



**Biogás**  
BRASIL

10 | 10

## TRILHA DE CAPACITAÇÃO EM BIOGÁS

### Projeto GEF Biogás Brasil

- Curso 1: Fundamentos da digestão anaeróbia de substratos agroindustriais;
- Curso 2: Caracterização e pré-tratamento de substratos para a produção de biogás e biofertilizante;
- Curso 3: Tecnologias de produção de biogás e biofertilizante;
- Curso 4: Segurança em plantas de biogás;
- Curso 5: Aplicações do biogás, biometano e biofertilizante;
- Curso 6: Tecnologias de tratamento de biogás e produção de biometano.

PARCEIROS:



COMITÊ DIRETOR DO PROJETO:



## Sobre a Trilha de Capacitação em Biogás



A Trilha de Capacitação em Biogás é uma jornada de 270 horas de aprendizado 100% online e gratuita, voltada para a capacitação de empreendedores, estudantes, gestores públicos, investidores, pesquisadores e acadêmicos. A trajetória completa é composta por seis cursos individuais, cada um focado em um tema específico da produção de biogás e de seus subprodutos, como o biometano e o digestato.

A Trilha é oferecida pelo projeto GEF Biogás Brasil, que é liderado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), implementado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e executado pelo Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogás).

A Trilha de Capacitação em Biogás é composta por seis cursos individuais que podem ser cursados separadamente como etapas em uma trajetória de aprendizado. Todos os cursos da Trilha são gratuitos e online. Qualquer pessoa interessada pode se inscrever, sem necessidade de conhecimento ou experiência profissional prévios em produção de biogás. Os alunos que assistirem a todas as aulas e concluírem todas as atividades de cada curso específico receberão certificados gratuitos de conclusão. A carga horária dos cursos individuais é variável conforme a temática. Já os alunos que cursarem a Trilha de Capacitação em Biogás completa - ou seja, todos os seis cursos - receberão um certificado gratuito especial indicando a conclusão das 270 horas de aprendizado.

Veja a seguir as descrições dos seis cursos da Trilha de Capacitação em Biogás.

### PARCEIROS:



### COMITÊ DIRETOR DO PROJETO:



## Fundamentos da Digestão Anaeróbia de Substratos Agroindustriais

### 1. Dados de Identificação do Curso

<b>Nome do Produto</b>	Produto B - Fundamentos da Digestão Anaeróbia de Substratos Agroindustriais
<b>Tipo</b>	Pacote de ensino
<b>Modalidade</b>	Híbrida
<b>Idioma do Curso</b>	Português
<b>Público-alvo</b>	Estudantes, pesquisadores, professores, trabalhadores da área, gestores, tomadores de decisão, produtores, cooperados e consultores que tenham a possibilidade de multiplicarem os conhecimentos adquiridos.
<b>Conteudista do Curso</b>	Equipe técnica CIBiogás
<b>Objetivo Geral</b>	Apresentar as principais características da digestão anaeróbia, as principais fontes de biomassa, descrever os parâmetros operacionais e de processo que influenciam a digestão anaeróbia e proporcionar conhecimento sobre o setor energético e político, e as perspectivas da produção e uso energético do biogás, na região sul do Brasil, a partir de resíduos agroindustriais.

Conteúdos do Curso				
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Recursos Instrucionais	Avaliação
Aula 1 - Digestão Anaeróbica. Características do Substrato, Principais Fontes e Etapas da Produção de Biogás	Apresentar as características da degradação da matéria orgânica em ambiente anaeróbio, bem como os principais tipos de biomassa.	<p>1) Características do processo de digestão anaeróbia (hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese);</p> <p>2) Tipos de substratos e degradação dos compostos químicos (carboidratos, proteínas, lipídeos e lignocelulose);</p>	<p>a) Apostila didática com 37 páginas;</p> <p>b) Vídeo Aula explicativa com 53 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 23 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

