

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>Nº do chamado do GLPI: 2020000473</b>   | <b>Nº do Processo: 078/2021</b> |
| <b>1. Descrição do serviço:</b>  |                                 |
| <p>Este Termo de Referência tem por objetivo a aquisição, por LOTES, de parte dos equipamentos e serviços necessários para a implantação de uma planta de produção de biogás para geração de energia elétrica, denominada Central de Bioenergia de Toledo. Os LOTES são:</p> <p>LOTE 1 - Biorreator do tipo Lagoa de Mistura Completa Otimizada<br/>LOTE 2 - Estruturas civis</p>  |                                 |
| <b>2. Justificativa/Objetivo</b>   |                                 |
| <p>O Termo de Referência tem por objetivo a contratação, por LOTES, de parte dos sistemas necessários para a implantação de uma Planta de Biogás, chamada de Central de Bioenergia de Toledo, destinada à geração distribuída de energia elétrica a partir do biogás, com 0,67 MW de potência instalada, no município de Toledo-PR.</p> <p>Para tanto, será necessária a aquisição de diversos sistemas e equipamentos, separados por LOTES neste Termo de Referência, compreendendo parte das estruturas que irão compor a planta, sendo o sistema de biodigestão para produção de biogás e as estruturas civis para todos os LOTES aplicáveis, inclusive o abrigo do Grupo Motogerador.</p> <p>A partir das premissas do convênio, faz-se necessária a construção dos sistemas constituintes do projeto, com o intuito de produzir e fornecer a quantidade de biogás necessária para a geração de energia elétrica e, também, energia térmica a partir da cogeração para realizar o tratamento e destinação correta dos resíduos da suinocultura.</p> <p>Todos os LOTES previstos neste Termo de Referência são imprescindíveis para a execução da META 4 - Implementação do biorreator e Gerador de Energia.</p> <p>No item 4 desse Termo de Referência serão apresentadas as especificações dos LOTES.</p> |                                 |
| <b>3. Justificativa para contratação direta (quando houver)</b>  |                                 |
| Não se aplica.   |                                 |
| <b>4. Especificação do Serviço:</b>  |                                 |

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

### Características do terreno da Central de Bioenergia

A Central de Bioenergia será implantada em Toledo - PR, na linha Flórida, nos arredores da comunidade denominada Vila Nova. Este local é distante, do núcleo urbano de Toledo, em linha reta, aproximadamente 13 km. O terreno onde será implantada a planta de biogás possui superfície de 52.874,00 m<sup>2</sup>. O local, anteriormente, era utilizado como reflorestamento de eucalipto. A localização geográfica de Latitude: 24° 36' 00" Sul e Longitude: 53° 44' 20" Oeste define referência para acesso ao terreno.

O terreno possui cercamento e passou por trabalhos de terraplanagem para nivelamento. As instalações ocorrerão em 3 níveis no terreno: Platô 1 (maior cota altimétrica), Platô 2 (cotas altimétricas intermediárias) e Platô 3 menores cotas altimétricas). No Platô 1 serão implantadas as edificações, estacionamento, sistemas de geração e transmissão de energia, parte do sistema de biodigestão (biorreatores do Tipo 1), área elevada de recebimento de substratos. No Platô 2 estarão o 2º estágio do sistema de biodigestão (biorreatores do Tipo 2) e lagoas de digestato - decantação de manobra. No Platô 3 estarão as lagoas de armazenamento de digestato. No ANEXO I.N encontra-se uma imagem que expressa a implantação planejada para a Central de Bioenergia de Toledo.

Importante destacar que o terreno encontra-se parcialmente nivelado conforme a proposta de implantação do projeto. O Platô 3 não foi nivelado pois vai receber solo das escavações para implantação dos biorreatores do Lote 1 em contratação neste Termo de Referência. O material resultante das escavações dos serviços aqui especificados deverão ser encaminhados para aterramento no terreno do projeto Central de Bioenergia. Quando ocorrer atividades de escavação e aterramento, para atender objetivos de projeto, a fiscalização irá orientar locais e operações de aterro, sempre priorizando, a proximidade e facilidade para realização das atividades; o bom andamento da implantação da Planta de Biogás e a intermediação (apoio e coordenação) de atividades que impactam diferentes fornecedores.

### Características gerais da Planta de Biogás

A mistura de substratos que serão empregados é composta por dejetos de suínos e carcaças suínas trituradas e sanitizadas<sup>1</sup>. Os dejetos serão provenientes de suinocultura em fase de terminação, sendo prevista a seguinte composição:

- Substrato suíno terminação: 3,2% de ST e vazão de 355 m<sup>3</sup>/dia
- Carcaça suína triturada: 51,7% de ST e vazão de 3 ton/dia
- ST da mistura: até 4%

<sup>1</sup> O pré-tratamento das carcaças fará parte de LOTE posterior.

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

A planta de produção de biogás terá uma capacidade mínima estimada para processamento de 358 m<sup>3</sup>/dia de substratos. A produção de biogás estimada é de 6.500 Nm<sup>3</sup>/dia.

A vazão de alimentação inicial será de 45 m<sup>3</sup>/h, porém, deverá ser considerado sistema de alimentação que atenda a uma vazão de até 100 m<sup>3</sup>/h prevendo futura ampliação. O regime de alimentação deve suportar vazão nominal máxima, somando-se os diferentes substratos em 8 horas de operação diária.

A área de implantação/disposição no terreno, com os arranjos e detalhamentos dos sistemas que serão fornecidos encontram-se nos anexos deste termo de referência.

- **Anexos disponibilizados em arquivo separado:**

- ANEXO I.A - Fluxograma de processos;
- ANEXO I.B - Planta de locação;
- ANEXO I.C - Alocação de painéis;
- ANEXO I.D - Unifilar - painéis;
- ANEXO I.E - Planta baixa - edificação administrativa;
- ANEXO I.F - Planta baixa - armazenamento de resíduos;
- ANEXO I.G - Planta de Implantação;
- ANEXO I.H - Unifilar Elétrico;
- ANEXO I.I - Planta baixa - Abrigo Geradores;
- ANEXO I.J - Sistema de Água Quente;
- ANEXO I.K - Tubulações de Biogás;
- ANEXO I.L - Planta dimensionada;
- ANEXO I.M - Lista de sensores e instrumentação;
- ANEXO I.N - Implantação 3D.

A seguir serão apresentadas as especificações técnicas de cada LOTE.

### **LOTE 1 - Biorreatores do tipo Lagoa de Mistura Completa Otimizada**

Serviço de elaboração de projetos e construção de unidades de biodigestão do tipo lagoa de mistura completa otimizada (tipo 1 e tipo 2), com fornecimento de materiais para completa construção e instalação, e serviço de

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

comissionamento e instruções técnicas.

**Item 1** - Serviço de elaboração de projetos e construção de unidades de biodigestão tipo lagoa de mistura completa otimizada (tipo 1 e tipo 2), com fornecimento de materiais para completa construção e instalação.

- A área de implantação - disposição no terreno e componentes, semelhante ao arranjo da planta apresentado no ANEXO I.B, deve ser considerada para projeto e execução.
- Deverá estar previsto preparo de solo, considerando as condições do terreno onde será a instalação da Central de Bioenergia de Toledo.

**Componente 1:** Projetos executivo e complementares, com dimensionamento e desenho técnico, de todos os componentes e subcomponentes do Item 1 (componentes 2 a 5), sendo eles: Biorreator Lagoa de Mistura Completa Otimizada do Tipo 1, Biorreator de Lagoa de Mistura Completa Otimizada - Tipo 2, Tubulações de Digestato, Aquecimento biorreatores e Componentes de Segurança.

Todos projetos deverão possuir desenho técnico em planta baixa e corte, detalhamento, isometria quando redes e tubulações, diagramas elétricos para quadros de comando (unifilar, trifilar e vistas), memorial descritivo e de cálculos para dimensionamento e especificação dos materiais.

Dentre os projetos devem estar presentes de forma obrigatória: arquitetônico com planta de locação, situação, baixa, corte e fachada); elétrico (diagrama unifilar e trifilar, circuitos de comando/força e detalhes); hidráulico - deve conter rede de distribuição e isometria; mecânico (dimensões, peso e instalação), estrutural (fundações, vigas, pilares, paredes em concreto armado, com detalhamento de ferragens indicando peso e volume (de concreto) e forma.

Os projetos deverão ser elaborados prevendo as operações e manutenções da planta, em cada um de seus componentes, por exemplo, conexões roscadas, para manter a integridade dos tubos em processos de manutenção.

Os projetos executivos e complementares elaborados pelo fornecedor devem ser entregues e validados pela Contratante, contendo toda documentação necessária para sua execução e acompanhamento.

**Componente 2: Biorreator de Lagoa de Mistura Completa Otimizada - Tipo 1 (1 unidade)**

As especificações técnicas do sistema estão expressas abaixo:

**2.1 Volume útil:** O biorreator deverá ter um volume útil estimado mínimo de 3.500 m<sup>3</sup>, diâmetro externo máximo de

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

até 35 m. O biorreator deverá ter, no mínimo, 2 janelas de inspeção com no mínimo 30 cm de diâmetro e estrutura interna com sistema de limpeza automatizado, capaz de permitir observação visual dos substratos contidos. O biorreator deverá possuir uma saída para intervenções de remoção de lodo/limpeza, do lado oposto ao agitador. Os parâmetros de alimentação do biorreator estão caracterizados abaixo:

- a. Tipo de substratos: efluentes da suinocultura e carcaças de suínos mortos
- b. TRH = mínimo 8 dias
- c. Sólidos Totais = 4%
- d. Temperatura de operação esperada: mesofílica (37°C).

O substrato possui a característica de ST médio de 2,7%, mas o biorreator deverá ser dimensionado para operar com até 5% de ST.

**2.2 Material de construção:** O biorreator do Tipo 1 deverá ser construído considerando anel em concreto armado (Fck mínimo de 30 MPa) e no mínimo 2 metros de altura e geomembrana PEBDL 1,25 mm para revestimento das paredes e fundo, com isolamento externo em EPS protegida por estrutura metálica. A geomembrana inferior deverá ser também deve possuir isolamento térmico. O cobrimento para armazenamento de biogás deverá ser em geomembrana PEBDL, com espessura mínima de 1,25 mm. Segue exemplo do biorreator na figura 1:



Figura 1: Exemplo de Biorreatores Tipo 1

As geomembranas especificadas neste projeto devem ser submetidas a um rigoroso processo de controle de qualidade durante sua fabricação, para atender todas as especificações necessárias ao adequado desempenho da obra.

A forma de ancoragem deve permitir que as ações de manutenção gerem o mínimo prejuízo às geomembranas superior e inferior, evitando o comprometimento dos materiais de revestimento ou diminuição do volume de biogás armazenado no biorreator no decurso dos prazos de garantia de fabricação (5 anos).

As resinas de polietileno usadas na fabricação das geomembranas deverão ser virgens e ter sua comprovação de qualidade por meio de cópia de certificado do fornecedor fabricante, após faturamento e expedição para a

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

contratada.

Os materiais de revestimento e armazenamento de biogás deverão possuir Certificado de Qualidade onde constam os resultados de todos os ensaios físicos e mecânicos aplicáveis ao tipo de geomembrana, de acordo com o plano de controle de qualidade de fabricação (MQC). Os certificados de qualidade deverão ser enviados à contratante em até 5 (cinco) dias da aquisição dos geossintéticos pela contratada.

A geomembrana de Polietileno de Baixa Densidade Linear - PEBDL lisa, 1,25 mm deve satisfazer as propriedades relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Propriedades da Geomembrana PEBDL Lisa

| PROPRIEDADES                                   | MÉTODO DE ENSAIO | UNIDADE           | VALORES ESPECIFICADOS   |
|--|------------------|-------------------|---|
| Espessura                                      | ASTM D 5199      | mm                | 1,25  |
| Resistência à tração na ruptura (média mínima) | ASTM D 6693      | kN/m              | 33  |
| Alongamento na ruptura (média mínima)          | ASTM D 6693      | %                 | 800   |
| Módulo a 2% (máx.)                             | ASTM D5323       | N/mm              | 520   |
| Resistência a rasgamento (média mínima)        | ASTM D 1004      | N                 | 120   |
| Resistência ao puncionamento                   | ASTM D 4833      | N                 | 310   |
| Deformação axial na ruptura (mín.)             | ASTM D5617       | %                 | 30  |
| Teor de negro de fumo                          | ASTM D1603       | %                 | 2 a 3   |
| Dispersão de negro de fumo                     | ASTM D 5596      | categoria         | Para 10 visões diferentes: 9 na Categoria 1 ou 2 e 1 na Categoria 3 |
| Densidade (mínimo)                             | ASTM D 792       | g/cm <sup>3</sup> | 0,939   |
| Tempo de indução oxidativa - OIT (méd. mín.)   | ASTM D 3895      | min.              | 100   |

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

|  |                    |   |   |
|--|--------------------|---|---|
| Resistência ao envelhecimento térmico a 85°C (méd. mín.) | ASTM D5721 / D3895 | % | Após 90 dias de envelhecimento, OIT Padrão $\geq$ 55% do valor do envelhecimento 0,55 |
| Resistência UV (méd. mín.)                               | ASTM D5721 / D3895 | % | Após 1600 horas sob UV, OIT(HP) $\geq$ 50% do valor antes do envelhecimento           |

As janelas de inspeção desse biorreator, instaladas na estrutura em alvenaria, são exemplificadas na Figura 2. O nível de biomassa no interior do biorreator deve ser inferior ao nível de instalação da janela de inspeção.



Figura 2: Exemplo de janelas de inspeção.

