	Código do documento	Revisão	Data de aprovação	Nº. de páginas
	FOR.CCT.001	011	24/01/2025	1 de 8
	Dados referentes à versão do modelo do documento			
TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO				

1. VERSÃO DO CONTEÚDO		
Versão	Descrição / Alteração	Data
00	Primeira versão	22/01/2026

2. DESCRIÇÃO DO OBJETO (<i>produto ou serviço</i>)				
Aquisição de um Reator de digestão anaeróbia em estágio sólido do tipo garagem				
Lote	Item	Especificação completa do Produto/Serviço	Unidade de Medida	Quantidade
01	01	Reator de digestão anaeróbia em estágio sólido do tipo garagem	unidade	01

2.1. DESCRIÇÃO DETALHADA DO OBJETO
<p>Os equipamentos são compostos por 1 (um) reator de digestão anaeróbia em estágio sólido do tipo garagem anexado a um reator do tipo CSTR com agitação mecânica para recirculação do efluente (percolado). Ambos devem ser dispostos em uma bancada de apoio juntamente com seus periféricos.</p> <p>O reator funciona da seguinte maneira: o substrato, com teor de sólidos totais a partir de 20%, é adicionado na garagem para início da batelada em anaerobiose. Ao fundo da garagem, a fração líquida (percolado) escoar por uma peneira, chegando ao fundo cônico do reator. Este percolado é bombeado pelo fundo cônico em direção ao reator CSTR. Ao aumentar o volume do CSTR, o percolado excedente escoar pela tubulação até iniciar o gotejamento em cima do material sólido da garagem.</p> <p>Reatores de bancada apoiado em bancada, constituídos de estrutura metálica (aço inox 316) resistente à corrosão e com rodízios, para produção experimental de biogás em laboratório. A bancada que sustenta os reatores devem ser resistentes à água e à corrosão ácida e devem possuir, sob o reator, sistemas de bandejas em material inoxidável, em modelo tipo “cuba de pia”, com a finalidade de reter e enviar diretamente a um ralo, ou um reservatório, eventuais vazamentos e/ou lavagens/limpezas dos reatores.</p> <p>A pressão interna de estanqueidade (de fases sólida e gasosa) que os sistemas (reatores e todos os acessórios) devem suportar é de, no mínimo, 1 mBar. Os reatores devem ser estanques, de tal forma que seja um ambiente em anaerobiose (ausência de oxigênio), que não haja entradas de ar atmosférico ou vazamentos de biogás. A pressão deve ser medida por meio de um manômetro de gases (analógico ou digital) acoplado à garagem e ao reator CSTR.</p> <p>O material utilizado na construção dos reatores precisa ser resistente à corrosão, uma vez que há formação de H₂S no biogás. O material também não deve reagir com componentes presentes no biogás: (metano, dióxido de carbono, hidrogênio, água e amônia) e em substratos orgânicos (ácidos acético, propiônico, butírico, láctico e valérico; etanol, carbonatos, hidróxido de sódio e bicarbonato de sódio). Os reatores deverão ser construídos com materiais e peças com rigidez (resistência a choques mecânicos) o suficiente para não se romper no caso de quedas a uma altura de 50 centímetros, utilizando aço inoxidável 316. Há a possibilidade de o aço inoxidável ser</p>

Elaboração: Suzani Rodrigues	Revisado por: Flaviana Vilas Boas dos Santos	Aprovado por: Renata Pialarissi
------------------------------	--	---------------------------------

TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO

misto com peças ou partes em teflon e visores de vidro, principalmente relativo às partes dos reatores que entram em contato direto com as fases líquida e gasosa corrosivas. Ressalta-se, porém, que os requisitos de resistência à corrosão, estanqueidade e boa resistência mecânica devem ser cumpridos.

As **mangueiras** para transporte de biogás deverão ser impermeáveis, transparentes, flexíveis, resistentes e inertes aos compostos presentes no biogás. Devem resistir à pressão relativa do sistema, citada acima. Mangueiras para transporte de substrato deverão ser flexíveis, impermeáveis, resistentes à fricção resultante da ação de bombas peristálticas, resistente à temperatura de, no mínimo 75 °C, resistente a ação de ácidos e bases. Devem ser fabricadas em poliuretano transparente.

Para o sistema de **vedação**, todas as conexões, registros, válvulas e portas de acesso ao reator deverão ser feitas com flanges, anéis de vedação em borracha e abraçadeiras tipo V. Alternativamente, conexões com rosca cônica e anel de vedação podem ser aceitos, principalmente onde há contato com o substrato, e não com o headspace, desde que se garanta a estanqueidade do reator. Peças soldadas devem ser utilizadas apenas quando não há previsão de montagem e desmontagem do corpo do reator.

