



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA
 COORDENAÇÃO-GERAL DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
 COORDENACAO DE ADMINISTRACAO ORCAMENTO E FINANÇAS SDI

PLANO DE TRABALHO

1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA

1. Unidade Descentralizadora e Responsável

Nome do órgão ou entidade descentralizadora: Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável, Irrigação e Cooperativismo - SDI

Nome da autoridade competente: Pedro Alves Corrêa Neto Número do CPF: ***.146.031-**.

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: DEPARTAMENTO DE APOIO À INOVAÇÃO PARA AGROPECUÁRIA - DIAGRO

Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: Portaria nº 849, de 31 de julho de 2024, publicada no DOU nº 147, seção 2 - pág. 01.

2. UG SIAFI

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação – SDI / UG 420013

Número e Nome da Unidade Gestora responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável, Irrigação e Cooperativismo - SDI / UG 420013

2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA

1. Unidade Descentralizada e Responsável

Nome do órgão ou entidade descentralizada: Centro Nacional de Pesquisa em Agroenergia - Embrapa Agroenergia

Nome da autoridade competente (Chefe Geral): Alexandre Alonso Alves, Número do CPF: ***.264.376-**

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Chefia-Geral Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: Ato de Delegação de Competência do Chefe Geral: Deliberação 28.2021 e Portaria nº 1660, publicadas no BCA 050/2021 de 01 de novembro de 2021, associada a portaria de designação do Chefe Geral nº 647 de 24 de maio de 2021 - BCA Nº25, de 24.05.2021.

Nome da autoridade competente (Chefe Adjunto de Administração): Patrícia Pinto Kalil Gonçalves Costa, Número do CPF: ***.620.591-**

Ato de Delegação de Competência do Chefe de Administração: Deliberação 28.2021 e Resolução DEGI nº 21, publicadas no BCA 050/2021 de 01 de novembro de 2021, associada a portaria de designação do Chefe de Administração nº nº169, de 17 de fevereiro de 2020 - BCA Nº07, de 17.02.2020.

2. UG SIAFI

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: UG 135004, gestão 1320 Centro Nacional de Pesquisa em Agroenergia - Embrapa Agroenergia

Número e Nome da Unidade Gestora - UG Responsável pela execução do objeto do TED: UG 135004, gestão 1320 - Centro Nacional de Pesquisa em Agroenergia - Embrapa Agroenergia

3. OBJETO:

Produção sustentável de biogás, biometano e biofertilizantes com o uso inteligente de biomassas, resíduos e efluentes do agronegócio brasileiro.

4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED:

A presente proposta, com duração de 24 (vinte e quatro) meses, é composta por um conjunto de metas técnicas e de execução, visando desenvolver biorefinarias junto a cadeias do agronegócio, baseadas no processo de biodigestão de biomassas cultivadas e residuais. O desenvolvimento desse elo nas cadeias produtivas permite destinar os resíduos produzidos, e a partir deles obter produtos que são importantes insumos para o próprio setor. Esse caminho está intimamente ligado a atual demanda pela sustentabilidade no agronegócio buscando que a atividade se torne "carbono zero".

As ações propostas reforçam a atuação da Embrapa voltadas ao desenvolvimento dessas tecnologias, empregando diferentes biomassas consideradas de interesse comercial e seus resíduos, o processo de biodigestão, e a destinação de seus produtos: o digestado e o biogás. Enquanto o primeiro é o produto de interesse que retorna para na forma de fertilizante para o campo, o segundo, além das tradicionais aplicações na geração de energia e como biocombustível (biometano), tem potencial para ser convertido em outros produtos de valor agregado (Ex: biocombustível, amônia verde, hidrogênio verde, entre outros).

