

ESTADO DE SANTA CATARINA



MUNICÍPIO DE NOVA ITABERABA



Projeto: Estação Elevatória de Água Bruta

Local: Nova Itaberaba – Rodovia EMNI-004

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. SERVIÇOS PROPOSTOS PARA ADUTORA	3
2.1. Estação Elevatória de Água Bruta.....	3
2.2. Tubulação de recalque da adutora.....	3
3. PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA	4
3.1. Traçado	4
3.2. Serviços e Especificações	5
3.3. Assentamento da tubulação	8
3.4. Montagem mecânica de tubulações e peças.....	9
3.5. Corte em Asfalto	11
3.6. Reaterro	11
3.7. Repavimentação	11
3.8. Blocos de ancoragem.....	12
3.9. Travessia do Rio Pinheiro	12
3.10. Instalação de Ventosa	13
3.11. Execução de estruturas em concreto armado	13
4. Perfuração em rocha	15
5. EDIFICAÇÃO DE ABRIGO PARA O QUADRO DE COMANDO	16
5.1. Especificações dos serviços	16
6. SINALIZAÇÕES	19
6.1. Sinalizações de valas e barreiras	19
6.2. Passadiço de madeira	19
7. SERVIÇOS FINAIS	19
7.1. Limpeza da Obra.....	19
7.2. Verificação Final	20
LISTA DE APÊNDICES	21
Apêndice A – ART do Projeto.....	21
Apêndice B – Planilha Orçamentária.....	21
Apêndice C – Memória de cálculo da adutora.....	21
Apêndice D – Cotação da bomba anfíbia	21
Apêndice E – Pranchas 01 a 08.....	21

1. INTRODUÇÃO

O Município de Nova Itaberaba possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA, que atende a necessidade de abastecimento da população do centro urbano e possui vários sistemas que fornecem água bruta para o tratamento e posterior fornecimento de água potável.

Em épocas de estiagem a vazão de água bruta diminui substancialmente, ficando o abastecimento prejudicado. Para estes períodos o fornecimento precisa ser feito por meios alternativos de maior custo para o município. Como a ETA possui uma cisterna de grande volume, podendo receber uma vazão maior de água bruta para o tratamento, foi definido a instalação de uma Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB, a partir do Rio Chapecó, e a tubulação da adutora executada na lateral da EMNI-004 até a sede municipal e destino final a cisterna existente na ETA.

2. SERVIÇOS PROPOSTOS PARA ADUTORA

2.1. Estação Elevatória de Água Bruta

Junto à margem do Rio Chapecó será executada uma rampa de acesso ao leito do rio para instalação dos equipamentos mecânicos. Essa rampa será em concreto armado para que seja instalado sobre a mesma a bomba e tubulação de recalque. A partir da bomba será instalada tubulação em aço galvanizado para vencer o perfil e chegar até o terreno em cota superior, fora do alcance de prováveis cheias, onde será instalada edificação de abrigo do quadro de comando.

Como a superfície do terreno para acessar a margem do rio é bastante acentuada, será executada uma escada ao longo do trajeto, desde a cota superior até o início da rampa. A largura da escada será de 1,00 m, podendo ter pequenas variações. Esta escada será em concreto armado apoiada sobre a rocha que deverá ser limpada antes do lançamento do concreto, retirando toda vegetação e solo. Para ancoragem da escada na rocha, serão feitos furos e chumbados vergalhões de aço de 25mm com adesivo epóxi (Sikadur, Compound ou similar). Na superfície já preparada será fixada tela soldada de malha 5,0mm a cada 10,0cm.

2.2. Tubulação de recalque da adutora

O maior trecho da adutora será em tubos de Polietileno de Alta Densidade – PEAD, específicos para sistemas de redes de água, no diâmetro DE 110mm. A adoção por tubos de PEAD deve-se a possuírem elevada resistência ao impacto e à abrasão, boa flexibilidade para manuseio em serviço quando fornecidos em bobinas e serem leves, seu sistema de conexão é bastante versátil, podendo ser por juntas mecânicas e por juntas soldáveis por termofusão ou eletrofusão. Os tubos em PEAD possuem excelentes características hidráulicas (C=150) e baixíssimo efeito de incrustações e também propicia uma obra com maior velocidade, pois permite uniões ou soldagens fora da vala, e também por serem as valas de menor largura, o recobrimento é mais rápido.

Ao longo da adutora serão instaladas caixas de proteção de registros de descarga para limpeza do sistema, bem como caixas de proteção de ventosas para escape do ar que porventura penetre no sistema. No trecho inicial serão instaladas válvulas de retenção, como indicado nas plantas do perfil longitudinal.

A partir da definição da vazão necessária indicada pela administração pública, foi possível dimensionar a nova adutora pela fórmula de Hazen Williams e pela fórmula universal de

Darcy Weisbach, onde foram simulados valores dos diâmetros da tubulação e calculadas as perdas de carga e as pressões no sistema. Desta forma realizou-se um processo iterativo até chegar à altura manométrica total desejada. Utilizando do um coeficiente C de 150, coeficiente esse referente ao material escolhido para execução da tubulação (PEAD – polietileno de alta densidade), 5.792 metros de extensão da adutora (valor determinado pela topografia), vazão de 20,0 m³/h (5,55 l/s), e tubulação DE 110mm, calculou-se uma perda de carga no sistema de 39,20 mca, que adicionado ao desnível geométrico de 111,00 m, chegou-se a uma Altura Manométrica Total de 150,20 mca.

A tubulação galvanizada será fixada na rampa de concreto com presilhas específicas na superfície da mesma. No trajeto fora da rampa, no paredão rochoso, a tubulação será fixada com braçadeiras feitas com barra chata, presas a barras ancoradas na rocha, atrás de furos feitos previamente e com o uso de adesivo epóxi. A conexão do início do trecho vertical deverá ser apoiada em bloco de ancoragem de concreto que também deverá ser ancorado com barras adesivadas em furo na rocha.

No final da tubulação o deságua da água bruta será na cisterna existente junto à ETA municipal, na Rua Ângelo Alberti.

3. PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA

A adutora será composta de um trecho em aço galvanizado, com extensão de 45,00 m, a partir da bomba até a mudança para tubulação em PEAD, tendo esta uma extensão de 5,792,00 m. No final do trecho galvanizado será instalada uma Válvula de Retenção, para depois ser mudada a tubulação para PEAD. Serão instaladas outras válvulas de retenção no início do trajeto, como indicado em planta.

O Projeto Executivo é composto por este memorial descritivo contendo as especificações dos materiais e serviços, planilha orçamentária e pela parte gráfica nas pranchas descritas abaixo:

Prancha 01/08 – Localização do empreendimento

Prancha 02/08 – Traçado da adutora de água bruta

Prancha 03/08 – Planta baixa com o planialtimétrico do traçado

Prancha 04/08 – Perfil topográfico adutora de água bruta – estacas 0 a 56

Prancha 05/08 – Perfil topográfico adutora de água bruta – estacas 56 a 172

Prancha 06/08 – Perfil topográfico adutora de água bruta – estacas 172 a 289

Prancha 07/08 – Abrigo do quadro de comando e rampa de apoio da EEAB

Prancha 08/08 – Detalhamento das ancoragens, ventosa e descarga

3.1. Traçado

Para determinação do traçado e do dimensionamento hidráulico foi realizado o levantamento topográfico da área em que será executada a adutora.

O levantamento do traçado da adutora teve seu início na margem do Rio Chapecó, continuando pela rodovia municipal EMNI-004, passando pela encruzilhada pela rodovia EMNI-032, posteriormente pela lateral da BR-282 até chegar ao bueiro metálico existente. A travessia na BR-282 será por este bueiro, com a tubulação fixada no teto do bueiro metálico. Logo em seguida o traçado acompanha a Rodovia Municipal EMNI-004 até o centro urbano.

No trajeto terá a transposição do Rio Pinheiro que será feita com apoio da estrutura de concreto da ponte existente.

Na chegada à sede municipal, o caminhamento passou para a lateral do Rio Pinheiro e assim segue até as proximidades da Estação de Tratamento de Água existente nas proximidades do cruzamento da Av. Progresso com a Rua Ângelo Alberti.

O traçado é apresentado na Figura 01 abaixo.



Imagem 01: Traçado da adutora.

3.2. Serviços e Especificações

Canteiro de Obras e Administração

A empresa poderá utilizar o terreno junto à margem do rio, na parte alta e plana, para construção do depósito provisório e escritório. O uso será autorizado estritamente no período de execução dos serviços.

A Administração Municipal executará previamente toda infraestrutura necessária para acesso dos veículos e definirá o local exato das edificações a serem implantadas.

Localização da Obra

A localização da obra consiste na localização do eixo do traçado, bem como avaliação de todos os demais serviços previstos para a execução da obra, podendo incluir sondagens logo antes do início da obra.

A tubulação a ser assentada deve ter seu eixo demarcado a cada 20 m. Os pontos de instalação de conexões, registros, ventosas, e cruzamentos em nível com outras tubulações ou elementos enterrados, também devem ser identificados de modo a antever a possibilidade de ocorrências de distorções no levantamento topográfico utilizado e traçado realizado.

A localização da obra deverá ser realizada com o acompanhamento da fiscalização e qualquer dúvida referente ao projeto deverá ser consultada antes da execução da obra. Ressalta-se

que devido à possibilidade de alguma interferência no trajeto, o traçado poderá ser alterado, após a autorização da fiscalização.

Transporte

Para minimizar os riscos de acidentes durante o transporte é necessário observar certas regras durante o carregamento e descarregamento dos tubos e demais materiais. Qualquer que seja o meio utilizado é obrigatório prever um apoio correto, resistente e durável, sem gerar impacto das tubulações, conexões e/ou equipamentos com o chão.

Além disso, os tubos devem ser calçados lateralmente e nas extremidades, de maneira a impedir qualquer deslocamento longitudinal, o que pode ser perigoso em caso de parada brusca do veículo de transporte.

Sempre que for necessário a movimentação de tubos através do içamento dos mesmos é necessária a utilização de cintas e cabos de aço com resistência suficiente.