LOTE 01: REATOR DE DIGESTÃO ANAERÓBIA EM ESTÁGIO SÓLIDO

- **Item 01: Reator de digestão anaeróbia em estágio sólido**
 - com volume total, da “garagem” de, 48 litros;
 - construído, predominantemente, em inox 316 ou superior;
 - manômetro em escala mbar;
 - com tampa vedante na parte superior, para facilitar o abastecimento e a retirada do material sólido;
 - com dois visores retangulares, em duas laterais, devidamente reforçados contra quebra, para visualização interna do processo;
 - com camada de isolamento térmico nas laterais metálicas;
 - com “headspace” superior, onde devem estar instalados seis “lanças”, removíveis, para mistura da fase líquida;
 - sensor de temperatura para gases;
 - com sistema manual de pás rotativas, removíveis, para mistura e homogeneização do material sólido na “garagem” estanque;
 - com uma saída de ¼” (6 mm) de diâmetro, valvulada e com conexão pneumática PN63, para captação de biogás formado;
 - com tela de sustentação, do material sólido, em forma de calhas contra entupimentos, formando o “chão” da “garagem” para permear a fase líquida;
 - com cone de coleta e reciclo da fase líquida, na parte inferior da “garagem”, com volume de 8 litros, munido de duas saídas: uma no fundo do reator com válvula esfera de descarte de ½” (12 mm) de diâmetro e outra válvula com conexão pneumática ao sistema de bombeamento de reciclo;
 - uma entrada de ¼” (6 mm) de diâmetro, valvulada e com conexão pneumática PN63, para inserção de gás inerte na garagem, para purgas/exaustão do ar atmosférico.

Tabelas com componentes necessários para o reator de digestão anaeróbia em estágio sólido:

TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO

Item	Especificação completa do Produto/Serviço	Unidade de Medida	Qtde
1	Sensor de temperatura para gases	unidade	1
2	Manômetro em escala mBar	unidade	1
3	Tampa vedante na face superior do reator	unidade	1
4	camada de isolamento térmico nas laterais	unidade	1
5	"Lanças" removíveis para a mistura da fase líquida	unidade	1
6	Sistema manual de pás rotativas removíveis para mistura da fase sólida	unidade	1
7	Tela de sustentação em forma de calhas, formando o "chão" para permear a fase líquida	unidade	1
8	Cone de coleta e reciclo da fase líquida na parte inferior do "garagem"	unidade	1
9	Entrada de gás inerte	unidade	1
10	Saída de gás para captação de biogás gerado	unidade	1

DEMAIS COMPONENTES DO SISTEMA

TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO

Item	Especificação completa do Produto/Serviço	Unidade de Medida	Qtde
1	Bomba helicoidal	unidade	1
2	Reator CSTR (vaso de coleta) para mistura e recirculação do percolado	unidade	1
3	Sistema de aquecimento elétrico de água, com controle PID	unidade	1
4	Painel elétrico de comando standard (analógico-digital) para habilitação, monitoramento e controle da Unidade	unidade	1
5	Estrutura de sustentação em forma de bancada com pia em aço inox 316	unidade	1
6	Sensor de temperatura para o CSTR	unidade	1
7	Eletrodo sensor de pH e ORP para o CSTR	unidade	2
8	Controlador de temperatura	unidade	1
9	Sensor de nível	unidade	1
10	Manômetro em escala mBar	unidade	1
11	ponto de coleta no meio do reator	unidade	1

• Item 01: Sistema de bombeamento de reciclo

- Sistema de bombeamento de reciclo utilizando bomba helicoidal (tipo Nemo) com vazão de 0,5 a 10 L/h; devidamente calibrada; com carcaça e estator de bombeamento construído com plástico e borracha de engenharia e rotor helicoidal em aço inox 316; com controle fino de vazão através de inversor de frequência; motor com proteção IP55, pintado com tinta epóxi anticorrosiva e gabinete de proteção em chapa inox 304 e circuito de bombeamento com mangueira de silicone e manual de operação e instruções, em idioma português.

