2

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

1 - Introdução

O presente relatório discorre sobre o teste de produção executado em um cacimbão existente na localidade de Jundiá, destinado ao sistema público de abastecimento.

O trabalho, executado nos dias 04 de fevereiro de 2025, estão descritos de forma concisa nos itens que compõe esse relatório.

2 - Objetivos

Apresentar de forma simples e clara as etapas que envolveram os trabalhos, os resultados, a curva tempo x rebaixamento adquirida nos testes, as interpretações e a condição ótima de exploração.

3 - Localização e Acesso

O município de Senador Pompeu situa-se na região dos sertões de Senador Pompeu, porção central do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Mombaça, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixeramobim e Milhã. Compreende uma área de 1.067 km², localizada nas cartas topográficas Boa Viagem (SB.24-V-D-II), Quixeramobim (SB.24-V-D-III), Mombaça (SB.24-V-D-V) e Senador Pompeu (SB.24-V-D-VI).

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da rodovia Fortaleza/Quixadá/Quixeramobim/Senador Pompeu. Através de estradas estaduais, asfaltadas e/ou carroçáveis, pode-se atingir as demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município.

A localidade de Sítio Inharé situa-se aproximadamente 06 km a Nordeste da sede do município conforme o mapa de localização a seguir.

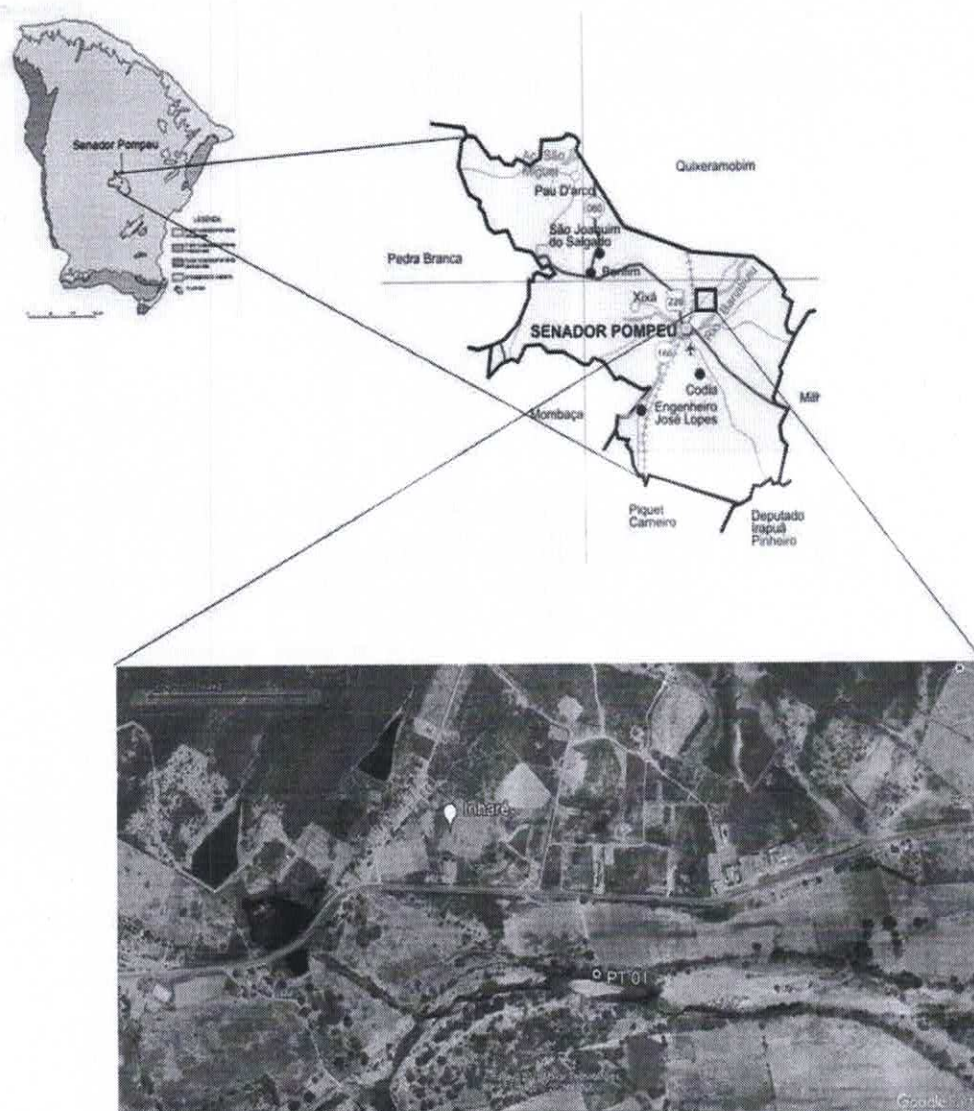
Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI _____ 881
RUBRICA _____ 01

Localização do poço PT 01, existente em Inharé, Senador Pompeu - CE.



Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

4

NORDRILL

NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

4 - Metodologia.

4.1 - Teste de Produção.

Foi executado um teste de produção do tipo etapa única com duração de 24 (vinte quatro) horas. Ao final do bombeamento foi feita a leitura da recuperação do nível da água.

A condição ótima de exploração foi obtida por meio da interpretação dos dados adquiridos no teste de produção considerando os seguintes parâmetros:

- Evolução do rebaixamento específico (Sw/Q).
- Tempo de recuperação.
- Curva característica do poço.

4.2 - Equipamentos utilizados.

Moto-gerador diesel com capacidade de 7 kVA.

Guincho elétrico com capacidade

Compressor de ar multe estágios com capacidade de 60 Pés³/min a 14 bar.

Bombas submersas trifásicas ou monofásicas com capacidades de 1, 3, e 5 cv.

Medidor de nível com escala de precisão métrica.

Cronômetro.

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

FI 883

RUBRICA

5. Resultados

FICHA DE TESTE DE BOMBEAMENTO

Município: Senador Pompeu, CE **Localidade:** Inharé

Poço nº: PT01 **Profundid. do Poço (m):** 3,00 **Nível Estático (m):** 1,13

Etapa: Única **Diâmetro:** 6" **Nível Dinâmico (m):** 1,50

Execução: **Boca do Poço (m):** 0,00 **Vazão média (m³/h):** 10,00

Programa: **P.F ou profundidade da fenda:** **Tempo Bomb. (min):** 1440

Data: 04-fev-25 **Cord UTM (WGS 84) 462005 / 9386729** **Profund. Crivo (m):** 2,50