Interferências

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA deverá fazer pesquisas de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos e/ou estruturas que estejam na área atingida pela escavação ou próximas à mesma.

Assim que seja constatada uma interferência a CONTRATADA deverá comunicar a fiscalização da definir as providências necessárias.

Abertura das Valas

OBSERVAÇÃO: Todo serviço de abertura e fechamento de valas será realizado pela administração municipal. Mas a CONTRATADA deverá estar presente no momento dos serviços para acompanhar o correto fechamento das valas para evitar danos à tubulação.

A execução das valas deve seguir as diretrizes da ABNT NBR-12.266. A vala deve ter seção retangular, o fundo da vala deve ser uniforme, sem pedras, nem ressalto, para tanto, deve ser regularizado.

Deverá ser executada a abertura de vala observando o recobrimento mínimo de 1,10 metros da geratriz superior da tubulação quando na via de tráfego e recobrimento mínimo de 0,90 metros quando da execução fora das vias de tráfego, sendo assim a profundidade mínima da vala deverá ser de 1,60 e 1,40 metros respectivamente.

A largura da vala deverá ser no máximo 1,2 metros, evitando danos excessivos a pavimentação existente.

Caso necessário deverá ser procedida a abertura em rocha, utilizando métodos e procedimentos adequados para tal.

Durante a execução dos serviços, a CONTRATANTE poderá exigir remoção ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda à produção inicialmente proposta, ou que não satisfaça a qualquer exigência destas especificações.

Junto às valas, a CONTRATADA deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes de serviços públicos, de modo a evitar danos e entupimentos.

Todos os danos causados a propriedades públicas ou privadas, bem como danos ou remoções de pavimentos além das larguras especificadas, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Todos os serviços de máquinas para a instalação dos tubos, abertura, fechamento e compactação das valas serão de responsabilidade da licitante vencedora, portanto, a CONTRATADA deverá estar presente no momento destes serviços.

Material Proveniente da Escavação

O material escavado que for, a critério da CONTRATANTE, apropriado para utilização no aterro/reaterro (isento de pedras, pedregulho e demais materiais que possam vir a danificar as tubulações), poderá ser depositado ao lado da vala em locais com poucos interferentes (área da praça, vias de pouco movimento).

Nas ruas principais não será aceito depósito de material, sendo que o mesmo deverá ser depositado em local que não cause transtornos e depois poderá ser transportado novamente para vala.

Caso o material escavado for de má qualidade, deverá ser transportado para o “bota fora” de responsabilidade da licitante vencedora. A CONTRATADA será responsável por todo ou qualquer dano ambiental causado pelo “bota fora”.

Assentamento da Tubulação de PEAD – TERMOFUSÃO

No canteiro de obras, salvo instruções em contrário, dispor os tubos ao longo da vala, do lado oposto à terra removida e é vedado:

- Arrastar os tubos no chão, para não danificar o revestimento externo;
- Deixar cair os tubos no chão, ainda que em cima de pneus ou areia;
- Colocar os tubos em contato com pedras ou desequilibrados (por exemplo em cima de raízes).

A tubulação deve ser alocada no mínimo a 80 centímetros de distância e 20 centímetros acima de redes de drenagem pluvial e esgoto sanitário.

Todas as conexões deverão ser devidamente ANCORADAS conforme indicado em prancha específica.

A CONTRATADA deverá efetuar a soldagem da tubulação de PEAD DE 100 pelo método de termofusão, devendo seguir as recomendações das seguintes normas:

- NBR 14472 – Tubo de Polietileno PE 80 e PE 100 – Qualificação do Soldador (Módulo 3);
- NTS 060 – Tubos de Polietileno PE 80 e PE 100 para redes de água e adutoras – procedimento de solda de topo;
- DVS 2207-1 – Soldagem de Materiais Termoplásticos – Soldagem de Tubos, Conexões e Placas – Parte 1 – Procedimentos;
- DVS 2202-1 – Teste de Produtos Semi-Acabados de Polietileno – Avaliação de Solda;
- ISO 21307 – Tubos e Conexões Plásticas – Procedimentos de Solda de Topo para Tubos e Conexões de Polietileno (PE) para Distribuição de Água e Gás Combustível;
- DS/INF 70-2 – Tubulações plásticas – Procedimento de Solda de termofusão de topo;
- DS/INF 70-3 – Tubulações plásticas – Solda de termofusão de topo – Inspeção Visual.

A CONTRATADA deverá dispor dos equipamentos necessários para a soldagem e realizar os processos de preparação, aquecimento, solda e resfriamento.

A solda realizada pelo método da termofusão deve acontecer no “topo ou superfície” do próprio produto sem a utilização de conexões e inclui 4 etapas: preparação, aquecimento (fusão), solda e resfriamento.

1 - Preparação:

- Alinhamento dos produtos;
- Limpeza das superfícies de solda;
- Verificação do perfeito paralelismo entre as partes a serem soldadas;
- Medição da pressão de arraste.

2 - Aquecimento (fusão):

- Pré-aquecimento com pressão elevada para assegurar que as superfícies de solda estejam totalmente em contato com a placa de aquecimento;
- O aquecimento com baixas pressões, praticamente zero, e por tempo correlacionado com a superfície de solda, para que o material atinja a temperatura de fusão apropriada.

3 - Solda:

- Compressão das superfícies de solda fundidas, para que ocorra a penetração e a interligação molecular das duas partes;
- A pressão de solda deve ser mantida até que a temperatura caia abaixo da temperatura de fusão do material.

4 - Resfriamento:

- Resfriamento durante a solda, com pressão elevada;
- Resfriamento após a solda. Alguns procedimentos, como a DVS 2207, recomendam manter a pressão de solda ainda nesta fase, outros recomendam zerar a pressão, mas sempre mantendo o conjunto imóvel até o fim do ciclo de cristalização do material (<110°C para PE e <150°C para PP);
- Resfriamento para aplicar carga e pressão. Pode ser executado já com as partes soldadas fora da máquina de solda, e já podem ser movimentadas, entretanto, somente deve ser aplicada pressão após a superfície de solda atingir a temperatura ambiente.

3.3. Assentamento da tubulação

Considerações Gerais

Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços serão executados em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho. Estes serão sinalizados, de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados.

Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

Cuidados no assentamento de tubos, peças e conexões.

Exame e limpeza das tubulações, peças e conexões.

Antes da descida das tubulações, peças e conexões à vala, estas deverão ser examinadas para verificar a existência de algum defeito. Deverão estar limpas de areia, pedras, detritos, materiais e até mesmo de ferramentas esquecidas pelos operários. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta, com marcação bem visível e somente será

aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que os serviços forem interrompidos, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Alinhamento e ajustagem da tubulação

A descida dos tubos na vala deverá ser lenta e cuidadosa, executada manualmente ou com auxílio de equipamentos mecânicos, para facilitar sua movimentação e manuseio na montagem, alinhamento e nivelamento através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação

Uma vez alinhados, nivelados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, estes deverão ser calçados com apiloamento de terra selecionada, isenta de pedras ou outros corpos estranhos.

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala. Nas tubulações de água, a bolsa, preferencialmente, deve ficar voltada contra o fluxo do líquido.

No caso de deflexões verticais e horizontais no ponto de conexão dos tubos e ou peças, deverão ser respeitadas as tolerâncias admitidas pelo fabricante.

Tubos e conexões em PEAD

Os tubos de polietileno de alta densidade (PEAD) são produzidos com um material que não aceita nenhum tipo de adesivo plástico para sua soldagem, sendo suas uniões executadas por soldagem de topo (termofusão), eletrofusão ou através de juntas mecânicas.

3.4. Montagem mecânica de tubulações e peças

Conexões flangeadas

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de tal maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal.

Quando os flanges forem instalados na posição horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos.

Antes de executar a conexão, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- a) Limpar externa e internamente as faces dos flanges com solvente;
- b) Retirar, por processo manual ou mecânico, qualquer resíduo estranho ou proveniente de oxidação que esteja depositado entre as ranhuras;
- c) Verificar se as dimensões e o tipo de material dos anéis de vedação estão em conformidade com o projeto;
- d) Verificar se existem cortes ou deformações permanentes no anel;
- e) Fazer um exame visual dos filetes do parafuso e porcas, para se certificar de que não existe material estranho entre eles e de que não há qualquer amassamento ou quebra da crista dos filetes;
- f) Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso/porca;
- g) Para os flanges em ferro fundido, deverá ser feito um exame visual a fim de detectar a existência de trincas.

A conexão deve ter início com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados e haja, entre eles, espaço suficiente para a colocação do anel de vedação. Os

parafusos serão, então, colocados e a aproximação dos flanges executada através das arruelas, cujo aperto inicial será apenas para que o anel de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se a todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir.

Um segundo aperto deve ser executado, em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição das peças. Neste caso recomenda-se que a operação seja feita através de torquímetro. No terceiro e último aperto, deverá ser aplicada uma pressão no parafuso, correspondente a 1 ½ vez (uma vez e meia) o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

Válvulas e registros flangeados

Para a montagem de válvulas ou registros flangeados, serão verificados seu posicionamento e sua locação, que devem estar de acordo com o projeto.

Deve-se, ainda, levar em conta a acessibilidade dos acionamentos em operação normal e as condições para sua manutenção ou eventual troca. Antes da montagem, deverá ser feita a verificação das condições do flange fixo, onde será colocada a válvula ou registro, cuja face deverá estar obrigatoriamente perpendicular ao eixo da tubulação, bem como a posição dos furos do flange, visto que o plano vertical do eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Essa condição poderá ser verificada com a utilização de nível de bolha aplicado aos dois furos superiores do flange.

As condições descritas quanto ao flange deverão ser rigorosamente obedecidas, já que não serão permitidos nem a ajustagem por acréscimo de elementos metálicos entre flanges nem desbastes em superfícies usinadas, que descaracterizariam as especificações originais de fabricação das peças.

Antes do assentamento da válvula ou registro, a CONTRATADA deverá limpar a peça, lubrificar, acionar o sistema de abertura e fechamento, verificar as condições das sedes de vedação e as próprias vedações. Esse serviço deverá ser executado com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO.