**2.3 Alimentação, descarga e amostragem:** O biorreator deverá conter até 02 (duas) entradas para a realização da alimentação com substratos, 02 (duas) saídas para remoção do digestato e 04 (quatro) pontos de acesso para amostragem em diferentes estratos do seu interior. As entradas, saídas e pontos de amostragem devem estar em lados opostos no biorreator e ligadas em caixas de passagem. As caixas de passagem visando garantir o melhor fluxo dos substratos - entrada/saída em ângulo reto nos biorreatores e as operações de coleta nas amostragens, deverão ser consideradas, projetadas e implantadas neste fornecimento. Deve prever que os substratos para alimentação do biorreator estarão disponíveis na Caixa de Mistura e Alimentação (CMA), de fornecimento do Lote 2 e que o digestato do biorreator deverá ser entregue, em caixa de passagem CP2 mais próxima, da rede de digestato de fornecimento do Lote 2.

**2.4 Sistema de aquecimento:** O sistema de aquecimento do biorreator, assim como o sistema de sanitização do

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

tratamento de carcaças e lavagem de caminhões que serão implantados em etapa posterior, será realizado com o auxílio do calor produzido pelo grupo motogerador, por meio de trocadores de calor. O calor estará disponível em ponto de entrada/saída por flanges em *boiler* disponível no limite do GMG. A distância entre o *boiler* e os biorreatores pode ser verificada no ANEXO I.L. A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos (bombas, válvulas, tubulações, vasos de expansão, etc) necessários para uso do calor e operações a partir da saída de água quente do *boiler* e retorno em água fria, atendendo aos 3 (três) biorreatores e aos 2 (dois) pontos de consumo citados (sistema de tratamento de carcaças e lavagem de caminhões). Na saída de água quente do *boiler* deve existir uma bomba pressurizadora, acionada por inversor, contendo vaso de expansão, manômetro, flexíveis de entrada e saída, válvula de retenção, filtro em “Y” com tela de inox e registro. A bomba deve ser capaz de manter a pressão constante no sistema mesmo com a variação de vazão nos pontos de consumo. Se o inversor fornecido não for integrado à bomba este deve ser instalado em painel e deve ser capaz de realizar o controle da bomba e seu acionamento através de fluxostato/pressostato instalado em tubulação. O inversor deve possuir protocolo de comunicação profinet e bornes com entradas e saídas disponíveis para acionamento. A contratada deve apresentar diagrama elétrico do quadro na entrega do Componente 1 de sua contratação. O sistema de automação da planta deve realizar as leituras dessas variáveis e realizar o controle de temperatura, assim deve haver integração entre os equipamentos fornecidos. Segue exemplo de bomba e vaso de expansão que deverão ser utilizados na figura abaixo:



Figura 3: Bomba para sistemas de água quente e reservatório de expansão

A tubulação de transporte de água quente do *boiler* até os pontos de consumo devem ser resistentes à temperatura de até 80°C (sugestão: PPR ou CPVC), e ter resistência contra radiação ultravioleta. A instalação da tubulação poderá ser enterrada ou em suportes externos (*pipe rack*). Em caso de execução de tubulações externas, devem ser consideradas as áreas de circulação de pessoas e veículos na planta, evitando barreiras com

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

as tubulações.

Para a instalação da serpentina de aquecimento interno do biorreator, devem ser utilizados materiais resistentes a pHs baixos e ambientes agressivos (sugestões: PEX monocamada ou aço inox). Na conexão entre a tubulação de água quente e a serpentina devem ser previstos registros na entrada e saída, além de pontos de tomada para instalação de termômanômetros para leitura de temperatura e pressão na tubulação de entrada e saída de água quente dos biorreatores, sanitizador e torneira de limpeza. O fornecedor deverá informar a quantidade de kcal/h mínima a ser disponibilizada pelo sistema de troca de calor, considerando que espera-se manter a temperatura em torno de 37 °C em todo sistema de biodigestão.

A contratada deve entregar um ponto de água quente com torneira na área elevada de alimentação de substratos, que será utilizada para higienização e limpeza dos caminhões/equipamentos. Como será um ponto de consumo de água do sistema, as quantidades consumidas deverão ser repostas por uma torneira boia instalada no boiler, próximo ao GMG. A contratada também será responsável por levar a tubulação até o local onde será implementado o sistema de sanitização de carcaças, que devem possuir registros (entrada e saída). A instalação deve seguir o layout apresentado em ANEXO I.J.

A contratada deve fornecer todos os acessórios necessários na tubulação como flanges, conexões em "T", colares de tomada, etc, de modo que permitam a instalação dos instrumentos de controle de temperatura. A lista de sensores e instrumentos pode ser consultada no ANEXO I.M para prever a quantidade dos pontos de espera e a natureza dos instrumentos considerados. A Figura 4 abaixo dá exemplos dos acessórios que serão necessários.



Figura 4: Instalação de pontos de espera sensores e instrumentos de controle

A contratada deve apresentar no projeto do sistema de água quente um diagrama da tubulação do sistema térmico, contendo a rede de tubos, instrumentos pretendidos, valores de temperatura, vazão e pressão operacional, válvulas, sensores, bombas, etc. Os equipamentos planejados deverão ter total compatibilidade com o sistema supervisor da planta localizado no prédio administrativo conforme ANEXO I.J. O projeto precisará ser

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

validado com o CIBiogás e com outros fornecedores para que o sistema de aquecimento proposto opere satisfatoriamente e seja monitorável.

**2.5 Sistema de homogeneização:** O fornecedor deverá detalhar o sistema de homogeneização mecânica utilizado. O sistema deve prever a instalação na alvenaria do biorreator, e deve permitir a manutenção do agitador sem a retirada da geomembrana de cobertura e parada da operação do biorreator. O sistema deverá possuir ajuste horizontal e vertical de inclinação em até 30°. As características das hastes e motores deverão atender ao seguinte critério: realizar homogeneização completa do substrato no biorreator em operação de até 1 hora.

**2.6 Armazenamento de biogás:** O biorreator deverá conter cobrimento para armazenamento temporário do biogás produzido no próprio biorreator com materiais especificados em 3.2. O armazenamento deve conter saídas de gás para tubulações de biogás e sistema de segurança (queimador de biogás, componente 6.2). O total de biogás armazenado por biorreator deve ser de no mínimo 25% de sua capacidade nominal de produção diária. O fornecedor deverá garantir a segurança para o armazenamento diante condições climáticas de ventos e chuvas e, se for necessário, considerar sistema de ancoragem ou outro sistema de fixação necessário.

Na geomembrana de cobertura do biorreator do Tipo 1, deverão existir 2 acessos com registro do tipo esfera para inserção de ar para dessulfurização biológica, devendo a localização dos pontos para inserção de ar estarem do lado oposto das tubulações de saída de biogás. Os acessos serão para mangueiras de 1" (1 polegada). Além disso, deverão existir outros 2 acessos para análise do biogás com engate rápido (diâmetro para engate de 8 mm). Exemplos de acessos podem ser visualizados conforme figura 5.



Figura 5: acesso para inserção de ar e análise de biogás com engate rápido.

**2.7 Limpeza e remoção de lodo:** A empresa fornecedora deverá informar ao contratante as características de limpeza e remoção do lodo, bem como sua eventual programação, tendo como base os dados de biomassa fornecidos pela contratante. Deve ser previsto e apresentado os pontos de remoção de lodo para manutenções,

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

em posição que permita a chegada de caminhão para remoção.

**2.8 Instrumentação:** O fornecedor deverá considerar os acessos para instrumentos que serão instalados no biorreator e subconjuntos operacionais. A montagem do acesso ou da espera para os instrumentos deste item é obrigação deste fornecimento. Os seguintes parâmetros serão monitorados e devem ser considerados: nível dos biorreatores (considerar presença de espuma, formação de sólidos e agitador); pressão do biogás nos biorreatores; pH - peagâmetro de processo e temperatura nos pontos de amostragem, para maiores detalhes devem ser consultado a lista de instrumentos e equipamentos conforme ANEXO I.M.

**Componente 3: Biorreator de Lagoa de Mistura Completa Otimizada - Tipo 2 (2 unidades)**

As especificações técnicas do sistema estão expressas abaixo:

**3.1 Volume útil:** Cada biorreator deverá ter um volume útil estimado mínimo de 3.000,00 m<sup>3</sup>, diâmetro externo máximo de até 35,00 m e profundidade máxima de 5,00 m. Os parâmetros de alimentação e operação estão caracterizados abaixo:

- e. Tipo de substratos: resíduos da suinocultura (fração sólida e semi-sólida dos dejetos e carcaças);
- f. TRH = min. 17 dias
- g. Sólidos Totais = 4%

O substrato possui a característica de ST médio de 2,7%, mas o biorreator deverá ser dimensionado para operar com até 5% de ST.

**3.2 Material de construção:** O biorreator deverá ser construído em geomembrana PEAD 1,00 mm para revestimento das paredes e fundo. A geomembrana lisa deve satisfazer as propriedades relacionadas na Tabela 2.

Tabela 1 – Propriedades da Geomembrana PEAD Lisa

| PROPRIEDADES                                      | MÉTODO DE ENSAIO | UNIDADE | VALORES ESPECIFICADOS |
|---|------------------|---------|-----------------------|
| Espessura   | ASTM D 5199      | mm      | 1                     |
| Resistência à tração no escoamento (média mínima) | ASTM D 6693      | kN/m    | 15                    |
| Resistência à tração na ruptura (média mínima)    | ASTM D 6693      | kN/m    | 27                    |
| Alongamento no escoamento (média mínima)          | ASTM D 6693      | %       | 12                    |
| Alongamento na ruptura                            | ASTM D 6693      | %       | 700                   |

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

|  |                    |                   |   |
|--|--------------------|-------------------|---|
| (média mínima)   |                    |                   |   |
| Resistência ao rasgamento (média mínima)                 | ASTM D 1004        | N                 | 125   |
| Resistência ao punção                                    | ASTM D 4833        | N                 | 320   |
| Teor de negro de fumo                                    | ASTM D1603         | %                 | 2 a 3   |
| Dispersão de negro de fumo                               | ASTM D 5596        | categoria         | Para 10 visões diferentes: 9 na Categoria 1 ou 2 e 1 na Categoria 3                     |
| Densidade (mínimo)                                       | ASTM D 792         | g/cm <sup>3</sup> | 0,94  |
| Tempo de indução oxidativa - OIT (méd. mín.)             | ASTM D 3895        | min.              | 100   |
| Resistência ao fissuramento sob tensão (mín.)            | ASTM D 5397        | h                 | 500   |
| Resistência ao envelhecimento térmico a 85°C (méd. mín.) | ASTM D5721 / D3895 | %                 | Após 90 dias de envelhecimento, OIT padrão ≥ 55% do valor antes do envelhecimento 0,55. |
| Resistência UV (méd. mín.)                               | ASTM D5721 / D3895 | %                 | Após 1600 horas sob UV, OIT(HP) ≥ 50% do valor antes do envelhecimento                  |

O cobrimento para armazenamento de Biogás deverá ser em geomembrana PEBDL, com espessura mínima de 1,25 mm com base nas mesmas especificações do Componente 2 - Tabela 1. Na Figura 6 abaixo estão exemplos dos biorreatores aqui descritos.



Figura 6: Exemplo de biorreatores Tipo 2

**3.3 Alimentação, descarga e amostragem:** deverá seguir as mesmas especificações do Componente 2.3. Deve prever que os substratos para alimentação do biorreator estarão disponíveis na Caixa Separadora de Vazão

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

(CSQ), de fornecimento do Lote 2 e que o digestato do biorreator deverá ser entregue, em caixa de passagem CP3 mais próxima, da rede de digestato de fornecimento do Lote 2.

**3.4 Sistema de aquecimento:** deverá seguir as mesmas especificações do Componente 2.4.

**3.5 Sistema de homogeneização:** O fornecedor deverá detalhar o sistema de homogeneização mecânica utilizado. O sistema deve prever a instalação na geomembrana, preferencialmente inferior, com acesso no PEAD das paredes dos biorreatores. Os acessos devem ser considerados em dobro para a quantidade de agitadores previstos, possibilitando manobras operacionais de agitação e remoção de lodo dos biorreatores. O sistema deve permitir a manutenção do agitador sem a retirada da geomembrana de cobertura e parada da operação do biorreator. As características das hastes e motores deverão atender ao seguinte critério: realizar homogeneização completa do substrato no biorreator em operação de até 1 hora. A Figura 7 mostra um exemplo do sistema previsto.



Figura 7: Exemplo de acesso para agitação e limpeza/remoção de lodo

**3.6 Armazenamento de Biogás:** deverá seguir as mesmas especificações do Componente 2.6.

**3.7 Limpeza e remoção de lodo:** a remoção de lodo, se necessária, ocorrerá por sucção por caminhão, utilizando-se dos acessos do sistema de homogeneização especificados em 3.5 Sistema de homogeneização.

**3.8 Instrumentação:** deverá seguir as mesmas especificações do Componente 3.8 e lista de sensores conforme ANEXO I.M.

**Componente 4: Tubulações de substratos e digestato:** todas as tubulações de transporte de digestato, após processo de biodigestão até a caixa de passagem mais próxima, deverão ser fornecidas e apresentar as características mínimas:

- devem ser em materiais resistentes à corrosão, baixos pHs;
- suportar temperaturas de até 45°C;

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

- possuir classe de rigidez mínima de 2500 Pa.

Toda tubulação projetada e executada sob influência da radiação solar deve apresentar resistência ultravioleta ou proteção para esta finalidade.

As tubulações deverão ser dimensionadas prevendo as perdas de cargas, operações e manutenções. Antes do início da implantação todos os projetos hidráulicos deverão ser compatibilizados e o dimensionamento das tubulações e sua representação devem estar contidos no projeto executivo deste fornecimento.