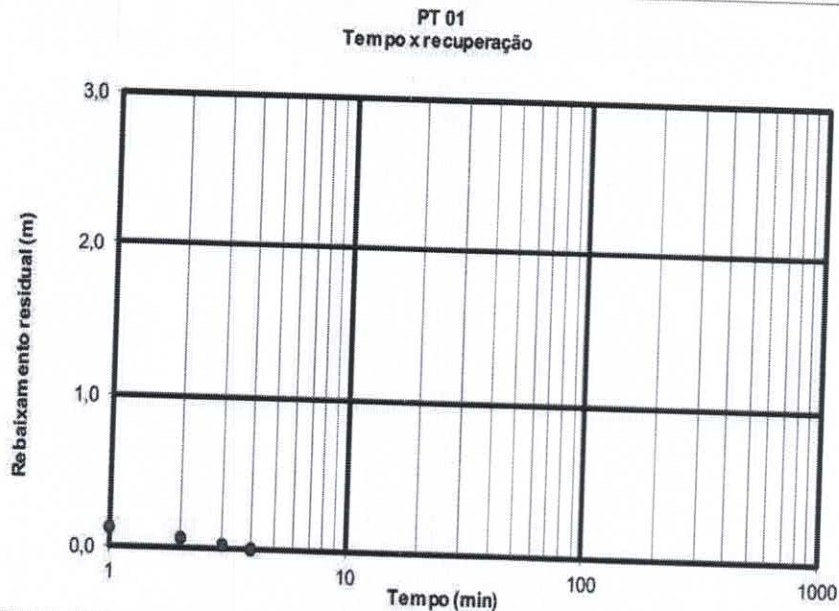
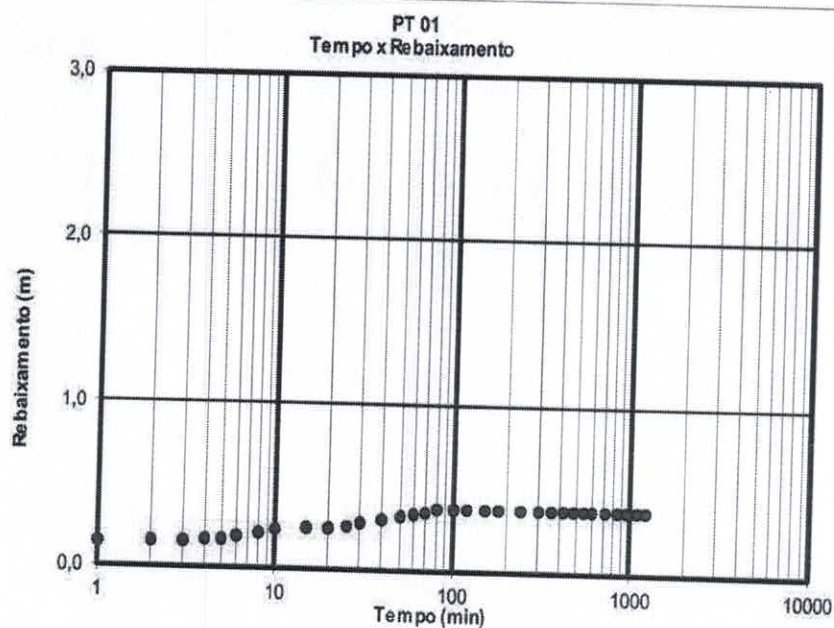
Bombeamento						Recuperação				
HORA	t (min)	N.D. (m)	sw (m)	Q (m³/h)	Q/sw (m³/h.m)	HORA	t (min)	t' = tb/t (min)	N.D. (m)	sw (m)
13:40						1:40				
13:41	1	1,27	0,14	10,00	71,429	1:41	1	1441,00	1,25	0,12
13:42	2	1,28	0,15	10,00	66,667	1:42	2	721,00	1,19	0,06
13:43	3	1,28	0,15	10,00	66,667	1:43	3	481,00	1,15	0,02
13:44	4	1,29	0,16	10,00	62,500	1:44	4	361,00	1,13	0,00
13:45	5	1,30	0,17	10,00	58,824					
13:46	6	1,32	0,19	10,00	52,632					
13:48	8	1,34	0,21	10,00	47,619					
13:50	10	1,36	0,23	10,00	43,478					
13:55	15	1,37	0,24	10,00	41,667					
14:00	20	1,37	0,24	10,00	41,667					
14:05	25	1,39	0,26	10,00	38,462					
14:10	30	1,41	0,28	10,00	35,714					
14:20	40	1,43	0,30	10,00	33,333					
14:30	50	1,45	0,32	10,00	31,250					
14:40	60	1,47	0,34	10,00	29,412					
14:50	70	1,48	0,35	10,00	28,571					
15:00	80	1,50	0,37	10,00	27,027					
15:20	100	1,50	0,37	10,00	27,027					
15:40	120	1,50	0,37	10,00	27,027					
16:10	150	1,50	0,37	10,00	27,027					
16:40	180	1,50	0,37	10,00	27,027					
17:40	240	1,50	0,37	10,00	27,027					
18:40	300	1,50	0,37	10,00	27,027					
19:40	360	1,50	0,37	10,00	27,027					
20:40	420	1,50	0,37	10,00	27,027					
21:40	480	1,50	0,37	10,00	27,027					
22:40	540	1,50	0,37	10,00	27,027					
23:40	600	1,50	0,37	10,00	27,027					
1:40	720	1,50	0,37	10,00	27,027					
3:40	840	1,50	0,37	10,00	27,027					
5:40	960	1,50	0,37	10,00	27,027					
7:40	1080	1,50	0,37	10,00	27,027					
9:40	1200	1,50	0,37	10,00	27,027					
11:40	1320	1,50	0,37	10,00	27,027					
13:40	1440	1,50	0,37	10,00	27,027					

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI _____
RUBRICA _____



Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA.

FI 888
RUBRICA 4

INTERPRETAÇÃO DO TESTE DE BOMBEAMENTO

Município: Senador Pompeu, CE	Nº: PT 01	INTERPRETAÇÃO :
Local: Inharé	NE (m): 1,13	Diâmetro: 6"
Loc: 24M 462005 / 9386729	Prof (m): 3,00	Boca do poço: 0,0 m

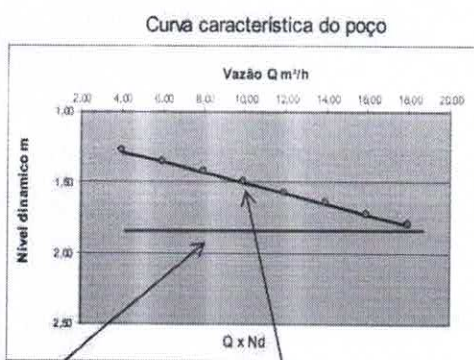
DADOS DOS TESTES DE VAZÃO						
Etapa	NE	ND	Sw	Q	Q/Sw	Sw/Q
Única	1,13	1,5	0,37	10,000	27,02703	0,037

Etapa	Q	Q/Sw	Sw/Q
Única	10,000	27,02702703	0,037

Condições de exploração baseadas na projeção linear do rebaixamento específico

Condições de exploração

Gráfico SxQ		
Q	Sw	ND
4,00	0,15	1,28
6,00	0,22	1,35
8,00	0,30	1,43
10,00	0,37	1,50
12,00	0,44	1,57
14,00	0,52	1,65
16,00	0,59	1,72
18,00	0,67	1,80



Rebaixamento Máximo Disponível

Vazão ótima

Condição Ótima de Exploração			
Q (m³/h)	ND (m)	Crivo(m)	Ciclo de Bombeio (h)
10,00	1,50	2,50	20

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

NORDRILL
NORDESTE POÇOS ARTESIANOS PROFUNDOS LTDA

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI 886
RUBRICA m

6. Conclusão.

Com base nos resultados obtidos através dos testes de bombeamento executados, pode se afirmar que, o poço testado nessa campanha e destinados a captação de Inharé, possui uma capacidade produtiva de 200,00 m³ para 20 horas de bombeamento.

Vale salientar que poços rasos sofrem influência direta da variação sazonal, podendo as vazões variar de acordo com o período do ano em que foi feito o bombeamento.

Detalhes sobre as principais características do poço encontram-se no quadro 01.

Características do poço PT 01, Inharé, Senador Pompeu - CE

Poço nº	Localização UTM WGS 84	Prof. (m)	Crivo (m)	Ne (m)	Vazão m³/h	Nd (m)	Regime de bombeamento (h)		Produção diária (m³)
							Bombeando	Recuperando	
PT-01	482005 / 9386729	3,00	2,50	1,13	10,00	1,50	20	4	200,00