As juntas ou anéis de vedação a serem utilizados deverão estar de acordo com as normas de fabricação dos flanges. Suas dimensões e a composição do material de que são feitas deverão estar de acordo com o projeto.

Para a montagem de válvulas, é importante que se observe previamente o sentido de fluxo, a fim de se obter a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendados pelo fabricante.

O alinhamento da válvula ou registro com a tubulação deverá ser feito através da união dos flanges sempre de montante para jusante. O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meio de pinos de montagem e, observadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um, alternadamente, pelos parafusos da conexão.

Antes da conexão, deverá ser feito um teste com os parafusos e porcas verificando as condições das roscas, do rosqueamento e dos revestimentos superficiais. As arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos em suas dimensões, e não será permitida qualquer conexão sem elas.

As válvulas ou registros deverão ser montados totalmente abertos nas linhas de juntas soldadas e totalmente fechados nos demais tipos de tubulação. No caso de montagem totalmente aberta, seu acionamento somente deverá ser feito após a limpeza completa da tubulação.

Para evitar tensões diferenciadas nos flanges, danos nas juntas e atingir níveis ideais de vedação, os parafusos deverão ser apertados em sequências de dois diametralmente

opostos de cada vez, graduando-se, através de torquímetro, o ajuste em pelo menos dois ciclos completos antes do aperto final.

A válvula, estando instalada, limpa e lubrificada, será acionada para observar suas condições operacionais.

3.5. Corte em Asfalto

Em vias asfaltadas o corte do pavimento deverá ser feito com disco diamantado de forma a preservar o asfalto que não estiver efetivamente sobre a vala prevista em projeto. O corte deverá ser o mais retilíneo possível e garantir que toda a espessura da camada de asfalto seja efetivamente atingida pelo disco. Não será permitido o uso da concha da retroescavadeira para rompimento do asfalto sem que as bordas da vala tenham sido cortadas com o disco diamantado.

Também não serão medidos insumos utilizados para recuperar larguras de valas superiores às previstas na planilha orçamentária.

Exceções e casos extraordinários deverão ser reportados imediatamente à equipe de fiscalização e registrados em diário de obra.

3.6. Reaterro

O recobrimento da rede deverá ser com lastro de pó brita na base até 10 cm da geratriz superior do tubo e o reaterro final da vala com material limpo e de boa qualidade, o material escavado poderá ser aproveitado caso não apresente rochas, pedregulhos ou sujeira, caso contrário o mesmo deverá ser descartado em local apropriado e utilizado material novo.

O material do reaterro deverá ser de primeira categoria, efetuado em camadas de 20cm devidamente compactadas por meios mecânicos e/ou manuais até a cota de terraplenagem, pois será de responsabilidade da licitante vencedora que a pavimentação final, nos locais aonde houve remoção de pavimento, fique perfeitamente nivelada.

Ao término do reaterro as condições originais de pavimentação devem ser reconstituídas, seja pavimentação asfáltica pela rua, pedras irregulares, passeio em concreto ou paver, quando for o caso.

3.7. Repavimentação

Deverá ser realizada pela CONTRATADA nos trechos aonde houver a remoção do pavimento, com o tipo de material de origem.

Para a recomposição das ruas com revestimento asfáltico, pedras irregulares, passeios em paver ou concreto o prazo adotado para recomposição das vias será de no máximo 10 (dez) dias corridos.

Aonde a pavimentação original for de pedras irregulares, as mesmas deverão ser reaproveitadas para a repavimentação.

A repavimentação deverá ser realizada utilizando-se dos mesmos procedimentos para uma pavimentação nova, executando obrigatoriamente a base e sub leito, antes do pavimento.

3.8. Blocos de ancoragem

Trata-se da confecção de blocos, em concreto armado utilizado nas redes de distribuição de água, nas adutoras, nos pontos de deflexão e de mudança de diâmetro, nas instalações de aparelhos, peças especiais e conexões com juntas elásticas, nos terminais de linha e nos trechos inclinados sujeitos a deslizamento, com o objetivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos.

Na ancoragem de conexões com juntas elásticas deverão ser utilizados blocos convenientemente dimensionados para resistir aos esforços longitudinais ou transversais da tubulação que não são absorvidos pela junta.

As localizações dos blocos, bem como suas dimensões e o tipo de concreto estão definidos em projeto.

O bloco de concreto nunca deverá ficar sobre a tubulação, e sim, lateralmente, em oposição a pressão do choque advindo do deslocamento do líquido no interior da tubulação.

Ressalta-se que as conexões deverão ser ancoradas, sendo essas informações apresentadas em planta. Devem ser ancorados também todas as peças especiais, tais como: registros, caps, plugs, hidrantes, tês, curvas e outros a critérios de fiscalização.

3.9. Travessia do Rio Pinheiro

A travessia junto ao Rio Pinheiro será realizada com o auxílio da estrutura de concreto da ponte. A viga longarina da extremidade será utilizada para fixação dos apoios metálicos, tipo mão francesa. Através do levantamento topográfico verificou-se que a travessia do Rio Pinheiro, demonstrado em planta, possui aproximadamente 12 m de largura. Nas margens do rio deverão ser executados, caso necessário, blocos de concreto, que servirão como apoio para ancorar a travessia da tubulação, sendo um em cada lado do rio.

O traçado da adutora também prevê uma travessia da tubulação pelo bueiro que transpõe a BR-282. Esse bueiro é do tipo corrugado, metálico, com grande diâmetro, sendo que para apoio da tubulação serão fixadas mão francesas metálicas na lateral superior do bueiro.

As imagens 02 e 03 abaixo, respectivamente, ilustram o local de travessia da adutora pela BR-282 através do bueiro metálico e pelo Rio Pinheiro através da ponte em concreto.

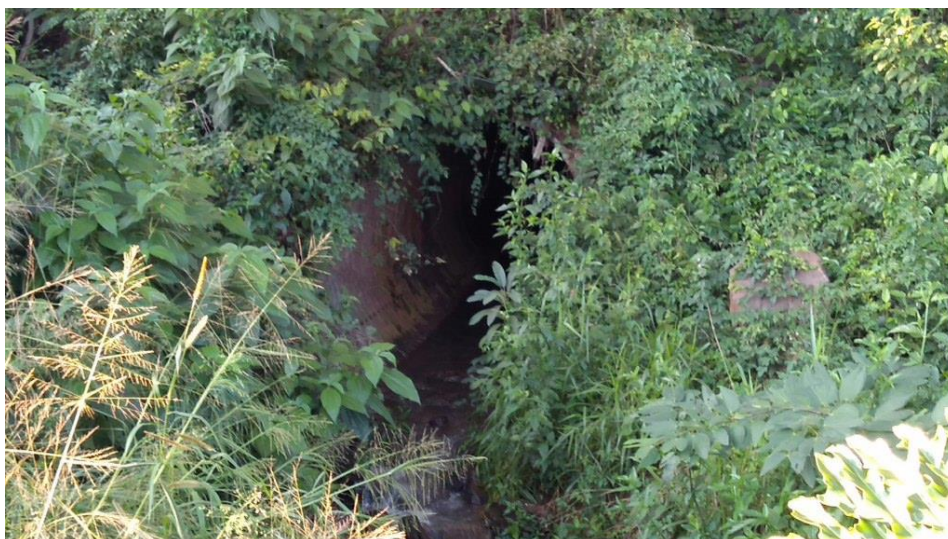


Imagem 02: Bueiro metálico na travessia da BR-282.



Imagem 03: Travessia do Rio Pinheiro pela ponte em concreto.

3.10. Instalação de Ventosa

Deverão ser instaladas ventosas tríplice função DN50, flangeadas, em ponto indicados em prancha conforme detalhamento. A transição entre PEAD e os tubos metálicos ocorrerá por colarinhos flangeados. Para facilitar a manutenção deve ser utilizado um registro a montante da ventosa.

A caixa de proteção da ventosa deverá ser construída em alvenaria de tijolo maciço ou de concreto, com medidas internas de 0,80x0,80m. Devido ao tamanho da caixa, deverão ser construídas tampas em concreto armado fracionadas.

Instalação de registros de descarga

Deverão estar localizadas nos pontos mais baixos da tubulação de adutora permitindo o seu esvaziamento quando necessário e também a limpeza da tubulação.

As descargas são dimensionadas como bocais, tendo-se em vista o tempo admitido para esvaziamento completo da linha ou do trecho de linha em consideração.

O diâmetro da descarga poderá ser adotado como sendo igual a 1/6 do diâmetro da tubulação a drenar. As válvulas utilizadas nas descargas são do tipo gaveta ou borboleta, entretanto soluções tecnicamente mais corretas seriam válvulas de disco ou de agulha, especialmente para menores pressões.

3.11. Execução de estruturas em concreto armado

As resistências de ruptura do concreto para todas as estruturas serão indicadas nos desenhos do Projeto. O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água-cimento e os eventuais aditivos serão determinados e apurados com base nos ensaios de laboratório.

Dosagem e Mistura de Concreto

Geral

O concreto será dosado de modo a obterem-se misturas trabalháveis com conteúdos mínimos de água e que, devidamente curado para cada estrutura, satisfaça às exigências de resistência mecânica e durabilidade prevista no Projeto.

Os agregados graúdos devem ser mantidos dentro dos limites das normas e será da Contratada tal responsabilidade.

Trabalhabilidade do concreto

No sentido de atender às condições de concretagem, a Contratada deverá determinar, a priori, a trabalhabilidade que deve ter o concreto para que possa ser elaborado, transportado, lançado e adensado sem perda de homogeneidade.

Adensamento do Concreto

O concreto será adensado até a densidade máxima praticável, mediante processos que provoquem a saída do ar, facilitem o arranjo interno dos agregados e melhore o contato do concreto com as formas e com as armaduras.

O adensamento do concreto será feito por meio de vibradores. O tipo de vibração a ser utilizado será previamente aprovado pela Fiscalização.

Cura do concreto

A Contratada deverá levar em conta que a cura e a proteção do concreto depois de lançado fazem parte do processo de fabricação do mesmo, e que, por isso, os concretos que não tenham sido curados e protegidos como indicam estas Especificações ou como ordene a Fiscalização, não serão aceitos pela Fiscalização, podendo esta recusá-lo quando as curas não tenham sido satisfatórias, não tendo a Contratada direito a reclamação por esse motivo.

Todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre serão mantidas continuamente úmidas durante 14 dias após o lançamento do concreto.

Nos casos em que as superfícies são protegidas pelas formas, o concreto será curado por umedecimento durante pelo menos sete dias.

Nos lugares onde não for possível cobrir o concreto com areia, terra, serragem molhada ou material semelhante, as superfícies do concreto serão permanentemente irrigadas.

A água usada na cura deverá ser limpa e livre de elementos que possam prejudicar, manchar ou descolorir o concreto.

As formas de madeira serão molhadas frequentemente para impedir evaporação através da madeira.

Quando os moldes forem metálicos, especial atenção será dada à vedação das juntas.

As superfícies a serem cobertas com terras somente serão curadas até ser colocado o aterro.

Armadura

O trabalho a qual se refere esta Especificação consiste no fornecimento do ferro e na execução das operações de corte, dobragem, amarração e colocação de armação nas estruturas de concreto.

O aço a ser empregado deverá estar de acordo com a Especificação NBR – 7480 (EB-3) e NBR – 6118 (NB-1) da ABNT ou outras normas aprovadas pela Fiscalização. As resistências a tração e compressão serão consideradas iguais ao valor mínimo nominal fixado na mesma NBR – 7480 (EB-3).

Os depósitos de vergalhão deverão ser dispostos em áreas adequadas de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, tipos de aço e diâmetros diversos.

Deverá ser evitado contato do material com o solo, devendo este ainda ser protegido, através de cobertura, da ação das intempéries.

A Contratada deverá fornecer todas as armaduras requeridas para a execução das estruturas e obras previstas no Projeto, inclusive fixadores, arames, luvas e travas, além de executar as emendas por superposição ou solda.

Durante a execução dos serviços deverão ser obedecidas, rigorosamente, as indicações dos desenhos do Projeto ou o que for determinado pela Fiscalização.

A montagem das armaduras no interior das formas será feita de modo que os ferros sejam mantidos na posição por intermédio de arame, tacos de concreto ou outros dispositivos aprovados pela Fiscalização. As amarrações não serão afastadas mais de 35 cm. A espessura da camada de recobrimento será de acordo com a Norma NBR – 6118 (NB-1) da ABNT ou de acordo com o Projeto.

Fôrmas

Todas as fôrmas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado, espessura mínima de 12 mm, tipo madeirite, para utilização repetidas, no máximo 5 vezes. A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm. O madeirite pode ser: resinado ou plastificado.

No escoramento serão utilizados de preferência barrotes de secção de 10 cm, podendo ser usadas madeiras cilíndricas tipo estronca, diâmetro médio de 12 cm.

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 casos especiais.

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

Prazo mínimo para retirada de formas: faces laterais - 3 dias, faces inferiores - 14 dias com escoras, faces inferiores - 21 dias com pontalete.

4. Perfuração em rocha

Para a ligação e transferência de carga da estrutura, será executada através da ligação da laje em concreto armado para a rocha através de pinos consolidados na rocha. As perfurações devem seguir o especificado do projeto de locação dos furos. A profundidade

média deve ser de 0,40 m, utilizando uma broca capaz de chegar a esta profundidade. O diâmetro do furo deve ser de 50 mm, diâmetro capaz de suportar a colocação do pino e a sua consolidação através de adesivo epóxi (Compound Vadacit, Sikadur Sika ou similar), conforme especificado nas plantas do projeto. Após a execução dos furos deve ser executado a colocação dos pinos na rocha e consolidados com o adesivo. Os pinos serão feitos de aço CA-50 com diâmetro de 25,0 mm, comprimento de 0,60m, colocando até o final do furo. Deve-se deixar no mínimo 20 cm de espera após a cota do furo para a ligação com a laje. Mais detalhes estão no projeto estrutural em anexo.

5. EDIFICAÇÃO DE ABRIGO PARA O QUADRO DE COMANDO

Quando as circunstâncias ou condições peculiares do local assim o exigirem, poderá ser feita a substituição de algum material deste caderno por outro equivalente, desde que tenha as mesmas características físicas de industrialização, e/ou aquisição.

5.1. Especificações dos serviços

Limpeza do terreno

Antes do início dos serviços, o terreno deverá ser cuidadosamente limpo e regularizado, sendo retirados do local os entulhos.

Locação da obra

A obra deverá ser locada após a limpeza e regularização do terreno.

A firma contratada locará a obra rigorosamente com o projeto ou sob a orientação da fiscalização, respeitando o alinhamento da rua, sendo responsável por qualquer erro de alinhamento ou nível e correndo exclusivamente por sua conta a demolição e reconstrução dos serviços verificados como imperfeitos pela fiscalização.

Escavação manual de valas

As valas para as fundações terão largura mínima de 40 cm e profundidade compatível com a natureza do terreno, mas nunca inferior a 40 cm. As escavações deverão atingir terreno sólido e firme, e serão executados de acordo com o projeto específico da obra. As cavas deverão ser molhadas e fortemente apiloadas. No caso de ocorrência da presença de água durante a execução dos serviços, estas serão esgotadas, de modo que o terreno fique limpo e seco.

Aterro apiloado

O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas de 20 cm (vinte centímetros), uniformemente umedecido, próximo da umidade ótima e fortemente apiloado. Os materiais a serem utilizados na confecção dos aterros deverão ser de preferência, solos areno-argilosos, lateríticos, piçarra de seixo rolado ou areia grosso. Podendo ser utilizado areia fina quando as condições de umidade do terreno assim o indicarem. A compactação poderá ser manual ou mecânica e as camadas sucessivas deverão apresentar umidade adequada.

Fundações

Sapatas e baldrame

Serão executados de acordo com as informações contidas nas peças gráficas.

Piso

Toda a pavimentação a executar deverá ter declividade na direção dos locais previstos para o escoamento das águas, será executado no traço 1:3 (cimento e areia).

O piso será executado sobre o lastro de impermeabilização, na espessura de 2,0 cm, com o traço de 1:3 (quando não especificado) de cimento e areia grossa de forma que o seu acabamento seja liso.

Todo cuidado deverá ser tomado no assentamento das peças, a fim de se evitar ressaltos e depressões entre as mesmas.

Paredes – Alvenaria de Tijolos

As paredes deverão obedecer às dimensões e alinhamentos indicados nas plantas do projeto de arquitetura, serão aprumadas, alinhadas e colocadas em esquadro.

Serão em alvenaria de tijolo cerâmico de furo ou comum de argila, textura homogênea, leves, sonoros, duros, não vitrificados, bem desempenados, e arestas vivas, sem cavidade longitudinal nas faces. Serão assentes com argamassa de cal, cimento e areia grossa, no traço 1:2:8. As juntas de argamassa terão espessura média de 1,5cm, admitindo-se no máximo 2,0cm.

Os tijolos a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, bem cozidos, desempenados e com dimensões de 9 x 19 x 39 cm (espessura 9 cm), não vitrificados.

As pequenas vigas de concretos armado dos vãos das portas e janelas deverão ter no mínimo, 20 cm de apoio para cada lado.

Elemento vazado

Este serviço consiste no levante de peças pré-fabricadas com cimento e areia grossa que devem ter bom acabamento (boa vibração) e boa resistência, assentadas com argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:4. As peças deverão ser devidamente niveladas e aprumadas e as juntas serão uniformes e regulares, com espessura de 7 cm. A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação de peças, cuidar-se-á de remover – antes do seu endurecimento – toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos elementos vazados ou extravasar das juntas.

Chapisco

Os revestimentos deverão apresentar aparamento perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, e as arestas serão vivas e perfeitas. As superfícies das paredes deverão ser limpas e molhadas abundantemente antes da aplicação de qualquer revestimento. As superfícies de revestimento deverão ser previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 de modo a recobrir totalmente as paredes.

Toda a superfície a revestir, será previamente chapiscada, jogando-se argamassa à colher, com força suficiente para se conseguir uma boa aderência.

Reboco

É a camada de regularização da parede preparatória para recebimento da pintura. Todas as alvenarias receberão interna e externamente reboco simples com argamassa de cimento, cal e areia fina, no traço 1:2:8 (quando não especificado).

Deverá ser aplicado em uma só massa de 1 cm e regularizado, desempenado e alisado com espuma, devendo apresentar uma superfície plana e aprumada.

Todas as paredes chapiscadas receberão reboco.

Esquadrias (Porta de ferro completa)

A porta será em chapa de ferro, nos vãos indicados em projeto.

Todos os trabalhos de serralheria serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade, e executados rigorosamente de acordo com o projeto.

Levando em conta a vulnerabilidade das esquadrias de ferro nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, elas serão cuidadosamente preenchidas com calafetador que lhe assegure a elasticidade permanente;

As partes móveis das esquadrias serão dotadas de pingadeiras, de forma a garantir perfeita estanqueidade, evitando, dessa forma, penetração de água de chuva; o material a empregar será novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Seus chumbadores serão assentados com argamassa de cimento e areia grossa no traço de 1:3.

Pintura

As paredes externas e internas receberão pintura à base de cal, em duas demãos. As esquadrias receberão pintura em esmalte sintético duas demãos, sobre superfície convenientemente emassada e lixada.

A pintura do letreiro deverá ser executada nas fachadas dos reservatórios em tinta esmalte sintética com letras, cores e dimensões nos padrões da empresa.

Serão empregadas tintas óleo, para superfícies de madeira e ferro. As esquadrias de ferro serão previamente lixadas e receberão uma demão de tinta antiferruginosa.

Instalação elétrica

As instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento; os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e elétrico de boa qualidade.

Somente serão empregados materiais rigorosamente adequados à finalidade em vista e que satisfaçam as normas da ABNT que lhe sejam aplicáveis.

Serão empregadas caixas de ferro 4" x 2" nos pontos de tomada e interruptores.

Os condutores serão do tipo antichama e serão tão curtos e retilíneos quanto possível, sem emendas ou interrupções.

Serão ligadas a terra as partes metálicas das estruturas dos quadros de distribuição e de medição.