**Componente 5: Componentes de Segurança:**

**5.1 Válvulas de alívio de pressão automatizada:** deverão ser adicionadas aos biorreatores (Tipo 1 e Tipo 2), válvulas de alívio de pressão, que deverão ser configuradas para abrir com pressão acima da pressão do *flare*, mantendo a integridade das estruturas. Deverão ser previstas, no mínimo, 2 (duas) válvulas por biorreator.

**5.2 Queimador de gases de segurança (*Flare*):** os queimadores de gases deverão possuir uma capacidade de queima considerando a produção máxima de biogás produzido de até 7.000 Nm<sup>3</sup>/dia, podendo ser apenas 1 *flare* ou, ainda, o fornecedor poderá indicar uma solução que atenda à segurança operacional da planta. O equipamento deverá ser constituído em aço inoxidável devido à presença de Sulfeto de Hidrogênio (H<sub>2</sub>S) e umidade na composição do biogás e deverá possuir uma válvula corta-chamas a fim de impedir retrocesso de chamas/combustão. As tubulações devem atender às características para transporte de biogás e, caso ocorram ramais, as tubulações deverão possuir dispositivos para interromper fluxos indesejáveis. Além disso, deve operar na falta de energia, tendo que ser protegido contra a ação de ventos e chuva, quanto ao local de ignição/combustão, como fechamentos laterais e superior com chapas, porém de tal forma que não elimine ou limite a quantidade de ar necessário para uma combustão eficiente.

Deverá possuir centelhamento automático por centelha elétrica a cada 1 (um) segundo, cuja energia utilizada seja proveniente de baterias que possibilitem o centelhamento por um período não inferior a 120 horas, sendo as baterias alimentadas, preferencialmente, por placas fotovoltaicas.

Deve ser realizada a montagem e, se necessário, construção da base civil e feito aterramento da estrutura. Os *flares* e seus subsistemas de acionamento devem ser ajustados para um intervalo de pressão que deve ficar abaixo das válvulas de alívio/segurança dos biorreatores, permitindo que um aumento de pressão seja liberada a abertura de biogás e queima (automática), assim como em situações de emergência e purga da tubulação (manual), assim, devem ser previstas válvulas e sensores que permitam o acionamento automático e manual dessas condições. Deverá ser considerado registro/válvula que permita o isolamento do *flare* para uso da válvula de alívio/segurança de forma a realizar inspeções e manutenções.

Os *flares* deverão ser instalados a pelo menos 3 (três) metros de altura do solo, pelo menos 15 (quinze) metros

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

distantes das fontes de biogás e pelo menos 5 (cinco) metros de distância de prédios/edificações.

**5.3: Válvulas de alívio de pressão (selo hídrico):**

Deverão ser previstas, para todos os biorreatores (Tipo 1 e Tipo 2), válvulas de alívio de pressão com funcionamento hidráulico (selo hídrico). Na parte interior do selo hídrico, ocorre uma diferença de nível de água correspondente à pressão do biogás no interior dos biorreatores. Quando a pressão operacional se eleva, a diferença do nível da água deverá se elevar até a pressão de segurança. Se o aumento da pressão continuar, deverá ocorrer a expulsão de biogás. Uma vez reduzida a pressão abaixo da pressão de expulsão, o líquido deverá voltar sem perdas e, dessa forma, a pressão de segurança será preservada após o acionamento.

**Item 2 - Comissionamentos e Instruções Técnicas**

**Componente 1:** Deverão ser realizados todos os comissionamentos e instruções técnicas necessárias para verificação de correta funcionalidade dos sistemas e equipamentos do LOTE 1, incluindo teste de estanqueidade dos biorreatores e tubulações, sistema de aquecimento, sistema de agitação, sistemas de segurança..

**Observações gerais LOTE 1:**

i. **Definição de cronograma de entrega:** na proposta técnica o fornecedor deverá indicar o cronograma, considerando prazo de execução máximo de **06 (seis) meses**, iniciando a partir da assinatura do Termo de Início. O cronograma será posteriormente utilizado para a elaboração de um único cronograma considerando todos os LOTES.

ii. **Envio de projetos antes da implantação:** Antes da implantação, todos os projetos executivos e complementares devem ser enviados e apresentados ao CIBiogás para validação.

iii. **Integração entre fornecimentos:** Será necessário fornecer toda documentação de catálogo, manuais, *datasheet* de todos os componentes utilizados nos projetos executivos como disjuntores, controladores, sensores, bombas, compressores, etc. Serão definidas reuniões de alinhamento com demais fornecedores a fim de compatibilizar todos os projetos durante a implantação da Central de Bioenergia de Toledo.

Ocorrendo incompatibilidade em receber material de escavações no Platô 3, devido ao andamento do trabalho de outras contratações da Central de Bioenergia, a responsabilidade pela destinação final destes é de responsabilidade das contratadas.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

-

**LOTE 2 - Estrutura Civil**

Serviço de elaboração de projetos, construção de infraestrutura civil, elétrica, hidráulica, sistema de monitoramento e segurança e sistema de alarme com fornecimento de materiais para a Central de Bioenergia de Toledo.

**Item 1:** Serviço de elaboração de projetos e construção do sistema de recebimento e alimentação de substratos da Planta de biogás, com fornecimento de materiais para completa implantação e instalação.

- A área de implantação - disposição no terreno e componentes, semelhante ao arranjo da planta apresentado no ANEXO I.B, deve ser considerada para projeto e execução.
- Deverá estar previsto preparo do terreno com limpeza e remoção de quaisquer material incompatível para execução das obras, correção e movimentação de solo necessárias. A contratada deve considerar as condições atuais do terreno onde será a implantação dos serviços aqui descritos e providências todos ajustes necessários para perfeita realização das atividades dos serviços especificados.

**Componente 1:** Projetos executivo e complementares, com dimensionamento e desenho técnico, de todos os componentes e subcomponentes do Item 2 (componentes 2 a 4) - recebimento e alimentação da Planta de Biogás.

Todos projetos deverão possuir desenho técnico em planta baixa e corte, detalhamento, isometria quando redes e tubulações, memorial descritivo e de cálculos para dimensionamento e especificação dos materiais.

Dentre os projetos devem estar presentes de forma obrigatória: arquitetônico com planta de locação, situação, baixa, corte e fachada); hidráulico - deve conter rede de distribuição e isometria; estrutural (fundações, vigas, pilares, paredes em concreto armado, com detalhamento de ferragens indicando peso e volume (de concreto) e forma.

Os projetos deverão ser elaborados prevendo as operações e manutenções da planta, em cada um de seus componentes, por exemplo, conexões roscadas, para manter a integridade dos tubos em processos de manutenção.

Os projetos executivos e complementares elaborados pelo fornecedor devem ser entregues e validados pela Contratante, contendo toda documentação necessária para sua execução e acompanhamento.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS****Componente 2: Área elevada recebimento de substratos**

Área elevada com 750,00 m<sup>2</sup> para recebimento de substratos, com nível maior 2,00 metros em relação ao nível do Platô 1, que permitirá manobra e descarga por caminhões que realizarão o transporte de substrato para a Planta de biogás.

- Parte dos limites desta área elevada será com o muro de arrimo (Componente 3) e demais deverão possuir contenção por taludes. Os taludes deverão ser protegidos com plantio de grama em placas - leivas em 100% da área do plano neste fornecimento.
- Outros fornecimentos deste Lote, (Item 5 - pavimentação asfáltica e cobertura de solo em áreas operacionais) estarão contidos na área elevada recebimento de substratos;
- O material de aterramento da área elevada sairá das escavações do LOTE 1 deste Termo de Referência. É importante a integração entre as contratadas para execução dos serviços aqui especificados;
- A locação da área elevada, aterro, compactação, formação de taludes é objeto desta contratação;
- A drenagem da área elevada deverá ser compatibilizada com o sistema de drenagem existente.

A construção da área elevada deve ser compatível ao trânsito de caminhões com até 50 Ton que realizarão o transporte de substrato para a Planta de biogás.

**Componente 3: Tanques de recebimento de substratos (TRS)**

- Fornecimento, instalação e interligação de 2 (dois) tanques fabricados em polietileno, com capacidade de 20 m<sup>3</sup> cada, totalizando 40 m<sup>3</sup>;
- É responsabilidade da contratada o transporte, recebimento, manuseio, assentamento e instalação dos tanques;
- A tubulação para interligação dos tanques com os componentes da Planta de Biogás devem ser previstos pela contratada. As tubulações devem ser de PVC (esgoto) com no mínimo 150 mm com e classe de rigidez mínima de 2500 Pa. A interligação entre tanques deverá ser em formato "U";
- Os registros devem ser previstos para as operações pretendidas e manutenções. A operação pretendida nas caixas de entrada são: tanques abertos/fechados; tanques em balanço. Não será necessária instalação e interligação de tubulação de extravasor (ladrão) nos tanques.
- Os tanques deverão ser instalados de maneira que permitam facilmente procedimentos de descarga por caminhões, se necessária e possível, a instalação deverá ser enterrada ou semi enterrada, permitindo fluxo de alimentação por gravidade dos substratos.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

- Uma área de 40 m<sup>2</sup> sobre os tanques deverá ser coberta. A estrutura para cobertura deverá ser de alvenaria ou material resistente à atmosfera com biogás. O pé direito mínimo é de 3,0 metros. Deve ser previsto calhas e tubulações para águas pluviais incidentes.

**Componente 4: Caixa de Mistura e Alimentação (CMA):** dispositivo semi-apoiado em solo, que recebe, mistura e alimenta os substratos da Planta de Biogás, em alvenaria, de bloco estrutural preferencialmente, estanque, de onde deve ocorrer alimentação do biorreator Tipo 1 (LOTE 1).

3.1: A vazão nominal de operação pretendida é de até 45 m<sup>3</sup>/h, porém, deverá ser considerado sistema de alimentação que atenda a uma vazão de até 100 m<sup>3</sup>/h prevendo futura ampliação.

3.2: A área mínima é de 2,25 m<sup>2</sup> - lados iguais de 1,5 m. A altura dependerá do caimento mínimo necessário para alimentação do biorreator Tipo 1 (LOTE 1).

3.3: Deverão ser realizadas técnicas construtivas e de impermeabilização que garantam estanqueidade para a CMA.

3.4: Deverá possuir tampa em material leve e resistente à corrosão. A abertura / fechamento da tampa deve ser realizada por um único colaborador e sem o emprego de ferramenta para alavancar. Deve possuir pegador para abertura e fechamento.

3.5: Deverá ser previsto neste fornecimento *bypass* para caixa de passagem da rede de transporte de substratos mais próxima, visando segurança operacional.

**Item 2:** Serviço de elaboração de projetos e construção de estruturas civis para implantação, transporte de substratos e digestato, edificações, estruturas para separação de sólidos do digestato e de abastecimento de água / tratamento de esgoto, com fornecimento de materiais para completa implantação e instalação.

- A área de implantação - disposição no terreno e componentes, semelhante ao arranjo da planta apresentado no ANEXO I.B, deve ser considerada para projeto e execução.
- Deverá estar previsto preparo de solo, considerando as condições do terreno onde será a instalação da Central de Bioenergia de Toledo.

**Componente 1:** Projetos executivo e complementares, com dimensionamento e desenho técnico, de todos os componentes e subcomponentes do Item 2 (componentes 2 a 7) - estruturas civis para implantação da Planta de Biogás.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

Todos projetos deverão possuir desenho técnico em planta baixa e corte, detalhamento, isometria quando redes e tubulações, memorial descritivo e de cálculos para dimensionamento e especificação dos materiais.

Dentre os projetos devem estar presentes de forma obrigatória: arquitetônico com planta de locação, situação, baixa, corte e fachada); hidráulico - deve conter rede de distribuição e isometria; estrutural (fundações, vigas, pilares, paredes em concreto armado, com detalhamento de ferragens indicando peso e volume (de concreto) e forma.

O Projeto deve atender às normas técnicas da ABNT, às demais legislações pertinentes, aos parâmetros que garantam a qualidade e funcionalidade do empreendimento.

Os projetos deverão ser elaborados prevendo as operações e manutenções da planta, em cada um de seus componentes, por exemplo, conexões roscadas, para manter a integridade dos tubos em processos de manutenção.

Os projetos executivos e complementares elaborados pelo fornecedor devem ser entregues e validados pela Contratante, contendo toda documentação necessária para sua execução e acompanhamento.

**Componente 2: Muro de arrimo**

- Muro de arrimo em alvenaria estruturada, chapiscado e impermeabilizado, com altura de 2,0 m e extensão de até 35 m, considerando projeto, materiais, mão de obra e acompanhamento técnico para execução;
- As fundações e estrutura serão executadas obedecendo ao dimensionamento e projeto fornecido pela contratada desse LOTE;
- Depois de concretado, o muro de arrimo deverá receber pintura impermeabilizante asfáltica (manta líquida) em seu tardo, ou seja, na face em contato com o aterro;
- Os trechos de muro em alvenaria serão executados em tijolos cerâmicos furados, com juntas verticais descontínuas. Os tijolos deverão ser de barro especial de primeira qualidade, bem uniformes e não vitrificados;
- As argamassas para assentamento das alvenarias deverão ter seus elementos convenientemente dosados e atender as normas da ABNT quanto a sua qualidade e resistência do conjunto;
- As fiadas deverão ser perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas;
- O chapisco deverá ser de argamassa fluida de cimento e areia no traço 1:3.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

- A estrutura e dimensionamento deverão prever que a logística de alimentação de substratos ocorrerá em área de aterro - área elevada recebimento de substratos e será realizada por caminhões com até 50 Ton. Deverão ser considerados drenos para minimizar a pressão da água e seu empuxo na estrutura.