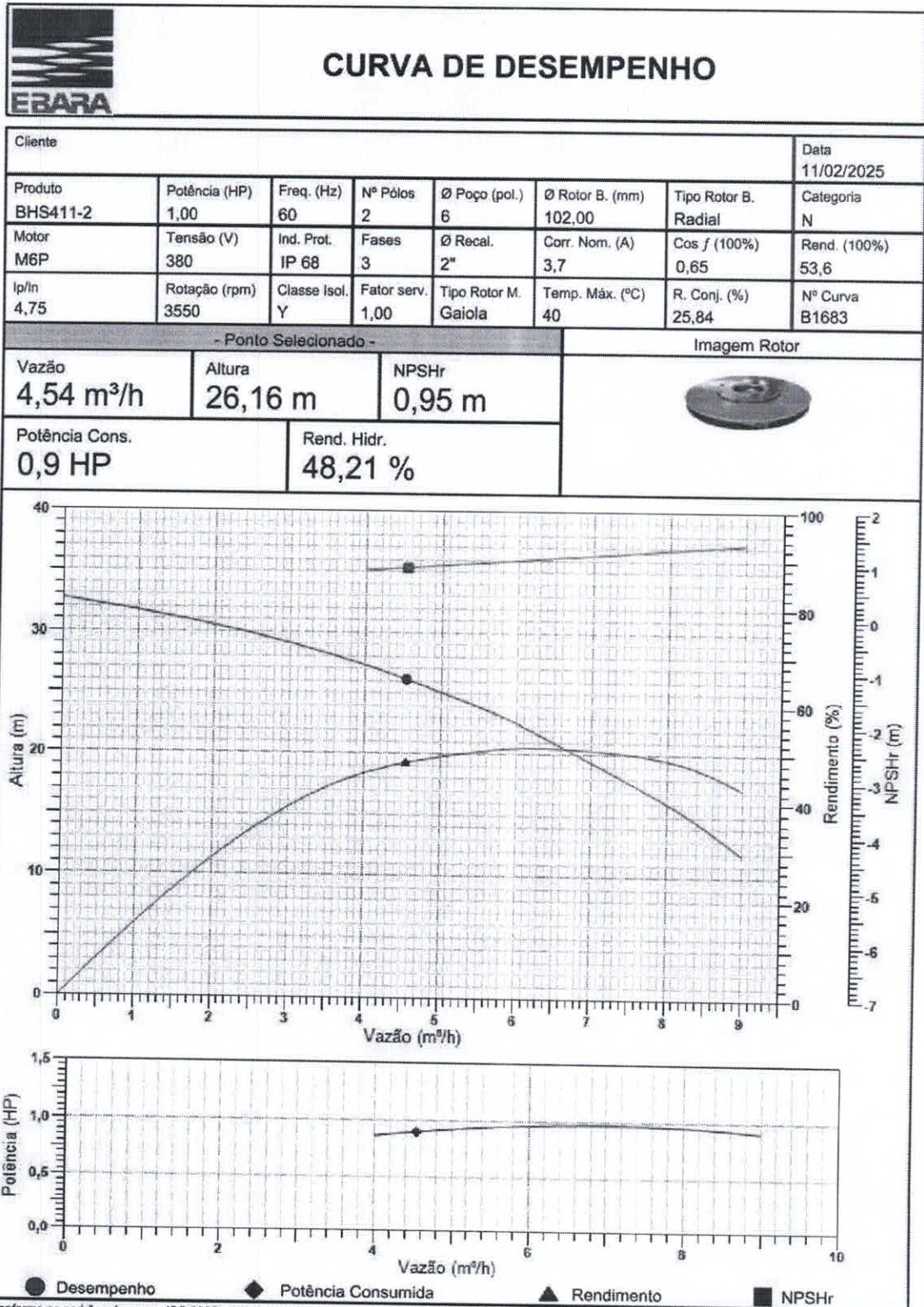

Marcos Antonio Silverio Cidrão
Geólogo, CREA: 46613 D/CE

Av: Cel. Vicente Alexandrino de Sousa, 485, Tauá, CE (88) 3437.2199 CNPJ 18.310.207/0001-28

nordrillpocos@gmail.com

CURVA DAS BOMBAS

- Captação



EBARA Bombas América do Sul Ltda.

Matriz Bauro - Fábrica - Rua Joaquim Marques de Figueiredo, 2-31, 17034-290, SP, Fone: (14) 4009-0000 / 4009-0020
Filial Vargem Grande do Sul - Fábrica - Av. Manoel Gomes Casaca, 840, Parque Industrial, CP 72, 13880-000, SP, Fone: (19) 3641-9100
Fundição - Av. Centenário, 275, Parque Industrial, CP 72, 13880-000, Vargem Grande do Sul - SP, Fone: (19) 3641-5551
Filial São Paulo - Comércio Exterior - Rua do Rocio, 84 - 8º Andar, Vila Olímpia, 04552-000, SP, Fone: (11) 2124 7744, Fax: (11) 2124-7744
Filial Recife - Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 1776, Loja 04 - Imbiribeira, 51170-000, PE, Fone: (81) 3087 1190, Fax: (81) 3087-1190
Filial Feira de Santana - Av. Transnordestina, 1661, Campo Limpo, 44032-411, BA, Fone: (75) 4009-2200
Filial Jaboatão dos Guararapes - Rod. BR-101 Sul, Km 86,5, Galpão 02, Bloco G01, Cond. Raio Verde / Prazeres, 54335-000, PE, Fone: (81) 3479-9072
Filial Belém - Av. Cláudio Sanders, 577, Centro, 67030-325, Ananindeua - PA, Fone: (91) 3075-5599, (91) 3255-3299



DADOS DO CLIENTE									
Cliente							Proposta		
Município					Estado			Poço	
Contato	Fone:				E-mail				
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E PERFORMANCE					BOMBEADOR				
1	Regime de Trabalho	Contínuo	S1	37	Número de estágios	2			
2	Líquido bombeado	Água		38	Tipo de rotor	Radial			
3	Temperatura da água	40	°C	39	Ø do rotor	102,00	mm		
4	Vazão nominal	4,54	m³/h	40	Rendimento da bomba	48,21	%		
5	Altura Manométrica nominal	26,16	m	MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DO MOTOR					
6	Acidez / Alcalinidade	6,5 até 8	pH	41	Carcaça do motor	Aço Carbono GR B			
7	Ø do poço	6,00	pol	42	Eixo	ASI 420			
8	Quant. máx. de areia admissível	50	g/m³	43	Vedação	NBR			
9	Quant. máx. de cloro admissível	500	g/m³	44	Pintura	Alquidico Sintético			
10	NPSHr	0,95	m	MATERIAL DE CONSTRUÇÃO DA BOMBA					
11	Rendimento hidráulico	48,21	%	45	Carcaça	GG20			
12	Potência consumida	0,9	HP	46	Rotor	AISI 439			
13	Altura com vazão nula	32,70	m	47	Eixo	ASI 420			
EQUIPAMENTO SELECIONADO				48	Crivo	AISI 430			
14	Modelo da bomba	BHS411		49	Parafusos / Porcas / Arruelas	AISI 304			
15	Modelo do motor	M6P		50	Pintura	Alquidico Sintético			
16	Curva	B1683		DIMENSIONAL					
17	Faixa Operacional	4,0 a 9,0	m³/h	51	Comprimento do motor	450,00	mm		
18	Rendimento do conjunto	25,84	%	52	Comprimento do bombeador	434,00	mm		
19	Sentido de rotação	Horário		53	Comprimento do conjunto	884	mm		
MOTOR ELÉTRICO				54	Peso total	45,30	kg		
20	Tipo	Trifásico		55	Ø de recalque	2"			
21	Potência nominal	1,00	HP	56	Ø máximo do conjunto	144,00	mm		
22	Rotação	3550	rpm	ACESSÓRIOS					
23	Número de pólos	2		57	Quadro de comando				
24	Lubrificação	Água		58	Cabo elétrico				
25	Grau de proteção	IP 68		59	Camisa de sucção	Não			
26	Classe de isolamento	Y		60	Sensor de temperatura	Não			
27	Rotor	Gaiola		61	Cabo do sensor de temperatura				
28	Fator de potência	0,65		PESOS					
29	Fator de serviço	1,00		62	Peso do motor	28,00	kg		
30	Fases / Frequência	3/60,00Hz		63	Peso da bomba	17,30	kg		
31	Tensão	380	V	TESTES					
32	Rendimento motor	53,6	%	64	Hidrostático	Sim			
33	Corrente nominal	3,7	A	65	Performance	Sim			
34	Ip/In	4,75		66	Motor	Sim			
35	Temp. máxima de trabalho	40,00	°C	GERAL					
36	Categoria	N		67	Certificado de Qualidade	ISO 9001:2015			
OBSERVAÇÕES									

Conforme os padrões da norma ISO 9906.

