

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

Nº chamado GLPI: 2020000805	Nº do Processo: 045/2021
-----------------------------	--------------------------

### 1. Descrição do Produto e Quantidade / Unidade de Medida

Aquisição de equipamentos com serviço de instalação e treinamento incluso:

01 UN Sistema de Geração de Energia Elétrica e Aproveitamento Térmico incluso todos os serviços de instalação e treinamento conforme detalhado no lote 01 deste TR;

01 UN Sistema de dessulfurização biológica, incluso todos os serviços de instalação e treinamento conforme detalhado no lote 02 deste TR.

### LOTE 1 - Sistema de Geração de Energia Elétrica e Aproveitamento Térmico

#### Componente 1: Grupo Motogerador (GMG):

O(s) Grupo(s) Motogerador(es) GMG(s) deverão atender os seguintes critérios:

Tabela 1 - Critérios para Grupo Motogerador (GMG)

Potência instalada: somatório das potências nominais das máquinas em modo Emergencial	No mínimo 640 kW e no máximo 800 kW (capacidade máxima de geração)
Tensão de Alimentação	480 / 380 / 220 V trifásico
Frequência	60 Hz (conexão Brasil)
Fator de conversão (FC) = Potência Modo Contínuo / Potência Modo Emergencial	mínimo de 0,78
Eficiência do Grupo Motogerador: energia para biogás	mínimo de 1,8 kWh/m <sup>3</sup> (Para 60% CH <sub>4</sub> ; PCI: 4.800kcal/m <sup>3</sup> ; 5,58 kWh/m <sup>3</sup> ).
Combustível	Biogás, faixa de 55% até 65% de CH <sub>4</sub>

Para a garantia do rendimento e intervalos de manutenção, o poder calorífico do biogás a ser considerado é PCI de 4.800kcal/m<sup>3</sup> e uma concentração máxima de 200 ppm de H<sub>2</sub>S.

O sistema de controle de ignição e mistura deverá contemplar: inclusão e parametrização de sistema de ignição

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

com mapa de carga; inclusão e parametrização de sistema *lean burn*.

Caso seja proposto mais que um grupo motogerador, cada GMG deverá possuir o mesmo valor de potência nominal.

Deverá ser instalado, pelo fornecedor, ao menos 1 (um) medidor de vazão de biogás do tipo termal para a medição do somatório da(s) vazão (ões) do(s) GMG(s), o medidor deve possuir saída 4-20 mA e ser capaz de realizar a medição instantânea e totalizada da vazão, a medição de vazão deve ser mostrada em CLP no prédio administrativo, assim deve haver integração entre o fornecimento do equipamento, esse deve ser instalado após sistema de filtragem de biogás, a frente do medidor deve ser previsto um ponto para análise do biogás com registro e válvula redutora de pressão, este ponto será utilizado para amostragem do biogás.

Os grupos motogeradores, equipamentos de filtragem de biogás e o sistema térmico de cogeração deverão ser alocados em abrigo, incluindo compressores, filtro(s) de carvão, desumidificadores, reservatório acumulador, sistema de dessulfurização, boiler de água quente e bombas. O abrigo em alvenaria deverá ser construído por empresa a ser contratada, não fazendo parte do escopo deste fornecimento. No entanto, as dimensões, massa, quantidade de equipamentos e sua distribuição impactam na construção. Assim, a contratada deve fornecer um sugestivo de abrigo com todos os dados necessários baseando-se no **ANEXO 03**

Os alinhamentos quanto às dimensões e orientações quanto ao abrigo deverão ser realizados em reunião, após contratação tendo como participantes o CibioGás, a contratada e o fornecedor da construção do abrigo. A contratada deve realizar a instalação dos acessórios de escapamento, troca térmica e circulação de ar de modo que garanta a potência do gerador declarada em regime contínuo, não serão aceitos métodos de instalações ou componentes que prejudiquem a potência, o rendimento e nível de ruído do gerador(es) declarados.

O abrigo deverá possuir conjunto de atenuação de ruídos de modo que atenda a todas exigências normativas, desse modo faz parte deste fornecimento o sistema de atenuação de ruídos para 75db a 1,5m da edificação, contendo: Venezianas de entrada/saída, silencioso hospitalar e 2 (duas) portas acústicas, uma para sala elétrica e outra para a entrada e remoção do motogerador(es) por uma empilhadeira. A contratada deverá repassar informações à construtora do abrigo quanto à atenuação do motogerador de modo que as ações atendam a NBR 10151.

O abrigo por ser um ambiente fechado, deverá ter as proteções contra atmosfera explosiva por sistema de monitoramento de metano. Nesse caso, 1 (um) sensor de metano deve ser fornecido a fim de impedir que os geradores liguem (sinal digital) caso seja verificada a presença de metano internamente no abrigo ou exista algum vazamento, nesse caso o gerador deve ser desligado. O nível de metano a ser medido deve estar dentro da faixa de medição para detecção do limite inferior de explosividade (ou %LEL lower explosive limit) de metano, que segundo a normativa internacional IEC60079-20-1 é de 4,4% v/v (volume do gás combustível pelo volume do ar medido), e conforme normativa nacional NBR 14787 (2001), este valor não pode passar de 10%, ou seja, 0,44% v/v de metano. Com isso, a faixa de medição deve ser de 0 a 1% de metano v/v. Deve ser fornecido um sensor de temperatura ambiente (sinal analógico 4-20 mA) para monitoramento da temperatura

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

ambiente pelo sistema supervisório da planta.

No abrigo deverá ser fornecido e instalado um Quadro de Alimentação para as Máquinas (**QM**), este deverá alimentar e acionar todos os equipamentos previstos no abrigo, sendo de responsabilidade da contratada sua conexão com o QDG-Quadro de distribuição Geral localizado na sala elétrica da subestação. Todas as conexões e infraestrutura elétrica e materiais para conexão dos motogeradores a rede é de responsabilidade da contratada, assim deverão ser fornecidos cabos de força e comando, eletrodutos, eletrocalhas, etc.

O grupo motogerador deverá ser montado em base única (chassi), construída em perfis laminados de aço, com suportes de apoio para motor e gerador contendo elementos que evitem a transmissão de vibração entre equipamentos e chassi (coxins), o chassi deve ser apoiado em fundação de concreto por meio de amortecedores de vibração "vibrastop". O motor deverá ficar a uma altura livre sobre a base, de modo que seu cárter possa ser retirado sem ser preciso retirar o grupo. A base abaixo do motor deverá possuir uma bandeja/bacia de contenção para fluidos do GMG. A saída do dreno do cárter de óleo lubrificante deve ser encanada para a estrutura lateral do chassi e possuir registro a fim de facilitar a substituição do fluido. O gerador deve possuir cavalete gás conforme descrito no **Componente 4**, abaixo neste documento, e baterias gel de longa duração (estacionárias).

O sistema de escape deve possuir tubo flexível, conexões, uniões e silencioso hospitalar, o sistema deverá ser revestido parcialmente com isolamento em manta térmica a fim de proteger operadores em caso de contatos diretos ao conjunto, a saída do escapamento deve ser instalada a uma altura de 2,3 metros, toda a instalação e fornecimento de materiais devem ser feitos pela contratada. A Tubulação de descarga deve possuir "chapéu chinês" para proteger contra a entrada de água da chuva e acabamento isolante entre a alvenaria e a tubulação, todo o material do sistema de escape deve suportar as temperaturas e os agentes químicos agressivos do biogás.

Os eixos do motor e do gerador deverão ser elasticamente acoplados para prevenir problemas resultantes de desalinhamento e de vibração. O acoplamento deverá ser fixado ao volante do motor e ser constituído de luva elástica e buchas de borracha sintética resistente a óleos e graxas.

Deverão ser instalados conectores de aterramento apropriados para cabos de seção 25 a 70 mm<sup>2</sup> na Base Metálica do grupo, no Quadro de Comando, Controle e Proteção, na Estante das Baterias e em todas as demais partes metálicas sujeitas ao toque.

A proposta deve informar marca e modelo do alternador síncrono utilizado de modo que seja possível localizar suas características técnicas como Impedância subtransitória, tensões de fechamento, acessórios, etc.

**Componente 2 – Painel de controle do GMG (QPSG):**

Painel de controle, sincronismo e proteção do gerador, com as seguintes características mínimas:

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

- **Módulo Controlador GMG (USCA):** deve ter sistema de cogeração incluído, ter no mínimo 15 entradas digitais programáveis, capacidade de conexão de Grupo Moto geradores (GMG) em paralelo com a rede elétrica (paralelismo permanente), sincronizador e regulação da potência reativa integrados, saídas para a regulação da velocidade e da tensão, gerenciar o disjuntor do grupo gerador e o disjuntor de rede elétrica de distribuição para atendimentos das cargas da unidade consumidora, ter no mínimo 12 saídas digitais, ter portas de comunicação Ethernet TCP/IP e USB, gravação de eventos. O controlador deve realizar **medições diretas** (tensão, corrente, frequência do gerador e da rede; tensão da bateria, pressão do óleo, temperatura de refrigeração etc), **medições calculadas** (potência ativa, reativa, aparente; fator de potência total e por fase; energia ativa e reativa, contador de horas e contador de arranques etc), **proteções do motor** (potência máxima, sobrevelocidade, sequência incompleta, falta de fase, ruptura da correia, alarmes e pré-alarmes de alta temperatura, baixa pressão de óleo e nível de água), **proteções do gerador** (subfrequência, sobrefrequência, direcional de potência, check de sincronismo, perda de excitação, sobrecorrente de tempo inverso, sobrecorrente instantânea, sequência de fase, desequilíbrio de corrente e tensão, proteção de terra, sequência negativa, proteção de máxima corrente de fase temporizada com retenção de tensão), **proteções de interface com a rede** (ROCOF, salto vetorial, subtensão, sobretensão, subfrequência, sobrefrequência).

**O painel deve contemplar:** grau de proteção IP-54, ser auto portante com fecho com maçaneta escamoteável, botoeiras, chave fim de curso na porta do painel para acionamento da iluminação interna, disjuntor(es) em caixa moldada com acionamento(s) motorizado(s), o disjuntor deve possuir no mínimo os acessórios: bloco(s) de contato(s) 2NA+2NF livres, motorização 24vcc. O painel deve conter carregador de bateria, tomada, relés auxiliares, relés de interface, régua de bornes, transformadores de corrente, canaletas para cabos de sinais, isoladores de barramentos, barramentos (fase, terra e neutro), cabos de comando, terminais, chapa acrílica de proteção, blocos de aferição de corrente e tensão, porta documentos interno fixado na porta com projeto do painel impresso, placas de sinalização de segurança e luminárias tipo sinaleiro instaladas na porta do painel sendo:

Verde - Gerador desligado, Vermelho - Gerador Ligado, Amarelo - Alarme e Branco - Painel energizado.

barramentos e cabos de força devem ser identificados com fita colorida ou termo retrátil nas cores: Fase R: Amarela, Fase S: Branca, Fase T: Vermelha, Neutro: Azul Claro e Terra: Verde.

Todos os componentes devem ser identificados no projeto elétrico conforme construído, devendo a fiação e os elementos do painel serem tagueados e identificados por luvas plásticas transparentes e etiquetas, conforme referência da figura abaixo.

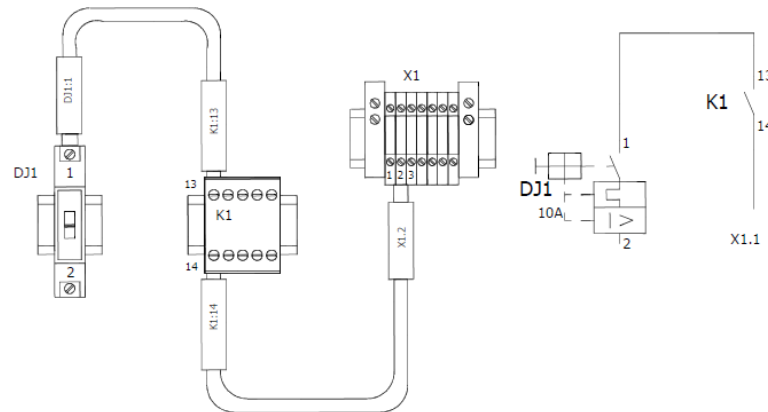
**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

Figura 1 - Referência de identificação

Os condutores de comando devem seguir a função e cor descritas:

- Corrente contínua: vermelho para positivo e preto para negativo
- Corrente alternada: cinza ou branco
- Amperímetros e voltmímetros: amarelo
- Neutro: azul claro
- Terra: verde

Em caso de utilização de somente um grupo motogerador, este painel deve ter o barramento de carga com disjuntor de 350A caixa moldada ajustável e espaço para expansão e saída de mais um disjuntor de mesmo valor, para atender as instalações da planta de biogás (geração isolada), ou seja, a planta de biogás deverá ser alimentada pelo gerador e pela rede de distribuição como mostra **ANEXO 03**. A rede interna da planta deve ser atendida em 220 V trifásico por um transformador isolador que não faz parte deste fornecimento. O gerador deve fornecer uma tensão fase-fase de 380 V com fechamento estrela aterrado.