**Componente 3: Rede hidráulica para transporte de substratos e digestato**

- Rede hidráulica com função de transporte de substratos e digestato da Planta de Biogás, com tubulações, caixas de passagem, dispositivos de manobra operacional, considerando projeto, materiais, mão de obra e acompanhamento técnico para execução e interligação operacional.
- A rede *bypass* e segurança operacional do sistema de alimentação e biodigestão faz parte deste escopo de fornecimento. Essa rede deve possibilitar manobras de isolamento de dispositivos do sistema de biodigestão;
- As tubulações e caixas de passagens serão especificadas e executadas obedecendo ao projeto fornecido pela contratada. O projeto deve atender os fluxos previstos no ANEXO I.B. As tubulações deverão ser de PVC (esgoto) com classe de rigidez mínima de 2500 Pa. As caixas de passagem deverão ser de alvenaria, preferencialmente de bloco de concreto estruturado, com reboco interno e externo. As caixas de passagem deverão possuir tampa em material leve e resistente à corrosão. Sugere-se a construção das tampas em chapa xadrez de galvalume. Deverão ser previstas caixas de distribuição de vazão de digestato quando necessário;
- A extensão prevista de tubulações de substratos é de aproximadamente 110 m. Esta rede deverá conter, no mínimo, 1 (uma) caixa de passagem CP1 com lados de 0,8 m (0,64 m<sup>2</sup>), 3 (três) caixas de passagem CP2 com lados de 1,2 m (1,44 m<sup>2</sup>) e 1 (uma) caixa separadora de vazão - CSQ (4 m<sup>2</sup>).
- A extensão prevista para transporte de digestato é de aproximadamente 90 m. Esta rede deverá conter, no mínimo, 2 (três) caixas de passagem CP2 com lados de 1,2 m (1,44 m<sup>2</sup>) e 2 (duas) caixas de passagem CP3 com lados de 1,0 x 2,0m (2 m<sup>2</sup>). Os trechos de rede hidráulica deverão, a cada 35 m, no máximo, possuir caixa de passagem. A profundidade das caixas deverá ser definida a partir do projeto executivo da contratada.
- As valas das redes em tubos devem ser escavadas e escoradas quando as profundidades em relação ao nível do solo forem superiores a 1 m. Deve-se priorizar escavações mecânicas e só utilizar escavação manual em situações como curtas distâncias, pequenas profundidades. Os serviços de escavação deverão incluir obras de proteção contra infiltração de águas superficiais procedentes de chuva;

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

- Terminada a escavação, proceder-se-á a limpeza do fundo da vala e a regularização do "greide". Todo o trecho do leito escavado a mais e que levar de aterro, deverá receber uma base de cascalho compactada cuja espessura mínima é de 5 cm;
- Toda a compactação deverá ser executada por meio manual nos locais onde, a critério da fiscalização, seja impróprio o uso de compactadores mecânicos. O terreno ou cascalho deverá ser umedecido na umidade ótima determinada para o tipo de solo existente, e compactado com grau nunca inferior a 100% do Proctor Normal para o caso de redes em tubo;
- As caixas de passagem devem estar apoiadas em uma camada de concreto magro de 5 cm de espessura, executada sobre uma base de cascalho compactado, de 0,20 m de espessura. As paredes internas, quando em alvenaria, serão revestidas com argamassa de cimento/areia no traço 1:3;
- Devem ser previstos acessos para 3 (três) medidores de vazão eletromagnético na tubulação de PVC de substratos e digestato, para o acesso à contratada deve fornecer flange, conexões, junta e parafusos (INOX) para fixar os medidores. Deve prever suporte ou apoio nas tubulações para evitar arqueamento pelo peso do instrumento. Os medidores indicarão de forma instantânea e totalizada as vazões de 1 (um) ponto de entrada de substrato e 2 (dois) pontos na saída de digestato. Os medidores serão fornecidos pelo CIBiogás ou empresa de automação contratada. É de responsabilidade da contratada a construção de abrigo de proteção, em alvenaria, coberto ou com tampa, semelhante a Figura 8 para instalação dos medidores de vazão.



Figura 8: Abrigo medidor de vazão

**Componente 4: Edificações em alvenaria**

**4.1 Edificação administrativa:** edificação em alvenaria para atividades administrativas e operacionais da Planta de Biogás, contendo escritório, banheiro/vestiário externo, almoxarifado, copa e sala elétrica, com capacidade

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

mínima para o trabalho de 3 pessoas simultaneamente e área construída de 70 m<sup>2</sup>, considerando projeto, materiais, mão de obra e acompanhamento técnico para execução. O pé direito mínimo requerido é de 3,0m. O layout proposto e mobiliário encontra-se no ANEXO I.E. A edificação deve contar com calçamento em seu entorno com largura 1,1 m.

**A edificação deverá atender as condições mínimas abaixo listadas:**

- Pintura em tinta acrílica interna branca e externa atendendo a identidade visual do projeto;
- aplicar no mínimo 2 mãos de de fundo/selador acrílico e corrigir todas imperfeições na superfície com massa corrida acrílica dentro e fora da edificação;;
- Divisórias em *drywall*;
- 2 Janelas de alumínio 1,20x1,00m vidro temperado;
- 1 Janela de alumínio 0,70x1,00m vidro temperado;
- Banheiro Feminino completo;
- Banheiro Masculino completo com mictório (com entrada pela parte externa da edificação);
- Janela basculante de alumínio 0,40x0,40m para banheiros;
- Portas 0,80x2,20m alumínio;
- Porta de correr 1,50x2,20m alumínio acesso principal;
- Pontos de hidráulica e esgoto;
- reservatório de água 500 litros;
- Infraestrutura e rede elétrica completa em 220 Vac e 127 Vac;
- Infraestrutura para os pontos de telefonia e internet;
- Piso cerâmico;
- Estrutura para telhado resistente a corrosão;
- Forro em PVC;
- Manta térmica entre forro e cobertura;
- Telhas em galvalume sanduíche com EPS 30mm (termoacústica);
- Rufos e calhas;
- Eletrodutos aparentes de seção circular;
- Tubulações, instalação elétrica e hidráulica preparada para 3 equipamentos de ar condicionado split 12.000 Btus na área de ocupação do escritório.

**A infraestrutura e rede elétrica deverá atender:**

- Pontos de iluminação que atendam a iluminância (lux) para as ocupações e atividades dos locais de trabalho da edificação e iluminação de emergência. Deverá atender NR-17, ABNT NBR 5413, NBR 8995, NBR 5410;

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

- Tomadas: deverão atender ABNT NBR 5410 e as seguintes quantidades mínimas: 02 tomadas no vestiário, 04 tomadas na copa, 04 tomadas no almoxarifado, 06 no escritório e 08 na sala de elétrica.

A edificação administrativa deve conter a acomodação de quadros elétricos, servidores, central de alarme, etc. Assim será necessário alocar espaço para instalação dos quadros elétricos conforme ANEXO I.E, a instalação na área dos quadros deve ser aparente para permitir reformas e expansão. A empresa contratada deverá construir no mínimo 5 (cinco) caixas de passagens com dimensões internas de 80x80x80 cm, acabamento em reboco liso, tampa e fundo com dreno de água da chuva com pedra brita, confrontando com a parede da edificação. A passagem para o lado interno da edificação deverá possuir vala de cabos para permitir a passagem de condutores.

**4.2: Edificação de armazenamento de matéria-prima** edificação em alvenaria, com área construída de 75 m<sup>2</sup>, para armazenamento de substratos que podem ser destinados à planta em sacos ou à granel. A edificação contém 1 abertura frontal com 2,20 m, 1 abertura interna entre a área de circulação e a oficina de 0,80x2,10m e uma abertura nos fundos de 1.20 m, ventilação cruzada. O local deve conter 2 baias de armazenamento de 3 x 2 m, 1 baia de 2,5 x 1,5 m e área para tanques de substratos líquidos - 1 unidade de 10 m<sup>3</sup> - com 25,00 m<sup>2</sup>. Também deverá possuir depósito de equipamentos com 8 m<sup>2</sup>, com abertura lateral de 2,0 m e área de manutenção com 12 m<sup>2</sup>, com abertura lateral de 2,0 m. A estrutura deve ter capacidade de conter os resíduos em caso dos recipientes de armazenagem se danifiquem. Considerar necessária eventual limpeza mecânica da área com água e jato de pressão. O pé direito mínimo requerido é de 3,0m. Os efluentes de limpeza devem ter captação e tratamento. O *layout* proposto encontra-se no ANEXO I.F. A edificação deve contar com calçamento em seu entorno com largura 1,1 m.

**A edificação deverá atender as condições mínimas abaixo listadas:**

- Pintura em tinta acrílica interna branca e externa atendendo a identidade visual do projeto;
- Aplicar no mínimo 2 mãos de de fundo/selador acrílico e corrigir todas imperfeições na superfície com massa corrida acrílica dentro e fora da edificação;
- Pontos de hidráulica e esgoto;
- Reservatório de água 500 litros
- Infraestrutura e rede elétrica completa em 220Vac e 127 Vac;
- Infraestrutura para os pontos de telefonia e internet;
- Piso concreto usinado;
- Estrutura de madeira para telhado;

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

- Telhas em galvalume sanduíche com EPS 30mm (termoacústica);
- Ventilação natural com lanternim ou exaustor eólico;
- Rufos e calhas;
- Toda a instalação elétrica deve ser aparente de forma que permita reformas e expansão.

**4.3 – Edificação de equipamentos e abrigo dos geradores:** O abrigo dos geradores, se situa na entrada da planta e possui proximidade com edificações vizinhas, o mesmo irá conter uma série de equipamentos como geradores, compressores, bombas, entre outros. Esses equipamentos irão operar 24 horas por dia, o que faz necessário um maior grau de isolamento acústico. O abrigo contará com uma área instalada aproximada de 221 m<sup>2</sup> nas dimensões 26 x 8,5 metros (aproximadas), devendo ser construído em alvenaria com tijolos cerâmicos de 9 (nove) furos. As paredes devem ser entregues com chapisco, emboço e reboco em espessuras adequadas e com pintura interna e externa em tinta acrílica na cor branca, contratada deve aplicar fundo selador acrílico e corrigir todas imperfeições na superfície alvenaria. Devem ser adotadas medidas que visem reduzir os ruídos nas imediações gerados pelos equipamentos, assim a contratada deve construir um muro para contenção de ruídos na face posterior da edificação, devendo esse muro possuir um distanciamento de 3 (três) metros em relação ao alinhamento predial e altura de 4 (quatro) metros, devendo possuir características de atenuação especiais em sua construção, como alguns dos métodos descritos a seguir: muro construído com parede dupla com blocos de concretos ou cerâmicos preenchidos com areia e em formando “sanduíche” com material fonoabsorvente (isopor, lã de rocha, lã de vidro, etc).

Na parte externa dos muros, deve ser implantado um muro verde/cerca viva para proteção contra os ventos e ajuda na atenuação de ruídos. Essa medida deve contemplar o plantio de espécie arbustiva que possua resistência, como exemplo a *murraya paniculata*, as plantas devem ser alinhadas de modo a possuir altura mínima de 1,5 (um metro e meio) e largura de 1(um) metro no plantio.

O abrigo deve possuir pé direito mínimo de 4 (quatro) metros, telha termoacústica com isolamento em poliuretano (PU) e fechamento para evitar entrada de insetos, o telhado não poderá apresentar vão ou espaços para a saída de ruídos, assim o fechamento entre a alvenaria e telhado deve ser garantido para que não prejudique a acústica da edificação, a contratada deve prever laje como um meio mitigador de ruídos, com armaduras treliçadas, malhas de aço e blocos vazados cerâmicos, com no mínimo 5 cm de espessura de concreto com resistência mínima de 25 Mpa, na sala de tratamento não será necessária laje.É fundamental que pilares e colunas que atrapalhem a circulação e movimentação dos equipamentos no interior do abrigo, possuindo vão livre no local de instalação dos geradores.O telhado deve possuir sua estrutura de sustentação pintada calhas e rufos com direcionamento e conexão com o sistema de macrodrenagem, o beiral do telhado deve possuir distância adequada para proteção contra chuva.

A edificação deve contar com calçamento em seu entorno com largura 1,1 m, internamente deve ser previsto

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

ralo/grelha para drenagem de água proveniente de limpeza, a saída dessa tubulação deve ser conectada a uma Caixa Separadora de Água e Óleo e a tubulação existente para drenagem pluvial. A edificação deve possuir no mínimo 2 (dois) pontos de água potável (um próximo ao boiler e outro próximo aos geradores), deve contar com piso de concreto polido com resistência mínima de 17,2 Mpa, pintura em tinta epóxi com resistência mecânica a passagem de equipamentos pesados, devendo ser realizadas todas identificações e marcações adequadas no piso. Devem ser previstos junta de dilatação para evitar trincas ou rachaduras e respeitada a cura completa do concreto (28 dias) para colocação de equipamentos. Deve ser realizada base em concreto e verificada a necessidade de reforço no local de instalação do boiler vertical (H=2m e D=1,4m) uma vez que esse possui cerca de 3000kg.

A base dos geradores deve possuir ressaltado de 15 cm maior que o piso, devendo existir uma junta de 13 mm entre base e piso, a fim de evitar a transmissão da vibração. As dimensões do abrigo devem prever um distanciamento entre todos os lados do GMG e equipamentos para realizar manutenção, assim como portas e aberturas capazes de realizar a remoção dos geradores e equipamentos com empilhadeira/ paleteira. O abrigo deve conter abertura para a passagem luz, essas devem ser feitas de vidro com espessura adequada de modo que o isolamento acústico não seja prejudicado e devem possuir esquadria de alumínio, conforme a figura abaixo:



Figura 9: Janela de Luz

O abrigo dos geradores deve possuir sistema de atenuação de ruídos com portas acústicas e venezianas de entrada e saída de ar atenuadas. O fornecimento desse material não faz parte desse escopo, mas a instalação e aberturas/acabamentos necessários na alvenaria devem ser consideradas.

