

MEMORIAL DESCRITIVO

ESPECIFICAÇÕES

O Presente Memorial Descritivo tem por objetivo estabelecer requisitos técnicos, definir materiais a utilizar e normatizar a execução de obra de Instalação de um Conjunto moto Bomba e interligação entre o poço profundo e as Torres de Resfriamento, localizada na Rua 27, 1257 – Centro - Município da Estância Turística de Santa Fé do Sul.

1. CONVENÇÕES E DEFINIÇÕES

FISCALIZAÇÃO: Técnicos e auxiliares designados pela CONTRATANTE e, convenientemente, credenciados junto a CONTRATADA, habilitados para verificar o cumprimento parcial ou total das disposições contratuais e exercerem, em nome daquela, toda e qualquer ação de orientação geral e fiscalização da obra.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Serão mantidas na obra, em local previamente determinado, placas da empresa Construtora e dos Responsáveis Técnicos;

É de responsabilidade da Construtora manter atualizados, no canteiro de obras os projetos, Alvará, Certidões e Licenças, bem como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos e cronograma.

Deve ser garantida a segurança das propriedades vizinhas e áreas públicas.

A Construtora dará garantia de 05 (cinco) anos por todos os serviços por ela executados conforme código civil.

A Construtora emitirá ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução de obra, por profissional de seu quadro técnico, devidamente qualificado para a função.

3. OBJETIVO GERAL

As presentes Especificações têm por objetivo geral estabelecer as condições e disciplinar a forma de trabalho, estabelecer a qualidade dos materiais, a mão-de-obra e o relacionamento entre CONTRATANTE e CONTRATADO.

4. CONTRATO

As presentes Especificações tornar-se-ão parte integrante do CONTRATO valendo como transcrito fosse.

5. MATERIAIS, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

Para a execução da presente obra, a CONTRATADA fornecerá todo material, mão-de-obra, tubulações, conexões, máquinas, ferramentas, acessórios, transporte e tudo o mais que se fizer necessário à sua perfeita execução.

As presentes Especificações obedecem, rigorosamente às normas previstas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

É vedada qualquer modificação no projeto arquitetônico e nos projetos complementares, sem a prévia autorização dos seus autores e da FISCALIZAÇÃO.

As especificações constantes nos desenhos, textos, listas de materiais e memórias descritivas ou de cálculo são complementares entre si.

A mão-de-obra e os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade, conduzindo a ótimo acabamento e aspecto.

6. FISCALIZAÇÃO E RECEBIMENTO DA OBRA

A fiscalização será de competência e responsabilidade da CONTRATANTE, a quem caberá verificar: o cumprimento do Contrato, a obediência aos Projetos e Especificações, a autorização dos pagamentos de faturas, as substituições de materiais, as alterações de projetos, as soluções de problemas executivos, bem como, a participação em atos que se fizerem necessários ao fiel cumprimento do objeto do contrato.

As relações mútuas, entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA serão mantidas por intermédio da FISCALIZAÇÃO.

Quando a obra de fornecimento e instalações de conjunto moto bomba e tubulações estiver concluída, em perfeito acordo com os documentos contratuais, e liberada pela FISCALIZAÇÃO, será lavrado o “Termo de Recebimento Provisório” da mesma por uma COMISSÃO DE VISTORIA designada pela CONTRATANTE.

O prazo de validade do Termo de Recebimento Provisório dependerá da realização dos serviços de correção das anormalidades, eventualmente, verificadas, de sua aceitação pela Comissão de Vistoria da

comprovação de pagamentos das contribuições previdenciárias relativas ao período da obra. Após o cumprimento dessas exigências será lavrado o “Termo de Recebimento Definitivo”.

7. SUBEMPREITADAS

A CONTRATADA não poderá sub-empregar o total dos serviços a ela adjudicados, sendo-lhe, entretanto, permitido fazê-lo parcialmente, continuando a responder, porém, direta e exclusivamente, pela fiel observância das obrigações contratuais, sendo necessária a autorização prévia da CONTRATANTE.