**Componente 3 – Painel de gerenciamento de barra (QGB):**

Caso seja fornecido somente 1 (um) gerador, **não** é necessário considerar o painel de gerenciamento de barra na proposta.

Para propostas que englobam **mais de um motogerador**, deve-se utilizar um controlador de gerenciamento de barra. Este painel deve ter o barramento de carga para atender as instalações da planta de biogás (geração isolada), ter capacidade para **1 MVA**. A planta de biogás deverá ser alimentada pelo motogerador e pela rede de distribuição como mostra **ANEXO 03** devendo este ser instalado em sala elétrica prevista no pátio da subestação.

O painel de gerenciamento de barra deverá ter os disjuntores caixa aberta extraíveis com capacidade para 1600A, devendo possuir no mínimo os acessórios: bloco(s) de contato(s) 4NA+4NF livres, contador de

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

manobras, acionamento manual e motorização 24vcc. O barramento de carga deve dispor de um disjuntor caixa moldada de 350A com ajuste de corrente e espaço para expansão e saída de mais um disjuntor de mesmo valor. A rede interna da planta deve ser atendida em 220 V trifásico por um transformador isolador que não faz parte deste fornecimento. O gerador deve fornecer uma tensão de 380V entre fases com fechamento estrela aterrado.

Esse controlador deverá se comunicar com os controladores dos geradores por meio de protocolo de comunicação industrial disponibilizado pelo fabricante dos controladores. Deverá delimitar e gerenciar a máxima potência das unidades geradoras, controlando o fator de potência entre as máquinas e injetado na barra. Deverá garantir o sincronismo entre máquinas, gerenciar a proteção contra falha de disjuntor (50BF), ter sinal de intertravamento com cabine da subestação e informar a quantidade de geradores presentes no barramento de geração para "SET's" de proteção, sendo de responsabilidade da contratada a instalação dos cabos blindados/ "shieldados" de comando do painel (QGB) até a cabine de entrada onde se encontra o relé de proteção. Deve possuir botoeiras/chaves seletoras com as funções partida manual/ automático/ desligado/ teste (sem transferência de carga).

A Central deve operar de modo que seja possível a partida com a falta ou presença de rede e **Black start**, ou seja, sem nenhuma fonte de rede ou geração. Para esse caso, deve ser fornecido tanque/reservatório acumulador que manterá uma quantidade de biogás pressurizado suficiente para partida de uma unidade geradora, deve ser previsto comando e botoeiras necessárias. O fornecimento do tanque/reservatório acumulador será de responsabilidade da contratada, de modo que se atenda as cargas essenciais (compressores, desumidificadores, etc) para a partida das demais unidades necessárias para alimentação das cargas internas da planta. Assim, será garantido que mesmo num cenário com falta de rede e geradores desligados, será possível partir a usina e atender as cargas internas da instalação. Quando a usina estiver exportando energia à rede e por algum motivo existir a falta da mesma, o painel de gerenciamento de barra deve se desconectar da rede e permanecer atendendo as cargas internas da usina.

- **Controlador microprocessado:** deve ter no mínimo 15 entradas digitais programáveis, capacidade de conexão de Grupo Motogeradores (GMG) em paralelo com a rede elétrica (paralelismo permanente), mínimo 12 saídas digitais, gerenciar da barra para atendimento das cargas da unidade consumidora e ter portas de comunicação Ethernet TCP/IP e USB.
- **O painel deve contemplar:** ser auto portante com grau de proteção IP-54, fecho com maçaneta escamoteável, controle de temperatura composto por: veneziana de ventilação com filtro substituível, ventilador, resistência desumidificadora e termostato duplo de controle 0 a 60C° (frio e quente). O painel deve possuir tensão de comando em 24 Vcc, botão de emergência, chave fim de curso na porta do painel, iluminação interna, disjuntor(es) com acionamento(s) motorizado(s) e bloco(s) de contato(s),

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

carregador de bateria, baterias para alimentação, tomada, relés auxiliares, relés de interface, régua de bornes, transformadores de corrente, canaletas para cabos de sinais, isoladores de barramentos, barramentos (fase, terra e neutro) de 1600A, cabos de comando, terminais, chapa acrílica de proteção, blocos de aferição de corrente e tensão, suporte interno fixado na porta com projeto do painel impresso, placas de sinalização de segurança e luminárias de sinalização na porta do painel. Os barramentos e cabos de força devem ser identificados com fita colorida ou termo retrátil nas cores: Fase R: Amarela, Fase S: Branca, Fase T: Vermelha, Neutro: Azul Claro e Terra: Verde. Todos os componentes devem ser identificados conforme disposto no **Componente 2**.

### Componente 4 - Tubulação de Biogás:

O gerador deve possuir cavalete/rack de gás conforme NBR 12313, esse deve ser composto por válvula de bloqueio manual, filtro de gás, reguladora de pressão, manômetros com registro, válvula de alívio de pressão, borbulhador e solenóide de corte de combustível.

Para o borbulhador será necessário instalar registro antes de sua entrada de gás, uma vez que em caso de falha o mesmo apresenta passagem de gás quando existe vazamento ou sobrepressões, nesse caso para evitar vazamento/ entrada de ar indesejada, o registro manual fica na posição fechada impedindo passagem de gás pelo borbulhador e quando o operador realiza a inspeção de rotina de manutenção é realizada a abertura do registro e verificação de vazamento em seu visor e nível de água.

O escopo de fornecimento do gerador prevê que todas as tubulações, válvulas, registros, conexões e acessórios necessários para conexão entre o sistema de filtragem de biogás e o GMG sejam fornecidas pela contratada. Todas as tubulações de biogás deverão ser resistentes ao H<sub>2</sub>S, radiação ultravioleta e inertes aos demais componentes do biogás (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> e gases traços).

Os equipamentos de filtragem de biogás por uma questão de segurança deverão ficar em uma sala anexa ao abrigo dos geradores com separação física e ventilada, na interface de passagem de tubulações e eletrocalhas entre as salas deverá ser previsto enchimento entre espaços e frestas, a fim de evitar ruídos e circulação de gases entre salas. Todas as válvulas de descarga, alívio, drenos e borbulhador devem possuir sua purga/saída canalizada para o exterior do abrigo do gerador.

O arranjo deve prever um tanque/reservatório acumulador, esse deve possuir válvulas de entrada e saída de modo que permaneça pressurizado na falta de energia completa **Black start**, assim, este deve suprir o consumo inicial para partida 01(um) motogerador. Toda automação e programação para o sistema funcionar deve ser prevista. Exige-se que seja instalado a quantidade necessária de compressor(es) para garantir pressão necessária no cavalete de gás, devem existir pelo menos 02 (dois) pontos de purga automática da tubulação para condensado. Para integração e compatibilidade de projetos junto ao fornecedor do biodigestor deverá ser fornecido diagrama do sistema de tubulações, contendo os valores pressão, vazão, filtros,



## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

purgadores e instrumentos utilizados na malha de controle (válvulas, sensores, compressores, etc). É essencial que a proposta comercial descreva o sistema e apresente a lista de componentes considerados.

### **Componente 5 - Malha de aterramento do sistema de geração:**

A empresa fornecedora do sistema de geração descrito neste documento deve ser responsável pelo fornecimento e instalação da malha de aterramento do sistema de geração. Deve projetar e especificar a malha de aterramento, emitir Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e laudo de medição de resistência de aterramento no local. Dependendo do laudo de medição de resistividade no local de implementação, a empresa deverá verificar se há ou não a necessidade de fazer o tratamento químico do solo com bentonita e grafite, para melhorar a condutividade e aumentar a vida útil da malha de aterramento do sistema de geração. Essa malha de aterramento deve atender às normas NBR 16254-1, NBR 15749, NBR 5410 e NBR 7117. Deve ser utilizada solda exotérmica, ter caixas de inspeção e ser fornecido quadro de equipotencialização local no abrigo do GMG, todas as cargas do abrigo e malha devem estar conectadas ao quadro local e este deve ser conectado ao painel central de equipotencialização (**CEQ**). Preferencialmente deve ser realizada a malha utilizando-se da fundação e armação de aço da construção civil, assim a contratada deve compatibilizar seu projeto de aterramento junto a construtora do abrigo.

### **Componente 6 – Sistema de Cogeração:**

No sistema de cogeração será necessário o aproveitamento máximo dos sistemas de exaustão do escape do GMG e do aproveitamento da energia térmica do bloco do motor. O aproveitamento térmico do sistema de cogeração deve ser de no mínimo 20%. A entrega da energia térmica deve ser em forma de água quente com temperatura variando de 60°C a 90°C, devendo o sistema possuir reservatório de água quente (Boiler vertical volume mínimo 3000 L) em inox com revestimento térmico, ser previsto tomadas de saída (água quente) e entrada (água fria) por flanges com registro, sensor de temperatura (4 a 20mA), nível de água e torneira boia para reposição de água com registro e bomba de recirculação. O material do sistema de cogeração deve ser INOX em toda a rede de aquecimento. Os materiais que fazem parte de válvulas e bombas que não entram em contato com o fluido não precisam ser em inox, porém devem possuir pintura anti-corrosiva e resistência à temperatura de trabalho.

O sistema de cogeração deverá atingir a máxima potência declarada, porém não será definido neste documento, apenas será necessário que a proponente informe qual o valor de energia térmica consegue entregar considerando 3 configurações:

- 1) Com o aproveitamento térmico apenas do gás de escape;
- 2) Com o aproveitamento térmico apenas do bloco do motor;
- 3) Com o aproveitamento térmico combinado do gás de escape e do bloco do motor.



**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

Obs: A proponente deve informar valores apenas das configurações que possuem solução comprovada.

Os trocadores de calor e o circuito de tubulação do sistema de cogeração deve apresentar dispositivos de segurança, como válvula de alívio de pressão, vasos de expansão, sensores de temperatura, sensores de pressão, nível de água, válvula termostática, válvula de retenção, filtro em "Y", flexíveis entre bomba, registros para manutenção, e luvas de união entre bomba e tubulação, etc.

O sistema de instalação deve contemplar situações e modos de falha dos equipamentos, como exemplo: instalação do trocador de calor de escape deve estar abaixo da linha do bloco do motor, isso evita que em um potencial vazamento no trocador de calor gere danos ao motor, registros antes e depois de bombas para remoção em eventual manutenção, outra medida importante é a detecção do nível de água no sistema e sobretemperatura.

Visando a manutenção do sistema de cogeração caso seja ofertado trocadores do tipo casco e tubo, esses deverão possuir flange que permita sua inspeção e limpeza interna, o mesmo vale para os trocadores do tipo placas, estes devem ser gaxetados e permitirem a substituição de vedações.

O sistema deve possuir bypass nas linhas de fluido térmico, sendo possível desviar os gases de escape para o silencioso e refrigerar água do bloco do motor, caso não seja utilizada a energia térmica nos processos, evitando assim sobreaquecimento dos componentes do motor e trocador. O fornecedor deve especificar na proposta e no formulário se utilizará radiador remoto ou radiador acoplado ao motor para dissipação do calor e como pretende realizar suas instalações, uma vez que as dimensões e formato de instalação do sistema térmico impactam na construção do abrigo, deve-se fornecer diagrama de tubulação, instrumentação térmica e dimensional dos equipamentos.