O projeto executivo deverá ser validado e entregue à contratante contendo toda documentação necessária para sua execução, com acompanhamento, segue sugestivo em ANEXO I.I. Todos os alinhamentos quanto às dimensões e orientações quanto ao abrigo deverão ser realizados em reunião, após contratação tendo como participantes o CIBiogás e os fornecedores do sistema de geração e a contratada.

Além do abrigo do geradores, a edificação deve comportar a sala elétrica e os equipamentos de filtragem e

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

tratamento de biogás, sendo esses equipamentos compressores, filtro (s) de carvão, desumidificadores, reservatório acumulador, sistema de dessulfurização, boiler de água quente, bombas, etc. Deverá ser previsto e dimensionado sistema de exaustão de gases na sala dos geradores com ventilação forçada para auxiliar a remoção de ar interno aquecido e promover uma circulação do ar quando o gerador for desligado. O equipamento exaustão deve possuir veneziana para impedir que ruído dos geradores escape quando o mesmo estiver desligado conforme figura abaixo:



Figura 10: Exaustores com veneziana/persiana

A sala de tratamento do biogás, possui parede divisória acústica entre o abrigo dos geradores e portanto sua estrutura não possui atenuação e por uma questão de segurança deve possuir ventilação com entradas/saídas de ar de modo que em um eventual vazamento de biogás seja possível a dispersão para atmosfera, devem ser consideradas venezianas de alumínio com tela de proteção em alumínio (evitar entrada de animais/insetos) e 2 (dois) exaustores eólicos que permitam a entrada de luz natural, como na figura abaixo:



Figura 11: Exaustor Eólico com passagem de luz e luminária EX.

A edificação como um todo deve possuir iluminação interna/externa, sendo a iluminação interna feita por luminárias EX (A prova de explosão, com certificado), iluminação de emergência, tomadas de uso geral e específico, placas de sinalização de segurança, quadro elétrico, deve ser considerado ao menos 1 (um) ponto para passagem telefônica e internet. Deverá ser previsto espaço na sala elétrica para o Quadro de Alimentação para as

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

Máquinas (QM) este deverá alimentar todos os equipamentos previstos no abrigo, sendo de responsabilidade de outra contratada o seu fornecimento. No escopo desta contratação deve-se fornecer quadro de distribuição para as cargas de iluminação e pontos de tomada. Toda instalação deve ser aparente.

Na sala de tratamento devem ser previstos pontos de coleta de condensado uma vez o sistema de desumidificação libera constantemente fluidos líquidos em seu funcionamento, assim a contratada deve prever tubulação de pvc que conduza esses líquidos até caixa do sistema de drenagem

Em todos os pontos de passagem com entrada e saída de tubulações e eletrocalhas devem ser previstos preenchimento de modo que o ruído não escape por frestas e espaços criados entre os diferentes ambientes.

A empresa contratada deverá construir 4 (quatro) caixas de passagens com dimensões internas de 80x80x80 cm e 4 (quatro) caixas de 30x30cm, acabamento com reboco liso, fixação de estrutura para tampa e fundo com dreno de água da chuva com pedra brita e realizar as abertura e fechamento de valas com profundidade de 80 cm e passagem de eletrodutos entre as caixa de passagem (80x80cm) do abrigo até a subestação, entre as caixas de passagem e o interior da sala elétrica deve ser feita vala de cabos com fundo em pedra brita, deve ser considerada toda infraestrutura necessária para passagem de cabos dentro do abrigo do GMG e sala de tratamento.

A contratada deve compatibilizar seus projetos com a empresa fornecedora do gerador uma vez que essa será responsável pela malha de aterramento, assim essa pode optar pela utilização de estruturas civis para passagem, descidas de cabos do sistema, é sugerido que seja utilizado tela soldada no contra-piso e o aterramento seja conectado a mesma através de conectores "split bolt".

---

**Componente 5: Estruturas para separação de sólidos**

**5.1 Estrutura elevada para sólidos (EES):** estrutura em alvenaria para separação de sólidos do digestato da Planta de Biogás, com altura máxima de 5,5 metros, coberta, área construída de 6 m<sup>2</sup>, laje para suporte de equipamento separador de sólidos com até 500 kg além das cargas de estruturas, paredes e cobertura. A laje deverá ter uma abertura para queda do sólido separado na base para sólidos extrusados (BSE). A Figura a seguir mostra um exemplo de estrutura elevada pretendida.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

Figura 12: Exemplo de estrutura elevada sem cobertura para separação de sólidos.

Junto a estrutura deve considerar 1 caixa de recepção e mistura de digestato e 1 caixa de bombeamento de digestato para o equipamento separador de sólidos elevado. As caixas devem ter lado mínimo de 1,5 m e altura variável de acordo com o nivelamento do sistema de bombeamento. O equipamento de separação de sólidos e bombeamento serão especificados e fornecidos em outra contratação.

**5.2 Base para sólidos extrusados (BSE):** base em alvenaria radier para enleiramento de sólidos do digestato da Planta de Biogás, com área construída de 100 m<sup>2</sup>, projetada prevendo movimentação de máquinas (trator 50-80 Cv), captação e drenagem de percolados para a rede de digestato da Central de Bioenergia.

**Componente 6:** reservatório elevado, com volume mínimo de 5 m<sup>3</sup>, para reserva técnica e pressurização da rede hidráulica da Central de Bioenergia. Deverá ser instalada próximo às edificações ou na área elevada de recebimento de substratos para maior pressurização da rede. O material do reservatório deverá suportar as características da atmosfera contendo gases corrosivos componentes do Biogás. A implantação deverá ser realizada em área elevada em nível superior de, no mínimo de 0,5m para o nível de entrada de água nos reservatórios das edificações

**Componente 7:** fornecimentos dos materiais e execução dos projetos hidráulico e hidrossanitário. Todos os tubos, conexões, peças e equipamentos necessários para a alimentação, o acondicionamento, a distribuição e o

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

tratamento de água e esgoto devem ser previstos neste componente. A rede de tubulações de água, para atendimento de todas edificações e atender a previsão de 01 ponto de água potável no 2º Platô e no 3º Platô, pode alcançar distância linear de até 500 m. As tubulações deverão ser de PVC e deverão existir dispositivos para isolamento da rede em pontos distantes e na entrada das edificações.

Todas as conexões, registros e peças, que envolvam as instalações prediais de água fria devem ser previstos. A água cinza proveniente da edificação administrativa deve passar por caixa de gordura antes da conexão com sistema de tratamento de esgoto.

Deverá ser construído sistema de tratamento de esgoto sanitário para o esgoto doméstico gerado pelos 7 colaboradores da Central, constituído de Tanque Séptico, Filtro Biológico e Sumidouro, conforme estabelecido pelas normas da ABNT nº 7.229/93 e 13.969/97 ou alternativa aceita pela autoridade ambiental para o Licenciamento Ambiental da Planta. Considerar um volume de esgoto doméstico de 490,0 L/dia (61,25 L/h por 8h).

**Item 3: Serviço de elaboração de projetos, serviço de pavimentação e recobrimento de áreas operacionais com fornecimento de materiais.**

**Componente 1:** Projetos, desenhos e memoriais de cálculo do componente 2.1 do item 3 - pavimentação asfáltica.

**Componente 2: Pavimentação asfáltica e pintura de sinalização viária**

**2.1** Pavimentação asfáltica com Concreto Usinado a Quente (CBUQ) na Planta de Biogás, com capacidade mínima de suporte de 50 toneladas, em área de até 950,00 m<sup>2</sup>, considerando projeto, materiais, mão de obra e acompanhamento técnico para execução.

**A estrutura deverá seguir as seguintes especificações:**

- Fornecimento e aplicação de materiais para sub-base e base;
- Execução de base em pedra rachão com compactação mecanizada;
- Sub base em brita graduada simples;
- Imprimação com emulsão à base de piche sobre toda superfície em pavimentação;
- Concreto asfáltico usinado a quente e distribuído por vibro-acabadora.
- Os agregados graúdos deverão ser selecionados, obedecendo basicamente aos limites abaixo:
  - brita: 25,4mm a 9,5 mm (1" a 3/8");
  - pedrisco: 9,5 mm a 2,0 mm (3/8" a nº 10).

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

- Os agregados miúdos serão: pó de pedra proveniente das pedreiras indicadas e/ou aprovadas pela Fiscalização e areia natural. Estes agregados serão utilizados conjuntamente.
- O material de enchimento (*filler*) poderá ser o cimento *portland* comum, cal aérea ou pó calcário.
- A mistura betuminosa será espalhada sobre a base imprimada, de modo a apresentar a espessura de Projeto, após a compactação.

São usualmente indicados para execução do serviço, os seguintes tipos de equipamentos:

- Depósitos para o ligante betuminoso com sistema de aquecimento apropriado e capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- Usinas para misturas betuminosas;
- Carregadores frontais;
- Caminhões para transporte da mistura, providos de caçambas metálicas;
- Vibro acabadoras;
- Compactadores de rodas lisas de 10 a 12 t;
- Compactadores de pneus auto-propelidos, com pressão variável nos pneus.

### 2.2: Pintura de sinalização viária

Todas as vias asfaltadas dentro da Central deverão ser delimitadas por pinturas de sinalização nas cores exigidas nas normas aplicáveis, devendo ser:

- Pintura de delimitação de caminhos transitáveis em todo o percurso da Central (aproximadamente 150 m);
- Pintura de sinalização de velocidade máxima permitida (20 km/h), em pelo menos 2 pontos das vias.

### Componente 3: recobrimento de áreas operacionais

- Cobertura de solo de áreas operacionais da Planta de Biogás, com brita e cascalho, considerando materiais e mão de obra para execução;
- Deverão ser espalhados os materiais de cobrimento - pedra brita com espessura mínima de 5 cm, no entorno dos biorreatores, entorno da edificação de armazenamento de substratos e da edificação de administração e estacionamento e área elevada para alimentação de substratos (LOTE 3). Estes materiais não precisarão ser compactados. A área máxima prevista para os serviços é de 22.562,00 m<sup>2</sup>
- Deverá ser espalhado e compactado o material de cobrimento cascalho, com espessura mínima de 20 cm, área máxima prevista de 1.400,00 m<sup>2</sup> para base ao transporte interno da Planta de Biogás.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

- As áreas de cobrimento com pedra brita e cascalho estão representadas no ANEXO I.G - Planta de Implantação.

**Item 4: Serviço de elaboração de projetos e serviço de infraestrutura elétrica com fornecimento de materiais e equipamentos.**

**Componente 1:** Projetos dos componentes 2 a 5 do item 4, sendo eles Infraestrutura elétrica baixa tensão, quadros elétricos, sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e sistema de monitoramento e segurança.

**Componente 2: Infraestrutura Elétrica Baixa tensão:** O fornecedor deve ser responsável por toda elaboração de projeto elétrico da baixa tensão da planta, execução e fornecimento dos materiais conforme NBR 5410

necessários para que todos os equipamentos da central de biogás sejam alimentados pela rede elétrica a partir da saída do disjuntor QGB (Quadro Gerenciador de Barra) ver ANEXO I.H, assim deverão ser fornecidos e instalados eletrodutos, eletrocalhas, canaletas, poste de iluminação, tomadas, interruptores, luminárias, lâmpadas, cabos elétricos, caixas de passagem, transformador rebaixador, acabamentos, disjuntores, quadros de distribuição e realização da infraestrutura civil como a abertura de valas, proteção mecânica de cabos, etc. Todos os pontos de tomada, iluminação, telefonia e internet fazem parte deste fornecimento, contemplando também iluminação de emergência conforme NBR 10898, assim como sua instalação sendo ela interna e/ou externa às instalações e a edificações. O contratado deverá fornecer o projeto contendo diagrama unifilar e multifilar da instalação elétrica de baixa tensão com todos os pontos de carga como: cargas, iluminação e tomadas contendo o trajeto de cabos e eletrodutos especificados, assim como nível de curto-circuito dos quadros elétricos, queda de tensão, fatores de demanda e demais considerações adotadas, além de detalhes de construção dos painéis, memorial de cálculos, descritivo e manual da instalação. O contratado deve fornecer o QDG (Quadro de distribuição Geral) e um transformador (TR02), sendo de responsabilidade da empresa fornecer um transformador de 225 KVA a seco rebaixador com primário em 380 Vac conexão delta e secundário em 220/127Vac conexão estrela aterrado para atendimento das cargas da usina, deve ser prevista a sua conexão entre o QDG na sala elétrica da subestação conforme ANEXO I.D.