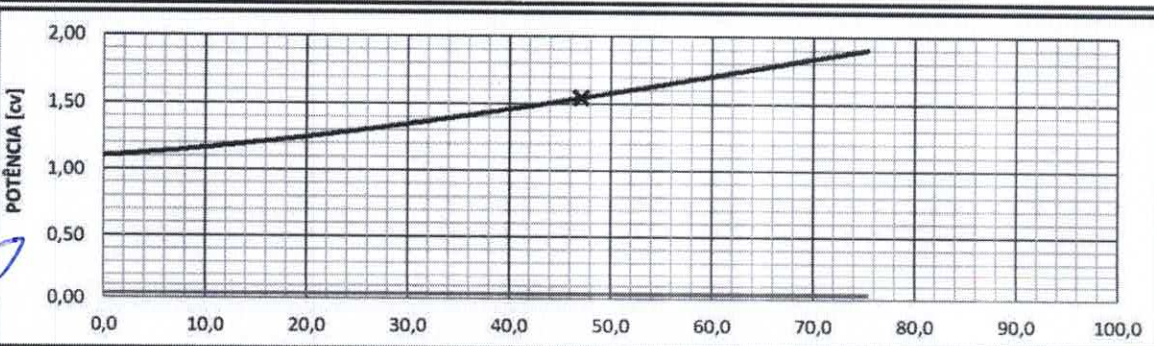
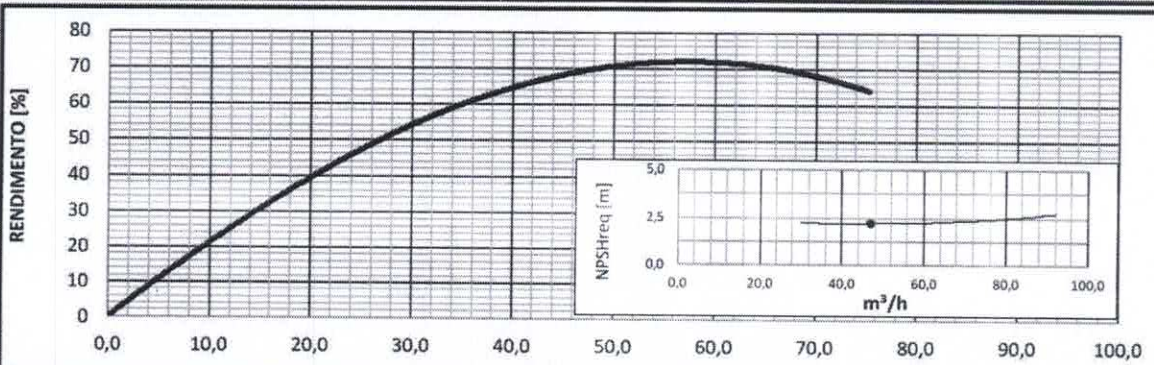
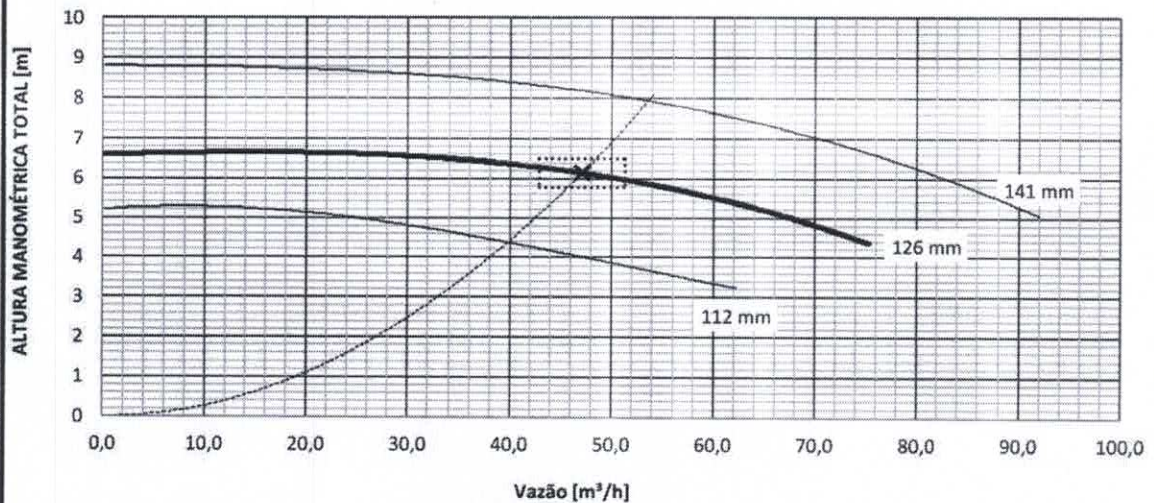
ESB-BR LB ver. 4.0

Não recomendamos que o conjunto motobomba opere acima da vazão máxima informada, conforme catálogo, por um longo período durante a estabilização do poço entre o nível estático e nível dinâmico.

• Lavagem dos filtros

Ebara Bombas América do Sul Ltda., FILIAL - I		Bomba Centrífuga		MODELO TH 65/125	
Rotor 126 mm		Numero de estágios 1		Sucção 4"	Recalque 2.1/2"
Ponto de trabalho		Ponto de trabalho 2		RPM 1.750	
Q 47,1	Hm 6,14	Q	Hm	Peso Especifico 1,00 kg/dm³	Vedação Solo Mec.
Ne 1,5	% 69,2	Ne	%	Viscosidade 1 cSt	Conexões BSP
Motor 3 CV IP55 Premium				Data 11/02/2025	

Testes e Aceltação conforme Norma ISO 9906:2012 Grade 3B



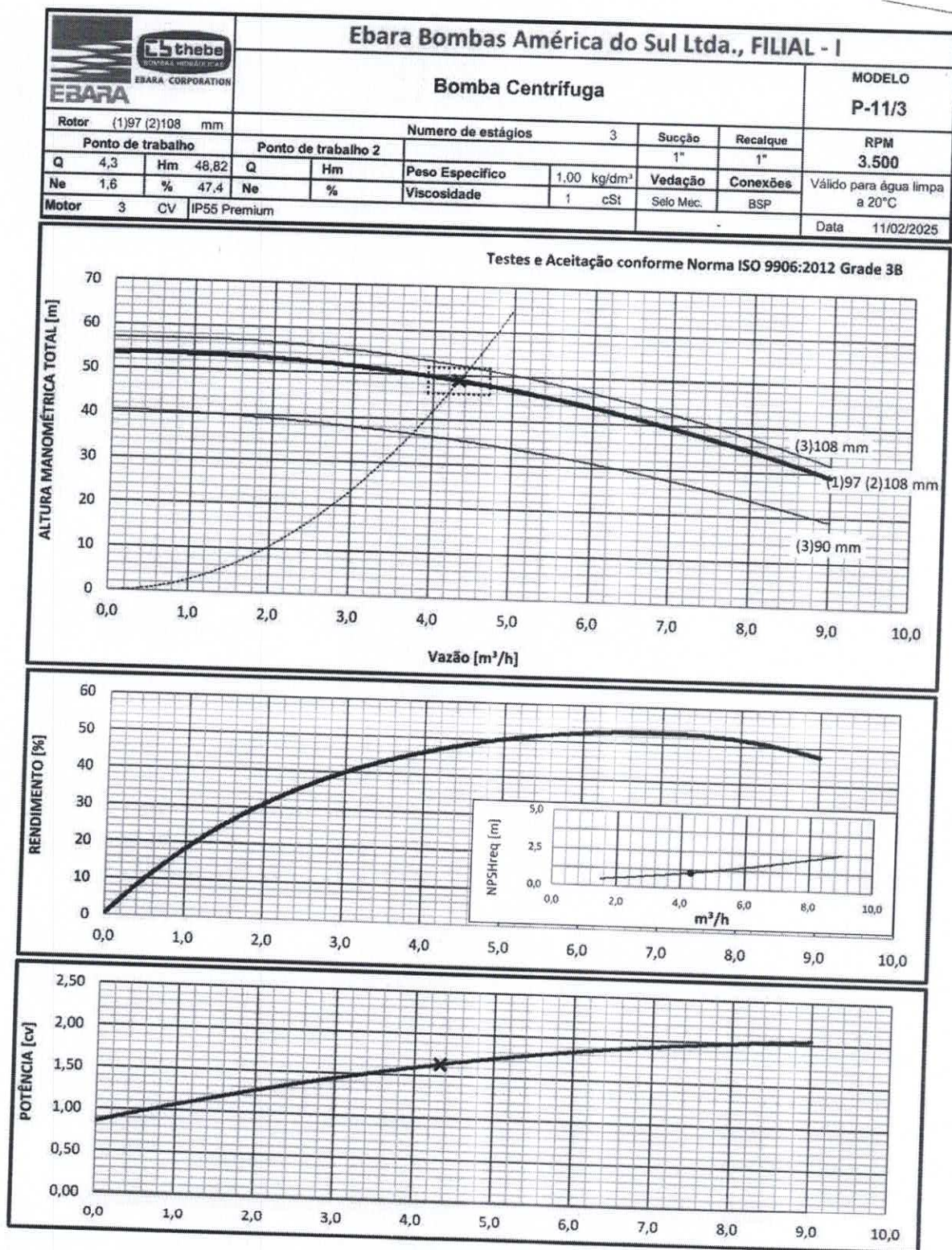
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI
990