Metas técnicas:

1. Reforço das estruturas do laboratório (sistemas de biodigestão de bancada e reatores de biodigestão de 200 L).
2. Estudo do processo de pré-tratamento para biodigestão aplicado a biomassas lignocelulósicas: cana-de-açúcar, capim-elefante e sorgo;
3. Desenvolver processo de biodigestão para biomassa lignocelulósica;
4. Avaliar uso de biochar como aditivo no processo de biodigestão;
5. Desenvolver processo de produção de produtos de valor agregado a partir de componentes do biogás por combinação de rota enzimática e eletroquímica;
6. Avaliação do potencial de produção de biometano a partir da biomassa lignocelulósica integral;
7. Avaliação do digestado produzido a partir de biomassa lignocelulósica; e
8. Difusão de conhecimento, tecnologias e capacitação de agricultores em sistemas de biodigestão.
9. Avaliar o uso do farelo de trigo como fonte de produção de biogás/biometano.

Metas de execução:**Metas relacionadas à contratação de bolsistas de apoio à inovação:**

META 1. Contratação de bolsistas para execução das atividades propostas no projeto: 02 (dois) bolsistas com pelo menos seis anos de experiência em pesquisa (BEI B, 2x24 meses), um ficando a cargo das atividades de pré-tratamento e biodigestão de biomassa lignocelulósica, e o segundo relacionado aos processos de conversão de biogás em produtos de valor agregado;

META 2. Contratação de bolsistas para execução das atividades propostas no projeto: um bolsista bolsistas graduado (BEI E, 1x24 meses), focado nos processos conversão de biogás em produtos de valor agregado;

META 3. Contratação de bolsistas para execução das atividades propostas no projeto: três bolsistas graduandos (BEI G, 3x24 meses), sendo um deles focado em automação e controle do equipamentos de laboratório, um focado no desenvolvimento de metodologias e um terceiro atuará junto dos processos de pré-tratamento;

META 4. Contratação de bolsista para execução das atividades propostas no projeto: bolsista profissional com pelo menos 3 anos de experiência (BEI F), voltado para atividades montagem de equipamentos e estruturas necessárias para execução do projeto;

Metas relacionadas para reforçar a estrutura do laboratório:

META 5. Estruturação do laboratório de biodigestão: Aquisição de dois (2) aparelhos de ar-condicionado para climatização dos dois laboratórios onde serão realizados os experimentos de biodigestão;

META 6. Estruturação do laboratório de biodigestão: Aquisição e operacionalização de um "Batch Fermentation System" composto por 18 reatores acoplados à 18 milligascounters (considerando cliente não contribuinte de ICMS no DF);

Metas relacionadas com execução de atividades de pesquisa:

META 7. Aquisição de material de laboratório (e.g. reagentes, gases, colunas cromatográficas, vidrarias, termopares, mangueiras, válvulas, tubos, conexões, entre outros) para uso nas atividades experimentais, e na própria manutenção de estrutura laboratorial;

META 8. Contratação de serviços de manutenção preventiva e corretiva para equipamentos de laboratório.

Meta relacionada à subdescentralização de recursos via Fundação de Apoio:

META 9. Despesas operacionais administrativas de caráter indivisível referentes a contratação de Fundação de Apoio a Pesquisa.

Os principais produtos das metas técnicas e de execução:

1. Reestruturação do laboratório de biodigestão na Embrapa Agroenergia;
2. Processo de produção de biogás de partir de material lignocelulósico pré-tratado e in-natura: bagaço de cana-de-açúcar, capim-elefante e sorgo;
3. Digestado produzido no processo de biodigestão de materiais lignocelulósicos caracterizado;
4. Processo para uso de carvão ativo para melhoria do desempenho do processo de biodigestão e seu impacto no digestado;
5. Rotas eletroquímicas e enzimáticas para obtenção de produtos de valor agregado a partir do biogás; e
6. Agricultores capacitados com a transferência de conhecimentos e de tecnologias de biodigestão.
7. Avaliar novas biomassas como fonte de produção de biogás/biometano.

5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED:

O objetivo para celebração do TED reflete em reduzir impactos ambientais (mitigação de metano) e gerar renda pela utilização de resíduos agroindustriais e dejetos animais na obtenção de bioprodutos, como biogás (energia elétrica), biometano (biocombustível) e biofertilizantes.