Entre todas as edificações devem ser previstos ao menos 2 (dois) eletrodutos reservas entre caixas de passagem e embutidos de forma que a infraestrutura de cabos suporte cargas futuras e possua espaço reserva. Para todas as instalações é importante que na fase de execução e projeto seja previsto também infraestrutura (eletrodutos, caixas de passagem, caixa de embutir com espelho e acabamentos) para o sistema de telefonia e internet, a contratada deve definir em projeto a quantidade de pontos baseado em normas e submeter os projetos a análise da equipe do CiBiogás.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

Os projetos devem ser fornecidos ao CIBiogás antes da implantação para aprovação, ao final da execução deve ser entregue o projeto "as built" em versão impressa e digital (PDF e GWG), todos os projetos elétricos referentes a essa instalação. O projeto deve conter no mínimo as seguintes informações:

- Esquema(s) do(s) quadro(s) de distribuição com indicação dos circuitos e respectivas finalidades, incluindo relação dos pontos alimentados, no caso de circuito terminal;
- Potências máximas que podem ser ligadas em cada circuito terminal efetivamente disponível;
- Potências máximas previstas nos circuitos terminais deixados como reserva, quando for o caso;
- Especificação de componentes (descrição, características nominais, e normas que forem atendidas);
- Parâmetros de projeto (corrente de curto circuito, queda de tensão, fatores de demanda considerados, temperatura ambiente, etc).
- Planta baixa das edificações com diagrama elétrico e distribuição de cargas.
- Planta baixa das edificações com diagrama considerando infraestrutura e número de pontos de telefonia/internet.
- Planta baixa contendo projeto de iluminação externa, com detalhes de postes de iluminação com altura e luminárias a contratada deve considerar no mínimo o fornecimento de 8 (oito) postes galvanizados, distribuídos ao longo da planta de modo que permitam a instalação de luminárias, refletores e câmeras de segurança.
- Ensaio de rotina e informações do transformador rebaixador **(TR02)**.

Todos os circuitos, cabos e quadros fornecidos devem ser identificados e possuir porta documentos instalados em porta contendo projeto elétrico, O contratado deve fornecer lista de materiais detalhada com descrição, quantidade, marca e modelo de todos os componentes considerados já na fase de orçamento e proposta comercial. Após a determinação do ganhador do lote o mesmo deve atualizar sua lista baseada no projeto aprovado pelo CIBiogás.

As lâmpadas e luminárias fornecidas devem possuir tecnologia led para uma maior eficiência energética da planta. A contratada deve realizar instalação de cabos, eletrodutos e caixas de passagem para conexão dos quadros elétricos da bomba do poço artesiano e também da extrusora.

Todos os cabos de telefonia, internet e comando necessários devem ser passados em infraestrutura separada para evitar interferência eletromagnética dos cabos de força. Todas as edificações devem possuir infraestrutura elétrica como eletrodutos e caixa de passagem que permitam instalação futura de cabos de comando e comunicação entre si.

**Componente 3: Quadros elétricos:**

Devem ser fornecidos quadros de distribuição no mínimo nos seguintes pontos: sala elétrica da subestação, prédio

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

administrativo, recebimento de substratos, barracão de armazenamento de substratos e estrutura elevada para Sólidos. Esses painéis serão responsáveis pela alimentação da planta, e o fornecimento deve contemplar QDG, QDF1, QDF2, QDF3 e demais quadros necessários. O Quadro de distribuição geral (QDG), deve possuir disjuntores do tipo caixa moldada com ajuste de corrente, e ser dimensionado de acordo com as cargas declaradas (essas podem variar ao longo do projeto e estão prevista em ANEXO I.C), o painel deve possuir barramentos de fase, terra e neutro na capacidade dos disjuntores, deve possuir espaço reserva e DPS, devendo ser instalado na sala elétrica da subestação. No prédio administrativo o quadro de distribuição e força (QDF1) deverá alimentar os demais quadros da planta. Os quadros de acionamento de motores (CCM) e quadro de controle e automação (QCA), ambos não fazem parte desse fornecimento, contudo sua conexão deve ser prevista. O (QDF1) deve alimentar as cargas dos quadros de alarme, TI, CFTV, prédio administrativo além de distribuir para os demais quadros de distribuição de modo que seja possível o operador da planta desligar um circuito qualquer do prédio administrativo. Para o controle de acionamento da iluminação externa presente na planta deve ser previsto quadro/ acionamento que permita a setorização e divisão das cargas de iluminação exemplo: Botoeira 01-Iluminação 1º Plantô, Botoeira 02-Iluminação 2º Plantô e assim por diante. Todas as cargas da planta serão alimentação pelas quadros fornecidos é de responsabilidade da contratada toda infraestrutura e materiais necessários até conexão com as cargas e demais painéis. Devem ser fornecidos ao CIBiogás, em versão impressa e digital, todos os projetos elétricos referentes a essa instalação. No ANEXO I.C e ANEXO I.D é possível visualizar a previsão e localização dos quadros. Os quadros de distribuição fornecidos que possuem disjuntores acima de 100 A devem ser do tipo caixa moldada, os demais devem ser disjuntores padrão DIN, o quadro devem possuir barramentos de fase, terra e neutro na capacidade dos disjuntores e espaço reserva, os barramentos devem ser identificados por cor, e seguir as recomendações da NBR 5410, todos os painéis devem ser instalados em local abrigado quando possível e possuir grau de proteção resistente aos intempéries presentes, quando não for possível abrigar o painel, este deve possuir grau de proteção para esse fim. Todos os disjuntores e circuitos devem ser identificados, os cabos de força devem ser identificados pela cor do condutor, com fita colorida ou termo retrátil nas cores: Fase R: Amarela, Fase S: Branca, Fase T: Vermelha, Neutro: Azul Claro e Terra: Verde. Todos equipamentos e quadros deverão estar equipotencializados junto ao quadro de equipotencialização localizado na sala elétrica da subestação.

Obs: A alimentação elétrica da planta será em 220 Vca trifásico, ligação em estrela aterrada na baixa tensão conforme ANEXO I.H.

**Componente 4: Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):**

- O fornecedor deve elaborar o projeto e execução de SPDA para a planta como um todo, incluindo a área dos biorreatores, tanque de alimentação, tratamento de digestato, armazenamento de substratos, abrigo

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

dos geradores e administrativo. Deve ser dimensionado conforme a planta de locação em ANEXO I.B. O SPDA deve estar conectado ao barramento de equipotencialização existente na sala elétrica e deve ser fornecida toda malha de aterramento necessária, o sistema de aterramento deve possuir laudo de medição da resistência de aterramento, garantindo a boa condutibilidade elétrica. A contratada deve fornecer toda a instalação de eletrodutos, barramentos, cabos elétricos, quadros, caixas de passagem, eletrodos de aterramento, captosres, mastros, caixa de inspeção e acabamentos externos. O projeto deve ser feito considerando a norma NBR 5410 e NBR 5419.

- O projeto deve conter vistas laterais, vertical e superior das malhas de aterramento e descidas de captosres, assim como o posicionamento e detalhes dos componentes: para-raios, postes, captosres, hastes, malha de aterramento, eletrodos, etc. Devem ser fornecidos ao CIBiogás, em versão impressa e digital, todos os projetos elétricos referentes a essa instalação, assim como o memorial de cálculo e descritivo, o projeto deve contemplar o análise de risco, e as escolhas dos métodos de proteção (Ângulo reto (Franklin), Eletrogeométrico (esfera rolante) ou Malhas (Gaiola de Faraday).

### Componente 5: Sistemas de monitoramento e Segurança

O fornecedor deve ser responsável por toda elaboração de projeto, execução e fornecimento dos materiais necessários para todos os equipamentos de monitoramento e segurança da planta, incluindo a instalação e configuração, assim cabos, eletrodutos, caixas de passagem, postes de aço galvanizado e demais materiais/serviços de infraestrutura devem ser considerados, é escopo deste fornecimento:

**5.1:** 2 (dois) Motores eletrônicos para abertura e fechamento de portão do tipo deslizante, o mesmo deve possuir abertura rápida com controle de velocidade, devendo ser instalado com cremalheiras de alumínio, e possuir no mínimo 4 (quatro) controles de acesso.

**5.2: Sistema CFTV ( Circuito Fechado de TV):** O sistema deve possuir no mínimo 20 (vinte) câmeras, de modo que seja possível identificar e localizar os pontos mais importantes da planta, considerando essa distribuição em conjunto com a equipe do Cibiogás e a planta de locação em ANEXO I.B. Todas as câmeras devem possuir resolução mínima em Full HD 1080p, ser do tipo IP e possuir DVR com capacidade de gravação para 30 (trinta) dias, o sistema de armazenamento de imagens deve ser configurado para o armazenamento em nuvem com capacidade para acesso remoto das imagens, as câmeras externas devem ser instaladas em postes de aço galvanizado a quente e em pontos estratégicos do perímetro do terreno para uma maior visão do ambiente, caso seja necessário o projetista poderá adotar câmeras de maior resolução (4K) ou do tipo *speed dome* para reduzir o número de câmeras fixas. Devem ser instaladas no mínimo 25 (vinte e cinco) placas de alumínio com sinalização de monitoramento e alarme em pontos internos e externos (grade de cercamento e edificações). O sistema de

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

DVR deve ser montado em rack na sala administrativa e possuir monitor para possibilitar supervisão da planta, deve ser previsto nobreak para alimentação na falta de energia. Todos os cabos devem ser identificados e taguados.

**5.3: Sistema de Alarme:** O sistema de alarme deve possuir no mínimo :

- 01 - Central de Alarme monitorada com capacidade de Comunicação GSM, Ethernet e Telefônica.
  - 08 - Sensores de abertura com fio
  - 12 - Sensores de Presença Infravermelho com fio
  - 02 - Sirene de Alta Potência, 120Db, 12v
  - 02 - Controles
  - 01 - Nobreak
- O disparo e detecção do alarme deve ser configurado para enviar aviso a pelo menos 2(dois) números telefônicos cadastrados na central.
- Os sensores devem estar instalados no prédio administrativo, almoxarifado, oficina, abrigo dos geradores, subestação elétrica e demais áreas com a presença de equipamentos. Devem ser considerados sensores do tipo PET/ Barreira em áreas abertas para evitar disparos de alarme indevidamente por animais e fontes de calor. A Central deve ficar no prédio administrativo. O projeto de todo sistema de segurança deve ser elaborado baseado na planta de locação no ANEXO I.B e deve conter indicação dos pontos de instalação de câmeras, alarmes e motor eletrônico, o projeto deve conter os endereços de rede adotados pelos dispositivos e layout de conexão dos dispositivos a rede.

### Observações gerais LOTE 2:

**i. Definição de cronograma de entrega:** na proposta técnica o fornecedor deverá indicar o cronograma, considerando prazo de execução máximo de **08 (oito) meses**, iniciando a partir da assinatura do Termo de Início. O cronograma será posteriormente utilizado para a elaboração de um único cronograma considerando todos os LOTES;

**ii.** As conexões hidráulicas e o layout de tubulações devem prever possíveis falhas na operação e necessidades de manutenções. Todas as montagens necessárias para as operações do componente e sua interligação com outros componentes da Planta de Biogás devem ser previstas com conexões roscadas, tipo uniões, flanges e outras, e bypass dos fluidos transportados;

**iii.** Ao final da instalação do abrigo a contratada deverá comprometer-se em realizar a medição do nível de ruído e elaborar um relatório que comprove as condições de isolamento acústico da edificação conforme a NBR 10151;

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

iv. Ao final da execução dos serviços elétricos, toda instalação deve ser validada através de testes em funcionamento, vistoriada e aprovada pelo CiBiogás.

v. A movimentação e compactação de solo na área elevada de recebimento de substratos é de responsabilidade da contratada. Os serviços de locação, aterro, compactação, entre outros, deverão ser contemplados no fornecimento deste lote.

-----  
-

| 5. Centro de Custo                          | 6. Natureza Orçamentária   | 7. Convênio/Cliente  | 8. Etapa/Meta/Submeta   |
|---|--|--|---|
| 7 - PROJETO CENTRAL DE BIOENERGIA DE TOLEDO | IN02 - Reator anaeróbio e estrutura complementar; e, IN12 - Estruturas civis (escritório, almoxarifado, oficina, copa, banheiro) | CONVÊNIO ITAIPU N° 4500051096 - PROJETO DE CENTRAL DE BIOENERGIA DE TOLEDO | Meta 4 - IMPLANTAÇÃO<br><br>Etapa 11 - BIODIGESTOR E GERADOR DE ENERGIA |

**9. Local da prestação do serviço:**

**Central de Bioenergia no Município de Toledo**

Linha Flórida, Distrito de Vila Nova, Toledo – PR.