8. SEGUROS E ACIDENTES

Correrá por conta, exclusiva da CONTRATADA, a responsabilidade por quaisquer acidentes de trabalho que venham a ocorrer durante a execução das obras e serviços contratados, pelo uso indevido de patentes registradas, pela destruição ou danificação da obra em construção, mesmo que por motivos fortuitos, até a sua definitiva aceitação pela CONTRATANTE, bem como, pelas indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros, por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

9. OUTROS ENCARGOS DA CONTRATADA

A CONTRATADA deverá fornecer, com a necessária antecedência, a FISCALIZAÇÃO as amostras de todos os materiais, antes do emprego dos mesmos a execução da obra.

A CONTRATADA, no intuito de facilitar o acompanhamento dos serviços, deverá, quando for o caso, apresentar a relação de seus contratados para a execução dos trabalhos fora do canteiro de obras da CONTRATANTE, possibilitando, inclusive, a visita da FISCALIZAÇÃO a esses locais (fábricas, oficinas, serralharias, etc.).

A CONTRATADA, quando solicitada pela FISCALIZAÇÃO, deverá apresentar descrições pormenorizadas das soluções a adotar nas diversas etapas da obra.

Concluída a obra, a CONTRATADA fornecerá à CONTRATANTE os desenhos atualizados (“as build”) de quaisquer elementos ou instalações da obra que, por motivos diversos, tenham sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os referidos desenhos, submetidos a parecer da FISCALIZAÇÃO, deverão ser executados através de programa AUTOCAD sendo apresentadas em CD e em uma cópia, devidamente autenticados pelo setor competente.

10. DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Em caso de divergência entre as especificações e os desenhos do projeto arquitetônico, prevalecerão sempre as primeiras.

Em caso de divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escalas, prevalecerão sempre às primeiras.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala.

Em caso de dúvidas, quanto à interpretação de quaisquer elementos (projetos, normas, especificações ou das instruções de concorrências) dever-se-á consultar a FISCALIZAÇÃO.

1.1 CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

- 1.1. A Contratada deverá oferecer os equipamentos mais adequados e eficientes às condições de trabalho informadas. O líquido a ser bombeado é água limpa, com temperatura máxima de 45 °C, temperatura ambiente média de 27 °C e pH médio de 9,5. Os equipamentos serão instalados com uma coluna de tubos edutores de aço carbono galvanizado de 8", SCH 40, conexão por rosca quadrada tipo *flush joint*, norma AWWA (Figura 1). A alimentação de energia dar-se-á por meio de cabos elétricos, dimensionados e instalados segundo recomendação dos fabricantes. Da mesma forma, os fabricantes deverão sugerir e fornecer os componentes e acessórios necessários à adequada instalação de seus equipamentos, face às condições de trabalho informadas, visando otimizar as eficiências energética e hidráulica dos mesmos, informadas nas suas fichas técnicas.
- 1.2. Para efeito de análise de eficiência do equipamento, o parâmetro a ser analisado será o do rendimento do conjunto motobomba (η_{cj}), uma vez que a potência consumida poderá variar em função das variações da vazão e altura manométrica permitidas pela Norma ANSI/HI 14.6:2016, sem variação do rendimento do conjunto. No caso presente, a empresa deverá fornecer os respectivos tubos indutores de resfriamento do motor quando necessários. Os conjuntos motobomba aqui especificados serão utilizados para o bombeamento da água dos poços tubulares profundos exploratórios do Aquífero Guarani para as torres de resfriamento. O período diário de operação será de cerca de 20 horas.



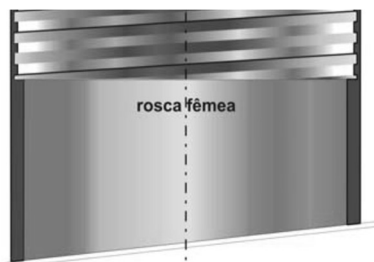


Figura 1 – Detalhe da rosca tipo *flush joint* (Norma AWWA) em tubo de aço SCH 40

2. ESPECIFICAÇÕES

2.1. Características técnicas dos materiais a serem empregados na construção do bombeador:

- Carcaça ou corpo de estágio: aço inoxidável;
- Rotor: Aço Inox;
- Difusor: Aço Inox;
- Eixo: aço inoxidável;
- Luva do mancal: aço inoxidável;
- Parafusos, porcas e arruelas que ficam em contato com água: aço inoxidável;
- Crivo: aço inoxidável.
- A exigência pelo Aço Inox se deve ao fato de que o mesmo tem um menor coeficiente de atrito e uma maior resistência à abrasão, o que minimiza a incrustação por carbonatos, aumenta o rendimento e prolonga a vida útil do equipamento.