 EBARA BOMBAS HIDRAULICAS EBARA CORPORATION	FOLHA DE DADOS		RUBRICADA
	CLIENTE: REFERÊNCIA:	DATA: 11/02/2025	

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO				DETALHES CONSTRUTIVOS DA BOMBA				
01	Líquido bombeado	Água		31	Bocais	Flangeados	Roscados ☒	
02	Temperatura de operação	25	°C	32		Diâmetro	Norma Classe	
03	Peso específico / Densidade	1,00	kg/dm³	33	Sucção	4"	BSP	
04	Viscosidade	1	cSt	34	Descarga	2.1/2"	BSP	
05	Vazão nominal	47,1	m³/h	35	Montagem	☒ MONOBLOCO ☐ MANCAL		
06	Altura manométrica total	6,14	m	36	Rotor	Rotor fechado		
07	Pressão de sucção	-	bar	37		Em balanço	☒	Entre mancais
08	Pressão de recalque	-	bar	38		Diâmetro:	Máximo	141 mm
09	NPSH disponível	-	m	39			Projetado	126 mm
10	Obs.:			40		Mínimo	112 mm	
BOMBA				41	Vedação	Selo mecânico	☒ Gaxeta	
12	Modelo	TH 65/125		42	Selo mecânico	Tipo	Tipo 21 - John Crane	
13	Nº de estágios	1		43			Plano de selagem	-
14	Rendimento	69,2	%	44			Material	Cerâmica/Grafite/Buna N
15	Potência efetiva	1,6	cv	45	Gaxeta	-		
16	Motor recomendado	3	cv	46	Câmara de refrigeração			
17	Rotação nominal	1.750	rpm	47	Lubrificação mancais			
18	NPSH requerido	2,22	m	48	Motor elétrico	Monofásico	Trifásico ☒	
19	AMT de Shut-off	6,59	m	49		Fabricante	WEG	Potência 3 cv
				50		N.polos	4	Frequência 60 Hz
				51		Tensões	220/380/440V	Carcaça 90L
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO				52	Luva elástica	Tipo	IP55 Premium	
22	Corpo	A48 CL250		53		Fabricante	-	
23	Rotor	A48 CL250		54		Modelo	-	
24	Tampa pressão / estágio	A48 CL250		55	Espaçador	SEM		
25	Anéis de desgaste do Corpo	A536 65-45-12		56	Base	Não acompanha		
26	Anéis de desgaste do Rotor	A536 65-45-12		57		Referência	-	
27	Eixo / Alongamento	SAE 1045		58	Protetor de luva	Aço ☐	Latão ☐	
28	Luva de proteção do eixo	AISI 304		59	Pintura padrão	Thebe ☒	Cliente ☐	
29	Sobreposta	-		60	Acessórios			
30	Outros							
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA								
61	Teste hidrostático	☐	65	Certificado	☐	Testemunhado	☐	
62	Teste de performance	☐	66	Certificado	☐	Testemunhado	☐	
63	Desenhos padrão Thebe	☐	67	Certificado	☐	Para aprovação	☐	
64	Certificado de materiais	☐	68	Cert. motor	☐	Tipo	☐ Rotina ☐	
72	OBSERVAÇÕES:							



- Estação elevatória de água tratada



RUBRICA

899
m

FOLHA DE DADOS		CLIENTE:	DATA:
		REFERÊNCIA:	11/02/2025
 			
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO 01 Líquido bombeado 02 Temperatura de operação 03 Peso específico / Densidade 04 Viscosidade 05 Vazão nominal 06 Altura manométrica total 07 Pressão de sucção 08 Pressão de recalque 09 NPSH disponível 10 Obs.: Água 25 °C 1,00 kg/dm³ 1 cSt 4,3 m³/h 48,82 m - bar - bar - m			
BOMBA 12 Modelo 13 Nº de estágios 14 Rendimento 15 Potência efetiva 16 Motor recomendado 17 Rotação nominal 18 NPSH requerido 19 AMT de Shut-off P-11/3 3 47,4 % 1,6 cv 3 cv 3.500 rpm 1,03 m 53,56 m			
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO 22 Corpo 23 Rotor 24 Intermediária / Estágio 25 Anéis de desgaste 26 do Corpo 26 do Rotor 27 Eixo / Alongamento 28 Luva de proteção do eixo 29 Sobreposta 30 Outros A48 CL200 Temoplástico A48 CL200 - - LATÃO LATÃO -			
DETALHES CONSTRUTIVOS DA BOMBA 31 Bocais 32 Flangeados 33 Roscados 34 Sucção 35 Descarga 36 Montagem 37 Rotor 38 Em balanço 39 Diâmetro: 40 Máximo 40 Projetado 40 Mínimo Flangeados 1" 1" MONOBLOCO Rotor fechado X Entre mancais Máximo (3)108 Projetado (1)97 (2)108 Mínimo (3)90			
31 Vedação 32 Selo mecânico 33 Tipo 34 Plano de selagem 35 Materiais 36 Câmara de refrigeração 37 Lubrificação mancais 38 Monofásico 38 Fabricante 38 N.polos 38 Tensões 38 Tipo 39 Luva elástica 39 Fabricante 39 Modelo 39 Espaçador 39 Não acompanha 39 Referência			
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA 61 Teste hidrostático 62 Teste de performance 63 Teste de NPSH 64 Desenhos padrão Thebe 65 Certificado de materiais 66 Certificado 67 Testemunhado 68 Certificado 69 Testemunhado 70 Norma de aceitação dos testes 71 ISO 9906:2012 Grade 3 72 HIS A 73 HIS B 74 Outra			
OBSERVAÇÕES:			

[Handwritten signature]