## Fundamentos da Digestão Anaeróbia de Substratos Agroindustriais

		3) Principais fontes de Biomassa no Setor Agroindústria (dejetos animais, abatedouros, laticínios e cervejarias)		
Aula 2 - Parâmetros operacionais para produção de biogás e tipos de reatores	<p>Apresentar os principais parâmetros de influência no processo de produção de biogás, faixas de valores ideais e métodos de monitoramento.</p> <p>Apresentar as características básicas dos principais tipos de reatores anaeróbios, os métodos de alimentação, eficiência de tratamento e conversão da matéria orgânica em biogás.</p>	<p>1) Parâmetro de influência no processo de digestão anaeróbia (Temperatura, PH e alcalinidade, Amônia e nutrientes);</p> <p>2) Principais parâmetros operacionais de uma planta de biogás (tempo de retenção hidráulica, carga orgânica volumétrica e agitação);</p> <p>3) Principais tipos de reatores anaeróbios (reator em batelada, reator de fluxo pistão - lagoa coberta, reatores UASB, reator de mistura completa, reator de duas fases e digestão anaeróbia em estágio sólido)</p>	<p>a) Apostila didática com 33 páginas;</p> <p>b) Vídeo aula explicativa com 1 hora;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 21 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 6 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>
Aula 3 - Aspectos Introdutórios Sobre o Setor Energético e Político	<p>Permitir a análise crítica quanto ao cenário do biogás utilizando instrumentos legais, estudos técnicos e banco de dados nacionais e internacionais.</p>	<p>1) Aspectos introdutórios sobre o setor energético e político;</p> <p>2) Cenário das Energias Renováveis no Brasil;</p> <p>3) Aspectos de Regulação do Biogás;</p>	<p>a) Apostila didática com 24 páginas;</p> <p>b) Vídeo aula explicativa com 30 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 8 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

## Fundamentos da Digestão Anaeróbia de Substratos Agroindustriais

		4)Potencial de Biogás no Cenário Internacional e no Sul do Brasil.		
--	--	--	--	--

Aplicação dos Conteúdos			
Treinamentos Presenciais	Workshop	Curso Online	Webinars

## Caracterização e Pré-tratamento de Substratos para a Produção de Biogás e Biofertilizante

### 1. Dados de Identificação do Curso

<b>Nome do Produto</b>	Produto C - Caracterização e Pré-tratamento de Substratos para a Produção de Biogás e Biofertilizante
<b>Tipo</b>	Pacote de ensino
<b>Modalidade</b>	Híbrida
<b>Idioma do Curso</b>	Português
<b>Público-alvo</b>	Estudantes, pesquisadores, professores, trabalhadores da área, gestores, tomadores de decisão, produtores, cooperados e consultores que tenham a possibilidade de multiplicarem os conhecimentos adquiridos.
<b>Conteudista do Curso</b>	Equipe técnica CIBiogás
<b>Objetivo Geral</b>	Capacitar os atores a estarem aptos para analisar e difundir sobre as características produtivas de substratos oriundos da agroindústria, características físico-químicas, manejo de resíduos, tecnologias e processos de pré-tratamento de substratos.

Conteúdos do Curso				
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Recursos Instrucionais	Avaliação
Aula 1 - Disponibilidade de Substratos	Apresentar os substratos ou matérias-primas que são potencialmente poluidoras e que estão disponíveis no cenário brasileiro para produção biogás.	1) Disponibilidade de matérias-primas para produção de biogás (água residuária de suinocultura (ARS), manipueira, vinhaça, resíduos da pecuária de leite, glicerol residual, cama de frango, efluentes de laticínios, efluentes da indústria,	a) Apostila didática com 35 páginas; b) Vídeo Aula explicativa com 40 minutos; c) PPT da vídeo aula com 22 páginas;	Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)  Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)

## Caracterização e Pré-tratamento de Substratos para a Produção de Biogás e Biofertilizante

		cerveja e resíduos de abatedouros	d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;	
Aula 2 - Caracterização e Potencial de Substratos	Apresentar as características físico-químicas e o potencial de produção de biogás dos principais substratos originados nas agroindústrias brasileiras, bem como os pré-tratamentos existentes para aproveitamento eficiente dos substratos para produção de biogás.	<p>1) Características físico-químicas e potencial de produção de biogás dos substratos (água residuária de suinocultura - ARS, bovinocultura leiteira, cama de frango, manipueira, vinhaça, glicerol residual, efluente de laticínios, efluentes da indústria cervejeira e resíduos de abatedouros);</p> <p>2) Pré-tratamento de substratos (pré-tratamento físico, pré-tratamento mecânico, pré-tratamento por irradiação, pré-tratamento térmico, pré-tratamento químico, pré-tratamento biológico e comparação tecnológica</p>	<p>a) Apostila didática com 38 páginas;</p> <p>b) Vídeo Aula explicativa com 46 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 29 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

### Aplicação dos Conteúdos

Dia de Campo	Workshop	Curso Online	Mini Curso
--------------	----------	--------------	------------