A biodigestão é um processo que ocorre naturalmente na natureza na decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigênio, liberando gás carbônico e metano. Cabendo notar que esses dois gases são gases causadores do efeito estufa, sendo que ao metano é creditado um efeito pelo menos uma ordem de grandeza superior ao gás carbônico nesse quesito.

O desenvolvimento do processo biodigestão e sua aplicação aos resíduos do agronegócio é uma forma elegante de destinar esses resíduos de forma a gerar renda de algo que antes iria ter um impacto ambiental. A produção de metano é otimizada e devidamente coletada, podendo então ser destinada para geração de energia elétrica, ou quando devidamente purificado dá origem ao biometano, que tem aplicação veicular e industrial, equivalente a sua contraparte fóssil, o gás natural, incluindo a produção de hidrogênio verde por reforma, e então participar de uma nova geração de veículos elétricos movidos a célula combustível.

Cabe salientar que o biometano pode ter um papel fundamental na economia uma vez que se coloca ao lado do etanol e do biodiesel, como uma opção de biocombustível para o transporte rodoviário, podendo contribuir de forma significativa para reduzir seus custos, e aumentando a competitividade da produção nacional, principalmente em um cenário de alta do petróleo.

É importante notar que o uso da biodigestão contribui diretamente para se atingir o que é muito conclamado hoje de se atingir uma agricultura de carbono zero, uma vez que ela pode destinar de forma correta resíduos das cadeias produtivas, com suas respectivas emissões, e os transforma em produtos de valor agregado retornando para sociedade na forma de insumos e biocombustíveis.

O impacto da aplicação dessa tecnologia no campo é fundamental para que os compromissos assumidos na COP26 de redução de emissões que contribuem para o aumento do efeito estufa sejam atingidos, uma vez que a simples disposição dos resíduos de forma inadequada já gera as emissões de gás carbônico e metano, por outro lado com a difusão do processo de biodigestão, a emissão de metano deixa de existir, e seu conteúdo energético é ainda aproveitado pela sociedade.

Além dos resíduos presentes nas cadeias do agronegócio, é possível ter o cultivo de biomassa dedicada, de forma a reforçar a produção de biogás, e mesmo lidar com a possível sazonalidade dos resíduos, gerando mais renda no campo.

Outro produto não menos importante é o digestado, representado pela fração líquida/sólida, onde foram concentrados os nutrientes minerais presentes na biomassa inicial, que pode ser retornado para o campo como um fertilizante.

O que está colocado acima é uma breve descrição da tecnologia e como se integra no agronegócio. A biodigestão é bastante utilizada nos países desenvolvidos, no entanto no Brasil ainda tem um longo caminho pela frente, sendo o maior ponto, a demonstração das tecnologias já existentes aplicadas a problemas locais. Apesar do caminho ser longo, é importante notar que nos últimos anos a biodigestão tem ganhado destaque em vários setores importantes em nível nacional. Um exemplo recente é no complexo da cana-de-açúcar, onde já se produz açúcar, etanol e energia, agora agrega-se a biodigestão da vinhaça e da torta de filtro, produzindo biogás, produzindo mais energia ou o biometano veicular. Além disso, utilizando o biometano como matéria-prima pode ser produzir hidrogênio e amônia verde, sendo este último com grande potencial de descarbonizar o agronegócio brasileiro, tendo em vista que a maior parte do nitrogênio utilizado na agricultura é de origem fóssil.

Neste sentido, se propõe trabalhar com biomassas lignocelulósicas de forma integral, no caso, o bagaço de cana-de-açúcar, capim elefante e sorgo, e avaliar seu potencial de produção de biogás, tendo em vista questões como o pré-tratamento dessa biomassa, o processo de biodigestão em si, e estudar opções de uso do biogás produzido para obtenção de outros produtos de valor agregado, e do digestado produzido. Como impacto das ações desta proposta, a Embrapa Agroenergia reforçará a capacidade de fomentar e viabilizar o processo de biodigestão para as diversas cadeias do agronegócio, em especial aquelas ligadas aos resíduos lignocelulósicos e cultivos dedicados de biomassa.