Os condutos serão rígidos do tipo ponta e bolsa. Serão instalados antes da concretagem dos elementos estruturais. As caixas e bocas dos eletrodutos serão vedadas para impedir a entrada de argamassa ou nata do concreto.

Os disjuntores serão montados em caixas de embutir de chapa de aço 22, com barramento de neutro, terra e circuitos.

6. SINALIZAÇÕES

6.1. Sinalizações de valas e barreiras

É de responsabilidade da contratada a sinalização conforme o Código de Trânsito Brasileiro para execução de serviços.

Os cuidados com acidente de trabalho ou as decorrências na execução das obras, comprometem a contratada se esta não efetuar a sinalização e proteção conveniente aos seus serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer serão de sua exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos à rede pública, como consequência de acidentalidade a inobservância da correta sinalização. Portanto, a contratada deverá manter toda a sinalização em valas e barreiras diurnas e noturnas, necessário ao desvio e proteção da área onde estiver sendo executada a obra, até seu término quando, quando forem comprovadas que os trechos estão em condições de serem liberadas para o tráfego.

Nos cavaletes de sinalização devem figurar o logotipo CONTRATANTE, e todos os métodos, critérios e relação do tipo de sinalização deverão estar nos padrões em vigor do Código de Trânsito Brasileiro.

6.2. Passadiço de madeira

Este serviço se refere à colocação de prancha de madeira de dimensão variável, e não inferior 0,3m² e de espessura superior a 2". As pranchas serão colocadas em todo os locais da obra naquela abertura de vala e/ou barreira que esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos.

São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência compatível às cargas a serem submetidas. Serão utilizadas em passagem de garagem, residência, travessias de ruas e/ou em outras situações julgadas necessárias de utilização pela equipe de fiscalização da empresa.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONTRATADA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mau dimensionamento dos pranchões será respondido pela contratada.

7. SERVIÇOS FINAIS

7.1. Limpeza da Obra


Os materiais e equipamentos a serem utilizados na limpeza de obras deverá atender às recomendações das práticas de construção. Os materiais deverão ser armazenados em local seco e adequado.

Ao final de cada dia deverá ser procedida à limpeza geral da obra de modo a evitar o acúmulo de terra, entulhos e materiais que possam prejudicar o bom andamento dos serviços e deslocamento de pedestres e veículos. Os entulhos deverão ser acondicionados em recipientes apropriados que serão removidos da obra assim que estiverem cheios.

7.2. Verificação Final

Para recebimento definitivo a obra deverá estar totalmente limpa, sem entulhos e/ou restos de materiais utilizados na obra depositados na rua ou no passeio. Além da realização de todos os testes hidráulicos e de estanqueidade na rede, conexões e equipamentos.

Nova Itaberaba, 24 de junho de 2022.



Fernando L. Becker
Engenheiro Civil – Crea/SC 21.266-9

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – ART do Projeto

Apêndice B – Planilha Orçamentária

Apêndice C – Memória de cálculo da adutora

Apêndice D – Cotação da bomba anfíbia

Apêndice E – Pranchas 01 a 08

APÊNDICE A – ART do Projeto



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART **CREA-SC**
 Lei nº 8.496, de 7 de dezembro de 1977
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



ART OBRA OU SERVIÇO
252022 8335326-4
 Inicial
 Individual

1. Responsável Técnico
FERNANDO LOTHARIO BECKER
 Título Profissional: Engenheiro Civil
 RNP: 2501300711
 Registro: 021206-9-SC
 Empresa Contratada: Registro:

2. Dados do Contrato
 Contratante: Município de Nova Itaberaba
 Endereço: Rua José Maroco
 Complemento:
 Cidade: NOVA ITABERABA
 Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 7.800,00
 Contrato: Celebrado em:
 Honorários: R\$ 7.800,00
 Vinculado à ART:
 Agência Institucional:
 Tipo de Contratante:
 Bairro: Centro
 UF: SC
 CEP: 89018-000
 CPF/CNPJ: 95.990.131/0001-70
 NF: 2226

3. Dados Obra/Serviço
 Proprietário: Município de Nova Itaberaba
 Endereço: Rodovia EMINI-004
 Complemento:
 Cidade: NOVA ITABERABA
 Data de Início: 24/08/2022
 Finalidade:
 Data de Término: 24/11/2022
 Coordenadas Geográficas: -28,423724 -52,851226
 Código:
 Bairro: Interior
 UF: SC
 CEP: 89018-000
 CPF/CNPJ: 95.990.131/0001-70
 NF: s/n

4. Atividade Técnica

Projeto	Orçamento	Dimensão do Trabalho	Metragem
Adutoria		5.800,00	

5. Observações
 Esta obra de projeto e execução de uma adutora para captação de água limpa para tratamento na ETA, com extensão de 5.800,00.

6. Declarações
 . Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) neste ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe
 AEAO - 6

8. Assinaturas
 Declaro serem verdadeiras as informações acima.
 CHPECO/SC, 24 de Junho de 2022

FERNANDO LOTHARIO BECKER
 345.544.590-04


9. Informações
 . A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
 Situação do pagamento da taxa da ART em 24/06/2022: TAXA DA ART A PAGAR
 Valor ART: R\$88,78 | Data Vencimento: 04/07/2022 | Registrada em: 24/08/2022
 Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002304000378743
 . A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.crea-sc.org.br/art
 . A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
 . Esta ART está sujeita a verificação conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

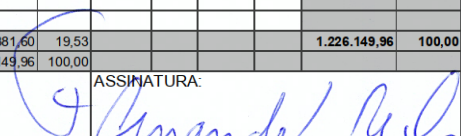
Contratante: Município de Nova Itaberaba
 95.990.131/0001-70

APÊNDICE B – Planilha Orçamentária

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA								
MUNICÍPIO: NOVA ITABERABA- SC							FOLHA Nº	
PROJETO: Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB							DATA 24/06/2022	
LOCALIZAÇÃO:		Rodovia EMNI-004						
1.0		SERVIÇOS INICIAIS E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA						
1.1	Sinapi-14813	Placa de obra em chapa galvanizada - adesivada	m	3,00	250,00	24,00%	310,00	R\$ 930,00
1.2	Sabesp 70020004	Sinalização de tráfego	m	500,00	2,30	24,00%	2,85	R\$ 1.425,00
1.3	Sinapi 93208	Execução de almoxarifado em canteiro de obra	m²	8,00	968,00	24,00%	1.200,32	R\$ 9.602,56
1.4	Sinapi 90778	Engenheiro civil pleno com encargos complementares	h	150,00	120,00	24,00%	148,80	R\$ 22.320,00
1.5	Sinapi 90776	Encarregado geral com encargos complementares	h	400,00	33,00	24,00%	40,92	R\$ 16.368,00
		Total do item						R\$ 50.645,56
2.0		ESCADA DE ACESSO						
2.1	Sinapi 98524	Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada	m²	600,00	2,90	24,00%	3,60	R\$ 2.160,00
2.2	composição	Execução de chumbadores com vergalhão 25mm, L=0,60m, em furos na rocha e colados com adesivo epóxi	un	20,00	32,00	24,00%	39,68	R\$ 793,60
2.3	Sinapi 95956	Execução de escada em concreto armado, moldada in loco, fck=25MPa	m³	8,50	2.694,00	24,00%	3.340,56	R\$ 28.394,76
		Total do item						R\$ 31.348,36
3.0		RAMPA EM CONCRETO ARMADO						
3.1	Sinapi 98524	Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada	m²	200,00	2,90	24,00%	3,60	R\$ 720,00
3.2	composição	Execução de chumbadores com vergalhão 25mm, L=0,60m, em furos na rocha e colados com adesivo epóxi	un	20,00	32,00	24,00%	39,68	R\$ 793,60
3.3	Sinapi 95956	Execução de estrutura em concreto armado, moldada in loco, fck=30MPa, para apoio da bomba de recalque	m³	18,50	2.694,00	24,00%	3.340,56	R\$ 61.800,36
3.4	Sinapi 97668	Eletroduto flexível corrugado, PEAD 2", para rede energia	m	60,00	13,30	24,00%	16,49	R\$ 989,40
		Total do item						R\$ 64.303,36
ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO								
4.0		FUNDAÇÕES – SAPATAS E VIGA BALDRAME						
4.1	Sinapi 95956	Sapatas	m³	0,77	2.694,00	24,00%	3.340,56	R\$ 2.572,23
4.2	Sinapi 95956	Viga baldrame	m³	0,43	2.694,00	24,00%	3.340,56	R\$ 1.436,44
		Total do subitem						R\$ 4.008,67
5.0		ALVENARIA						
5.1	Sinapi 101162	Alvenaria de vedação com elemento vazado de cerâmica (cobogó) de 9x17x17cm e argamassa de assentamento com preparo em betoneira	m²	0,54	161,60	24,00%	200,38	R\$ 108,21
5.2	Sinapi 87525	Alvenaria de vedação de bloco cerâmico furado, espessura de 14cm, bloco deitado	m²	21,00	154,00	24,00%	190,96	R\$ 4.010,16
		Total do subitem						R\$ 4.118,37
6.0		CONCRETO ARMADO – VIGA CINTA E LAJE						
6.1	Sinapi 92267	Fabricação de fôrma para laje em chapa de madeira compensada resinada e=17mm	m²	8,64	77,24	24,00%	95,78	R\$ 827,54
6.2	Sinapi 92776	Armação de ferragem para viga, com aço CA-50 de 6,3mm	kg	9,40	19,01	24,00%	23,57	R\$ 221,56
6.3	Sinapi-17156	Tela de aço soldada CA-60, ferro 5,0mm, malha 10x10cm	m²	7,50	41,01	24,00%	50,85	R\$ 381,38
6.4	Sinapi 92723	Concretagem da viga cinta e laje, fck=20MPa, lançamento, adensamento e acabamento	m³	0,86	477,59	24,00%	592,21	R\$ 509,30
6.5	Sinapi 98554	Impermeabilização de superfície com membrana à base de resina acrílica, 3 demãos - laje de cobertura	m²	9,20	36,42	24,00%	45,16	R\$ 415,47
		Total do subitem						R\$ 2.355,25
7.0		REVESTIMENTOS						
7.1	Sinapi 87894	Chapisco aplicado em alvenaria e estruturas de concreto de fachada com colher de pedreiro – traço 1:3	m²	46,10	6,21	24,00%	7,70	R\$ 354,97
7.2	Sinapi 87547	Massa única para recebimento de pintura com argamassa traço 1:2:8, preparo mecânico, espessura de 10mm	m²	46,10	20,60	24,00%	25,54	R\$ 1.177,39
		Total do item						R\$ 1.532,36
8.0		ESQUADRIAS						
8.1	Sinapi 94807	Porta de ferro de abrir, tipo veneziana, sem guarnição – 0,80x2,10m, fixação com parafusos, contém fechadura, dobradiças e batentes - fornecimento e instalação	un	1,00	549,52	24,00%	681,40	R\$ 681,40
		Total do subitem						R\$ 681,40
9.0		CONTRAPISO E CERÂMICA						
9.1	Sinapi 94992	Execução de contrapiso ou piso de concreto moldado in loco, acabamento convencional, esp. 6cm, não armado	m²	4,00	88,00	24,00%	109,12	R\$ 436,48
9.2	Sinapi 93389	Revestimento cerâmico para piso padrão popular	m²	4,00	43,68	24,00%	54,16	R\$ 216,64
		Total do subitem						R\$ 653,12
10.0		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						
10.1	Sinapi 101511	Entrada de energia elétrica, aérea, trifásica, com caixa de embutir, cabo de 25mm², com os terminais, caixa do medidor, fiação, protetor DPS, disjuntor, haste, conector e fiação de aterramento	un	1,00	2.290,00	24,00%	2.839,60	R\$ 2.839,60