O controlador do sistema de cogeração deverá ter protocolo de comunicação Modbus TCP (Ethernet) para se comunicar com o sistema supervisório principal da planta e assim ser monitorado no prédio administrativo. Pode ser utilizado o controlador do gerador, caso este tenha como complemento o sistema de controle de cogeração, caso contrário deve ser adotado CLP específico para controle de cogeração, contrato deve informar quais variáveis do sistema de cogeração serão possíveis monitorar exemplo: (temperatura, nível, pressão, vazão, status bomba de circulação, alarmes, posição de válvulas, etc).

Para integração e compatibilidade de projetos junto aos fornecedores dos equipamentos de consumo térmico e monitoramento deverá ser fornecido diagrama do sistema de troca térmica, contendo os valores de temperatura, vazão, pressão, comunicação com supervisório e instrumentos utilizados na malha de controle (Válvulas, sensores, bombas, tubulação, etc). É essencial que a proposta comercial descreva o sistema e apresente a lista de componentes considerados.

**Componente 7 – Filtro de Carvão:**

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

Deverá ser fornecido um ou mais filtros de carvão ativado, conforme necessidade e quantitativo compatíveis com o correto funcionamento do “Componente 1” deste Termo de Referência, os quais deverão ser responsáveis por reduzir a concentração de H<sub>2</sub>S do biogás de ~400 ppm<sup>1</sup> a valores inferiores ao especificado pelo fornecedor do “Componente 1”. Na saída do sistema com filtro de carvão os níveis de H<sub>2</sub>S não poderão ultrapassar os 100 ppm como o valor máximo permitido. Desta forma, caso a proponente defina como necessário mais de um filtro de carvão, estes devem ser instalados em paralelo de forma a permitir a passagem de biogás por pelo menos um deles em caso de manutenção, por exemplo troca de carvão, através de válvulas e tubulações (bypass) para que não seja interrompido o fornecimento de biogás dentro dos padrões de qualidade aceitável para o “Componente 1” assim a substituição e manutenção dos filtros não implicaria em perda/parada da geração. Deve ser possível com a tubulação de desvio (bypass) direcionar o biogás diretamente aos geradores sem passar pelo sistema de filtro de carvão, essa ligação permitirá economia de carvão caso o sistema de dessulfurização permita manter os níveis de H<sub>2</sub>S baixos.

As características construtivas da torre de carvão devem permitir que a troca de carvão seja rápida e feita por um único operador. A proposta deve conter o volume, especificação, material e valores dos consumíveis para operação. Bem como devem ser informadas as dimensões de cada equipamento, com seu respectivo peso vazio, e capacidade de armazenamento de carvão em kg. O carvão ativado deverá ser, preferencialmente, do tipo granulado vegetal 6x10.

A contratada deverá compatibilizar seu projeto de tubulações, o sistema contará com 01 (um) ponto de análise que deve ser instalado após o sistema com torre de carvão ativado.

A contratada deve prever toda infraestrutura de instalação civil, tubulações e acessórios para os filtros de carvão e os pontos de amostragem na tubulação. A especificação de todos esses sistemas deve ser verificada com o CIBiogás e estar de acordo com o tamanho dos biodigestores e produção de biogás.

O material do(s) filtro(s) deve ser inerte ao sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S).

**Componente 8 - Desumidificação:**

Sistema de remoção de umidade do biogás de acordo com a vazão de entrada do(s) GMG(s) e conforme características do biogás exigidas para o funcionamento do(s) GMG(s). O sistema deve ter sensor de temperatura (°C) de entrada e saída do biogás. Os sensores de temperatura devem ter sinal analógico 4-20 mA para serem monitorados pelo sistema supervisão da planta. Devem ser medidos todos os parâmetros para garantir o desempenho do gerador e a validação do desempenho do mesmo. Exige-se que seja instalado 01 (um) sistema de desumidificação para cada grupo gerador ou 01(um) equipamento que atenda a vazão máxima da usina.

<sup>1</sup> A planta terá inserção de ar no sistema de biodigestão, o qual faz parte do escopo do LOTE 2 deste termo de referência.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

O painel elétrico do secador deve permitir o monitoramento do estado (ligado/desligado) pelo sistema supervisor da planta, deve possuir indicador local de temperatura e dispositivos de proteção sendo: disjuntor motor, relé falta de fase e relé de sequência de fase para bombas e compressores. É de responsabilidade da contratada garantir pressão suficiente da flange de entrada do abrigo até o GMG, para o biogás vencer as perdas de carga da tubulação e os equipamentos do sistema de filtragem de biogás (filtro carvão, desumidificador, reservatório, etc). Assim deve ser fornecido quantos compressores forem necessários. Na proposta de fornecimento deve ser descrito as características do desumidificador como temperaturas do equipamento (entrada e saída), capacidade de remoção de umidade, sensores considerados, princípio de funcionamento, potência elétrica, tensão de alimentação, número de drenos para coleta de condensado etc. A contratada deve fornecer manual e diagrama elétrico do painel de controle do sistema de desumidificador.

**Componente 9 – Sistema supervisor da geração:**

Os controladores utilizados no sistema de geração devem ter sistema supervisor para monitoramento de todas as variáveis do gerador por meio de cabo de rede ethernet e protocolo MODBUS TCP/IP. Como exemplo as seguintes variáveis devem ser indicadas: temperatura do óleo, temperatura da água, pressão do óleo, tensão, corrente, potência, energia gerada, horas de funcionamento do motor, etc.

Toda integração e configuração da comunicação como cabos de rede, eletrodutos, caixas de passagem, switch/gateway e suporte na configuração e instalação deve ser fornecida. O sistema supervisor deve rodar em servidor na sala de comando e permitir o monitoramento e a operação do gerador a distância, se utilizado software nativo de fabricante do módulo este deve ser integrado ao sistema supervisor da planta pela empresa de monitoramento e automação, contudo a contratada deve fornecer suporte para essa aplicação, os dados da cogeração deverão ser mostrados no supervisor. A contratada deve informar na proposta o software utilizado e quais variáveis são possíveis de mapeamento pelo sistema.

**Componente 10 – Comunicação entre o(s) controlador(es) de geração e relés da cabine de entrada:**

Se a concessionária de distribuição exigir que tenha uma comunicação (seja por sinal elétrico ou fibra ótica) entre o(s) controlador(es) do(s) gerador(e)s e os relés de proteção da cabine de entrada, é de responsabilidade da empresa fornecer essa comunicação e configurá-la.

**Componente 11 - Comissionamento e Startup:** após a entrega, recebimento dos equipamentos do sistema de geração e painéis de controle, a empresa deverá realizar sua instalação e aguardar agendamento para realizar o comissionamento e o startup final da planta, a data do agendamento será fornecida pela equipe do CiBiogás. O comissionamento e startup devem ser feitos pela empresa responsável com acompanhamento de profissionais do CiBiogás. A equipe técnica da empresa deve estar presente na elaboração dos ensaios para o

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

Plano de Inspeção e Testes exigidos pela concessionária, auxiliando no comissionamento das proteções de 50 BF, intertravamento com o elemento de seccionamento da cabine de entrada, e implementação de sinal indicando a quantidade de geradores acionados uma vez que o sistema de proteção irá funcionar com dois SET's de ajuste se alterando de acordo com a quantidade de geradores na barra, deve também participar dos testes para os ensaios das proteções exigidas pela concessionária de energia e comunicação entre os relés. A equipe técnica da empresa deve estar presente na vistoria da concessionária para autorização do funcionamento da planta de minigeração distribuída.

Todos os testes e comissionamento dos equipamentos que preverem integração com outros fornecedores deverão ter cooperação e apoio da contratada. Deverá ser fornecido uma capacitação presencial para dois técnicos indicados pelo CIBiogás com objetivo de instruí-los a realizar todas as atividades de operação e manutenção do(s) grupo(s) motogerador(es) que podem ser executadas localmente sem necessidade de deslocamento da equipe técnica do fornecedor e sem a perda da garantia dos equipamentos. Adicionalmente, o fornecedor deverá disponibilizar um plano de manutenção e operação que indique estas atividades e o intervalo de tempo em que deverão ser realizadas juntamente com um formulário de acompanhamento que deverá ser preenchido pelos operadores e que formalize a execução das atividades perante aos termos da garantia. Além disso, deverão ser fornecidas todas as ferramentas necessárias para realização das atividades de manutenção (preventiva e corretiva) para uso dos técnicos indicados pelo CIBiogás, contendo no mínimo as ferramentas a seguir: Caixa de ferramentas sanfonada com cadeado, sacador de filtro de óleo com corrente, pistola estroboscópica para teste de ponto de ignição, multímetro, termômetro digital infravermelho com faixa de temperatura: -30 °C a 350 °C, jogo de soquetes ½ pol com 24 peças deve possuir chave manivela, jogo de alicates (Universal, Corte, Bico), jogo de chave de fenda/philips com 6 peças, jogo de chave canhão com 6 peças, calibre de folga, alicate de pressão 10pol, chave inglesa 8 pol, jogo de chaves combinadas com no mínimo 17 peças, jogo de chave allen com 9 peças. As ferramentas devem ser de alta qualidade e durabilidade, e serem adquiridas de marcas reconhecidas pelo mercado nacional por suas qualidades, marca e modelos devem ser descritos na proposta em lista de material.

As atividades de manutenção que devem ser executadas exclusivamente pelo fornecedor deverão estar indicadas no plano de manutenção com a especificação dos custos para realização do serviço. A contratada deve ainda fornecer em sua proposta comercial os dados como tempo de atendimento para emergências, lista de consumíveis e peças de reposição e especificações como óleo recomendado para o gerador.

**LOTE 2 - Sistema de Dessulfurização Biológica****Componente 1 - Sistema de dessulfurização biológica:**

Instalação de sistema de inserção de ar com monitoramento e controle de H<sub>2</sub>S e O<sub>2</sub>. O sistema de controle da inserção de ar deve possibilitar comunicação com o sistema supervisor da planta por meio de protocolo de

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

comunicação industrial modbus TCP (Ethernet) para que seja monitorado pelo sistema supervisor da planta. O sistema deve possuir obrigatoriamente injeção de ar controlado proporcionalmente com dosagem em tempo real. Seu sistema de controle deve ser adaptativo as concentrações de  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  e  $\text{O}_2$  e possuir resposta de controle otimizada, o sistema deve possuir capacidade para calibração automática e manutenção remota. Deve ser possível o acompanhamento dos limites de concentração de  $\text{O}_2$  para evitar riscos com explosões. O painel de controle do sistema deve ser em inox e possuir IHM (Interface Homem Máquina) para visualização dos parâmetros de qualidade do biogás. A contratada deve possuir aplicações comprovadas para o sistema de dessulfurização e análise de biogás.

Qualquer automação necessária para o funcionamento do sistema de remoção de  $\text{H}_2\text{S}$  é de responsabilidade da empresa contratada. A especificação de todos esses sistemas deve ser verificada com o CIBiogás e estar de acordo com o tamanho dos biodigestores, produção de biogás e número de pontos de inserção de ar.