## Tecnologias de Produção de Biogás e Biofertilizante

### 1. Dados de Identificação do Curso

<b>Nome do Produto</b>	Produto D - Tecnologias de Produção de Biogás e Biofertilizante
<b>Tipo</b>	Pacote de ensino
<b>Modalidade</b>	Híbrida
<b>Idioma do Curso</b>	Português
<b>Público-alvo</b>	Estudantes, pesquisadores, professores, trabalhadores da área, gestores, tomadores de decisão, produtores, cooperados e consultores que tenham a possibilidade de multiplicarem os conhecimentos adquiridos.
<b>Conteudista do Curso</b>	Centro Internacional de Energias Renováveis Biogás - CIBiogás - Paulo André Cremones / Jéssica Yuki de Lima Mitto
<b>Objetivo Geral</b>	Apresentar as tecnologias para produção de biogás e aplicação do biofertilizante, mostrando os diferentes modelos de reatores anaeróbios, além dos parâmetros de operação necessários para operação eficiente do sistema de digestão anaeróbia.

Conteúdo do Curso				
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Recursos Instrucionais	Avaliação
Aula 1 - Digestores e fatores de controle operacional	<p>Apresentar os tipos de reatores para produção de biogás.</p> <p>Apresentar os principais fatores para um controle eficiente no sistema de biodigestão.</p>	<p>1) Tipos de Reatores biodigestor de Lagoa Coberta, biodigestor Indiano, biodigestor Chinês, UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) e Reator de Mistura Completa – CSTR;</p> <p>2) Fatores de Controle Operacional (Temperatura, pH, acidez e</p>	<p>a) Apostila didática com 31 páginas;</p> <p>b) Vídeo Aula explicativa com 49 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 25 páginas;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>



## Tecnologias de Produção de Biogás e Biofertilizante

		alcalinidade, tempo de retenção hidráulica (TRH) e tempo de retenção de sólidos (TRS), teor de Sólidos (ST) e taxa de carregamento orgânico (TCO) e Relação C/N.	d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;	
Aula 2 - Introdução à produção e manejo de digestato	<p>Apresentar conceitos e definições do digestato e biofertilizante.</p> <p>Apresentar as características físico-químicas do digestato.</p> <p>Apresentar as formas de armazenamento e mecanismos de agitação.</p>	<p>1) Digestato e Biofertilizante - conceitos e definições;</p> <p>2) Produção do Digestato;</p> <p>3) Características Físico-Química do Digestato: pH, Condutividade elétrica, Alcalinidade, Nitrogênio amoniacal, Temperatura, Ácidos Orgânicos Voláteis, Relação C/N, Fitotoxicidade, Coliformes termotolerantes e Fatores Inibitórios;</p> <p>4) Armazenamento do Digestato na Unidade Produtiva;</p> <p>5) Mecanismos de Agitação em Biogestores.</p>	<p>a) Apostila didática com 31 páginas;</p> <p>b) Vídeo Aula explicativa com 39 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 10 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

### Aplicação dos Conteúdos

Workshop	Curso Online	Webinars
----------	--------------	----------

## Segurança em Plantas de Biogás

### 1. Dados de Identificação do Curso

<b>Nome do Curso</b>	Produto J - Segurança em Plantas de Biogás
<b>Tipo</b>	Pacote de ensino
<b>Modalidade</b>	Híbrida
<b>Idiomas do Curso</b>	Português
<b>Público-alvo</b>	Estudantes, pesquisadores, professores, trabalhadores da área, gestores, tomadores de decisão, produtores, cooperados e consultores que tenham a possibilidade de multiplicarem os conhecimentos adquiridos.
<b>Conteudista do Curso</b>	Equipe técnica CIBiogás
<b>Objetivo Geral</b>	Apresentar questões de segurança relacionados à produção, armazenamento, transporte e uso do biogás e biometano, tanto à plantas de biogás, como também as pessoas que estão a frente da operação do manejo dos resíduos, biodigestores, bombas, compressores, unidades de tratamento e purificação, entre outras atividades/equipamentos relacionados a todo processo.