10.2	Sinapi 41197-I	Fornecimento e instalação de poste de concreto armado padrão Celesc, extensão de 9,0m	un	1,00	1.750,00	24,00%	2.170,00	R\$ 2.170,00
10.3	Sinapi 101877	Quadro de distribuição de energia para 3 disjuntores	un	1,00	73,00	24,00%	90,52	R\$ 90,52
10.4	Sinapi 93145	Ponto de iluminação e tomada, incluindo interruptor e tomada 10A/250V, cx elétrica, eletroduto, cabo, rasgo, quebra e chumbamento	un	1,00	238,31	24,00%	295,50	R\$ 295,50
10.5	Sinapi 97594	Luminária tipo calha, de sobrepor, em alumínio, 2 lâmpadas tubulares de LED 18W, completa – casa de química	un	1,00	116,36	24,00%	144,29	R\$ 144,29
Total do subitem								R\$ 5.539,91
11.0	PINTURAS							
11.1	Sinapi 88485	Aplicação de fundo selador acrílico em paredes e teto, 1 demão	m²	52,10	2,18	24,00%	2,70	R\$ 140,67
11.2	Sinapi 88489	Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes e teto, 2 demãos	m²	52,10	14,36	24,00%	17,81	R\$ 927,90
11.3	Sinapi 100722	Fundo anticorrosivo (porta) – zarcão, 1 demão	m²	8,40	22,00	24,00%	27,28	R\$ 229,15
11.4	Sinapi 100742	Pintura esmalte acetinado, 2 demãos, sobre superfície metálica (porta)	m²	8,40	22,44	24,00%	27,83	R\$ 233,77
Total do item								R\$ 1.531,49
12.0	LIMPEZA DA OBRA							
12.1	Sinapi 99811	Limpeza de piso com vassoura a seco	m²	4,00	3,24	24,00%	4,02	R\$ 16,08
Total do subitem								R\$ 16,08
Total do item - Abrigo do Quadro de Comando								R\$ 20.436,65
INSTALAÇÃO DA BOMBA DE RECALQUE								
13.0	BOMBA E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS							
13.1	cotação	Quadro de comando em caixa metálica com pintura epóxi, para controle da bomba de recalque de 30cv, 380 V, soft starter para acionamento da bomba com opção manual e automática, com disjuntor geral e motor, DR, sinalizador, DPS, sistema de aterramento com 3 hastes e demais componentes para o perfeito funcionamento do sistema da bomba (relé falta de fase, relé térmico, fusível). O painel elétrico deve atender as normas técnicas de segurança.	un	1,00	17.200,00	24,00%	21.328,00	R\$ 21.328,00
13.2	cotação	Cabo flexível isolado 16,0 mm²	m	240,00	25,90	24,00%	32,12	R\$ 7.708,80
13.3	cotação	Fornecimento e instalação de bomba anfíbia para recalque de água bruta, 30CV, 4 estágios, vazão de 22 m³/h, AMT 150 mca, rotor radial, monobloco, tensão de 380V, 1750 rpm, 60 Hz, relé RTD, e com fornecimento de crivo em aço carbono com pintura eletrostática	un	1,00	146.960,00	15,00%	169.004,00	R\$ 169.004,00
Total do item								R\$ 198.040,80
TUBULAÇÃO DE RECALQUE								
14.0	TUBULAÇÃO EM AÇO GALVANIZADO							
14.1	Sinapi 101918	Tubo de aço galvanizado DN 100mm (4")	m	45,00	260,00	24,00%	322,40	R\$ 14.508,00
14.2	Sinapi-I 3469	Cotovelo 90° de aço galvanizado DN 100mm (4")	un	4,00	271,00	24,00%	336,04	R\$ 1.344,16
14.3	Sinapi-I 3449	Cotovelo 45° de aço galvanizado DN 100mm (4")	un	4,00	287,00	24,00%	355,88	R\$ 1.423,52
Total do item								R\$ 17.275,68
15.0	TUBULAÇÃO EM PEAD							
15.1	Sinapi 103376	Tubo PEAD liso rede de água, DE 110mm SDR11 PN16	m	5.500,00	103,00	24,00%	127,72	R\$ 702.460,00
15.2	Sinapi 103376	Tubo PEAD liso rede de água, DE 110mm SDR11 PN12,5	m	290,00	92,00	24,00%	114,08	R\$ 33.083,20
15.3	cotação	Curva 90° PEAD DE 110mm SDR11 PN16 (EF)	un	6,00	295,00	24,00%	365,80	R\$ 2.194,80
15.4	cotação	Curva 45° PEAD DE 110mm SDR11 PN16 (EF)	un	6,00	232,00	24,00%	287,68	R\$ 1.726,08
Total do item								R\$ 739.464,08
16.0	VENTOSA, DESCARGA E VÁLVULA DE RETENÇÃO							
16.1	VENTOSA TRIPLICE FUNÇÃO							
16.1.1	Sinapi 97951	Caixa em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, com tampa de concreto, para abrigar a ventosa	un	9,00	2.120,00	24,00%	2.628,80	R\$ 23.659,20
16.1.2	cotação	Tê de redução concêntrica PEAD DE110x63mm SDR11 PN16 (EF)	un	9,00	331,00	24,00%	410,44	R\$ 3.693,96
16.1.3	cotação	Colarinho PEAD DE 63mm SDR11 PN16 longo (topo)	un	9,00	65,00	24,00%	80,60	R\$ 725,40
16.1.4	cotação	Flange solto 63mm aço norma DIN PN10 (2")	un	9,00	83,20	24,00%	103,17	R\$ 928,53
16.1.5	cotação	Registro de gaveta flange volante DN50	un	9,00	880,00	24,00%	1.091,20	R\$ 9.820,80
16.1.6	cotação	Ventosa tríplice função DN50	un	9,00	1.450,00	24,00%	1.798,00	R\$ 16.182,00
Total do subitem								R\$ 55.009,89
16.2	CAIXA DE DESCARGA							
16.2.1	Sinapi 97951	Caixa em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, com tampa de concreto, para abrigar o registro de descarga	un	9,00	2.120,00	24,00%	2.628,80	R\$ 23.659,20
16.2.2	cotação	Tê de redução concêntrica PEAD DE110x63mm SDR11 PN16 (EF)	un	9,00	331,00	24,00%	410,44	R\$ 3.693,96
16.2.3	cotação	Curva 90° PEAD longa DE 63mm SDR11 PN16 (EF)	un	9,00	175,00	24,00%	217,00	R\$ 1.953,00
16.2.4	cotação	Colarinho PEAD DE 63mm SDR11 PN16 longo (topo)	un	18,00	65,00	24,00%	80,60	R\$ 1.450,80
16.2.5	cotação	Flange solto 63mm aço norma DIN PN10 (2")	un	18,00	83,20	24,00%	103,17	R\$ 1.857,06

16.2.6	cotação	Tubo PEAD DE 63mm PN8	m	54,00	73,00	24,00%	90,52	R\$ 4.888,08
Total do subitem								R\$ 37.502,10
16.3		VÁLVULA DE RETENÇÃO						
16.3.1	Sinapi 97951	Caixa em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, com tampa de concreto, para abrigar válvula de retenção	un	3,00	2.120,00	24,00%	2.628,80	R\$ 7.886,40
16.3.2	cotação	Válvula de retenção tipo portinhola flangeada DN 100mm	un	3,00	840,00	24,00%	1.041,60	R\$ 3.124,80
16.3.3	cotação	Colarinho PEAD DE 110mm SDR11 PN16 longo (topo)	un	3,00	107,00	24,00%	132,68	R\$ 398,04
16.3.4	cotação	Flange solto 110mm aço norma ANSI 16.5	un	3,00	192,00	24,00%	238,08	R\$ 714,24
Total do subitem								R\$ 12.123,48
Total do item - Ventosa, Descarga e Válvula de Retenção								R\$ 104.635,47
OBSERVAÇÃO: Os serviços de escavação para instalação da tubulação de recalque será realizada pelo município.								
VALOR TOTAL R\$								R\$ 1.226.149,96
Data: 24/06/2022	NOME: Fernando L Becker Nº CREA: CREA-SC 21.266-9			ASSINATURA: 				