• Item 02: Reator CSTR (vaso de coleta) para mistura e recirculação do percolado

Predominantemente, em material inox 316 ou superior, para operação contínua, com volume operacional de 16 litros, com tampa vedante e munido de:

- Camisa para aquecimento;
- Sistema de agitação com controle;
- uma válvula esfera de ½" (12 mm) de descarte da fase líquida;
- uma entrada valvulada de 2" (50 mm) de diâmetro para inserção de produtos coadjuvantes;
- uma entrada de ¼" (6 mm) de diâmetro, valvulada com conexão pneumática PN63, para inserção de gás inerte, para purgas do ar atmosférico;
- Uma saída de ¼" (6mm), valvulada com conexão pneumática PN63, para captação de biogás formado;

TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO

- sensor de pH;
- sensor de ORP;
- sensor de temperatura e controle de temperatura;
- sensor de nível;
- manômetro em escala mbar;
- ponto de coleta de amostras no meio do reator;
- **Item 03: Sistema de aquecimento elétrico de água, com controle PID**
 - Sistema de aquecimento da camisa do vaso de coleta e mistura da fase líquida, construído em banho termostático elétrico; com capacidade 10 litros; controle de aquecimento PID, de temperatura ambiente a 80°C e com circulação externa e reciclo.
- **Item 04: Painel elétrico de comando standard (analógico-digital) para habilitação, monitoramento e controle da Unidade**
 - O painel elétrico de comando standard (analógico-digital) deve ser construído conforme a NBR 5410; contendo: chave gear; inversor de frequência; indicadores de temperatura, pH; ORP; pressão e demais componentes eletrônicos necessários para habilitação, monitoramento e controle da Unidade.
- **Item 05: Estrutura de sustentação em forma de bancada**
 - Pia (inox 316) embutida no balcão, com rodízios para eventuais movimentações, tendo as seguintes dimensões aproximadas: 170 cm de altura; 70 cm de largura e 150 cm de comprimento. O balcão deve conter pontos elétricos (2 tomadas) e um ponto hidráulico (tubulação com torneira simples para que haja a possibilidade de conexão hidráulica).


A CONTRATADA deverá ser a responsável pela instalação do equipamento. Deverá apresentar relação de assistência técnica, com endereço, telefone e e-mail para contato.

Após toda fase de testes do equipamento e liberação para uso, a equipe técnica da CONTRATADA deverá ser capacitada para o atendimento das demandas de uso e manutenções técnicas preventivas necessárias para o bom funcionamento do equipamento;

A CONTRATADA deverá fornecer treinamento pela assessoria científica e/ou assistência técnica, no local de instalação dos equipamentos, emitindo um CERTIFICADO de comprovação de Treinamento para uso. O treinamento deverá abranger o pessoal técnico da CONTRATANTE e, portanto, deverá acontecer dentro do horário de expediente.

São de responsabilidade da CONTRATADA, todas as despesas referentes à instalação dos equipamentos, tais como: transporte, seguro, montagem, treinamento aos técnicos, estadias de pessoal técnico e envio de manuais operacionais;

PRAZOS

	Código do documento	Revisão	Data de aprovação	Nº. de páginas
	FOR.CCT.001	011	24/01/2025	6 de 8
Dados referentes à versão do modelo do documento				

TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO

Entrega de layout para aprovação 20 dias após recebimento de pedido de compra. Entrega de equipamento 120 dias após aprovação do layout.

GARANTIA

Garantia mínima de 1 ano.

QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Registro ou inscrição da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA da região da sua sede em plena validade

Capacidade técnico-profissional, comprovada por meio da apresentação de Certidões de Acervo Técnico – CAT emitidas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, em nome do(s) responsável(is) técnico(s) e/ou membros da equipe técnica que participarão da fabricação para o fornecimento de bens em características compatíveis com o objeto desta contratação.

VISITA TÉCNICA

A visita técnica não é obrigatória, caso haja interesse, deverá ser previamente agendada e solicitada pelo e-mail labiogas@cibiogas.org.


Caso a visita técnica não seja realizada, deverá ser apresentada declaração assinada pelo responsável legal, informando a não realização da visita, bem como a ciência de que teve a oportunidade de realizá-la e, mesmo assim, optou por formular a proposta sem a visita técnica.

A declaração deverá consignar, ainda, que a licitante tem pleno conhecimento das condições estabelecidas no TR, não podendo, em nenhuma hipótese, pleitear alteração de prazos ou condições contratuais, nem alegar prejuízos, insuficiência de informações ou reivindicar quaisquer benefícios relacionados aos locais de execução dos serviços.

3. JUSTIFICATIVA DA AQUISIÇÃO

A aquisição de um reator sob medida modelo “Digestão anaeróbia em estágio sólido” diz respeito ao atendimento da Meta de execução 5.2 do projeto NAPI Biogás, que visa investigar a viabilidade técnica e econômica do tratamento de diferentes fontes de resíduos sólidos orgânicos (RSO) por meio da digestão anaeróbia em rota seca (dry-digestion), para serem valorizados quanto aos aspectos energéticos e agrônômicos. A especificação detalhada do equipamento visa a construção de um reator sob medida, de modo que atenda todas as necessidades operacionais do projeto de pesquisa.