Deve ser previsto pontos de inserção de ar suficientes para atender um volume de  $6.500 \text{ Nm}^3/\text{dia}$  de biogás, distribuídos em 3 biodigestores como na Figura abaixo:

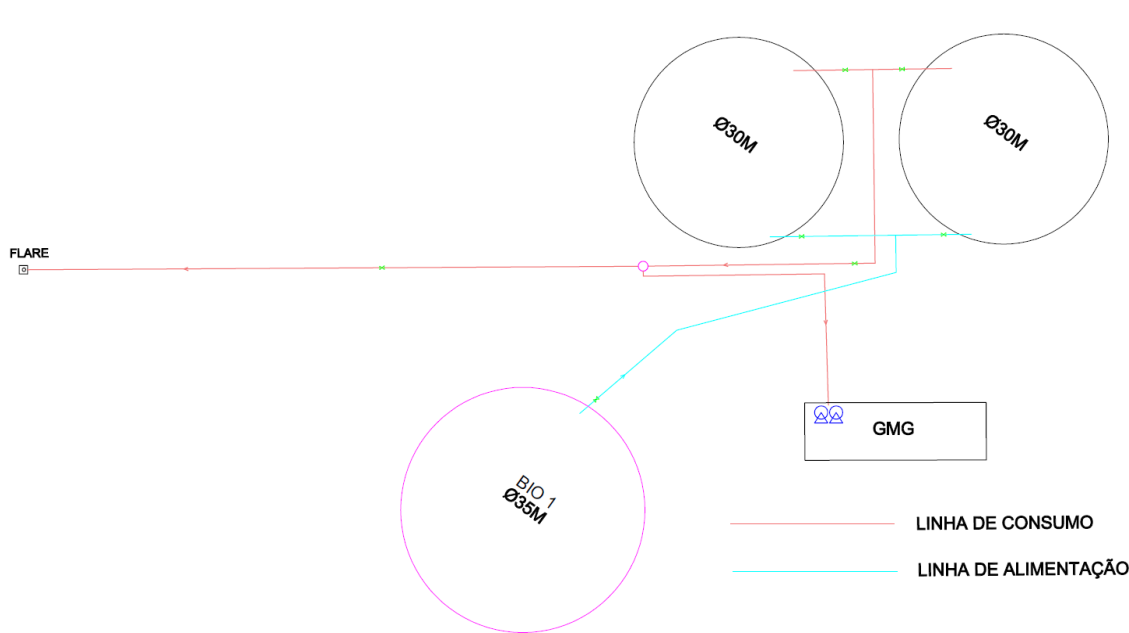


Figura 2 - Arranjo Biodigestores

### Dados Planta:

Diâmetro tubulações 90mm (PEAD/ INOX)

Linha de Alimentação comprimento 66 metros

Linha de consumo comprimento 135,6 metros

Substrato suíno terminação: 3,2% de ST e vazão de  $355 \text{ m}^3/\text{dia}$

Carcaça suína triturada: 51,7% de ST e vazão de 3 ton/dia

ST da mistura: até 4%

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

Processamento de 358 m<sup>3</sup>/dia de substratos

O analisador deve ser do tipo tempo real e instalado em linha com medição de H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>. 1 (um) dos pontos de análise de gás deve ser instalado após o sistema com torre de carvão ativado. Esse sistema deverá ter saída de sinal digital para alarme caso o percentual de H<sub>2</sub>S seja superior ao recomendado.

A contratada deve prever toda infraestrutura de instalação civil e elétrica, devendo o painel do analisador ser instalado no abrigo do gerador. O fornecimento deve contemplar a construção de abrigo e base de fixação ao tempo caso existam equipamentos que fiquem expostos a intempéries, como compressores de inserção de ar.

É de responsabilidade da contratada a passagem de cabos elétricos, eletrodutos, acabamentos, caixa de passagem, mangueiras, acessórios de conexão, abertura de valas, etc. A contratada deve garantir o fornecimento e instalação de todos equipamentos até os pontos de inserção de ar.

A contratada deve garantir por escrito as condições esperadas para os níveis de H<sub>2</sub>S.

Para o dimensionamento do sistema deve considerar os dados abaixo:

CH<sub>4</sub> (metano): entre 55% a 65%;

CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono): entre 38% e 40%;

H<sub>2</sub>S (sulfeto de hidrogênio):

Até 7.000 ppm de H<sub>2</sub>S (sem filtragem);

< 400 ppm (com Sistema de dessulfurização fornecedor);

Vazão de biogás: 6.500,00 Nm<sup>3</sup>/dia;

Regime de operação da planta 24 horas/dia, 7 dias por semana.

Todos os testes e comissionamento dos equipamentos que preverem integração com outros fornecedores deverão ter cooperação e apoio da contratada. Deverá ser fornecido uma capacitação presencial para dois técnicos indicados pelo CIBiogás com objetivo de instruí-los a realizar todas as atividades de operação e manutenção do sistema fornecido. Adicionalmente, a contratada deve informar os intervalos de manutenção e calibração dos equipamentos com seus respectivos custos e fornecer manual de operação e manutenção. A contratada deve preencher o **ANEXO 01-B**.

**2. Justificativa/Objetivo**

O projeto tem por objetivo a implantação e monitoramento de uma Central de Bioenergia, destinada à geração distribuída de energia elétrica a partir do biogás, com 0,67 MW de potência instalada (em modo emergencial), no município de Toledo-PR, para tanto será necessário a aquisição de diversos sistemas, entre eles o sistema de biodigestão para a produção do biogás (biodigestão), filtragem e aproveitamento do biogás para a geração de energia elétrica. Para cumprir o objetivo principal do projeto se faz necessário a aquisição de um Grupo

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

Motogerador (GMG), este equipamento é responsável pela conversão da energia química do biogás em energia elétrica que pode ser injetada na rede elétrica de distribuição por meio da geração distribuída. Esse documento especifica um **sistemas de geração de energia elétrica e aproveitamento térmico e um sistema de dessulfurização biológica**, composto por conjuntos de equipamentos (sistema de desumidificação e instalações elétricas periféricas) necessários para essa produção de energia elétrica, garantindo integridade, tempo de vida útil e segurança operacional do GMG.

### 3. Justificativa para contratação direta (quando houver)

Não se aplica.

4. Centro de custo	5. Natureza Orçamentária	6. Convênio/Cliente	7. Etapa/Meta/Submeta
7 - PROJETO CENTRAL DE BIOENERGIA DE TOLEDO	ME14 - MÓVEIS EQUIP - MP IN12 - INSTALAÇÕES	CONVÊNIO ITAIPU N° 4500051096 - PROJETO DE CENTRAL DE BIOENERGIA DE TOLEDO	META 4 – IMPLEMENTAÇÃO BIODIGESTOR E GERADOR DE ENERGIA

### 8. Data e Local da entrega

#### 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

**Observação: Contratar com FRETE CIF**

### 9. Outras informações:

#### 9.1 Exclusão de fornecimento:

- Sistema supervisorio da planta (não confundir com o sistema supervisorio do(s) controlador(es) do(s) gerador(es) e cogeração);
- Servidor e computador do sistema supervisorio; O Setor de compras remove os valores quando envia o TR para os fornecedores
- Aprovação do projeto de minigeração distribuída e proteções da cabine de entrada em média tensão;
- Elaboração de ensaios com maleta e plano de inspeção e testes.

#### 9.2 Subcontratação

Em caso de subcontratação do fornecimento parcial dos itens especificados, o CIBiogás deve ser



## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

informado e a empresa subcontratada deve ser aprovada pelo CIBiogás por meio de comprovação técnica para o fornecimento do produto ou serviço com o limite de 25% do valor global do contrato assinado.

### 9.3 Prazo de execução, vigência do contrato e Cronograma por:

- O contrato terá início a partir da assinatura do Termo de Início;
- O contrato de fornecimento deverá iniciar a partir da assinatura do Termo de Início;
- O prazo de vigência do contrato para o Lote 1 será de **13 (treze) meses** e para o Lote 2 será de **6(seis) meses**;
- A entrega dos equipamentos deverá ser acordada com a contratante, sendo necessário a autorização por escrito para entrega.
- A contratada deve enviar fotos e vídeos dos equipamentos ao longo do processo de fabricação para acompanhamento da equipe do Cibiogás e se necessário deve receber equipe para vistoria e acompanhamento de montagens em fábrica.

#### 9.3.1 Cronograma de Execução para cada LOTE:

Tabela 2 - Cronogramas de execução para LOTES 1 e 2

ITEM	TEMPO ATIVIDADE
LOTE 1: Sistema de Geração de Energia Elétrica e Aproveitamento Térmico	11(onze) meses
LOTE 2: Sistema de Dessulfurização Biológica	4(quatro) meses

#### 9.4 A despesa do LOTE 1 será descontada do seguinte código orçamentário:

Tabela 2 - Naturezas e códigos orçamentários para LOTE 1

Natureza Orçamentária	Código Orçamentário
ÓVEIS E EQUIPAMENTOS	ME14
INSTALAÇÕES	IN12

#### 9.4.1 A despesa do LOTE 2 será descontada do seguinte código orçamentário:

Tabela 3 - Naturezas e códigos orçamentários para LOTE 2

GMG - LOTE 2 - Sistema de Dessulfurização Biológica	
Natureza Orçamentária	Código Orçamentário
MÓVEIS E EQUIPAMENTOS	ME14

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

### 9.5 Atestado de Capacidade Técnica

A empresa interessada no fornecimento dos itens descritos para cada LOTE nesse documento deve fornecer atestado de capacidade técnica com a Certidão de Acervo Técnico (CAT) emitidos por empresas públicas ou privadas, em nome do engenheiro responsável, as quais tenha prestado o serviço de Instalação de Sistema de Geração de Energia Elétrica com Biogás.

### 9.6 Anotação de Responsabilidade Técnica

A empresa deve fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica de projeto e execução de toda instalação que for projetada e executada referente aos LOTES deste termo de referência. As ARTs emitidas pela contratada de toda a instalação devem estar vinculadas à ART emitida pelo CIBiogás. Esses documentos devem ser disponibilizados ao CIBiogás com todas as assinaturas coletadas. A ART deverá ser entregue assinada no dia da Reunião de *Kickoff*.

### 9.7 Qualificação técnica dos empregados da contratada, responsáveis pelo projeto e execução

Os funcionários devem ser capacitados para a execução de serviços descritos em cada LOTE. A contratada deverá disponibilizar durante todo o período de execução dos serviços um engenheiro eletricista responsável e equipe com o conhecimento necessário para a instalação dos equipamentos especificados neste Termo de Referência. A empresa deve fornecer a Certidão de registro da proponente e do seu responsável técnico no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, dentro de seu prazo de validade.

### 9.8 Fornecimento de Garantia:

1. A CONTRATADA deverá entregar ao CONTRATANTE, até **10 (dez) dias úteis** após a assinatura do Contrato, a Garantia de Cumprimento do Contrato, correspondente a 5% (cinco por cento) do seu valor global do lote (importância segurada), com prazo de vigência não inferior ao **prazo de vigência do Contrato**.

a. Serão aceitas as seguintes modalidades, conforme art. 56, §1º, da Lei nº 8.666/93:

- i. caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, devendo estes ter sido emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Fazenda;
- ii. seguro-garantia;
- iii. fiança bancária.

2. Apresentação da Declaração de Garantia de Desempenho do Grupo MotoGerador, conforme **Anexo**

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

01 deste Termo de Referência.

**Especificações gerais dos ITENS:**

i. Os fornecedores se comprometem em compatibilizar projetos e informações a fim de cumprir todas exigências deste documento e implantação dos sistemas adquiridos. Segue o escopo de fornecimento do termo de referência.

ii. **Envio de projetos antes da implantação:** Antes da implantação, todos os projetos devem ser enviados e apresentados ao CIBiogás com prazos que serão definidos em contrato. Para o processo de aprovação do projeto de minigeração distribuída, deverá ser fornecido ao CIBiogás os diagramas unifilares, diagramas trifilares, projeto da malha de aterramento, *datasheet* do(s) grupo(s) gerador(es), *datasheet* do(s) alternador(es), *datasheet* dos controladores, *datasheet*, infraestrutura elétrica dos geradores e dos painéis com a disposição física dos equipamentos e documentos que a concessionária de distribuição exigir. Todos os projetos de alvenaria, alocação de equipamentos, diagrama de tubulação/instrumentação do sistema de cogeração, gás e tratamento também farão parte dessa entrega. Será necessário fornecer toda documentação de catálogo, lista de material, manuais, *datasheet* de todos os componentes utilizados na montagem como disjuntores, controladores, sensores, bombas, compressores, etc.

iii. **As built (como construído):** devem ser fornecidos ao final da etapa de comissionamento todos os projetos **As built**, em forma digital (PDF e DWG) e impressa, de todos os painéis e infraestrutura elétrica do(s) gerador(es) dos circuitos de comando e força (unifilar, multifilar, funcional, etc). Abrigo dos geradores (vistas, especificações, etc), diagrama tubulação/ instrumentação do sistema de cogeração, cavalete de gás e sistema de filtragem de biogás, malhas de controle e demais itens deste Termo de Referência. É imprescindível o fornecimento de manuais/certificados e *datasheet* de produtos utilizados e memorial de dimensionamento dos itens e sistemas fornecidos, todos os documentos irão compor o prontuário da instalação e *databook* de manutenção da usina. Deverá ser entregue manual de operação e manutenção dos equipamentos.

iv. **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 no grupo gerador 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.

v. **Implantação:** Execução de toda a infraestrutura civil, mecânica, elétrica para o funcionamento do(s) GMG(s) (cabos de potência, tubulações, cabos de sinais, eletrocalhas, eletrodutos, canaletas, etc) até o ponto de conexão elétrica do gerenciador de barra (**QGB**). Toda integração com sistemas de cogeração, filtro secador, reservatório acumulador etc.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

Deverá ser previsto um quadro de alimentação de cargas (**QM**) para todos os sistemas: (Filtragem de biogás, sistema térmico, etc) este deve ser alocado no abrigo dos geradores e deve ser prevista toda infraestrutura e materiais necessários para conectá-lo ao circuito do QDG localizado próximo a subestação. As passagens e conexões dos pontos de espera de água quente/fria e biogás deverão ser previstas por flange no limite da edificação (abrigo), pontos de drenagem do condensado da rede de gás e desumidificação deverão possuir purga canalizada. Toda infraestrutura para comunicação com sistema supervisorio deve ser considerada.