Conteúdos do Curso				
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Recursos Instrucionais	Avaliação
Aula 1 - Proteção Contra Incêndio e Explosão em Instalações de Biogás e Biometano	<p>Apresentar de forma geral as características químicas do biogás e biometano, além dos tipos de biodigestores existentes.</p> <p>Apresentar uma fundamentação sobre o gerenciamento de risco desde a produção do biogás até o consumo do</p>	<p>1)Caracterização do Biogás e Biometano;</p> <p>2)Tipos de Biodigestores;</p> <p>3)Conceitos, diretrizes e normativas (explosão, ignição, fontes de ignição, atmosfera explosiva, características das substâncias inflamáveis, coeficiente de evaporação, densidade de gás, ponto de</p>	<p>a) Apostila didática com 46 páginas;</p> <p>b) Vídeo aula explicativa com 44 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 16 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 6 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

## Segurança em Plantas de Biogás

	<p>biometano, contemplando pontos específicos como explosão, origem do fogo, substâncias inflamáveis, classes de temperatura.</p> <p>Apresentar as principais medidas de proteção, classificação, fontes de risco, sinalização, proteção contra incêndio, análise de gerenciamento de risco e os requisitos de monitoramento e controle operacional de plantas de biogás.</p>	<p>fulgor (Flash Point), ponto de ignição, combustão ou inflamação, energia de ignição, combustão ou inflamação, limite inferior de inflamabilidade (LIE), limite superior de inflamabilidade, temperatura de ignição, temperatura máxima de superfície, classes de temperatura, gases e vapores);</p> <p>4)Medidas de Proteção (grau de risco, proteção primária, proteção secundária e proteção terciária);</p> <p>5)Classificação (classificação da área, classificação dos produtos inflamáveis, classificação dos ambientes, classificação por tipos de proteção de equipamentos e áreas não classificadas);</p> <p>6)Fontes de Risco (riscos ambientais, riscos à saúde humana e tipos de riscos);</p> <p>7)Sinalização (sinalização de proibição, sinalização de alerta, sinalização de orientação e salvamento, sinalização de equipamentos de combate a</p>		
--	---	--	--	--

## Segurança em Plantas de Biogás

		<p>incêndios e alarme e sinalização complementar);</p> <p>8)Análise e gerenciamento de risco;</p> <p>9)Proteção contra incêndio (estrutural e organizacional);</p> <p>10) Proteção contra explosão;</p> <p>11)Requisitos de Monitoramento e Controle Operacional (recepção e preparo para biodigestão, biodigestão e controle de pressão).</p>		
<p>Aula 2 - Segurança no Armazenamento, Captação e Transporte de Biogás</p>	<p>Apresentar os principais materiais e as normativas que circundam a captação, armazenagem e transporte de biogás e biometano.</p>	<p>1)Sistema de Captação, armazenagem e transporte de biogás e biometano;</p> <p>2)Conceitos, diretrizes e normativas (armazenagem, material de armazenamento de biogás e biometano, controle e alívio de pressão, teste de estanqueidade, critérios de segurança, captação, equipamentos para captação de biogás e biometano, critérios de segurança, transporte, materiais para transporte de biogás e biometano e critérios de segurança.</p>	<p>a) Apostila didática com 35 páginas;</p> <p>b) Vídeo aula explicativa com 36 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 10 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 4 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

## Segurança em Plantas de Biogás

<p>Aula 3 - Segurança na Aplicação do Biogás e Biometano na Geração de Energia Térmica, Elétrica, Cogeração e Veicular</p>	<p>Apresentar uma análise de gerenciamento de riscos com medidas de proteção na aplicação do biogás e biometano para energias elétrica e cogeração, térmica e veicular.</p>	<p>1) Conceitos, diretrizes e normativas (aplicação em energias térmica, aplicação em energia elétrica, aplicação em cogeração e aplicação em energia veicular);</p> <p>2) Medidas de proteção (avaliação do grau de risco, identificação e classificação, medidas de proteção técnica, medidas de proteção organizacional, medidas de proteção individual e tipos de proteção);</p> <p>3) Sinalização;</p> <p>4) Fontes de Risco;</p> <p>5) Análise e gerenciamento de risco;</p> <p>6) Proteção estrutural e ocupacional;</p> <p>7) Requisitos de monitoramento e controle operacional.</p>	<p>a) Apostila didática com 25 páginas;</p> <p>b) Vídeo aula explicativa com 34 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 12 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>
--	---	---	---	---