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS

RUBRICA

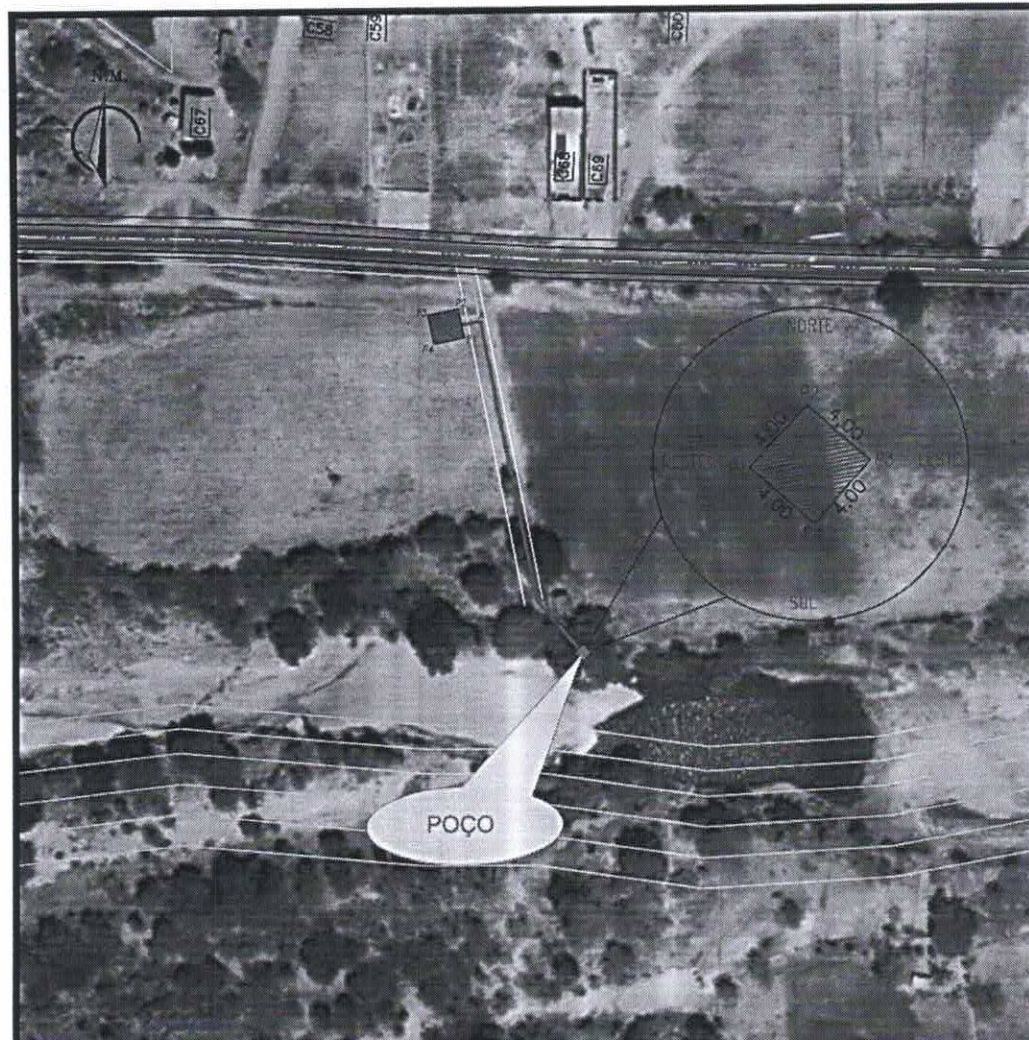


TABELA DE DISTÂNCIAS E COORDENADAS				
LADOS		DISTÂNCIA(UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Lados		E metros	N metros
P1	P1-P2	4,00	462002.758	9386729.760
P2	P2-P3	4,00	462005.424	9386732.741
P3	P3-P4	4,00	462008.406	9386730.075
P4	P4-P1	4,00	462005.739	9386727.093



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
PROJETO ÁGUA PARA TODOS

DESENHO: TAYNAN
ÁREA: 16,00m²
DATA: FEV/25

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU - CE

ÁREA A REGULARIZAR
POÇO PROFUNDO - POÇO



Arquivo: POÇO

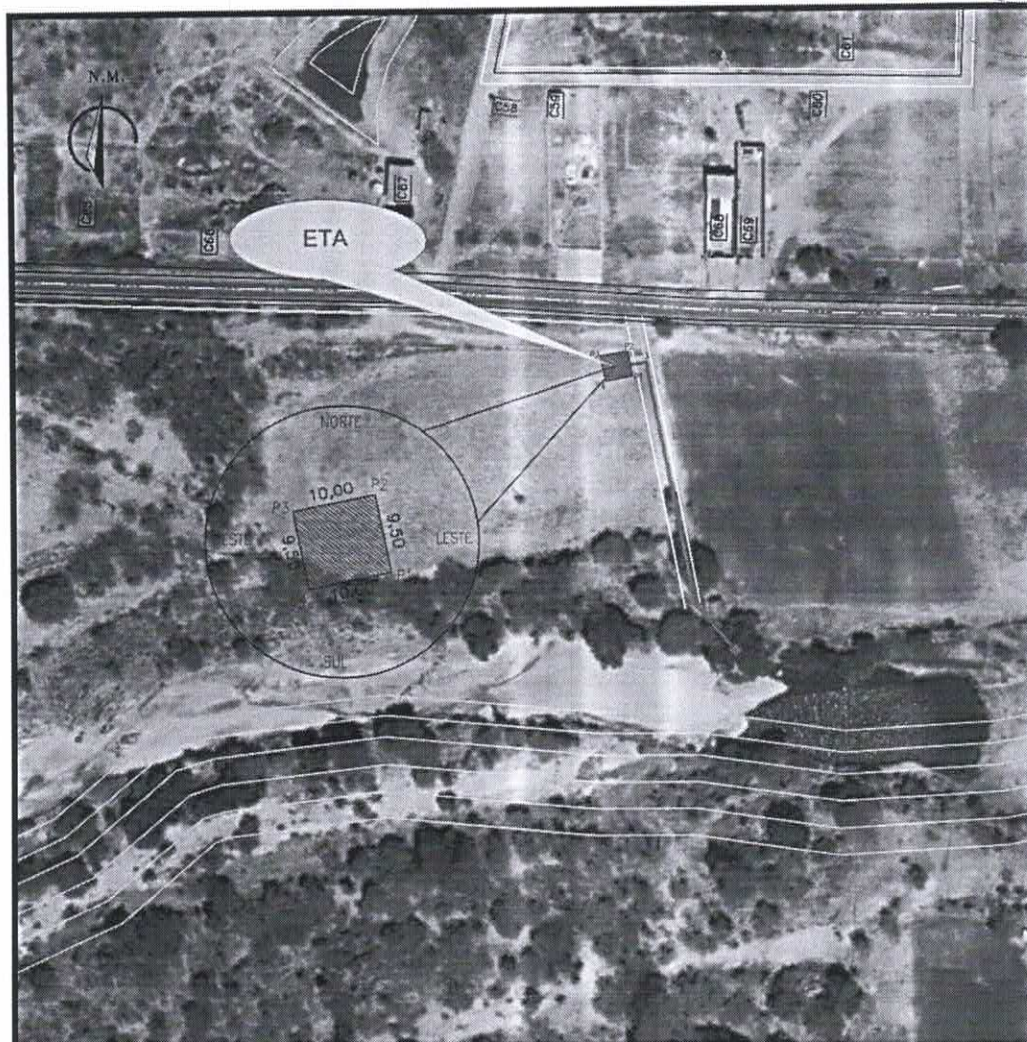


TABELA DE DISTÂNCIAS E COORDENADAS				
LADOS		DISTÂNCIA(UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Lados		E metros	N metros
P1	P1-P2	9,50	461967,661	9386832,788
P2	P2-P3	10,00	461965,759	9386842,096
P3	P3-P4	9,50	461955,961	9386840,093
P4	P4-P1	10,00	461957,864	9386830,786