**A área de implantação de todos os componentes deve estar limitada em 280 m<sup>2</sup> e não poderão ser empilhados os equipamentos.**

**vi. Identidade visual do Sistema de Geração de Energia**

Todo o Sistema de Geração e seus equipamentos (Abrigo dos geradores, GMG's, Painéis, etc) devem ser fabricados (pintado, adesivado ou outra forma) de acordo com a identidade visual que o CIBiogás irá enviar após Termo de Início.

**vii. Resposta ao formulário de informações técnicas:** deverá ser preenchido o "Formulário de informações técnicas" para cada LOTE, conforme **ANEXO 02 (A e B)** deste Termo de Referência.

**CAMPO DE PREENCHIMENTO EXCLUSIVO DO COMPRAS****10. Garantia do produto e assistência técnica (quando houver)**

O fornecedor de cada LOTE deverá fornecer garantia de todos os componentes, conforme legislações vigentes (com no mínimo 24 meses), de todos os sistemas e serviços realizados após a entrega final e a aprovação técnica dos equipamentos e serviços realizados;

O fornecedor de cada LOTE deverá, dentro do período de garantia, prestar toda a assistência de pós-vendas para resolução de qualquer tipo de problema que possa apresentar, assim como designar profissional técnico para atender a solicitação com no máximo 24 horas.

**11. Forma de Pagamento**

As entregas deverão ser realizadas em etapas, os quais são apresentados nas tabelas abaixo.

Após assinatura do Termo de Início, é indicado a reunião de kickoff do projeto em até 5 (cinco) dias. Na reunião de kickoff, o fornecedor deve apresentar cronograma de execução detalhando as ETAPAS para cada conjunto de componentes, que deverá ser aprovado pelo CIBiogás.

Os pagamentos serão realizados após aprovação pela equipe técnica do CIBiogás de cada conjunto de componentes, como mostrados nas tabelas abaixo para cada LOTE, para aprovação e posterior autorização de emissão da Nota Fiscal.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

Tabela 4 - Entregas, desembolsos e prazos para LOTE 1

ENTREGAS	DESEMBOLSOS	PRAZOS DE DESEMBOLSOS	PRAZO DE EXECUÇÃO TOTAL	PRAZO DE VIGÊNCIA
Projetos e Documentação dos Componentes 1 a 11	15%	mês 2	11 (onze) meses	13 (treze) meses
Entrega Parcial Componente 1- Kit Atenuação (Venezianas Entrada/Saída e Portas Acústicas)	15%	mês 3		
Entrega de Componentes 1 a 8	50%	mês 4		
Entrega dos Componentes 9 a11	20%	mês 11		

Tabela 5 - Entregas, desembolsos e prazos para LOTE 2

ENTREGAS	DESEMBOLSOS	PRAZO DE EXECUÇÃO POR ENTREGA	PRAZO DE EXECUÇÃO TOTAL	PRAZO DE VIGÊNCIA
Componente 1	100%	mês 4	04 (quatro) meses	6 (seis) meses

<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprovador (a) do Centro de Custos:</b>
Nome: Luiz Henrique Ross Palma	Nome: Daiana Gotardo Martinez
<b>Aprovadora da Diretoria Administrativo-Financeira:</b>	
Nome: Michelli Fregnani	

**Termo de Referência foi assinado eletronicamente.**

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS****ANEXO 01-A****LOTE 01 - SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Foz do Iguaçu, de de 2021

**Ao:** Centro Internacional de Energias Renováveis - CIBiogás**Assunto:** Garantia de Desempenho **DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA** para fornecimento à Central de Bioenergia de Toledo.

Ref.: Processo Licitatório nº \_\_\_\_\_.

Pelo presente documento, a empresa \_\_\_\_\_, CNPJ nº \_\_\_\_\_, representada pelo sr.(a) \_\_\_\_\_, CPF nº \_\_\_\_\_, declara que, uma vez garantidas as condições de fornecimento e qualidade do biogás no tocante aos pontos elencados abaixo, o Grupo MotoGerador descrito a seguir apresentará desempenho conforme informado nos dados de placa e nos documentos apresentados para o processo licitatório em questão.

Dados do grupo motogerador e condições de operação:

Modelo do Gerador	
Potência instalada em modo contínuo (KW)	XXXXX
Tensão de Alimentação	XXXXX Trifásico
Frequência (Hz)	xxxx Hz
Fator de Conversão (FC) = Potência Modo Contínuo / Potência Modo Emergencial	XXXXX
Eficiência do Grupo MotoGerador (kWh/m3)	XXXXX
PCI (kcal/m <sup>3</sup> )	XXXXX
PCI real (kWh/m <sup>3</sup> a 20°C)	XXXXX

Dados do biogás a ser fornecido pelo Projeto da Central de Bioenergia de Toledo:

- CH<sub>4</sub> (metano): entre 55% a 65%;
- CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono): entre 38% e 40%;
- H<sub>2</sub>S (sulfeto de hidrogênio):

## TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS

- Até 7.000 ppm de H<sub>2</sub>S (sem filtragem);
- < 100 ppm (com sistema de purificação do fornecedor);
- Vazão de biogás: 6.500,00 Nm<sup>3</sup>/dia;
- Regime de operação: 24 horas/dia, 7 dias por semana.

Considerando que:

- A potência instalada de xxx KVA por gerador;
- A quantidade de xxx geradores instalados;
- O fator de potência de xxx
- O fator Contínuo/Emergencial de xxx
- A Potência Instalada em modo Contínuo, será de xxx (KW)
- A operação de 30 dias por mês
- A disponibilidade dos geradores em xxx %
- Fator de conversão de biogás de xxx (kW/m<sup>3</sup>)

A quantidade de Energia Gerada em 1 (um) mês será de no mínimo xxx (MWh/mês).

Esse é o compromisso.

Atenciosamente,

---

[representante]  
[nome da empresa]



**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS****ANEXO 01-B****LOTE 02 - SISTEMA DE DESSULFURIZAÇÃO BIOLÓGICA**

Foz do Iguaçu, de de 2021

**Ao:** Centro Internacional de Energias Renováveis - CIBiogás**Assunto:** Garantia de Desempenho **DO SISTEMA DE DESSULFURIZAÇÃO BIOLÓGICA** para fornecimento à Central de Bioenergia de Toledo.

Ref.: Processo Licitatório nº \_\_\_\_\_.

Pelo presente documento, a empresa \_\_\_\_\_, CNPJ nº \_\_\_\_\_, representada pelo sr.(a) \_\_\_\_\_, CPF nº \_\_\_\_\_, declara que, uma vez garantidas as condições de fornecimento e qualidade do biogás no tocante aos pontos elencados abaixo, o Sistema de Dessulfurização Biológica apresentará desempenho conforme descrito abaixo.

Dados do biogás a ser fornecido pelo Projeto da Central de Bioenergia de Toledo:

- CH<sub>4</sub> (metano): entre 55% a 65%;
- CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono): entre 38% e 40%;
- H<sub>2</sub>S (sulfeto de hidrogênio): Até 7.000 ppm de H<sub>2</sub>S (sem filtragem);
- Vazão de biogás: 6.500,00 Nm<sup>3</sup>/dia;
- Regime de operação: 24 horas/dia, 7 dias por semana.

Considerando que:

- O sistema de dessulfurização biológica atingirá valores iguais ou menores do que 200 ppm de H<sub>2</sub>S antes de entrar nos filtros de carvão ativado;
- O funcionamento do sistema de dessulfurização biológica não afetará o correto funcionamento do sistema de biodigestão e a produção de biogás.

Esse é o compromisso.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
[representante]  
[nome da empresa]

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**
**ANEXO 02-A - Formulário de Informações Técnicas**
**LOTE 1 Sistema de Geração de Energia**

Componentes	Informação solicitada a ser preenchida pelo fornecedor	
	REQUISITOS DO SISTEMA	RESPOSTA DO FORNECEDOR
<b>Componente 1</b> <b>Grupo Motogerador</b>	Potência Instalada Regime (Emergencial e Contínuo) [kW]	kW      kW
	Quantidade de geradores	unid.
	Tensão Terminal do Gerador [V]	220 V ( ) 380 V ( ) 480 V ( )
	Fator de Conversão (Potência modo contínuo/emergencial)	
	Fator de Conversão (Energia), com PCI (20 °C, PCI real) de 5,58 kWh/m <sup>3</sup> e biogás a 60% de metano	
	Rendimento da máquina em %, com PCI (20 °C, PCI real) de 5,58 kWh/m <sup>3</sup> e biogás a 60% de metano	
	Modelo e Marca Alternador Síncrono	
	Consumo de biogás de cada máquina [m <sup>3</sup> /h]	
	Disponibilidade do Conjunto de GMG(s) (%)	
	Apresenta parametrização com Mapa de Carga?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta sistema de mistura Lean Burn?	Não ( ) Sim ( )
	Considera sistema de compressão para garantir pressão na tubulação de biogás ?	Não ( ) Sim ( )
	Considera todos acessórios de escapamento dimensionados adequadamente para garantir nível de ruído e rendimento declarado?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta kit de isolamento acústica (mínimo 75 dB a 1,5 metros)?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta atenuador de ruídos com veneziana entrada/saída e silencioso hospitalar ?	Não ( ) Sim ( )
Contém portas acústicas?Quantas e Quais as dimensões?	Não ( ) Sim ( )	

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

	Apresenta sugestivo de abrigo para garantir isolamento acústico, ventilação adequada e espaço para manutenção ?	Não ( ) Sim ( )
	Garante espaço adequado para manutenção do grupo motogerador ?	Não ( ) Sim ( )
	Considera instalar sensor para detecção de metano no abrigo do GMG?	Não ( ) Sim ( ), faixa de medição v/v?
	Apresenta sensor de temperatura ambiente?	Não ( ) Sim ( ), faixa de medição °C?
	É previsto aterramento para proteção dos equipamentos instalados ?	Não ( ) Sim ( )
	É previsto quadro de alimentação de cargas (QM)?	Não ( ) Sim ( )
	É previsto toda infraestrutura de alimentação de cargas e conexão dos geradores a rede ?	Não ( ) Sim ( )
<b>Componente 2</b> <b>Painel de controle do GMG (QPSG)</b>	Modelo e marca do controlador	
	Contém no mínimo 15 entradas digitais?	Não ( ) Sim ( )
	Contém no mínimo 12 saídas digitais?	Não ( ) Sim ( )
	Controlador possui comunicação Ethernet TCP/IP e USB ?	Não ( ) Sim ( )
	Disponibiliza o projeto do painel?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta placas de sinalização?	Não ( ) Sim ( )
	Possui tagueamento como indicado?	Não ( ) Sim ( )
	Disponibiliza arquivos de parametrização do controlador ?	Não ( ) Sim ( )
Será utilizado mais de 01 (um) grupo motogerador?	Não ( X ) Sim ( ), se "Sim" ir para item 3), se for "Não" ir para item 4) e justificar.	
<b>Componente 3</b> <b>Painel de gerenciamento de barra (QGB)</b>	Modelo e marca do controlador	
	Qual o protocolo de comunicação com o painel do GMG?	
	Considera protocolo para comunicação com outros controladores?	Não ( ) Sim ( )
	Contém no mínimo 15 entradas digitais?	Não ( ) Sim ( )