PLANILHA DE CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO															
MUNICÍPIO: NOVA ITABERABA- SC												FOLHA No 1			
PROJETO:		Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB													
LOCALIZAÇÃO:		Rodovia EMNI-004										DATA			
Data de referência dos custos: abril/2022				Periodicidade das Etapas: MENSAL								24/06/2022			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO												TOTAL	
		Etapa 01		Etapa 02		Etapa 03		Etapa 04		Etapa 05		Etapa 06			
		R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
1.0	Serviços iniciais e adm obra	12.661,39	1,03	12.661,39	1,03	12.661,39	1,03	12.661,39	1,03					50.645,56	4,12
2.0	Escada de acesso	31.348,36	2,56											31.348,36	2,56
3.0	Rampa em concreto armado	32.151,68	2,62	32.151,68	2,62									64.303,36	5,24
4.0	Fundações	4.008,67	0,33											4.008,67	0,33
5.0	Alvenaria	4.118,37	0,34											4.118,37	0,34
6.0	Viga cinta e laje	2.355,25	0,19											2.355,25	0,19
7.0	Revestimentos	1.532,36	0,12											1.532,36	0,12
8.0	Esquadrias			681,40	0,06									681,40	0,06
9.0	Contrapiso e cerâmica			653,12	0,05									653,12	0,05
10.0	Instalações elétricas			5.539,91	0,45									5.539,91	0,45
11.0	Pinturas			1.531,49	0,12									1.531,49	0,12
12.0	Limpeza			16,08	0,00									16,08	0,01
13.0	Bomba e instalações elétricas			79.216,32	6,46	118.824,48	9,69							198.040,80	16,15
14.0	Tubulação em aço galvanizado			17.275,68	1,41									17.275,68	1,41
15.0	Tubulação em PEAD	184.866,02	15,08	184.866,02	15,08	184.866,02	15,08	184.866,02	15,09					739.464,08	60,32
16.0	Ventosa, descarga e retenção					62.781,28	5,12	41.854,19	3,41					104.635,47	8,53
TOTAL NO MÊS (SIMPLES)		273.042,10	22,27	334.593,09	27,28	379.133,17	30,92	239.381,60	19,53					1.226.149,96	100,00
TOTAL NO MÊS (ACUMULADO)		273.042,10	22,27	607.635,19	49,55	986.768,36	80,47	1.226.149,96	100,00						
Data: 24/06/2022	NOME E CREA DO RESP. TÉCNICO: Fernando L Becker CREA-SC 21.269-7			ASSINATURA: 											

APÊNDICE C – Memória de cálculo da adutora

Potência da bomba e tubulação adotada					
Cotas do sistema - captação, bomba e reservatório					
Cota do nível d'água na captação	Cotas (m)	Cotas (m)	Cotas (m)		
Cota da bomba	274	274	274		
Cota do reservatório	276	276	276		
Distância da captação à bomba	382	382	382		
Altura do reservatório	2	2	2		
Distância da bomba aos reservatórios	3	3	3		
Dados da adutora - comprimentos da tubulação					
	L (m)	L (m)	L (m)		
Trecho A	5790	5790	5790		
Trecho B	2,00	2,00	2,00		
Trecho C	2,00	2,00	2,00		
Trecho D	106,00	106,00	106,00		
Trecho E	5679,00	5679,00	5679,00		
Trecho F	3,00	3,00	3,00		
	0	0	0		
Comprimento total da adutora (m)	5792,00	5792,00	5792,00		
Altura geométrica total (A+C+E) (m)	111,00	111,00	111,00		
Dados da adutora - conexões					
	Quant.	Leg - unit.	Leg - Total	Leg - Total	Leg - Total
Curva 90	5	1,6	8,00	8,00	8,00
Válvula de retenção	5	6,4	32,00	32,00	32,00
Válvula de pé de crivo	1	23	23,00	23,00	23,00
Saída da tubulação	1	3,9	3,90	3,90	3,90
Registro globo	0	34	0,00	0,00	0,00
Registro gaveta	5	1	5,00	5,00	5,00
...novo item...			0,00	0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00
Comprimento equivalente total (m)			71,90	71,90	71,90
Dados do escoamento			75mm	90mm	110mm
Vazão (m³/h)			20,0	20,0	20,0
Vazão (l/s)			5,5556	5,5556	5,5556
Vazão (m³/s)			0,0056	0,0056	0,0056
Diâmetro da tubulação (mm)			63,8	76,6	93,8
Diâmetro da tubulação (m)			0,0638	0,0766	0,0938
Propriedades da água					
Viscosidade (m²/s)			1,127E-06	1,127E-06	1,127E-06
Densidade (kg/m³)			1000	1000	1000
Temperatura (°C)			25	25	25
Cálculos hidráulicos - Fórmula Universal					
Velocidade do escoamento (m/s)			1,74	1,21	0,80
Área da tubulação (m²)			0,0032	0,0046	0,0069
Número de Reynolds			9,84E+04	8,20E+04	6,69E+04
Fator de atrito (Diagrama de Moody)			0,018	0,019	0,020
Comprimento do trecho (m)			5792,00	5792,00	5792,00
Comprimento equivalente das conexões (m)			66,90	66,90	66,90
Coprimeto total (m)			5858,90	5858,90	5858,90
Varição de energia (ΔE)			2549,69	1063,35	403,55
Perda de carga - Darcy Weisbach (m)			259,91	108,39	41,14
Altura manométrica total - AMT (m)			370,91	219,39	152,14

Cálculos - potência da bomba			
Eficiência da bomba (%)	50,0%	50,0%	50,0%
Potência teórica da bomba (W)	20.222,86	11.961,05	8.293,22
Potência de acionamento (W)	40.445,72	23.922,09	16.586,45
Potência de acionamento (CV)	54,24	32,08	22,24
Folga recomendável (%)	10,0%	10,0%	10,0%
Potência com a folga recomendável (CV)	59,66	35,29	24,47
Potência comercial (CV)	60,00	40,00	30,00

Cálculos hidráulicos - Hazen Williams			
Velocidade do escoamento (m/s)	1,74	1,21	0,80
Área da tubulação (m ²)	0,0032	0,0046	0,0069
Comprimento do trecho (m)	5792,00	5792,00	5792,00
Comprimento equivalente das conexões (m)	66,90	66,90	66,90
Coprimento total (m)	5858,90	5858,90	5858,90
Perda de carga - Hazen Williams (m)	256,16	105,15	39,21
Altura manométrica total - AMT (m)	367,16	216,15	150,21

Cálculos - potência da bomba			
Eficiência da bomba (%)	50,0%	50,0%	50,0%
Potência hidráulica da bomba (CV)	27,20	16,01	11,13
Potência de acionamento (absorvida) (CV)	54,39	32,02	22,25
Folga recomendável (%)	10,0%	10,0%	10,0%
Potência com a folga recomendável (CV)	59,83	35,22	24,48
Potência comercial (CV)	70,00	40,00	30,00

Tubos ⇒

75mm	90mm	110mm
-------------	-------------	--------------

RELATÓRIO DOS CÁLCULOS DA BOMBA

Potência da bomba e tubulação adotada		
Vazão de projeto	20,00	m ³ /h
Comprimento total da adutora	5.792,00	m
Tubulação da adutora PEAD	110mm	mm
Diâmetro da adutora	93,80	mm
Desnível geométrico	111,00	m
Perda de carga	39,21	m
Altura Manométrica Total - AMT	150,21	m
Cota da bomba	276,00	m
Cota do reservatório	382,00	m
Rendimento da bomba	50,00	%
Potência da bomba	30,00	CV

APÊNDICE D – Cotação da bomba anfíbia



PROPOSTA TÉCNICA COMERCIAL BOMBAS ANFÍBIAS

Código: RQ-MER-06
Revisão: 01
Data: 24/07/2018

PROPOSTA TÉCNICA COMERCIAL N.º: 0575/22

São Leopoldo, 22 de junho de 2022.

Cliente: PM NOVA ITABERABA
Cidade / UF: CHAPECÓ - SC
Telefone:
E-mail:
Contato: ENG. FERNANDO BECKER

1. PROPOSTA TÉCNICA

1.1 CARACTERÍSTICAS DA APLICAÇÃO

Aplicação: CAPTAÇÃO ÁGUA BRUTA
Fluido: ÁGUA BRUTA
Sólidos: N/I
PH: N/I
Vazão do projeto: 22 m³/h
Pressão do projeto: 150 mca

1.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Tipo de Motobomba: Anfíbia Submersa
Tipo de Rotor: Radial Misto Semi-Axial
Normas de Fabricação: Desempenho MB 1032 (NBR6400) e Flanges ISO 2531 (DIN)
Tipo Construtivo: Monobloco
Nível de Ruído: 60 dB (fora d'água)
Tipo Refrigeração: Próprio fluido bombeado
Eixo Motriz: Base em Aço SAE 4140 com Superfície Mancalizada em Metal Duro
Mancal Radial: Tipo hidrodinâmico deslizante
Mancal Axial: Tipo hidrodinâmico deslizante
Vedação: Selo Mecânico (faces em Carbetto de Tungstênio e O'ings em Viton)
Anéis de Desgaste: Bronze
Tipo do Motor: Elétrico, Submerso, Assíncrono e Rebobinável
Classe de Isolação: IPW 68 conforme ABNT NBR IEC 60529:2005
Carcaça do Motor: Ferro Fundido Nodular GGG-40 ABNT NBR IEC 60034-6:2013
Tipo de Isolação: Bobinado molhado com fio encapado
Fator de Serviço: 1,15
Tensão: 380 V
Velocidade: 1750 rpm
Frequência: 60 Hz
Material Rotor: Aço Inox AISI 304
Material Difusor: Ferro Fundido Nodular GGG-40 (ASTM A-536 Gr 60-40-18)
Material Carcaças: Ferro Fundido Nodular GGG-40 (ASTM A-536 Gr 60-40-18)
Pintura: Epóxi (alta espessura e anti-corrosiva)

HIGRA Industrial Ltda.
Rua Dilceu Elias de Moura, 345 - São Leopoldo - RS - CEP 93.135-390
www.higra.com.br | (51) 3778-2929

1.3 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Modelo da Bomba:	R4-155/300B
Potência do Motor:	30 CV
Potência Consumida:	27,5 CV
Número de Estágios:	4
Vazão por bomba:	22 m³/h
Pressão por bomba:	150 mca
Rendimento do Motor:	83,80%
Quantidade de Bombas:	1