6. SUBDESCENTRALIZAÇÃO

A Unidade Descentralizadora autoriza a subdescentralização para outro órgão ou entidade da administração pública federal?

() Sim
(x) Não

7. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS:

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

- () Direta, por meio da utilização capacidade organizacional da Unidade Descentralizada.
() Contratação de particulares, observadas as normas para contratos da administração pública.
(x) Descentralizada, por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

8. CUSTOS INDIRETOS (ART. 8, §2º)

A Unidade Descentralizadora autoriza a realização de despesas com custos operacionais necessários à consecução do objeto do TED?

(x) Sim
() Não

O pagamento será destinado aos seguintes custos indiretos, até o limite de 20% do valor global pactuado:

- Pagamento de Fundação de Apoio no limite de 15% do valor global do TED.

Observação:

- O pagamento de despesas relativas a custos indiretos está limitado a vinte por cento do valor global pactuado, podendo ser excepcionalmente ampliado pela unidade descentralizadora, nos casos em que custos indiretos superiores sejam imprescindíveis para a execução do objeto, mediante justificativa da unidade descentralizada e aprovação da unidade descentralizadora.
- Na hipótese de execução por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, [organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a proporcionalidade e as vedações referentes aos tipos e percentuais de custos indiretos](#) observarão a legislação aplicável a cada tipo de ajuste

9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

METAS	DESCRIÇÃO	Unidade de Medida	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
META 1	Contratação de bolsistas para execução das atividades propostas no projeto: dois bolsistas com pelo menos seis anos de experiência em pesquisa (BEI B, 2x24 meses), um ficando mais a cargo das atividades de pré-tratamento e biodigestão, e o segundo relacionado aos processos de conversão de biogás em produtos de valor agregado.	Bolsa mensal	48	4.000,00	192.000,00	1	42
PRODUTO	bolsistas contratados						
META 2	Contratação e bolsistas para execução das atividades propostas no projeto: um bolsista bolsistas graduado (BEI E, 1x24 meses), focado nos processos conversão de biogás em produtos de valor agregado	Bolsa mensal	24	3.000,00	72.000,00	1	24
PRODUTO	bolsista contratado						
META 3	Contratação de bolsistas para execução das atividades propostas no projeto: três bolsistas graduandos (BEI G, 3x24 meses), sendo um deles focado em automação e controle do equipamentos de laboratório, um focado no desenvolvimento de metodologias e um terceiro atuará junto dos processos de pré- tratamento.	Bolsa mensal	72	400,00	28.800,00	1	24
PRODUTO	bolsistas contratados						
META 4	Contratação de bolsista para execução das atividades propostas no projeto: bolsista profissional com pelo menos 3 anos de experiência (BEI F), voltado para atividades montagem de equipamentos e estruturas necessárias para execução do projeto.	Bolsa mensal	6	2.500,00	15.000,00	1	24