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

	Contém no mínimo 12 saídas digitais?	Não ( ) Sim ( )
	Controlador possui comunicação Ethernet TCP/IP e USB ?	Não ( ) Sim ( )
	Disponibiliza o projeto do painel?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta placas de sinalização?	Não ( ) Sim ( )
	Atende a carga (geração isolada conforme TR)?	Não ( ) Sim ( )
	Possui conexão em 380v trifásico estrela aterrado ?	Não ( ) Sim ( )
	Possui disjuntor de 350A para saída de cargas ?	Não ( ) Sim ( )
	Possui espaço e barramento para um disjuntor de mesma capacidade de carga (350A)?	Não ( ) Sim ( )
<b>Componente 4 Tubulação de Biogás</b>	Prevê toda tubulação de biogás necessária e no mínimo em inox 306 ou PEAD?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta cavalete de gás conforme TR?	Não ( ) Sim ( )
	Prevê pintura na cor amarelo na tubulação ?	Não ( ) Sim ( )
	Possui reservatório acumulador pressurizado para funcionamento em situação de Black start?	Não ( ) Sim ( )
<b>Componente 5 Malha de aterramento do sistema de geração</b>	Fornece a malha de aterramento?	Não ( ) Sim ( )
	O local da malha de aterramento terá preparo com bentonita e grafite se necessário?	Não ( ) Sim ( )
	Fornece quadro de equipotencialização local instalado no Abrigo do GMG, bem como sua conexão até a subestação?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta solda exotérmica?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta caixas de inspeção e equipotencialização?	Não ( ) Sim ( ), quantos pontos de inspeção?
<b>Componente 6 Sistema de cogeração</b>	Qual o aproveitamento térmico, em %? (mínimo de 20%)	
	Considera o aproveitamento do escape?	Não ( ) Sim ( ), quantos kW?
	Considera o aproveitamento do bloco do motor?	Não ( ) Sim ( ), quantos kW?
	Considera o aproveitamento conjunto do escape e bloco do motor?	Não ( ) Sim ( ), quantos kW?
	O material do trocador de calor é no mínimo INOX 306?	Não, justifique ( ) Sim ( )

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

	Possui válvulas e bombas com pintura anti-corrosiva?	Não ( ) Sim ( )
	O controlador apresenta comunicação Modbus TCP (Ethernet) ?	Não ( ) Sim ( )
	Possui sistema de bypass nos trocadores de calor ?	Não ( ) Sim ( )
	Qual equipamento faz o resfriamento do sistema de cogeração?	Radiador Fixo ( ) Radiador Remoto ( ) Outro, qual? ( )
	Prevê Boiler de volume mínimo 3000L?	Não ( ) Sim ( )
	Como prevê a instalação do radiador ?	Remoto ventoinha elétrica ( ) Fixo ventoinha acoplada ao eixo motor ( ) Outro, explique ( )
<b>Componente 7</b> <b>Filtro de carvão</b>	Fornece o sistema de filtragem com carvão?	Não ( ) Sim ( )
	Qual a quantidade Kg de carvão por Filtro?	
	Qual o material de construção do Filtro?	
	Considera quantas torres de carvão para o sistema?	
	Qual o período para troca do carvão ativado?	
	Qual o custo estimado do consumível ( Carvão) em R\$/Kg?	
	As tubulações de saída dos filtros de carvão estão unidas em uma única rede até os pontos de consumo ?	Não ( ) Sim ( )
	Prevê no mínimo 2(dois) pontos de amostragem na tubulação com registro pós filtro de carvão, sendo 1(um) com válvula redutora de pressão para analisador portátil ?	Não ( ) Sim ( )
	Prevê a instalação do medidor de vazão pós filtro de carvão ?	Não ( ) Sim ( )
O sistema contempla registros e tubulação By-pass ?	Não ( ) Sim ( )	
<b>Componente 8</b> <b>Desumidificação</b>	Fornece 01 (um) sistema de desumidificação para cada gerador ou 01 (um) sistema para vazão total da Usina ?	Não ( ) Sim ( ) descrever ?
	Apresenta sensores de temperatura do biogás na entrada e na saída de cada sistema de desumidificação?	Não ( ) Sim ( ), qual a faixa de medição?
	Prevê medição de outros parâmetros (pressão, umidade, etc)?	Não ( ) Sim ( ), quais?

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

	O painel do secador possui monitoramento de estado?	Não ( ) Sim ( )
<b>Componente 9</b> <b>Supervisório do sistema de geração</b>	Será fornecido o sistema supervisório do(s) gerador(es)?	Não ( ) Sim ( )
	Considera toda a infraestrutura de comunicação do sistema de monitoramento?	Não ( ) Sim ( )
	Será previsto configuração de Telas e instalação do software em sala de operação?	Não ( ) Sim ( )
	O sistema supervisório oferece a possibilidade de operação remota do gerador?	Não ( ) Sim ( )
	É possível desenvolver telas com inclusão de novos sinais ?	Não ( ) Sim ( )
<b>Componente 10</b> <b>Comunicação entre o(s) controlador(es) de geração e relés da cabine de entrada</b>	Em caso de solicitação pela concessionária de energia será realizada a comunicação e configuração, assim como toda infraestrutura de eletrodutos, caixa de passagem, cabos , etc?	Não ( ) Sim ( )
<b>Componente 11</b> <b>Comissionamento</b>	Considera comissionamento de todos os elementos do sistema de geração?	Não ( ) Sim ( )
	Fornecer plano de comissionamento com cronograma de implementação?	Não ( ) Sim ( )
	Considera o startup de todos os elementos do sistema de geração?	Não ( ) Sim ( )
	Considera o teste e implementação do sistema de cogeração ?.	Não ( ) Sim ( )
	A empresa estará presente no comissionamento e startup da GD e vistoriada concessionária de energia ?	Não ( ) Sim ( )
	Fornecimento de capacitação para os 02 (dois) técnicos indicados do CIBiogás?	Não ( ) Sim ( )
	Disponibiliza o plano de manutenção com períodos determinados para cada manutenção?	Não ( ) Sim ( )
	Considera o fornecimento das ferramentas necessárias para manutenção descritas no TR ?	Não ( ) Sim ( )
	Especifica as manutenções que são exclusivas do fornecedor?	Não ( ) Sim ( ), listar as manutenções exclusivas.

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

<b>Outros</b>	Garante a entrega dos datasheets de todos os elementos do sistema de geração na forma digital?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Disponibiliza todos os projetos especificados no TR na forma digital (PDF e DWG) e impressa?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Disponibiliza o "As Built" de todo o sistema de geração impresso(PDF e DWG) e digital?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Prevê comunicação entre controladores e relé de proteção caso a concessionária exija?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Todos os equipamentos terão sinalização de segurança?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Considera a execução da infraestrutura civil referente a todos os equipamentos?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Prevê subcontratações?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ), quais?
	Apresenta 03 (três) atestados de capacidade técnica com as informações solicitadas no TR?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Fornecer a(s) ART(s) de projeto(s) e execução(ões) de todas as obras necessárias no TR, vinculadas ao CIBiogás?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	O frete de todos os elementos apresentados no TR são do tipo CIF?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Prevê a instalação de infraestrutura elétrica até o gerenciador de barra?	Não ( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> )
	Qual é o prazo máximo para implantação?	



**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

**ANEXO 02-B - Formulário de Informações Técnicas**

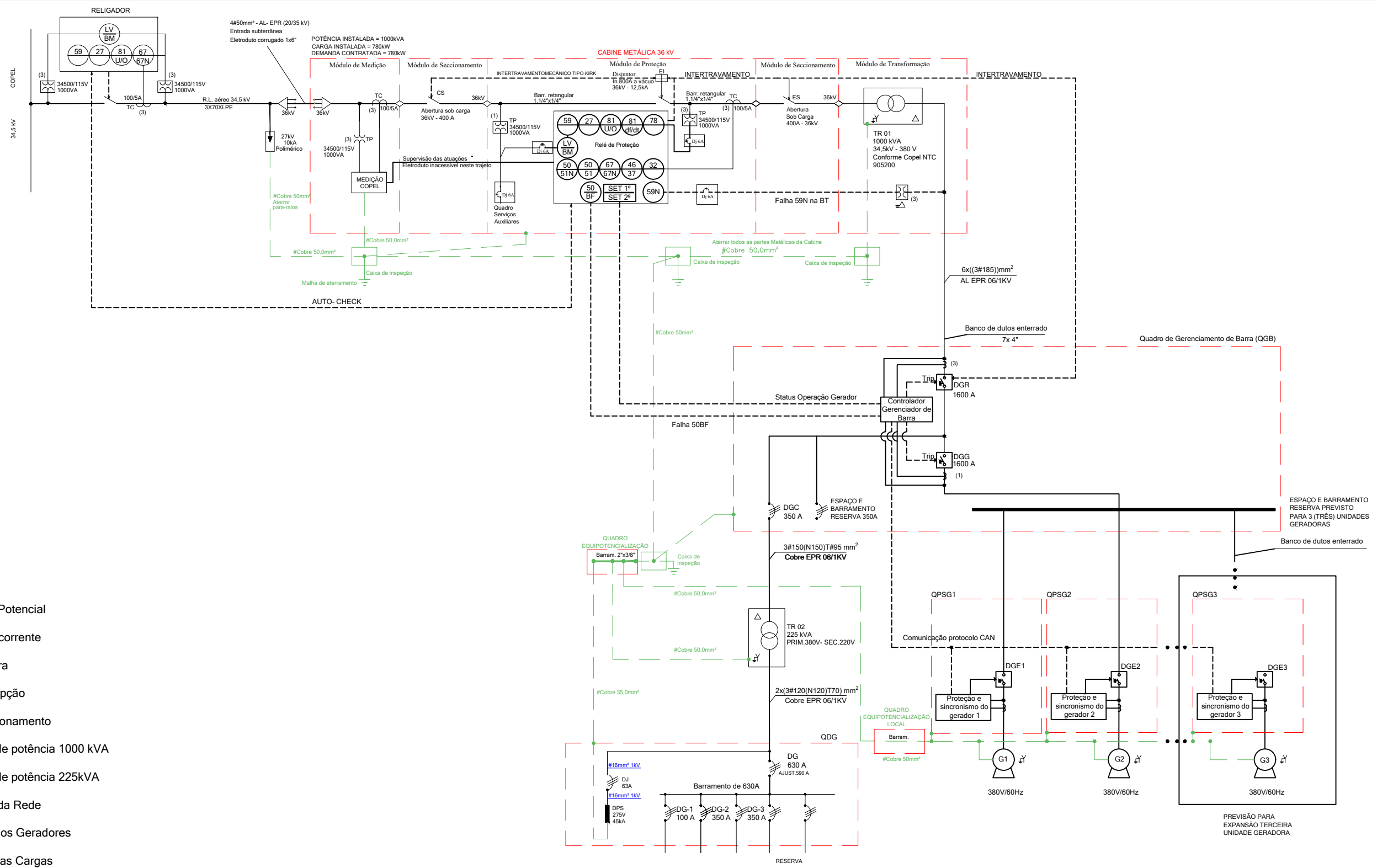
**LOTE 2 - Sistema de Dessulfurização Biológica**

Componentes	Informação solicitada a ser preenchida pelo fornecedor	
Componente 1	REQUISITOS DO SISTEMA	RESPOSTA DO FORNECEDOR
<b>Componente 1</b> <b>Sistema de dessulfurização biológica</b>	O analisador possui protocolo modbus TCP (Ethernet)?	Não ( ) Sim ( )
	O analisador possui quadro de comando em INOX?	Não ( ) Sim ( )
	O analisador possui IHM para visualização de parâmetros de controle?	Não ( ) Sim ( )
	O analisador permite manutenção remota ?	Não ( ) Sim ( )
	O analisador possui controle proporcional de inserção de ar com controle de dosagem em tempo real?	Não ( ) Sim ( )
	O analisador consegue indicar no mínimo a composição do biogás para elementos: H <sub>2</sub> S, CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> e O <sub>2</sub>	Não ( ) Sim ( )
	O analisador permite amostragem automática de quantos pontos de análise diferentes?	
	O sistema do analisador é baseado em qual (is) técnicas de controle?	PID ( ) Lógica Fuzzy ( ) Outros( )
	O controlador do analisador possui quantas saídas/entradas para sinais?	
	O Sistema de inserção de ar possui quantas saídas?	
	Quais são os limites e a eficiência esperada para o tratamento de H <sub>2</sub> S?	
	Qual o máximo volume de biogás tratado?	
	Apresenta os custos de calibração e peças sobressalentes ?	Não ( ) Sim ( )
	Prevê todo fornecimento e instalação infraestrutura elétrica, civil para instalação e	Não ( ) Sim ( )

**TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS**

	funcionamento por completo do sistema de análise e inserção de ar?	
	Prevê abrigo para compressor/soprador de ar ?	Não ( ) Sim ( )
	O sistema fará o monitoramento do filtro de carvão?	Não ( ) Sim ( )
	Apresenta soluções comprovadas no mercado de sistemas semelhantes?	Não ( ) Sim ( )

**ANEXO 03 - PROJETOS (ABAIXO)**

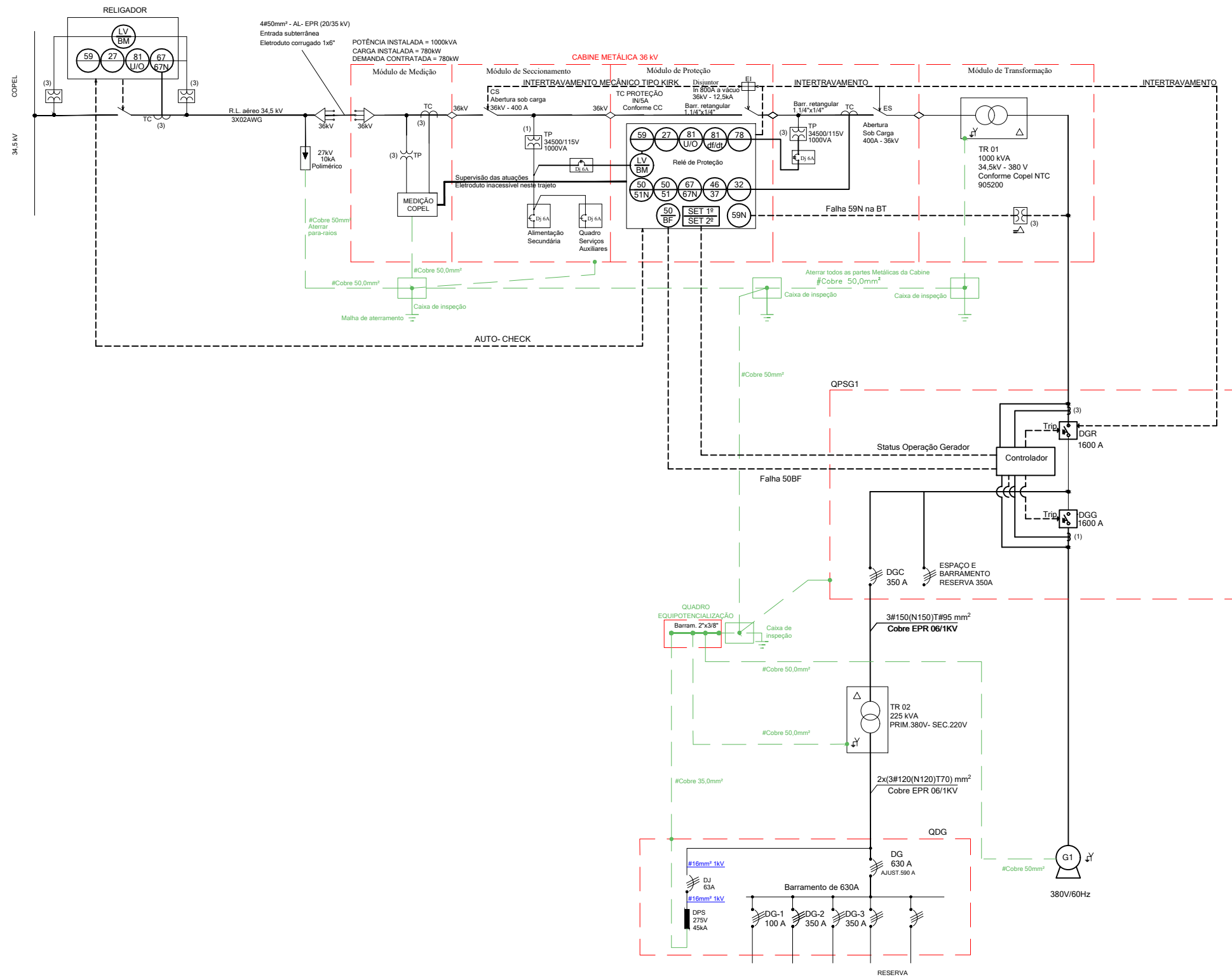


Notas:

- CF - Chave Fusível
- TP - Transformador de Potencial
- TC - Transformador de corrente
- CS -Chave Seccionadora
- EI - Elemento de Interrupção
- ES - Elemento de Seccionamento
- TR01 - Transformador de potência 1000 kVA
- TR02 - Transformador de potência 225kVA
- DGR - Disjuntor Geral da Rede
- DGG - Disjuntor Geral dos Geradores
- DGC - Disjuntor Geral das Cargas
- DG - Disjuntor Geral do Quadro de Distribuição Geral
- QDG - Quadro de Distribuição Geral
- QPSG1 - Quadro de Proteção e Sincronismo do Gerador 1
- QPSG2 - Quadro de Proteção e Sincronismo do Gerador 2
- QPSG3 - Quadro de Proteção e Sincronismo do Gerador 3
- DGE1 - Disjuntor Motorizado Gerador 1
- DGE2 - Disjuntor Motorizado Gerador 2
- DGE3 - Disjuntor Motorizado Gerador 3
- G1 - Gerador 1
- G2 - Gerador 2
- G3 - Gerador 3 (PREVISÃO)

Projeto: <b>Central de Bioenergia Toledo</b>		
Responsável técnico:  <b>Breno Carneiro Pinheiro</b> Engenheiro Eletricista CREA CE - 80068/D	Título: <b>Diagrama Unifilar do Arranjo de Conexão em Minigeração Distribuída</b>	
Desenhista: <b>Luiz Henrique Ross Palma</b>		
Data: Março/ 2021	Escala: Sem escala	Franca: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">01</div>
Revisão: 14	Folha: A3	





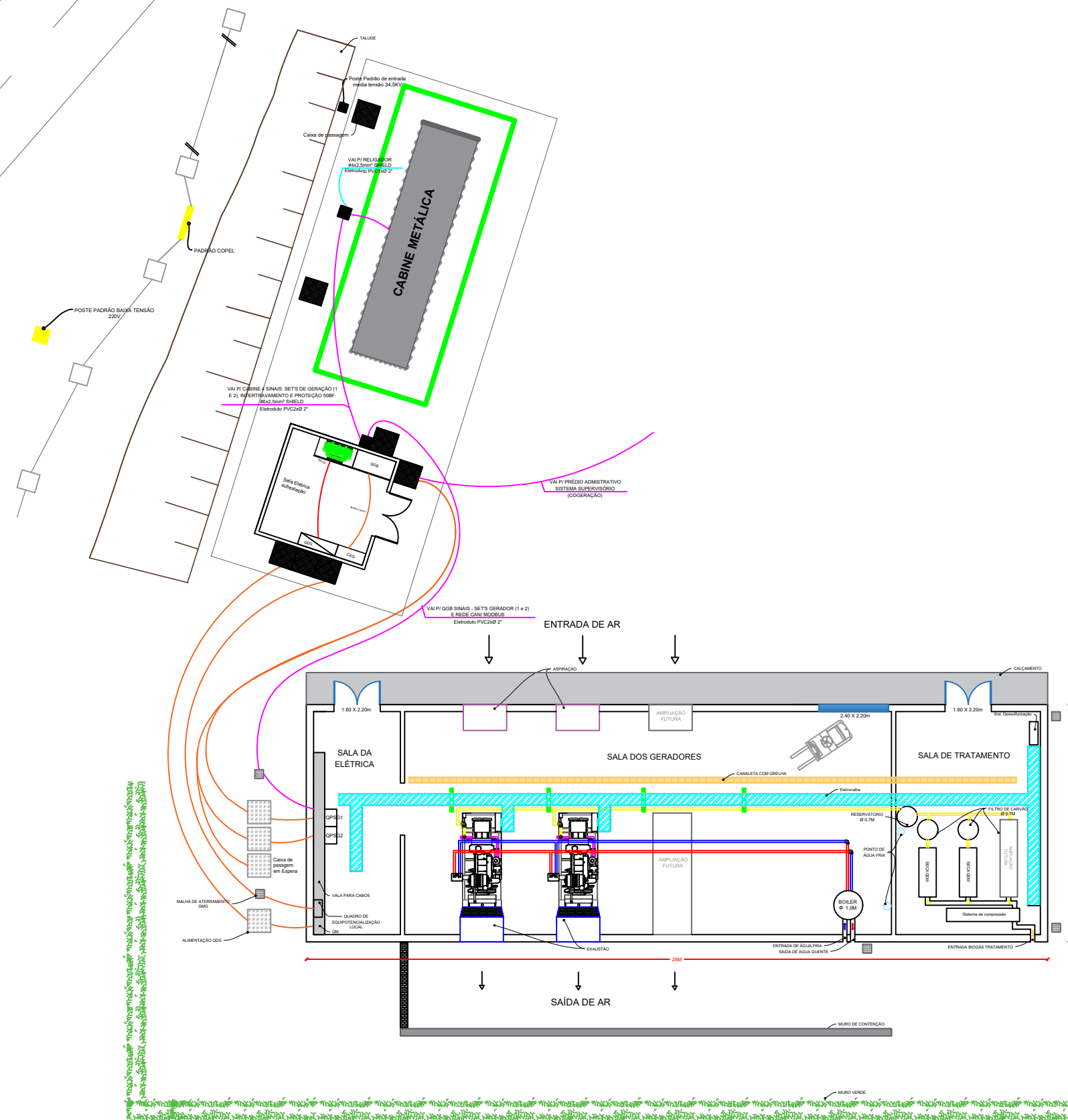
Notas:

- CF - Chave Fusível
- TP - Transformador de Potencial
- TC - Transformador de corrente
- CS - Chave Seccionadora
- EI - Elemento de Interrupção
- ES - Elemento de Seccionamento
- TR01 - Transformador de potência 1000 kVA
- TR02 - Transformador de potência 225kVA
- DGR - Disjuntor Geral da Rede
- DGG - Disjuntor Geral dos Geradores
- DGC - Disjuntor Geral das Cargas
- DG - Disjuntor Geral do Quadro de Distribuição Geral
- QDG - Quadro de Distribuição Geral
- QPSG1 - Quadro de Proteção e Sincronismo do Gerador 1
- G1 - Gerador 1

#ec213cf3-8e20-4250-85d8-514c51d86c23

Projeto: <b>Central de Bioenergia Toledo</b>		
Responsável técnico:  <b>Breno Carneiro Pinheiro</b> Engenheiro Eletricista CREA CE - 80068/D	Título: <b>Diagrama Unifilar do Arranjo de Conexão em Minigeração Distribuída</b>	
Desenhista: <b>Luiz Henrique Ross Palma</b>		
Data: Março/ 2021	Escala: Sem escala	<span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">01</span>
Revisão: 14	Folha: A3	