Aplicação dos Conteúdos			
Mini Curso	Workshop	Curso Online	Webinars

## Aplicações do Biogás, Biometano e Biofertilizante

### 1. Dados de Identificação do Curso

<b>Nome do Produto</b>	Produto F- Aplicações do Biogás, Biometano e Biofertilizante
<b>Tipo</b>	Pacote de ensino
<b>Modalidade</b>	Híbrida
<b>Idioma do Curso</b>	Português
<b>Público-alvo</b>	Estudantes, pesquisadores, professores, trabalhadores da área, gestores, tomadores de decisão, produtores, cooperados e consultores que tenham a possibilidade de multiplicarem os conhecimentos adquiridos.
<b>Conteudista do Curso</b>	Centro Internacional de Energias Renováveis Biogás - CIBiogás - Higor Eisten Francisoni Lorin / Jéssica Yuki de Lima Mitto / Daiana Gotardo Martinez
<b>Objetivo Geral</b>	Apresentar as principais características e aplicações do biogás, biometano e biofertilizante, bem como proporcionar conhecimento abrangente e técnico sobre questões de normativas regulatórias, econômicas e políticas relacionadas à aplicação energética que envolvem os três produtos.

Conteúdo do Curso				
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Recursos Instrucionais	Avaliação

## Aplicações do Biogás, Biometano e Biofertilizante

<p>Aula 1 - Aplicações do Digestato</p>	<p>Apresentar as propriedades físico-químicas do digestato e biofertilizante.</p> <p>Apresentar a forma de se avaliar o potencial fitoestimulante do digestato.</p> <p>Apresentar os tipos de aplicação do biofertilizantes.</p> <p>Apresentar os fatores necessários para valoração do biofertilizante.</p>	<p>1) Propriedades do Digestato e Biofertilizante - Fatores que influenciam na composição química do digestato e Tratamento do digestato;</p> <p>2) Bioensaios para avaliar o potencial fitoestimulante de digestato;</p> <p>3) Aplicação do digestato como biofertilizante líquido;</p> <p>4) Valoração do digestato em unidades produtivas.</p>	<p>a) Apostila didática com 38 páginas;</p> <p>b) Vídeo Aula explicativa com 30 minutos;</p> <p>c) PPT da vídeo aula com 11 páginas;</p> <p>d) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>
<p>Aula 2 - Tecnologias disponíveis para conversão de Biogás em Energia Elétrica e Cogeração</p>	<p>Apresentar os tipos de máquinas primárias e os aspectos técnicos para geração de energia elétrica.</p>	<p>1) Apresentação da geração da energia química em energia elétrica;</p> <p>2) Apresentação das diferenças e características dos motores ciclo otto, ignição de centelha e microturbinas;</p> <p>3) Poder calorífico Inferior, concentração de biogás, consumo do grupo motogerador, periféricos que compõe o sistema e impurezas no biogás.</p>	<p>a) Vídeo Aula explicativa com 14 minutos;</p> <p>b) PPT da vídeo aula com 9 páginas;</p> <p>c) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 3 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

## Aplicações do Biogás, Biometano e Biofertilizante

<p>Aula 3 - Regulação e Legislação para GI e GD no Brasil</p>	<p>Apresentar os aspectos regulatórios necessários para o uso interno ou distribuição de energia elétrica gerada por meio do biogás.</p>	<p>1) Definição de Geração Distribuída; 2) Resolução Normativa n. 482/2012 – micro e minigeração. Tributos relacionados.</p>	<p>a) Vídeo Aula explicativa com 20 minutos; b) PPT da vídeo aula com 13 páginas; c) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 4 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa) Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>
<p>Aula 4 - Conversão de Biogás em Energia Térmica</p>	<p>Apresentar as características e aplicação do biogás na geração de energia térmica.</p>	<p>1) Triângulo de combustão; 2) Reação da combustão do metano; 3) Conceitos de ponto de fulgor e ignição; 4) Cálculo de combustão; 5) Poder calorífico; 6) Usos do biogás em energia térmica.</p>	<p>a) Vídeo Aula explicativa com 20 minutos; b) PPT da vídeo aula com 20 páginas; c) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa) Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>
<p>Aula 5 - Aspectos Regulatórios do Biometano e Tecnologia para Transporte e Armazenamento / Tecnologias para Transporte e Armazenamento de Biogás e Biometano</p>	<p>Apresentar os aspectos regulatórios do biometano e as tecnologias para transporte e armazenamento do biogás e biometano.</p>	<p>1) Especificação do biometano: Resolução ANP n. 8/ 2015 e Resolução ANP n. 685/2017; 2) Produção e comercialização: Resolução ANP n. 734/2018; 3) Formas de armazenamento do biogás e biometano;</p>	<p>a) Vídeo Aula 1 explicativa com 20 minutos; b) Vídeo Aula 2 explicativa com 7 minutos; c) Vídeo Aula 3 explicativa com 22 minutos;</p>	<p>Questionário com 6 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa) Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>