2.2. Características técnicas do tipo de construção para alguns componentes do bombeador:

- Rotor: radial ou semi-axial;
- Lubrificação: pela própria água bombeada;
- Acoplamento do eixo do bombeador com eixo do motor deverá ser rígido, tipo luva ou através de luva de encaixe tipo macho fêmea;
- Ao longo do corpo do bombeador deverá ter proteção para o cabo de alimentação;
- Válvula de retenção situada logo abaixo da descarga do bombeador, dimensionada para suportar pressão de golpe de aríete de 350 mca, construída em aço inox;
- No projeto dos mancais do bombeador deverá ser prevista a presença de dispositivos de drenagem da areia.

2.3. Características técnicas do motor

- O motor deverá ser totalmente fechado, com vedação contra a entrada de areia, trifásico e induzido em curto-circuito tipo “gaiola de esquilo”, com enrolamento a prova d’água, refrigeração (externa) e lubrificação (interna) por água limpa, mancais de alta resistência do tipo deslizante lubrificados por água;
- Eixo em aço inox isento de rebarbas e cantos vivos;
- Mancais radiais em bronze de alta qualidade, carbono grafite ou aço inox.
- Mancal axial, disco de encosto e pastilhas em bronze de alta qualidade, ou carbono grafite e cerâmica, ou aço inox;
- Estator em aço silício;
- Rotor em aço silício, aço duplex ou aço inox;
- Tubo externo do motor em aço inox ou bronze;
- O motor deverá ter potência suficiente para cobrir totalmente a curva de potência consumida pela bomba, para o diâmetro do rotor selecionado;
- A variação da tensão máxima admissível deverá ser de mais ou menos 5% da tensão nominal;
- A defasagem máxima entre correntes em relação à média aritmética das correntes das três fases deverá ser de 7,5%;
- O motor deverá ser dotado de um sensor de temperatura com saída para sinal de 4 – 20mA, desenvolvido para assegurar o perfeito funcionamento do motor, e evitar que o mesmo opere em temperatura superior à pré-determinada. Tal sensor deverá vir acompanhado de 190 m de cabo especial 3 x 24 AWG (3 x 0,205 mm²), isolamento em PVC para 120 °C, capa externa em polipropileno aditivado com PTFE, adequado à transmissão do sinal.

2.3.1 As características técnicas e construtivas anteriormente descritas constituem uma configuração básica mínima exigida pelo SAAE, comum a diversos fabricantes atuantes neste setor do mercado. Entretanto, a critério do fabricante, podem ser contemplados ou introduzidos outros aspectos técnicos e construtivos, como parte de processos de inovação tecnológica inerentes a cada empresa, sempre visando o aumento da eficiência e a durabilidade dos equipamentos, sem prejuízo das outras especificações constantes desse Memorial.

2.4. A LICITANTE deverá levar em consideração as condições de instalação e operação dos equipamentos a serem adquiridos, informadas na Tabela 1. Os parâmetros de desempenho mínimo exigidos neste documento referem-se a essas condições de trabalho. Portanto, ao

informar os parâmetros de desempenho do seu equipamento, a LICITANTE estará garantindo esse desempenho para as condições de trabalho supracitadas, uma vez garantidas pelo CONTRATANTE instalações eletro-hidráulicas adequadas ao perfeito funcionamento do equipamento.