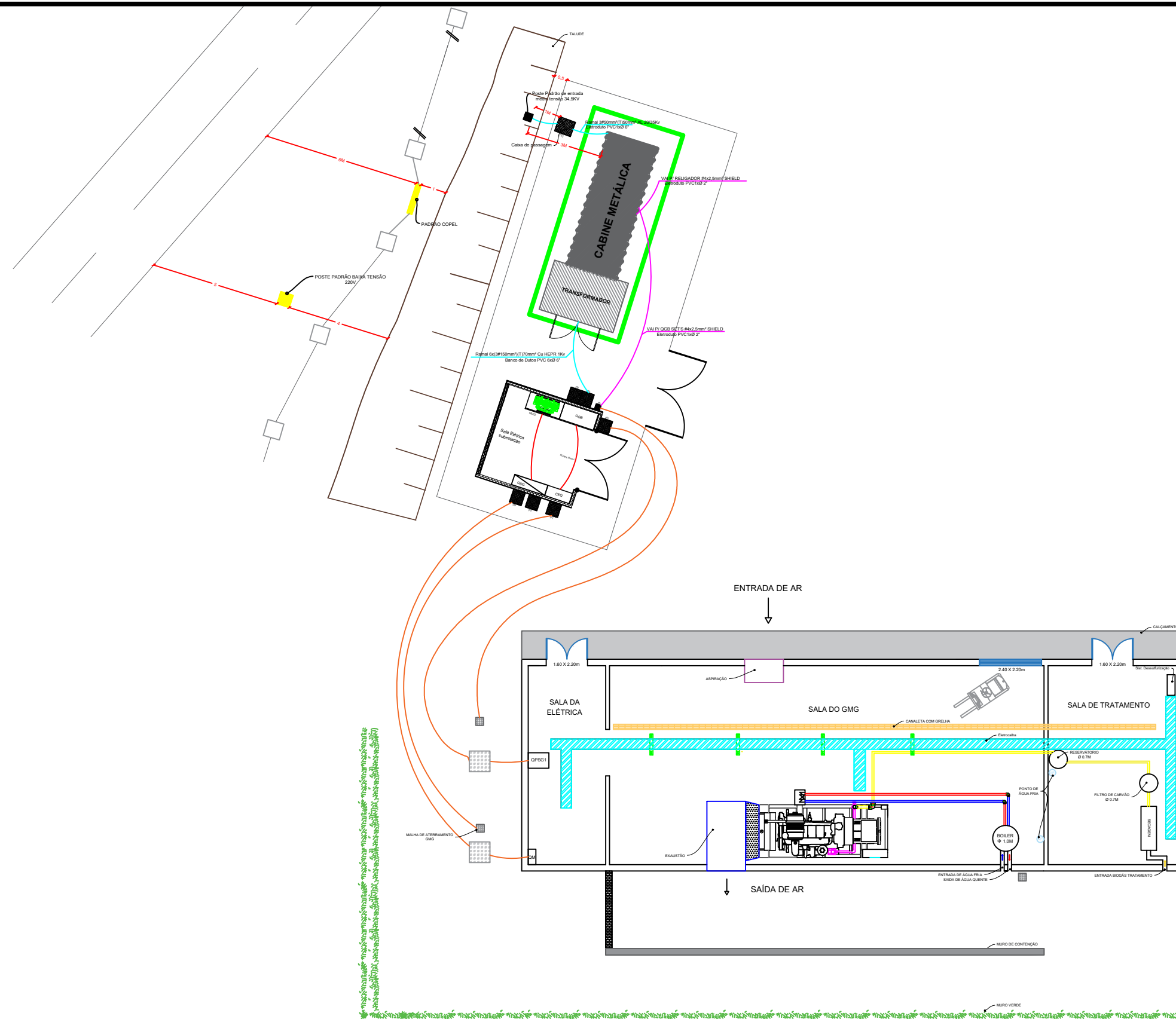




LEGENDA	
	FORNECEDOR DA REDE
	FORNECEDOR DO GMG
	FORNECEDOR LOTE CIVIL 3

Projeto: <b>Central de Bioenergia Toledo</b>		
Responsável técnico: <b>Breno Carneiro Pinheiro</b> Engenheiro Eletricista CREA CE - 80068/D	Título: <b>Subestação e Abrigo dos Geradores</b>	
Desenhista: <b>Ana Flávia Polinski Pedro</b>		
Data: <b>Julho 2021</b>	Escala: <b>1:175</b>	Prancha: <b>03</b>
Revisão: <b>02</b>	Folha: <b>A3</b>	

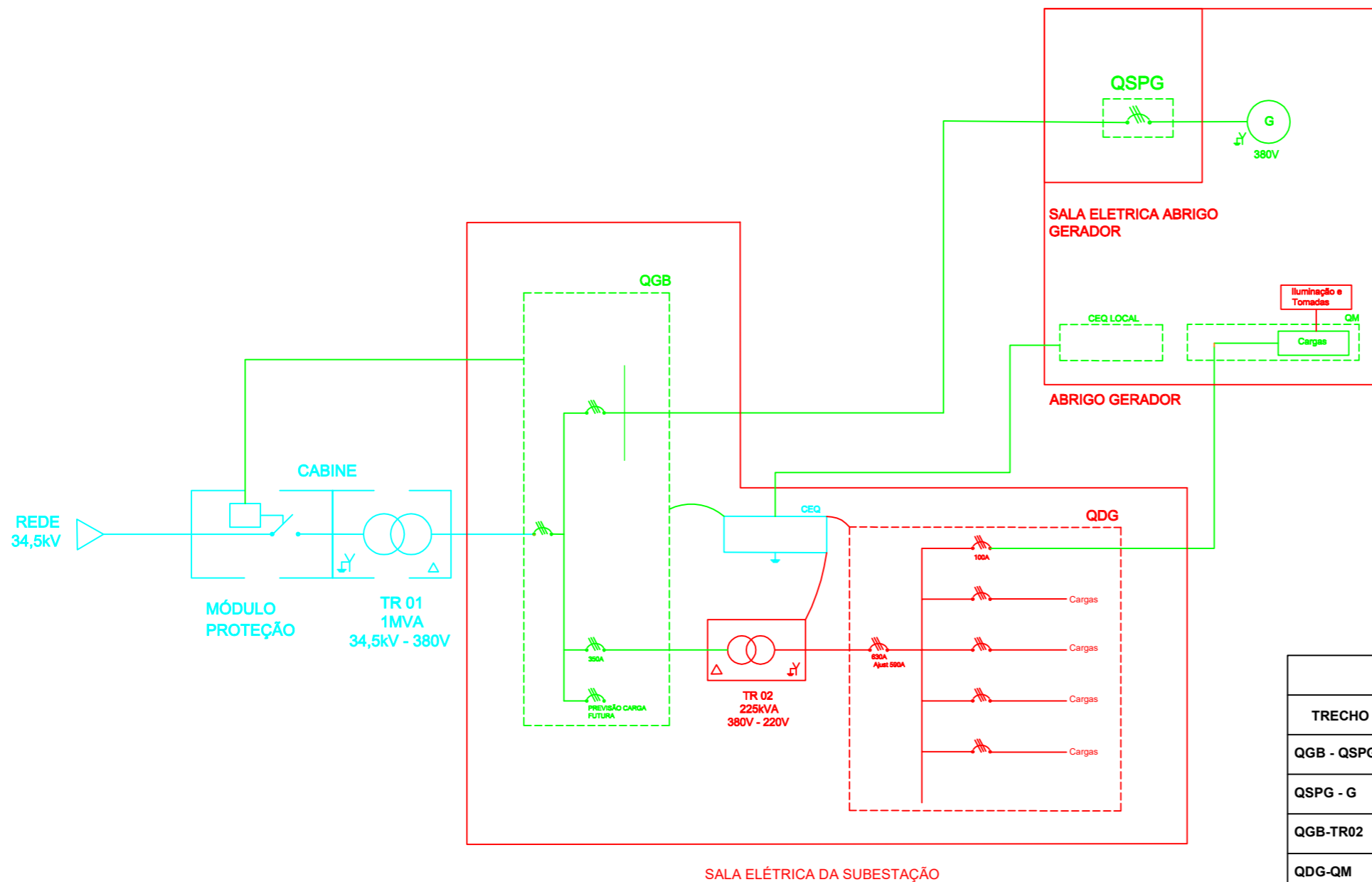




LEGENDA	
	FORNECEDOR DA CABINE
	FORNECEDOR DO GMG
	FORNECEDOR LOTE CIVIL 3

Projeto: <b>Central de Bioenergia Toledo</b>		
Responsável técnico: Breno Carneiro Pinheiro Engenheiro Eletricista CREA CE - 80068/D	Título: <b>Subestação e Abrigo dos Geradores</b>	
Desenhista: <b>Ana Flávia Polinski Pedro</b>		
Data: <b>Julho 2021</b>	Escala: <b>1:175</b>	Prancha: <b>04</b>
Revisão: <b>02</b>	Folha: <b>A3</b>	





DIMENSIONAMENTO DE CABOS			
TRECHO	DIST (Metros)	CIRCUITO	INSTALAÇÃO
QGB - QSPG	25M	FORÇA (R S T N PE) +REDE CAN+ SET GERADORES (1 e 2)	ELETRODUTO ENTERRADO
QSPG - G	30M	FORÇA (R S T N PE)	ELETROCALHA
QGB-TR02	6M	FORÇA (R S T N PE)	LEITO DE CABOS (INFRA PRONTA)
QDG-QM	30M	FORÇA (R S T N PE)	ELETRODUTO ENTERRADO
QGB-CABINE	15M	COMANDO (50BF, INTERTRAVAMENTO, SET'S DE PROTEÇÃO)	ELETRODUTO ENTERRADO (INFRA PRONTA)
CEQ-CEQ LOCAL	20M	CONEXÃO ENTRE QUADROS DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO MALHA DE ATERRAMENTO SUBESTAÇÃO E GMG	ELETRODUTO ENTERRADO

OBS:- Todos os equipamentos e malha de aterramento devem estar conectados ao quadro Equipotencialização localizado na sala elétrica da subestação, no abrigo do gerador deve existir painel de equipotencialização local.  
-INFRA PRONTA SIGNIFICA QUE JÁ EXISTEM CONDUTOS PRONTOS PARA PASSAGEM DOS CABOS.

**Legenda:**

TR - Transformador  
 G - Gerador  
 QDG - Quadro de Distribuição Geral  
 QM - Quadro de Alimentação de Máquinas  
 QSPG - Pannel de Controle, Sincronismo do GMG  
 QGB - Pannel de Controle, Sincronismo da BARRA GERAÇÃO  
 CEQ-Quadro de equipotencialização Geral  
 CEQ LOCAL-Quadro de equipotencialização local

**Responsabilidades:**

— FORNECEDOR CIVIL  
 — FORNECEDOR CABINE  
 — FORNECEDOR GERADOR

OBS:Para o fornecimento de único quadro de sincronismo e gerenciamento de barra o mesmo deve ser instalado na sala elétrica da Subestação

Projeto: **Central de Bioenergia Toledo**

Responsável Técnico: *Breno Carneiro Pinheiro*  
 Breno Carneiro Pinheiro  
 Engenheiro Eletricista  
 CREA CE - 80068/D

Título: **Limites de Fornecimento**

Desenhista: **Nádia Carolina e Luiz Henrique Ross Palma**

Data: **Fevereiro 2021**

Revisão: **02**

Escala: **Sem escala**

Folha: **A3**

Prancha: **05**

**CIBIOGAS**  
 ENERGIAS RENOVÁVEIS





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 02/09/2021 às 17:09:43 (GMT -3:00)

TR - SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA - GRUPO MOTOGERADOR.pdf

ID única do documento: #ec213cf3-8e20-4250-85d8-514c51d86c23

Hash do documento original (SHA256): 80db6f3efd26f5de9eef2cf35a9caa066d6e56aaae48dd36610f7db4f29ad798

Este Log é exclusivo ao documento número #ec213cf3-8e20-4250-85d8-514c51d86c23 e deve ser considerado parte do mesmo, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso.

## Assinaturas (3)

- ✓ **Daiana Gotardo Martinez (Participante)**  
Assinou em 02/09/2021 às 17:17:17 (GMT -3:00)
- ✓ **Luiz Henrique Ross Palma (Participante)**  
Assinou em 02/09/2021 às 17:10:47 (GMT -3:00)
- ✓ **Michelli Fregnani (Participante)**  
Assinou em 03/09/2021 às 08:49:41 (GMT -3:00)

## Histórico completo

Data e hora	Evento
02/09/2021 às 17:10:47 (GMT -3:00)	Luiz Henrique Ross Palma (Autenticação: e-mail luiz.palma@cibiogas.org; IP: 167.250.162.16) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em <a href="https://verificador.contraktor.com.br">https://verificador.contraktor.com.br</a> . Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.
02/09/2021 às 17:17:17 (GMT -3:00)	Daiana Gotardo Martinez (Autenticação: e-mail daiana.martinez@cibiogas.org; IP: 187.112.173.186) assinou. Autenticidade deste documento poderá ser verificada em <a href="https://verificador.contraktor.com.br">https://verificador.contraktor.com.br</a> . Assinatura com validade jurídica conforme MP 2.200-2/01, Art. 10o, §2.

**Data e hora**

02/09/2021 às 17:09:44  
(GMT -3:00)

03/09/2021 às 08:49:41  
(GMT -3:00)

03/09/2021 às 08:49:42  
(GMT -3:00)

**Evento**

Luiz Henrique Ross Palma solicitou as assinaturas.

Michelli Fregnani (Autenticação: e-mail michelli.fregnani@cibiogas.org; IP: 179.106.209.52) 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.

Documento assinado por todos os participantes.