PRODUTO	bolsista contratado						
META 5	Estruturação do laboratório de biodigestão: Aquisição de dois (2) aparelhos de ar-condicionado para climatização dos dois laboratórios onde serão realizados os experimentos de biodigestão.	Aparelho de Ar de condicionado 18000 BTUs	1	3.485,00	3.485,00	1	6
		Aparelho de Ar condicionado 30000 BTUs	1	4.749,90	4.749,90	1	6
PRODUTO	Aparelhos de ar condicionado instalados						
META 6	Estruturação do laboratório de biodigestão: "Batch Fermentation System" com 18 reatores acoplados à 18 milligascounters (considerando cliente não contribuinte de ICMS no DF).	Biorreator	1	217.428,88	217.428,88	1	8
		Transformador trifásico a seco de 225 KVA 15 KV / 380/220 volts	1	60.000,00	60.000,00	12	24
		Dispensador automático de reagentes	1	2.000,00	2.000,00	8	12
		Analisador de gases produzido no sistema de reação.	1	71.850,00	71.850,00	12	24
		Notebook Alienware m16 R2 (Intel® Core™ Ultra 9 185H, 32 Gb RAM, SSD 1Tb PCIe NVMe M.2, NVIDIA® GeForce® RTX™ 4070, 8GB GDDR6) + dock station WD19S + teclado e mouse com fio (ou equivalente)	1	20.000,00	20.000,00	12	42
		Nobreak para o reator	1	2.486,22	2.486,22	12	42
PRODUTO	Estrutura do reator instalado						
META 7	Aquisição de material de laboratório (reagentes, gases, colunas cromatográficas, vidrarias, termopares, mangueiras, válvulas, tubos, conexões, controladores, material elétrico/eletrônico, entre outros) para uso nas atividades experimentais e na própria manutenção de estrutura laboratorial.	Reagentes, peças, outros	1	130.514,00	130.514,00	1	42
PRODUTO	Material de consumo adquirido						
META 8	Serviços de Pessoa Jurídica Necessários para execução do objeto	Serviços	1	42.508,05	42.508,05	1	42
PRODUTO	Serviços Efetuados						
META 9	Despesas operacionais administrativas de caráter indivisível referentes a contratação de Fundação de Apoio a Pesquisa	Fundação	1	84.422,26	84.422,26	1	42
PRODUTO	Fundação de Apoio contratada						

10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

MÊS/ANO: Dezembro / 2021

VALOR: R\$ 844.222,26

11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO – PAD

CÓDIGO DA	NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO	Valor Final (Inclusive Aplicação Financeira)
339039 -	Fundação de Apoio	Sim	R\$ 84.422,26	R\$ 84.422,26
339039 -	Bolsistas	Não	R\$ 307.800,00	R\$ 307.800,00
333039 -	Pessoa Jurídica	Não	R\$ 10.000,00	R\$ 42.508,05
333039 -	Material de Consumo	Não	R\$ 90.000,00	R\$ 130.514,00
449052 -	Investimento	Não	R\$ 352.000,00	R\$ 382.000,00
TOTAL			R\$ 844.222,26	R\$ 844.222,26 (REPASSE) + R\$ 103.022,05 (REND. APLIC) = R\$ 947.244,31

Observação:

12. PROPOSIÇÃO

Local e data

(assinado eletronicamente)
ALEXANDRE ALONSO ALVES

Chefia-Geral do Centro Nacional de Pesquisa em Agroenergia - Embrapa Agroenergia

(assinado eletronicamente)

PATRÍCIA PINTO KALIL GONÇALVES COSTA

Chefe Adjunto de Administração do Centro Nacional de Pesquisa em Agroenergia - Embrapa Agroenergia

Observação: Autoridade competente para assinar o TED.

13. APROVAÇÃO

Local e data

(assinado eletronicamente)

PEDRO ALVES CORRÊA NETO

Secretário de Inovação, Desenvolvimento Sustentável, Irrigação e Cooperativismo – SDI/MAPA

Observação: Autoridade competente para assinar o TED.

Observações:

1. Em atenção ao disposto no § 2º do art. 15 do Decreto nº 10.426, de 2020, as alterações no Plano de Trabalho que não impliquem alterações do valor global e da vigência do TED poderão ser realizadas por meio de apostila ao termo original, sem necessidade de celebração de termo aditivo, vedada a alteração do objeto aprovado, desde que sejam previamente aprovadas pelas Unidades Descentralizadora e Descentralizada.
2. A elaboração do Plano de Trabalho poderá ser realizada pela Unidade Descentralizada ou pela Unidade Descentralizadora.



Documento assinado eletronicamente por **Patricia Pinto Kalil Gonçalves Costa**, **Usuário Externo**, em 28/08/2024, às 16:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Alonso Alves**, **Usuário Externo**, em 28/08/2024, às 16:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **PEDRO ALVES CORREA NETO**, **Secretário(a)**, em 29/08/2024, às 17:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site: https://sei.agro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **37470757** e o código CRC **BCD1E6FA**.