- 2.5. Os conjuntos motobombas ofertados devem apresentar no ponto de trabalho solicitado, dentre todos os modelos produzidos pelo mesmo fabricante, os menores valores de potência consumida (P_c) e da relação potência consumida/vazão (kW/m^3).
- 2.6. O critério para julgamento das propostas será o de menor preço por item, uma vez satisfeitos os critérios de máximas potência elétrica consumida e relação potência consumida/vazão, informadas na Tabela 1.
- 2.7. O cálculo da potência elétrica consumida (P_c) no ponto de trabalho pelo conjunto motobomba será realizado conforme a equação abaixo:

$$P_c = \frac{g \times Q \times H_m}{\eta_c}$$

- P_c = potência elétrica consumida pelo conjunto motobomba no ponto de trabalho (kW);
- g = aceleração da gravidade ($9,8 \text{ m/s}^2$);
- Q = vazão (m^3/s);
- H_m = Altura manométrica (m);
- η_c = rendimento do conjunto.

- 2.8. O cálculo da relação potência consumida/vazão será realizado conforme a equação abaixo:

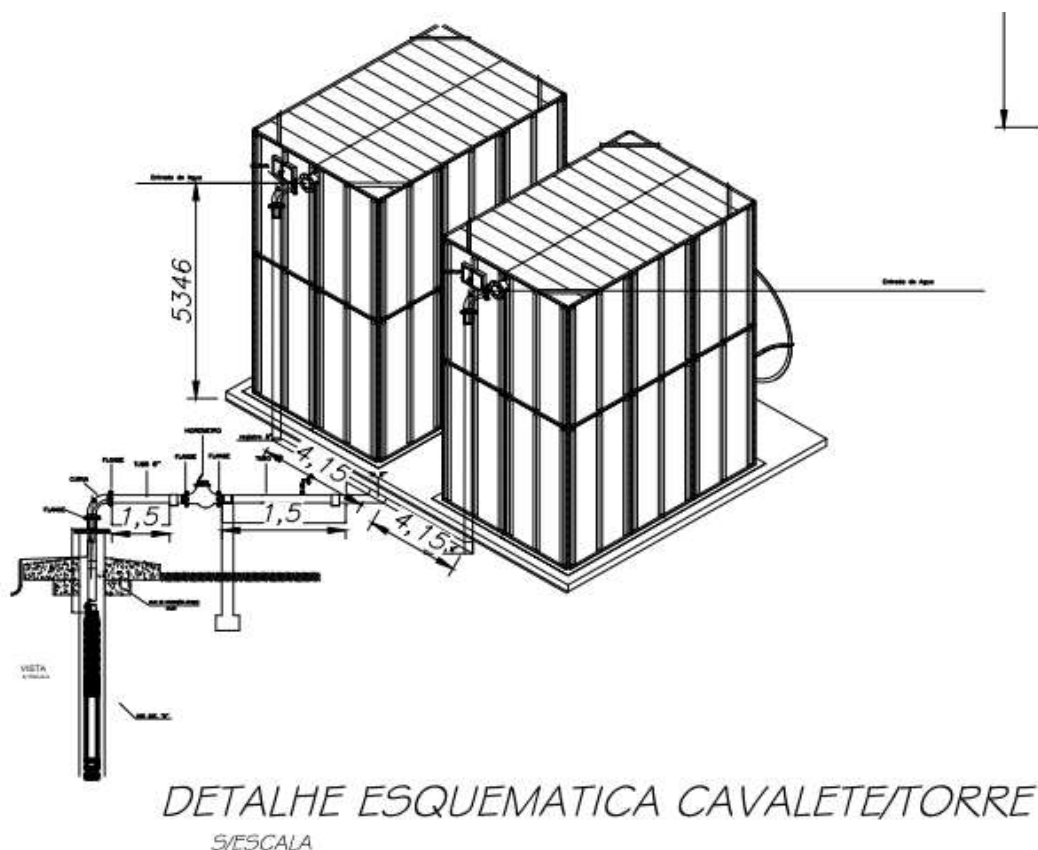
$$\text{Relação } \text{kW}/\text{m}^3 = \frac{P_c}{Q}$$

- Relação kW/m^3 = relação potência consumida/vazão;
- P_c = potência elétrica consumida pelo conjunto motobomba no ponto de trabalho (kW);
- Q = vazão (m^3/s).