1.4 ACESSÓRIOS

Metragem de Cabo:	05 metros		
Relé RTD	<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	
Crivo:	<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim – Aço carbono com pintura eletrostática	
Anodo Sacrifício:	<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	
Painel Elétrico:	<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	

2. PROPOSTA COMERCIAL**2.1 VALORES**

Valor unitário:	_____	R\$ 146.960,00
Valor total de 01 unidade:	_____	R\$ 146.960,00

2.2 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Forma de Pagamento:	30 dias
Prazo de Entrega: até	75 dias
Frete:	<input type="checkbox"/> FOB – Fábrica <input checked="" type="checkbox"/> CIF
Impostos:	ICMS Substituição Tributária e diferenciais de alíquota interestaduais não inclusos no valor. Verificar aplicabilidade conforme legislação vigente.
Garantia:	Seis (06) meses contra defeitos de fabricação a partir da data da Nota Fiscal.
Posição Fiscal:	84.13.70.10
Finame:	Equipamento passível de financiamento pelo FINAME
Assistência Técnica:	Fornecimento de peças para reposição e assistência técnica especializada segue mesmo após o período de garantia.
Validade da Proposta:	20 dias

2.3 OBRIGAÇÕES DO CLIENTE

- Verificar se todas as questões referentes a recolhimentos de impostos estão sendo atendidas, conforme legislação vigente.
- Descarregar os produtos através de equipamentos adequados (empilhadeira, munck, paleteira, guindaste, etc.)
- Disponibilizar energia elétrica estável e balanceada conforme a tensão do motor elétrico especificado nesta proposta.
- Disponibilizar cabos elétricos corretamente dimensionados para a corrente de trabalho do motor e com o comprimento necessário até o quadro de força (caso necessite de emenda).
- Possuir quadro de comando com chave de partida e com as proteções elétricas necessárias (ex.: relé falta de fase, relé térmico, fusível, disjuntor, etc.).
- Ligar o relé tipo PTC fornecido com o equipamento em conjunto com a chave de partida do motor (aplicável para motores acima de 10CV), conforme diagrama elétrico existente no Manual Técnico.
- Montar o crivo no conjunto bomba (quando aplicável e fornecido separadamente).
- Instalar o equipamento no sistema de bombeio de forma a garantir alinhamento, estanqueidade, escorva (quando aplicável) e um correto funcionamento.
- Atender a outros requisitos existentes no Manual Técnico do equipamento.

Permanecemos à sua disposição para maiores esclarecimentos que por ventura se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Alexander Maciel

Comercial

Fone: 51.3588.0452 | Fax: 51.3588.0453 | Cel: 51.9656.6987

alex@helitechbombas.com.br | www.helitechbombas.com.br



HIGRA Industrial Ltda.

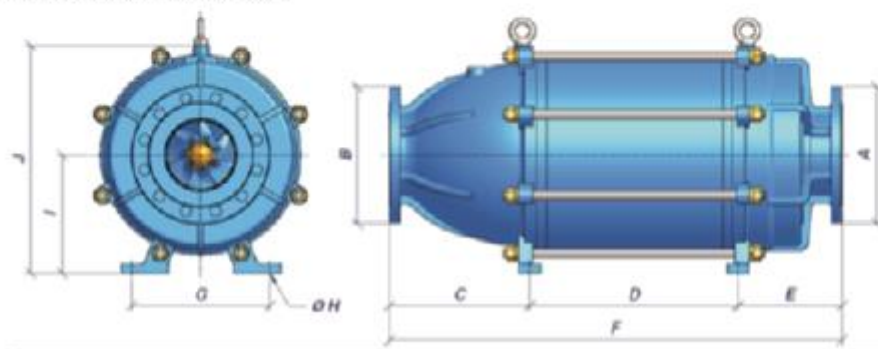
Rua Dilceu Elias de Moura, 345 - São Leopoldo - RS - CEP 93.135-390

www.higra.com.br | (51) 3778-2929

DIMENSIONAL BOMBAS ANFÍBIAS

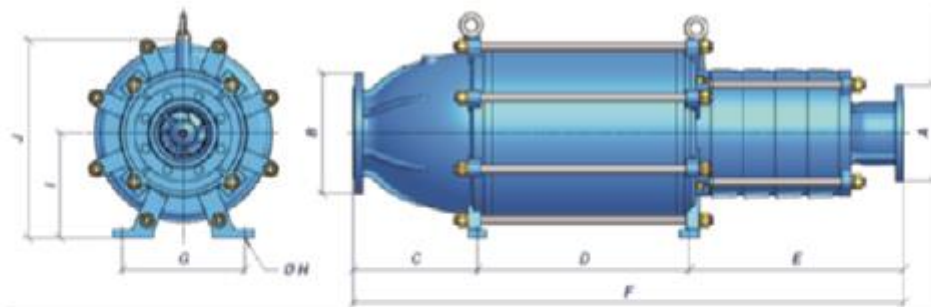
Abaixo seguem os dimensionais das Bombas Anfíbias Estágio Único e Bombas Anfíbias Múltiplos Estágios, na frequência de 60Hz.

Bomba Anfíbia de Estágio Único



Dimensional Bomba Estágio Único

Bomba Anfíbia de Múltiplos Estágios



Dimensional Bomba Estágio Único

NOTA: A coluna $GD^2/4$ apresenta o momento de inércia total das partes girantes do equipamento, sendo a medida de resistência que um corpo oferece a uma mudança em seu movimento de rotação. Este valor é utilizado para o cálculo do tempo de aceleração e conseqüentemente do equipamento de partida ou sistema de proteção.

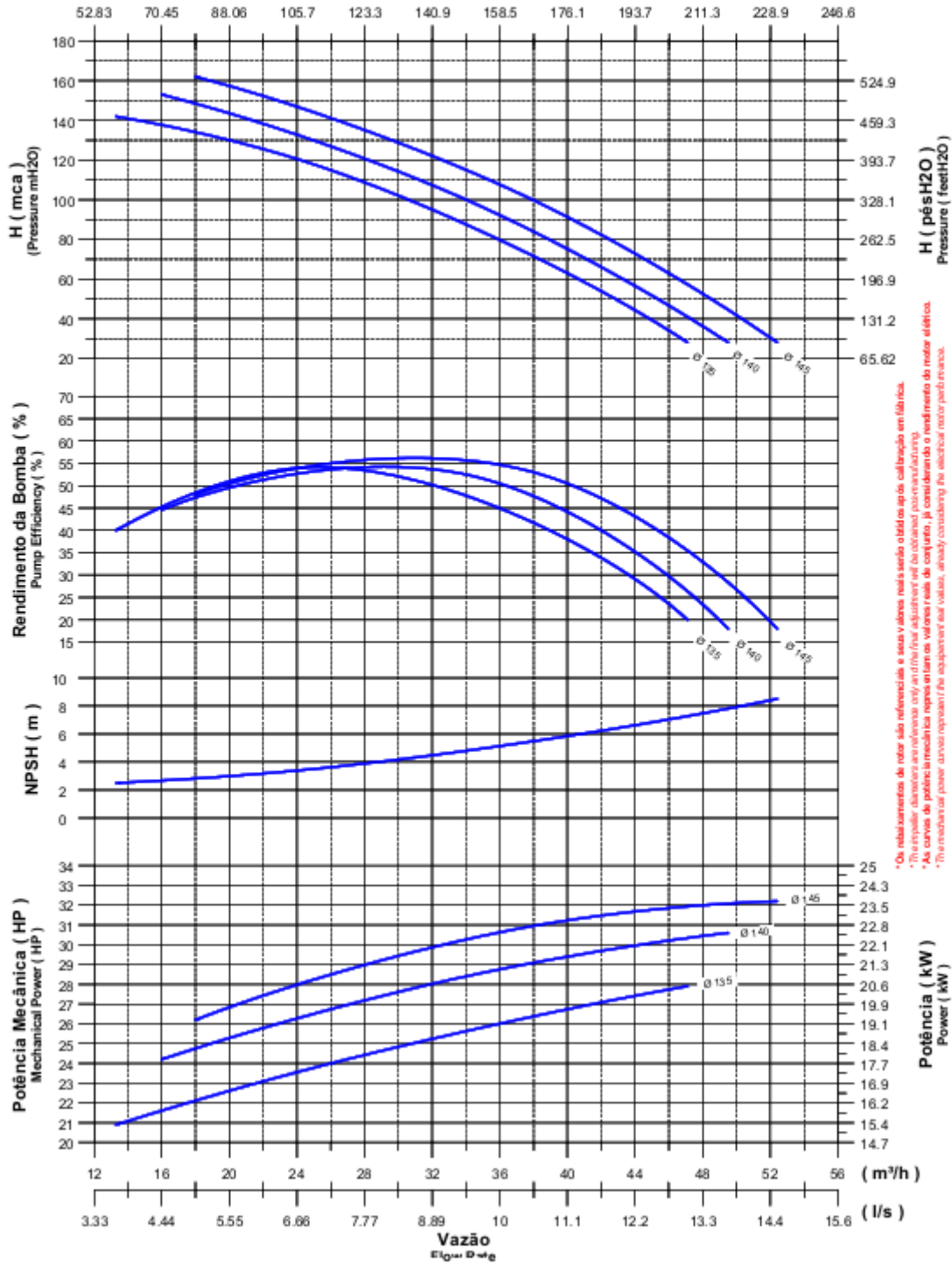


GRÁFICO DE PERFORMANCE - 60Hz PERFORMANCE CHART - 60Hz R4-155 (25, 30HP) B

REV01
26/06/2019

Vazão (galão/min)
Flow Rate (gallon/min)

2 polos - 3500 rpm / 2 poles - 3500 rpm



*Os rebalçamentos de motor são referenciais e seus valores não serão obtidos após a calibração em fábrica.
*The rehyell dimensions are reference only and the final adjustment will be obtained post-manufacturing.
*As curvas de potência mecânica representam os valores reais de consumo, já considerando o rendimento do motor elétrico.
*The mechanical power curves represent the equipment real values, already considering the electrical motor performance.

APÊNDICE E – Pranchas 01 a 08