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
PROJETO ÁGUA PARA TODOS

DESENHO:	ÁREA:	DATA:
TAYNAN	95,00m²	FEV/25

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU - CE

ÁREA A REGULARIZAR
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA



Arquivo: ETA

FI 895
RUBRICA m

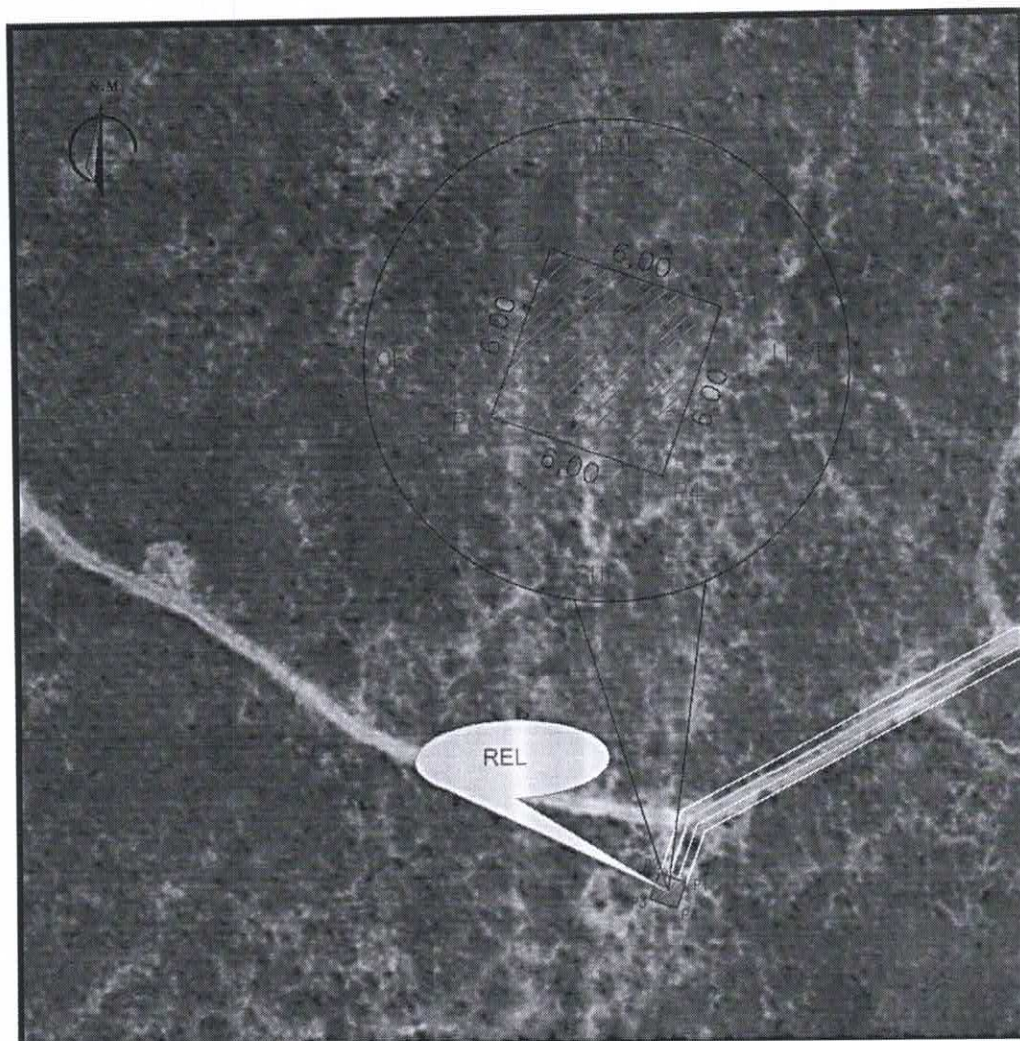


TABELA DE DISTÂNCIAS E COORDENADAS				
LADOS		DISTÂNCIA(UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Lados		E metros	N metros
P1	P1-P2	6,00	461550,689	9387263,929
P2	P2-P3	6,00	461555,043	9387265,960
P3	P3-P4	6,00	461553,012	9387260,314
P4	P4-P1	6,00	461558,658	9387258,283



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
PROJETO ÁGUA PARA TODOS

DESENHO:	ÁREA:	DATA:
TAYNAN	36,00m²	FEV/25

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU - CE

ÁREA A REGULARIZAR
RESERVATÓRIO ELEVADO - REL



Arquivo: REL

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

RUBRICA

Página 1/2



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20251586872

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 0608598216

Registro: 93490 CE

Empresa contratada: **L M PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA EPP**

Registro : 0000414212-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU**

AVENIDA FRANCISCO FRANCA CAMBRAIA

Complemento:

Cidade: **SENADOR POMPEU**

Bairro: **CENTRO**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: 07.728.421/0001-82

Nº: 265

CEP: 63600000

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **10/02/2025**

Valor: **R\$ 10.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA FRANCISCO FRANCA CAMBRAIA

Complemento:

Cidade: **SENADOR POMPEU**

Data de Início: **11/02/2025**

Previsão de término: **30/04/2025**

Finalidade: **Saneamento básico**

Proprietário: **MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU**

Bairro: **CENTRO**

UF: **CE**

Nº: 265

CEP: 63600000

Códiço: **Não Especificado**

CPF/CNPJ: 07.728.421/0001-82

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un

16 - Execução

Quantidade Unidade

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.silac.com.br/publico/>, com a chave: 9dZxZ
Impresso em: 11/02/2025 às 23:05:31 por: , ip: 168.194.124.77

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



COMISSÃO DE LICITAÇÃO
RUBRICA
Página 2/2
997
m



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20251586872

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

67 - Levantamento > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO 1,00 un

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

5. Observações

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO - CPF: 061.178.803-91

Local de data

MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU - CNPJ: 07.728.421/0001-82

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 103,03 Registrada em: 11/02/2025 Valor pago: R\$ 103,03 Nosso Número: 8217714443

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 9d2xZ
Impresso em: 11/02/2025 às 23:05:31 por: , ip: 168.194.124.77

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

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

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

INHARÉ

MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU/CE

VOLUME II

*PEÇAS GRÁFICAS;

*ANEXOS.

FEVEREIRO/2025

Equipe Técnica:

LM

Projetos e Construções
Soluções em Saneamento

Mailson Avelino da Silva

Diretor executivo
Diretor de produção técnica

Francisco Lauro de Lima

Responsável técnico – área civil
Engenheiro Civil

Francisco Auricio Nogueira de Souza

Responsável técnico – área ambiental
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Antônio Flávio Oliveira Junior

Responsável técnico – setor de projetos
Técnico em edificações

Maria do Socorro Arcelino Lima

Técnica projetista
Estagiária em Engenharia de Produção Civil

Natanael Holanda Sousa

Técnico projetista Técnico projetista
Engenheiro Civil

Taynan Lúcio dos Santos

Técnico desenhista
Técnico em edificações

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO	4
2. ANEXOS	6
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	7
PEÇAS GRÁFICAS	9



1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água, a comunidade de Inharé, localizada no município de Senador Pompeu - CE, visando os requisitos de aprovação e financiamento da Secretaria das Cidades do Governo do Estado do Ceará.

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

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

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



O presente documento corresponde ao **VOLUME II** e consta dos seguintes elementos:

FI 902
RUBRICA m

PEÇAS GRÁFICAS			
Numeração	Descrição	Conteúdo	Prancha
TEC_01	Planta geral do sistema	Planta geral do sistema	01/01
TEC_02	Poço amazonas	Captação poço amazonas: planta baixa, corte e vista superior	01/01
TEC_03	Perfil longitudinal da AAB	Perfil longitudinal da adutora de água bruta – DN 50 mm	01/01
TEC_04	Estação de tratamento	Estação de tratamento: planta baixa, planta de cobertura, vistas e detalhes da cerca e portão de acesso	01/03
TEC_04	Estação de tratamento	Estação de tratamento: cortes e detalhes construtivos	02/03
TEC_04	Estação de tratamento	Unidades de tratamento: planta baixa e cortes	03/03
TEC_05	Reservatório elevado – F=9m e V=25m³	Reservatório elevado: planta baixa, corte, vista e detalhes construtivos	01/02
TEC_05	Reservatório elevado – F=9m e V=25m³	Reservatório elevado: detalhes do para-raio, escada e macromedicação	02/02
TEC_06	Perfil longitudinal da AAT	Perfil longitudinal da adutora de água tratada – DN 50 mm	01/01
TEC_07	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução	01/02
TEC_07	Planta baixa de cálculo e execução	Planta baixa de cálculo e execução	02/02
TEC_08	Blocos de ancoragem	Blocos de ancoragem	01/01
TEC_09	Detalhamento das caixas	Detalhamento das caixas: RG. manobra e RG. de descarga (rede)	01/02
TEC_09	Detalhamento das caixas	Detalhamento das caixas: RG. de descarga e ventosa (adutora)	02/02
TEC_10	Ligação predial	Ligação predial	01/01
TEC_11	Planta topográfica	Planta topográfica	01/01
TEC_12	Projeto elétrico ETA	Projeto elétrico – Estação de tratamento	01/01

2. ANEXOS



Página 1/2



INICIAL

Registro: 9349D CE

Registro : 0000414212-CE

CEP: 63600000

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

金華縣志卷之六 風俗志

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

idade

Quantidade

Unidade



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
do Estado do Ceará

Fax: (85) 3453.5806

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA
INHARÉ – MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU/CE

DE LIC
gor
en

RUBRICA
Página 2/2



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20251586872

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

67 - Levantamento > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO

1,00

un

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

5. Observações

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FRANCISCO LAURO LIMA FALCÃO - CPF: 061.178.803-91

Local de data

MUNICÍPIO DE SENADOR POMPEU - CNPJ: 07.728.421/0001-82

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 103,03

Registrada em: 11/02/2025

Valor pago: R\$ 103,03

Nosso Número: 8217714443

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 9dZxZ
Impresso em: 11/02/2025 às 23:05:31 por: ip: 168.194.124.77