- 2.9. Será admitida uma variação de até 2% dos valores de Q (m³/h) e Hm (m) em relação àqueles dos pontos de trabalho solicitados e os respectivas pontos centrais das curvas da bomba, propostas pelas licitantes, uma vez satisfeitos os critérios de eficiência energética.
- 2.10. Quando a empresa licitante não for a fabricante do equipamento, ela deverá apresentar documentação comprovando ser representante oficial da segunda, assumindo, solidariamente todas as responsabilidades e obrigações constantes das especificações contidas nesse Memorial.

3. MATERIAIS, MÃO DE OBRA E INSUMOS

A contratada deverá fornecer todos os materiais, mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a instalação do equipamento motobomba, além das tubulações e conexões para interligar o cavalete do poço junto às torres de resfriamento, conforme projeto e planilha orçamentária, conforme detalha esquemática abaixo:



4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1. Sistema de Bombeamento

Será instalada bomba submersa que fará o recalque d'água desde o poço tubular profundo até as torres de Resfriamento. O dimensionamento da referida bomba referente à vazão, altura manométrica, número de estágios, característica quanto à fase, voltagem e modelo deverá ser executado conforme

especificado na curva de desempenho e na planilha orçamentária em anexo, em função das características de produção do poço, da demanda, assim como das características da rede energia elétrica da região, seguindo rigorosamente a recomendação técnica do fabricante do equipamento.

O equipamento conjunto moto inclui bomba submersa, painel de comando com inversor de frequência, cabos elétricos, tubulação edutora em aço preto galvanizado, tubo de medição de nível em aço galvanizado, conexões galvanizadas, válvula de retenção, macro medidor, entre outros equipamentos e materiais que seja necessário para garantir o pleno funcionamento do poço em questão.

O poço se encontra em perfeitas condições e livre para instalação do equipamento de bombeamento.

O painel de comando para acionamento da bomba submersa e ventilação da torre de resfriamento será para captação de 400 m³/h, 110 mca, em 440 V para água em temperatura de 45 C° com camisa e um quadro com inversores de frequência a serem instalados, sendo compostos basicamente a atender a conformidade com as normas EN ISO 13849-1 e IEC 62061 /IEC 61508, mas não somente, por transformador rebaixador/defasador do tipo seco, sistema retificador, sistema de potência de chaveamento de semicondutores, módulos de comando, controle, comunicação e sistema de exaustão. Os equipamentos instalados deverão compor um único conjunto integrado, não havendo módulos distantes e/ou separados. Assim, as características técnicas abaixo relacionadas deverão ser plenamente atendidas para os equipamentos a serem instalados:

4.1.1. DADOS DA INSTALAÇÃO

- A tensão de alimentação do inversor é de 440 Vca;
- O equipamento deve ser projetado para regime pesado e em operação contínua e ininterrupta;
- O local da instalação se caracteriza pelas seguintes condições:
- Temperatura ambiente máxima de 42°;
- Temperatura ambiente média de 27°;
- Temperatura ambiente mínima 5°;
- Clima Tropical;
- Altitude < 370m;
- Umidade relativa < 95%;

4.1.2. ESPECIFICAÇÃO – MOTOBOMBA 210HP

- Corrente nominal de saída para regime de sobrecarga pesado: 370A;
- Número de fases: Trifásico;
- Tensão: 380-480 Vca;
- Grau de proteção: IP20;
- IHM: Com interface de operação inclusa;
- Parada de segurança (STO): Não incorporado;

- Hardware: Padrão;
- Software: Padrão;
- Frenagem reostática: Não incorporado;
- Alimentação da eletrônica: Interna;
- Filtro RFI interno: Com filtro (categoria C3);
- Filtro externo: Não incluso;
- Indutor do Link: Incluso;
- Cartão de memória: Incluso no produto;
- Porta USB: Padrão no produto;
- Frequência de rede: 50/60Hz;
- Faixa de frequência de rede (mínima - máxima): 48-62 Hz;
- Desequilíbrio entre fases: Menor ou igual a 3% da tensão de linha nominal de entrada;
- Tensões transientes e sobretensões: Categoria III;
- Corrente nominal de entrada trifásica;
- Regime pesado: 370A;
- Regime leve: 312A;
- Fator de potência típico de entrada: 0,94;
- Fator de deslocamento típico: 0,98;
- Rendimento típico na condição nominal: $\geq 98\%$;
- Número máximo conexões (de rede) por hora: 60;
- Alimentação da potência em corrente contínua: Não permite;
- Frequência de chaveamento padrão 2,5kHz;
- Frequência de chaveamento selecionáveis: 1,25; 2 e 5 kHz;
- Relógio de tempo real: Sim, na HMI;
- Função Copy: Sim, via HMI/MMF;