CEP: 85.926 - 000

Coordenadas Geográficas: 24°36'00.4"S 53°44'23.3"W

**10. Cronograma de atividades e prazos previstos para conclusão pela contratada:**

**Tabela 3 - Entregas, validações, desembolsos e prazos de execução para o LOTE 1**

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

| LOTE 1 - BIORREADORES DO TIPO LAGOA DE MISTURA COMPLETA OTIMIZADA |   |  |                   |            |  |                   |
|---|---|--|-------------------|------------|--|-------------------|
| ITEM  | ENTREGA   | VALIDAÇÃO  | PRAZO DE EXECUÇÃO | DESEMBOLSO | PRAZO DE EXECUÇÃO TOTAL                                  | PRAZO DE VIGÊNCIA |
| 1   | Componente 1  | Projeto executivo e complementares elaborado e aprovado  | mês 1             | 2,5%       | 09 (dez) meses a contar da assinatura do Termo de Início | 11 (onze) meses   |
|   | Componente 2 - Biorreatores Tipo 1 construídos e instalados | Escavação e movimentação de solo conduzida; Ferragem armada, forma e concretagem da alveraria concluída.   | mês 3             | 17,5%      |  |                   |
|   |   | Geomembrana inferior: instalação completa com acessos (entrada, saída e amostragem) e sistema de aquecimento e de agitação do biorreator                               | mês 4             | 25,0%      |  |                   |
|   |   | Cobertura do biorreator, isolamento externa conduzida  | mês 6             | 10,0%      |  |                   |
|   | Componente 3 - Biorreatores Tipo 2 construídos e instalados | Escavação e movimentação de solo conduzida; Geomembrana inferior: instalação completa com acessos (entrada, saída e amostragem) e sistema de aquecimento e agitação do | mês 4             | 25,0%      |  |                   |
|   |   | Cobertura do biorreator  | mês 6             | 10,0%      |  |                   |
|   | Componente 4  | Tubulações construídas e instaladas nos biorreatores Tipo 1 e Tipo 2   | mês 5             | 2,5%       |  |                   |
| Componente 5  | Componentes de segurança instalados                         | mês 7  | 5,0%              |            |  |                   |
| 2   | Componente 1  | Item 1 comissionado  | mês 9             | 2,5%       |  |                   |

**Tabela 4 - Entregas, validações, desembolsos e prazos de execução para o LOTE 2**

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

| LOTE 2 - ESTRUTURAS CIVIS |   |   |                   |            |  |                   |     |
|---------------------------|---|---|-------------------|------------|--|-------------------|-----|
| ITEM                      | ENTREGA   | VALIDAÇÃO   | PRAZO DE EXECUÇÃO | DESEMBOLSO | PRAZO DE EXECUÇÃO TOTAL                                  | PRAZO DE VIGÊNCIA |     |
| 1                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 1             | 1%         | 10 (dez) meses a contar da assinatura do Termo de Início | 12 (doze) meses   |     |
|                           | Componente 2                                      | Área elevada recebimento e subtratos  | mês 4             | 6%         |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Tanques de recebimento de subtratos instalados                                  |                   |            |  |                   |     |
|                           | Componente 4                                      | Caixa de Mistura e Alimentação  |                   |            |  |                   |     |
| 2                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 1             | 2%         |  |                   |     |
|                           | Componente 2                                      | Muro de arrimo construído   | mês 3             | 3%         |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Rede hidráulica para transporte de subtratos e digestato construída e instalada |                   | mês 4      |  |                   | 30% |
|                           |   | Edificação de equipamentos e abrigo dos geradores finalizada                    |                   |            |  |                   |     |
|                           | Componente 4                                      | Edificação de armazenamento de matéria-prima finalizada                         |                   | mês 6      |  |                   | 18% |
|                           |   | Edificação administrativa mobiliada e finalizada                                |                   |            |  |                   |     |
|                           |   | Reservatório elevado construído e instalado                                     |                   |            |  |                   |     |
|                           | Componente 5                                      | Estruturas para separação de sólidos  | mês 5             | 1%         |  |                   |     |
| Componente 6              | Reservatório elevado construído e instalado       | mês 6   | 3%                |            |  |                   |     |
| Componente 7              | Materiais e execução hidráulico e hidrossanitário |   |                   |            |  |                   |     |
| 3                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 6             | 1%         |  |                   |     |
|                           | Componente 2                                      | Pavimentação asfáltica e pintura de sinalização viária finalizadas              | mês 7             | 20%        |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Cobertura de solo de áreas operacionais finalizada                              | mês 8             | 5%         |  |                   |     |
| 4                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 6             | 2%         |  |                   |     |
|                           | Componente 2                                      | Infraestrutura elétrica de baixa tensão realizada                               | mês 8             | 3%         |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Quadros elétricos instalados  | mês 9             | 2%         |  |                   |     |
|                           | Componente 4                                      | Sistema de proteção contra descargas atmosféricas instalado                     | mês 10            | 3%         |  |                   |     |
|                           | Componente 5                                      | Sistema de monitoramento e segurança instalado                                  |                   |            |  |                   |     |

### 11. Qualificação técnica da contratada:

#### 11.1 Qualificação Técnica:

**Atestado de Capacidade Técnica:** A empresa interessada no fornecimento dos itens descritos nos LOTES deste Termo de Referência deve apresentar lista contendo projetos com similar complexidade técnica e executiva, e descrever a compatibilidade dos componentes com as especificações técnicas aqui definidas. Para os projetos compatíveis deve apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de Projeto e Execução. A ART deve estar baixada, indicando a conclusão dos serviços, anterior à realização do certame que levará este Termo de Referência. Em apenso a ART deve ser apresentado Atestado(s) de Capacidade Técnica, emitido(s) pelo(s) profissional da contratante(s), conforme itens mínimos previstos no ANEXO I.D da resolução 1.025/2009 CONFEA/CREA. No Atestado de Capacidade Técnica deve informar a boa conduta e responsabilidade da empresa pelas obrigações assumidas. Deverão ser fornecidos atestados de capacidade técnica para cada LOTE. O fornecedor deverá preencher o ANEXO I.O - Referências para atestados e contatos, disponível ao final deste documento.

#### 11.2 Qualificação Econômica:

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

A licitante deverá apresentar boa situação financeira, a qual será avaliada pelos índices de Liquidez Geral (ILG), Índice de Liquidez Corrente (ILC) e Índice Solvência Geral (ISG), superiores a 1 (um), resultantes da aplicação das fórmulas:

$$LG = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$$

$$SG = \frac{\text{Ativo Total}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$$

$$LC = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

A licitante deve comprovar que possui patrimônio líquido de 10% (dez por cento) do valor estimado.

**12. Qualificação técnica dos empregados da contratada, responsáveis pela execução dos serviços:**

Os funcionários devem ser capacitados para a execução de serviços descritos. A contratada deverá disponibilizar durante todo o período de execução dos serviços um engenheiro responsável e equipe com o conhecimento necessário para a instalação dos equipamentos especificados neste Termo de Referência. A empresa deve fornecer Certidão de Registro e Quitação, que comprove o registro do engenheiro responsável junto ao CREA, quando aplicável para cada LOTE.

**13. Cronograma de desembolsos pelas atividades realizadas (físico/financeiro)**

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

**Tabela 5 - Entregas, validações, desembolsos e prazos de execução para o LOTE 1.**

| LOTE 1 - BIORREADORES DO TIPO LAGOA DE MISTURA COMPLETA OTIMIZADA |   |  |                   |            |  |                   |
|---|---|--|-------------------|------------|--|-------------------|
| ITEM  | ENTREGA   | VALIDAÇÃO  | PRAZO DE EXECUÇÃO | DESEMBOLSO | PRAZO DE EXECUÇÃO TOTAL                                  | PRAZO DE VIGÊNCIA |
| 1   | Componente 1  | Projeto executivo e complementares elaborado e aprovado  | mês 1             | 2,5%       | 09 (dez) meses a contar da assinatura do Termo de Início | 11 (onze) meses   |
|   | Componente 2 - Biorreatores Tipo 1 construídos e instalados | Escavação e movimentação de solo conduzida; Ferragem armada, forma e concretagem da alveraria concluída.   | mês 3             | 17,5%      |  |                   |
|   |   | Geomembrana inferior: instalação completa com acessos (entrada, saída e amostragem) e sistema de aquecimento e de agitação do biorreator                               | mês 4             | 25,0%      |  |                   |
|   |   | Cobertura do biorreator, isolamento externa conduzida  | mês 6             | 10,0%      |  |                   |
|   | Componente 3 - Biorreatores Tipo 2 construídos e instalados | Escavação e movimentação de solo conduzida; Geomembrana inferior: instalação completa com acessos (entrada, saída e amostragem) e sistema de aquecimento e agitação do | mês 4             | 25,0%      |  |                   |
|   |   | Cobertura do biorreator  | mês 6             | 10,0%      |  |                   |
|   | Componente 4  | Tubulações construídas e instaladas nos biorreatores Tipo 1 e Tipo 2   | mês 5             | 2,5%       |  |                   |
| Componente 5  | Componentes de segurança instalados                         | mês 7  | 5,0%              |            |  |                   |
| 2   | Componente 1  | Item 1 comissionado  | mês 9             | 2,5%       |  |                   |

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

### Tabela 6 - Entregas, validações, desembolsos e prazos de execução para o LOTE 2

| LOTE 2 - ESTRUTURAS CIVIS |   |   |                   |            |  |                   |     |
|---------------------------|---|---|-------------------|------------|--|-------------------|-----|
| ITEM                      | ENTREGA   | VALIDAÇÃO   | PRAZO DE EXECUÇÃO | DESEMBOLSO | PRAZO DE EXECUÇÃO TOTAL                                  | PRAZO DE VIGÊNCIA |     |
| 1                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 1             | 1%         | 10 (dez) meses a contar da assinatura do Termo de Início | 12 (doze) meses   |     |
|                           | Componente 2                                      | Área elevada recebimento e subtratados  | mês 4             | 6%         |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Tanques de recebimento de subtratados instalados                                  |                   |            |  |                   |     |
|                           | Componente 4                                      | Caixa de Mistura e Alimentação  |                   |            |  |                   |     |
| 2                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 1             | 2%         |  |                   |     |
|                           | Componente 2                                      | Muro de arrimo construído   | mês 3             | 3%         |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Rede hidráulica para transporte de subtratados e digestato construída e instalada |                   | mês 4      |  |                   | 30% |
|                           |   | Edificação de equipamentos e abrigo dos geradores finalizada                      |                   |            |  |                   |     |
|                           | Componente 4                                      | Edificação de armazenamento de matéria-prima finalizada                           |                   | mês 6      |  |                   | 18% |
|                           |   | Edificação administrativa mobiliada e finalizada                                  |                   |            |  |                   |     |
|                           | Reservatório elevado construído e instalado       |   | mês 5             | 1%         |  |                   |     |
| Componente 5              | Estruturas para separação de sólidos              |   |                   |            |  |                   |     |
| Componente 6              | Reservatório elevado construído e instalado       | mês 6   | 3%                |            |  |                   |     |
| Componente 7              | Materiais e execução hidráulico e hidrossanitário |   |                   |            |  |                   |     |
| 3                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 6             | 1%         |  |                   |     |
|                           | Componente 2                                      | Pavimentação asfáltica e pintura de sinalização viária finalizadas                | mês 7             | 20%        |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Cobertura de solo de áreas operacionais finalizada                                | mês 8             | 5%         |  |                   |     |
| 4                         | Componente 1                                      | Aprovação dos projetos  | mês 6             | 2%         |  |                   |     |
|                           | Componente 2                                      | Infraestrutura elétrica de baixa tensão realizada                                 | mês 8             | 3%         |  |                   |     |
|                           | Componente 3                                      | Quadros elétricos instalados  | mês 9             | 2%         |  |                   |     |
|                           | Componente 4                                      | Sistema de proteção contra descargas atmosféricas instalado                       | mês 10            | 3%         |  |                   |     |
|                           | Componente 5                                      | Sistema de monitoramento e segurança instalado                                    |                   |            |  |                   |     |

#### 14. Outras informações:

Os códigos orçamentários utilizados nas despesas, assim como os prazos de execução e vigência de cada LOTE estão separados nas tabelas a seguir:

#### Tabela 7 - Natureza e códigos orçamentários LOTE 1

|  |
|--|
| <b>LOTE 1 - BIORRETORES LAGOA MISTURA COMPLETA OTIMIZADA</b> |
| <b>Natureza Orçamentária</b>                                 |
| IN02 - Reator anaeróbio e estrutura complementar             |

#### Tabela 8 - Natureza e códigos orçamentários LOTE 2

|   |
|---|
| <b>LOTE 2 - ESTRUTURAS CIVIS</b>  |
| <b>Natureza Orçamentária</b>  |
| IN12 - Estruturas civis (escritório, almoxarifado, oficina, copa, banheiro) |

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

-----

-

**Observações gerais aplicáveis para todos os LOTES:**

- I. **Resposta ao formulário de informações técnicas:** deverá ser enviado junto às propostas para tomada de preço, formulário de informações técnicas preenchido, disponibilizado no ANEXO I.O. O documento será considerado também durante a validação das propostas, portanto, todas as respostas devem estar coerentes com os orçamentos encaminhados, podendo ser utilizada como documento de contraprova para checagem dos itens inclusos;
- II. **Implantação:** A contratada deve considerar que o terreno passou por trabalho de nivelamento e movimentação de solo recentemente. Diante desta informação, deve garantir que não haverá nenhum recalque diferencial do terreno que comprometa as estruturas executadas. Caso seja necessário visita ao local, o mesmo deve considerar as coordenadas indicadas no item 9 deste Termo de Referência. Se forem necessários sondagens ou outras rotinas técnicas de avaliação, estas deverão ser realizadas, por conta da(s) contratada(s).
- III. **Execução:** A empresa deverá acompanhar e relatar diariamente, com envios periódicos à contratante, a evolução da execução por diário de obra, devidamente elaborado e assinado por profissional qualificado. Durante a execução, a contratada é responsável por montar e desmontar o abrigo de materiais. Os acordos coletivos de trabalho sobre área de descanso e sanitários devem ser previstos e cumpridos pela contratada. As ligações elétricas e hidráulicas que por ventura sejam necessárias para execução dos serviços, devem ser previstas, provisoriamente, pela contratada, tendo como origem o poço de água e o padrão de energia implantados no terreno da Central de Bioenergia.
- IV. **Lista de materiais:** É obrigatória a apresentação, em conjunto com o projeto executivo, de lista de materiais para os LOTES 1 e 2. A lista deve conter descrição com indicação de quantidade e marca/modelo dos equipamentos e materiais propostos.
- V. **Limites e integração dos sistemas:** Os limites de fornecimento e implantação dos equipamentos deverão ser previstos com base nos conjuntos de fornecimento considerando o fluxo dos processos apresentado no ANEXO I.A para a apresentação da proposta técnica. Deverá existir cooperação e integração entre os projetos de modo que o sistema apresente funcionamento satisfatório. Para tanto, o fornecedor deve estar ciente da integração destes sistemas, sendo a contratante responsável por realizar a integração e comunicação entre fornecedores;
- VI. **Apresentação de Serviços e Valores:** A empresa deve fornecer de forma analítica o quantitativo de todos

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

os serviços, estruturas e equipamentos que serão executados e seus respectivos preços unitários, em conjunto com o projeto executivo;