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



PEÇAS GRÁFICAS

COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FI 906
RUBRICA m



461400.000

COMISSAO DE LICITACAO
FI 907
RUBRICA m

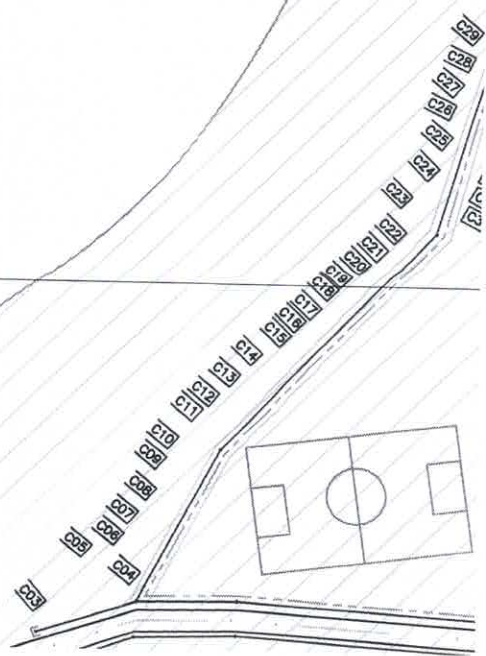
ZONA DE PRESSÃO ÚNICA
DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

RESERVATORIO ELEVADO
PROJETADO
X=461556.850 / Y=9387262.121

9387300.000

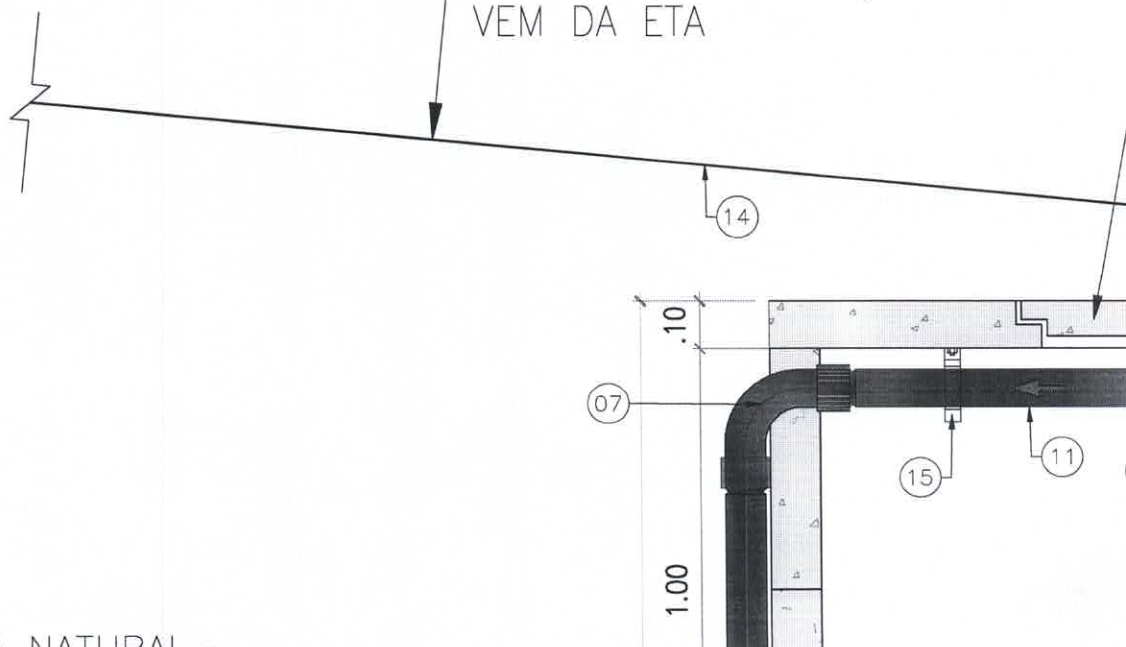
9387000.000





COMISSAO DE LICITACAO
FI 908
RUBRICA m

RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA
VEM DA ETA



TERRENO NATURAL -

461700.000

461800.000

COMISSAO DE LICITA

C65

RUBRICA

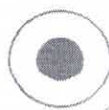
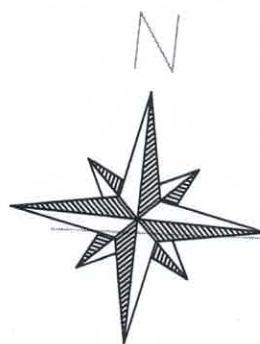
909
m

C66

9386800.000

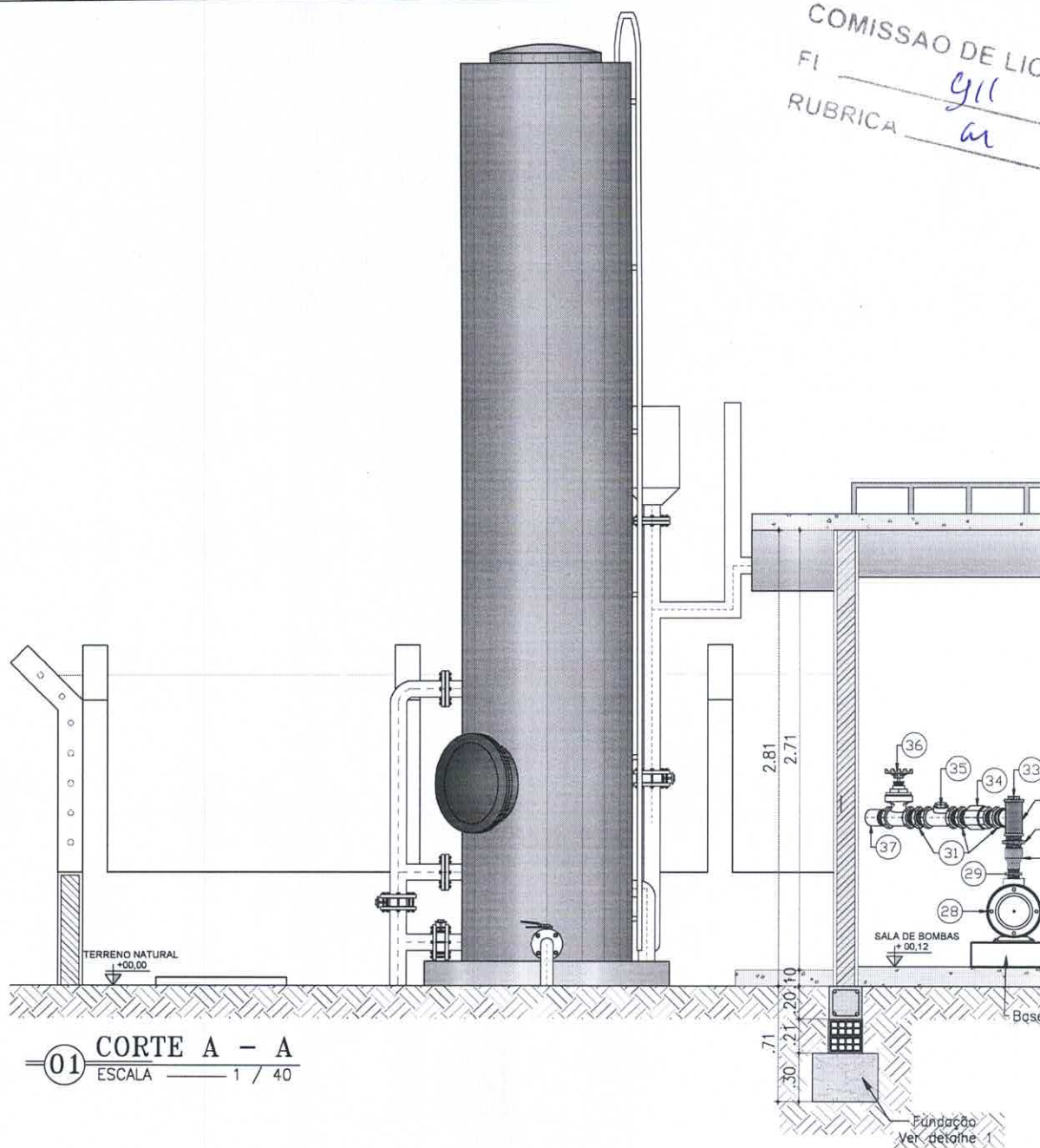
9386700.000

162



A blue ink signature or stamp located in the bottom-left corner of the page.





01 CORTE A - A
ESCALA 1 / 40