4.1.3. ESPECIFICAÇÃO – MOTOR VENTILAÇÃO TORRE 12,5HP

- Corrente nominal de saída para regime de sobrecarga pesado: 13,5A;
- Número de fases: Trifásico;
- Tensão: 380-480Vca;
- Grau de proteção: IP20;
- IHM: Com interface de operação inclusa;
- Parada de segurança (STO): Incorporado interno;
- Hardware: Padrão;
- Software: Padrão;
- Frenagem reostática: Não incorporado;
- Alimentação da eletrônica: Interna;
- Filtro RFI interno: Com filtro (categoria C3);
- Filtro externo: Não incluso;
- Indutor do Link: Incluso;
- Cartão de memória: Incluso no produto;
- Porta USB: Padrão no produto;
- Frequência de rede: 50/60Hz;
- Faixa de frequência de rede (mínima - máxima): 48-62 Hz;
- Desequilíbrio entre fases: Menor ou igual a 3% da tensão de linha nominal de entrada;
- Tensões transientes e sobretensões: Categoria III;
- Corrente nominal de entrada trifásica;

- Regime pesado: 13,5A;
- Regime leve: 17A;
- Fator de potência típico de entrada: 0,94;
- Fator de deslocamento típico: 0,98;
- Rendimento típico na condição nominal: $\geq 98\%$;
- Número máximo conexões (de rede) por hora: 60;
- Alimentação da potência em corrente contínua: Não permite;
- Frequência de chaveamento padrão 2,5kHz;
- Frequência de chaveamento selecionáveis: 1,25; 2 e 5kHz;
- Relógio de tempo real: Sim, na HMI;
- Função Copy: Sim, via HMI/MMF;

4.2. Instalação da motobomba

4.2.1. Para cada instalação os requerimentos mínimos serão:

A motobomba ficará suspensa por uma flange (tampa de poço) e pela tubulação galvanizada. Logo após a saída do poço, unido a tubulação galvanizada, será instalada uma curva, uma união e um niple galvanizado com a finalidade de garantir uma maior durabilidade do equipamento e facilitar futuras manutenções.

O cabo de condução elétrica a ser adquirido deverá ser composto basicamente a atender a norma técnica da ABNT, NBR 7290 de 03/2016. Assim, segue as características técnicas abaixo relacionadas que deverão ser plenamente atendidas para instalação dos equipamentos:

4.2.2. DADOS DA INSTALAÇÃO

- A tensão (V) de alimentação do circuito elétrico 440Vca;
- A corrente (A) do circuito elétrico 370A, conforme planilha orçamentária
- O comprimento (distancia) do circuito elétrico 3x190m (metros);
- Circuito trifásico (03 condutores carregados) diretamente enterrado;
- O produto deve ser projetado para regime pesado e em operação contínua e ininterrupta;
- O local da instalação se caracteriza pelas seguintes condições:
- Temperatura ambiente do local de trabalho máxima de 70°;
- Temperatura ambiente do local de trabalho média de 45°;
- Temperatura ambiente do local de trabalho mínima 15°;
- Altitude > 200m;
- Umidade relativa < 100%;

4.2.3. ESPECIFICAÇÃO

- Condutor elétrico de Cobre, conforme planilha orçamentária;
- Condutor com secção nominal 150mm²;
- Tipo de isolamento HEPR/XLPE;
- Classe de isolamento de 1 kV;

- Classe de temperatura 90° C;
- Método de referência da instalação tipo D;

O poço também será dotado de um hidrômetro compatível com a vazão de produção e de uma torneira na saída da rede adutora, a fim de permitir a coleta de água diretamente do poço.

Departamento de Obras e Saneamento, 27 de abril de 2022.

Ariel Cássio Marques Ernandes

Engenheiro Civil

CREA nº 506.404.128-3

Responsável Técnico