Elaboração: Suzani Rodrigues	Revisado por: Flaviana Vilas Boas dos Santos	Aprovado por: Renata Pialarissi
------------------------------	--	---------------------------------

	Código do documento	Revisão	Data de aprovação	Nº. de páginas
	FOR.CCT.001	011	24/01/2025	7 de 8
Dados referentes à versão do modelo do documento				

TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO

--

4. DADOS ORÇAMENTÁRIOS

Centro de Custo	Nat. Orçam.	Cod. reduzido	Descrição conta contábil
Projeto 28 - NAPI	BP08	1116	Máquinas e equipamentos

5. LOCAL DE ENTREGA OU DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

Os produtos devem ser entregues na Av. Tancredo Neves, 6731 – Edifício das Águas – Sala 11 Térreo – CEP 85867-900 – Foz do Iguaçu – PR.
Todas as despesas relacionadas ao envio das mercadorias são de responsabilidade do fornecedor..

6. PREVISÃO DE ENTREGA

Entrega de layout para aprovação 20 dias após recebimento de pedido de compra.

Entrega de equipamento 120 dias após aprovação do layout.

7. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO


O pagamento será realizado no prazo máximo de até 30 (trinta) dias, contados a partir do recebimento da Nota Fiscal.

Considera o recebimento da nota fiscal no momento em que o contratante atestar a execução do objeto do contrato.

8. DADOS PARA FATURAMENTO

Razão Social: CENTRO INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS BIOGÁS
 Nome Fantasia: CIBiogás-ER
 CNPJ: 18.366.966/0001-02
 Inscrição Estadual: ISENTO / Inscrição Municipal: 057.567
 Endereço: Avenida Tancredo Neves, nº 6731 - Edifício das Águas, Sala 11, Térreo
 CEP: 85.867-900 – Foz do Iguaçu – PR
 Telefone: (45) 3576-7047

Elaboração: Suzani Rodrigues	Revisado por: Flaviana Vilas Boas dos Santos	Aprovado por: Renata Pialarissi
------------------------------	--	---------------------------------

	Código do documento	Revisão	Data de aprovação	Nº. de páginas
	FOR.CCT.001	011	24/01/2025	8 de 8
Dados referentes à versão do modelo do documento				

TR - TERMO DE REFERÊNCIA PARA AQUISIÇÃO

As empresas interessadas no fornecimento dos itens poderão encaminhar suas propostas para o e-mail compras@cibiogas.org.

Todos os documentos fiscais eletrônicos (notas fiscais, boletos, etc.) devem ser enviados para o e-mail: nfe@cibiogas.org

ELABORADOR	APROVADOR DO CENTRO DE CUSTO
Nome: Franciele Natividade Luiz	Nome: Aline Scarpetta

Documento assinado eletronicamente.

Elaboração: Suzani Rodrigues	Revisado por: Flaviana Vilas Boas dos Santos	Aprovado por: Renata Pialarissi
------------------------------	--	---------------------------------



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 22/01/2026 às 09:13:45 (GMT -3:00)

[NAPI] TR_Reator Rota Seca

ID única do documento: #0b2a587c-992f-458d-bd13-0f23e79bf938

Hash do documento original (SHA256): c4a857c2bfa2352aa34682a442e20ae7ff88547d837894658ffc017b715724a2

Este Log é exclusivo ao documento número #0b2a587c-992f-458d-bd13-0f23e79bf938 e deve ser considerado parte do mesmo, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso.

Assinaturas (2)

- ✓ **Aline Scarpetta (Participante)**
Assinou em 22/01/2026 às 10:50:50 (GMT -3:00)
- ✓ **Franciele Natividade Luiz (Participante)**
Assinou em 22/01/2026 às 09:15:35 (GMT -3:00)

Histórico completo

Data e hora	Evento
22/01/2026 às 10:50:50 (GMT -3:00)	Aline Scarpetta (Autenticação: e-mail aline@cibiogas.org; IP: 179.106.204.250) 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.
22/01/2026 às 09:15:35 (GMT -3:00)	Franciele Natividade Luiz (Autenticação: e-mail franciele.natividade@cibiogas.org; IP: 179.106.212.30) 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.
22/01/2026 às 09:13:45 (GMT -3:00)	Franciele Natividade solicitou as assinaturas.