- VII. **Anotação de Responsabilidade Técnica:** Para todos os LOTES deste Termo de Referência, a empresa deve fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica de projeto e execução de toda instalação que for projetada e executada. As ARTs emitidas pela contratadas devem estar vinculadas à ART emitida pelo CIBiogás: 1720211637886 (ART de instalações elétricas em baixa tensão para fins industriais). Esses documentos devem ser disponibilizados ao CIBiogás com todas as assinaturas coletadas.
- VIII. **Identidade Visual:** Toda a Planta de Produção de Biogás e seus equipamentos (Biorreatores, gasômetros, containers, prédios, etc) devem ser preferencialmente planejados (pintado, adesivado ou outra forma) de acordo com a identidade visual do CIBiogás disponível no site [www.cibiogas.org](http://www.cibiogas.org);
- IX. **Garantias:** A CONTRATADA deverá apresentar em até 10 dias úteis após assinatura do contrato, garantia correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total contratado. As despesas com a obtenção da garantia correrão por conta da CONTRATADA e a sua renovação deverá ser providenciada quando vencida, sob as mesmas condições citadas. A não apresentação da garantia pela CONTRATADA no prazo estipulado, resultará na aplicação à CONTRATADA das penalidades previstas.
- X. As garantias de obra serão conforme indicação abaixo:
- A. Para obras civis a garantia será de no mínimo 5 (cinco) anos;
  - B. Para fornecimento de materiais e equipamentos de no mínimo 2 (dois) anos.
- XI. **Projeto e autorização:** Para todos os LOTES que incluam projeto, a contratada deverá apresentar o projeto com desenhos e memória de cálculo, e respectiva a ART nos prazos definidos conforme item 13 deste TR. Os projetos deverão observar a legislação existente em sua concepção e elaboração. O projeto executivo deverá ser validado e entregue à Contratante contendo toda documentação necessária para sua execução, com supervisão e acompanhamento. É responsabilidade da contratada requerer alvará de construção das obras por ela projetadas. As taxas de requerimento e aprovação de alvará são de responsabilidade da contratada. O empreendimento Central de Bioenergia de Toledo já possui licença de instalação (nº 196116 - validade 18/08/2022) que permite, sobre a competência da autoridade ambiental estadual, as obras e intervenções aqui contratadas.
- XII. **Projetos As-Built (como construído):** Para os LOTES 1 e 2 devem ser fornecidos todos os projetos *As-Built*, em forma digital e impressa, demonstrando claramente, as alterações entre projeto e as revisões oriundas de execução diferente do projetado. Toda documentação vinculada aos projetos executivos como desenho técnico, diagramas (unifilares, trifilares), cortes, vistas, tagueamento, lista de materiais e demais

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

itens deverão ser apresentados como o construído;

- XIII. Para todos os lotes deste Termo de Referência é imprescindível o fornecimento de manuais de operação e manutenção, certificados e *datasheet* de todos os equipamentos e sistemas utilizados e memorial de dimensionamento dos itens e sistemas fornecidos. Todos os documentos irão compor o prontuário da instalação e databook de manutenção e operação da usina;
- XIV. Todas as instalações deverão observar e atender as recomendações e manuais dos fabricantes;
- XV. Devem ser fornecidos, em formato digital (PDF e DWG) e impresso, desenhos técnicos do sistema como um todo, com dimensões e peso, bem como todas as informações necessárias que permitam a realização da operação e manutenção de todas as partes constituintes do sistema e/ou equipamento;
- XVI. É responsabilidade da contratada o transporte, recebimento, manuseio, assentamento e instalação de todos os componentes do seu respectivo LOTE;
- XVII. Fica a cargo da empresa contratada toda a preparação e adequação do solo e suas estruturas que envolvam a implantação dos componentes de seus respectivos LOTES.
- XVIII. A desmobilização do local onde os serviços forem executados, sob a responsabilidade da contratada, consiste em: limpeza geral da obra removendo todos os resíduos e entulho gerados em conformidade com a legislação em vigor; desobstrução de tubulações, canaletas, e caixas de passagem, novas e/ou existentes, utilizadas no canteiro de obras e nas demais áreas utilizadas pela contratada; desmontagem do canteiro de obras; despesas com transporte, carga e descarga necessários à desmobilização dos equipamentos e mão de obra utilizados no canteiro; remoção de todos os equipamentos e materiais da contratada;
- XIX. Será de responsabilidade da contratada a realização das demarcações necessárias no terreno para a devida locação de obras, incluindo todo o material necessário para as demarcações. O CIBiogás não se responsabilizará por qualquer erro ou dano causado por demarcações incorretas;
- XX. A empresa contratada deverá disponibilizar, durante todo o contrato, pelo menos 1 (um) funcionário encarregado pela fiscalização e acompanhamento técnico de seu respectivo LOTE, a fim de estabelecer comunicação com a contratante, seja por meio remoto ou durante a implantação;
- XXI. Os custos com equipamentos, transportes, alugueis, manutenções, seguro contra acidentes, abastecimentos de combustível e operações dos equipamentos serão de responsabilidade da contratada, sendo parte integrante dos custos dos serviços, inclusive daqueles executados em horários extraordinários;

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

- XXII. **Materiais elétricos:** os materiais elétricos e de automação devem ter elevada confiabilidade e durabilidade. Deve ser apresentada na proposta a marca dos materiais elétricos que serão utilizados para as instalações elétricas, quadros de distribuição, painéis de acionamento e painel do CLP, quando aplicável. Qualquer alteração em projeto e execução deve ser informada ao CIBiogás;
- XXIII. **CLP:** Para todos os LOTES aplicáveis, o CLP deve ser com controlador de alto nível e de empresas que são referência no mercado de automação. Utilizar CLP com sistema de comunicação por protocolo Modbus TCP com um conector Ethernet. Este CLP deverá permitir o envio de dados das variáveis de monitoramento ao supervisor central da usina por meio da comunicação Modbus. Todos os sensores/transmissores analógicos devem possuir saídas de 4-20 mA e considerar tensão de comando de 24 Vcc. Toda instrumentação deve possuir acessórios adequados instalados, como: prensa cabos, poço termométrico, tomadas com registro, manifold, selos, sifões, etc;
- XXIV. Todos os equipamentos elétricos deverão ser 220/127V. Devem ser listados todos os equipamentos e potências elétricas dos equipamentos fornecidos a lista de cargas deve conter quantidade, natureza (motores, resistências, etc), potência necessária, forma de partida, etc. Todos os equipamentos elétricos e eletrônicos devem obrigatoriamente possuir certificação do INMETRO. As identificações dos selos devem ser apresentadas em forma de lista para verificação junto ao órgão oficial competente. Os itens que não cumprirem esta exigência deverão ser substituídos imediatamente após constatação, sem custos associados ao CIBiogás;
- XXV. **Atendimento às Normas ABNT e NR'S:** As características técnicas dos materiais e os procedimentos observados na fabricação e montagem dos componentes e acessórios utilizados deverão atender, sempre em sua última edição ou revisão, as normas e/ou prescrições aplicáveis, recomendadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e NR 's - Normas Regulamentadoras. Durante a implantação da Planta de Produção de Biogás, bem como todas as estruturas deverão seguir todas as normativas aplicáveis e leis vigentes de segurança, as citadas a seguir são apenas as principais:
- NR-6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI
  - NR-8 - EDIFICAÇÕES
  - NR-9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (TEXTO VIGENTE)
  - NR-9 - AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS (NOVO TEXTO)
  - NR10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE
  - NR11 - TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS
  - NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
  - NR-15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

NR-16 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS

NR-20 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO COM INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS

NR-23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

NR-25 - RESÍDUOS INDUSTRIAIS

NR-26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

NR-35 - TRABALHO EM ALTURA.

- XXVI. Os materiais e serviços a serem empregados serão de primeira qualidade, em obediência aos princípios de boa técnica devendo ainda satisfazer às Normas Brasileiras, às Especificações e Projetos específicos;
- XXVII. A fiscalização não aceitará serviços, para cuja execução não tenham sido observados os preceitos acima estabelecidos e fará demolir, por conta e riscos da contratada, em todo ou em parte, os referidos serviços mal executados;
- XXVIII. Dúvidas, divergências, omissões, erros de projeto e/ou impossibilidades técnicas para executar os serviços especificados devem ser comunicadas pela PROPONENTE durante o processo licitatório;
- XXIX. Todos os casos omissos na especificação técnica deverão ser discutidos, esclarecidos e resolvidos, formalmente e de comum acordo com a fiscalização, na fase de projeto das contratações.
- XXX. Qualquer divergência entre as normas e os documentos de referência, deve ser comunicada à FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA, sendo que deve prevalecer, neste caso, a interpretação da FISCALIZAÇÃO;
- XXXI. A CONTRATADA deverá atender a todas as normas e legislações aplicáveis à execução do objeto desta Especificação, não se limitando às normas e legislações citadas;
- XXII. A Especificação Técnica complementa as informações dos Anexos e deverá ser utilizada como diretriz dos serviços e obras orientando a escolha, aquisição, utilização ou aplicação de materiais, mão de obra, equipamentos e instalações. Poderá ocorrer que as representações no desenho não estejam completas. Isto, não isentará a CONTRATADA da execução do serviço ou aplicação do produto que estiver representado graficamente no anexo, ou descrito no memorial de Especificação Técnica. Para efeito de interpretação de divergências entre a Especificação Técnica e os Anexos, prevalecerá a Especificação Técnica.
- XXIII. É de responsabilidade das PROPONENTES verificar os quantitativos de serviços e materiais discriminados em relação aos desenhos e toda a documentação técnica fornecida durante o processo licitatório;
- XXIV. Qualquer divergência entre as informações disponíveis na documentação técnica fornecida (memoriais,

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS**

planilhas, desenhos, etc) deverá ser comunicada pela PROPONENTE ao longo do processo licitatório para eventuais esclarecimentos e correções;

- XXV. **NOTA IMPORTANTE:** O CIBiogás não aceitará qualquer tipo de reivindicação da CONTRATADA, após a assinatura do Contrato, relacionada à omissão em relação aos procedimentos aqui estabelecidos e que não tenham sido tratadas tempestivamente durante o processo licitatório;
- XXVI. Os preços referentes ao fornecimento de materiais deverão estar compatíveis com os praticados no mercado (fazer referência com a Tabela SINAPI);
- XXVII. O horário de trabalho será de 8 (oito) horas de segunda a sexta-feira e 4 (quatro) horas no sábado. Caso necessário, poderá ser programada a execução de serviços fora do horário normal de funcionamento do local, desde que previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO;
- XXVIII. A CONTRATADA deverá executar os serviços e entregá-los em perfeitas condições de uso dentro do prazo, qualidade e condições estabelecidas neste termo de referência e no Contrato. Compete à CONTRATADA programar e propor os métodos a empregar na execução dos serviços, de modo a executá-los de maneira satisfatória e dentro dos prazos contratados;
- XXIX. A CONTRATADA é a responsável pela guarda e proteção das suas instalações, equipamentos e materiais de seu fornecimento. Em hipótese alguma o CIBiogás se responsabilizará por perda e/ou danos causados por terceiros à CONTRATADA;
- XL. **Subcontratação:** Há possibilidade de subcontratação para fornecimento parcial dos itens especificados, no limite de 25% do valor global do contrato, sendo que o CIBiogás deve aprovar a empresa subcontratada por meio de apresentação de toda a documentação de habilitação.

|   |   |
|---|---|
| <b>Elaborado por:</b>                                     | <b>Aprovador (a) do Centro de Custos:</b> |
| Nome: Rafael Rick Niklevicz                               | Nome: Daiana Gotardo Martinez             |
| <b>Aprovado pela Diretoria Administrativo-Financeira:</b> |   |
| Nome: Michelli Fregnani                                   |   |

**\*\*\*Termo de Referência assinado eletronicamente.\*\*\***



Datas e horários baseados no fuso horário (GMT -3:00) em Brasília, Brasil  
**Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)**  
Certificado de assinatura gerado em 15/09/2021 às 16:44:46 (GMT -3:00)

## ANEXO I - Termo de Referência.pdf

 ID única do documento: #3c307047-010e-4647-af26-4fa0434a0495

Hash do documento original (SHA256): d23a5d9e0ef134ec22c26e4c6a86dfb1ad0f54516927fba941d93eb26de1eb3c

Este Log é exclusivo ao documento número #3c307047-010e-4647-af26-4fa0434a0495 e deve ser considerado parte do mesmo, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso.

---

## Assinaturas (3)

- ✓ **Michelli Fregnani (Participante)**  
Assinou em 16/09/2021 às 12:39:14 (GMT -3:00)
- ✓ **Rafael Rick Niklevicz (Participante)**  
Assinou em 15/09/2021 às 16:45:33 (GMT -3:00)
- ✓ **Daiana Gotardo Martinez (Participante)**  
Assinou em 15/09/2021 às 16:50:13 (GMT -3:00)

---

## Histórico completo

### Data e hora

15/09/2021 às 16:50:13  
(GMT -3:00)

### Evento

Daiana Gotardo Martinez (Autenticação: e-mail daiana.martinez@cibiogas.org; IP: 179.177.122.5) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em <https://verificador.contraktor.com.br>. Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.

15/09/2021 às 16:44:48  
(GMT -3:00)

Rafael Rick Niklevicz solicitou as assinaturas.

**Data e hora**

15/09/2021 às 16:45:33  
(GMT -3:00)

**Evento**

Rafael Rick Niklevicz (Autenticação: e-mail rafael.rn@cibiogas.org; IP: 179.106.229.210) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em <https://verificador.contraktor.com.br>. Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.

16/09/2021 às 12:39:14  
(GMT -3:00)

Michelli Fregnani (Autenticação: e-mail michelli.fregnani@cibiogas.org; IP: 179.106.209.254) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em <https://verificador.contraktor.com.br>. Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.

16/09/2021 às 12:39:15  
(GMT -3:00)

Documento assinado por todos os participantes.