## Aplicações do Biogás, Biometano e Biofertilizante

		4) Formas de transporte de biogás e biometano.	d) PPT da vídeo aula 1 com 17 páginas; e) PPT da vídeo aula 2/3 com 17 páginas; f) Artigos científico e publicações da área como material complementar;	
--	--	--	---	--

Aplicação dos Conteúdos			
Workshop	Curso Online	Webinars	Treinamento Presencial

## Tecnologias de Tratamento de Biogás e Produção de Biometano

### 1. Dados de Identificação do Curso

<b>Nome do Produto</b>	Produto E - Tecnologias de Tratamento de Biogás e Produção de Biometano
<b>Tipo</b>	Pacote de ensino
<b>Modalidade</b>	Híbrida
<b>Idioma do Curso</b>	Português
<b>Público-alvo</b>	Estudantes, pesquisadores, professores, trabalhadores da área, gestores, tomadores de decisão, produtores, cooperados e consultores que tenham a possibilidade de multiplicarem os conhecimentos adquiridos.
<b>Conteudista do Curso</b>	Centro Internacional de Energias Renováveis Biogás - CIBiogás - Paulo André Cremones / Jéssica Yuki de Lima Mitto
<b>Objetivo Geral</b>	O objetivo geral do curso é apresentar conceitos, definições e tecnologias disponíveis para o tratamento e purificação do biogás para obtenção do biometano, apresentando normativas que definem o padrão de qualidade a ser seguindo e conseqüentemente a análise de modelos de negócios e arranjos tecnológicos.

Conteúdo do Curso				
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Recursos Instrucionais	Avaliação
Aula 1 - Tecnologia de Tratamento e Produção de Biometano	Apresentar as principais tecnologias disponíveis para remoção de impurezas e purificação do biogás, bem como o aproveitamento a recuperação de gases indesejáveis presente no biogás.	1) Propriedades do Biogás e Biometano; 2) Tecnologias para remoção de impurezas e purificação de biogás; 3) Remoção de Sulfeto de Hidrogênio (H <sub>2</sub> S): Dessulfurização por O <sub>2</sub> (in situ), Adição de Sais de Ferro (in situ), Dessulfurização por	a) Apostila didática com 41 páginas; b) Vídeo Aula 1 explicativa com 52 minutos; c) Vídeo Aula 2 explicativa com 1:07 minutos; d) PPT da vídeo aula 1 com 32 páginas;	Questionário com 5 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)  Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)

## Tecnologias de Tratamento de Biogás e Produção de Biometano

		<p>adsorção, Dessulfurização por absorção em metais e Dessulfurização por membranas;</p> <p>4) Remoção de Umidade: Remoção por condensação, Remoção por Adsorção e Remoção por Absorção;</p> <p>5) Remoção de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>): Remoção por Adsorção, Remoção por Absorção Física, Remoção por Absorção Química, Separação Criogênica e Remoção por Membranas;</p> <p>6) Remoção de Amônia e Siloxanos;</p> <p>7) Recuperação de dióxido de carbono e enxofre: Recuperação de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) e Recuperação de Enxofre (S).</p>	<p>e) PPT da vídeo aula 2 com 39 páginas;</p> <p>f) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	
<p>Aula 2 - Análise e definição de Arranjos Tecnológicos</p>	<p>Apresentar a análise dos principais modelos de negócios e arranjos tecnológicos para implantação de plantas de biogás no Brasil.</p>	<p>1) Apresentação e análise de modelos de negócios para implantação de plantas de biogás no Brasil;</p> <p>2) Apresentação da definição de arranjos tecnológicos;</p> <p>3) Exemplificação dos arranjos tecnológicos aplicados à plantas de biogás.</p>	<p>a) Vídeo Aula explicativa com 32 minutos;</p> <p>b) PPT da vídeo aula com 17 páginas;</p> <p>c) Artigos científico e publicações da área como material complementar;</p>	<p>Questionário com 4 questões sobre o conteúdo didático e vídeo (somativa)</p> <p>Fórum de discussão com apresentação de situação problema (formativa)</p>

## Tecnologias de Tratamento de Biogás e Produção de Biometano

Aplicação dos Conteúdos			
Workshop	Curso Online	Webinars	Mini Curso