



FICHA Nº 2 Plano de Ensino (1S-2022)

Identificação do Docente responsável pela Disciplina	
PROF. DR. DIMAS AGOSTINHO DA SILVA – dimass@ufpr.br – 41-98832 8775	
Identificação e característica da Disciplina	
Denominação: BIOENERGIA E TECNOLOGIA APLICADA	
Código: AT126 – TURNO Diurno	
Natureza: (X) Obrigatória () Complementar	ERE () Semestral (X) Anual () Modular ()
Pré-Requisito: AT096	
Data de início: 06/06/2022	Data de fim: 17/09/2022
Carga horária total: 45 Horas	Carga horária: Atividades semanais: 3,00 Horas Total de Semanas = 15 Semanas = 45 Horas
Número de vagas: 40	
EMENTA (Unidade Didática)	
Introdução. O homem e o uso dos recursos naturais. Energia e ambiente. A matriz energética mundial e brasileira. Propriedades energéticas da biomassa. Bioenergia: Culturas energéticas: oleaginosas, sacarídeas e amiláceas. Dendroenergia. Processos de conversão energética: combustão, cogeração, gaseificação, pirólise, fermentação, hidrólise. Densificação (<i>pellets</i> , briquetes). Caldeiras de vapor. Uso da biomassa em secadores de grãos industriais. Estudo de caso.	
JUSTIFICATIVA	
A oferta da disciplina AT126 – Bioenergia e Tecnologia Aplicada se justifica de modo a propiciar aos discentes conhecimentos e habilidade para atuar no segmento de Energia de Biomassa Florestal, com amplos conhecimentos de biomatérias relacionados, e, com possibilidade de uso comum ou concomitante. Os alunos desenvolveram competências para atuar na área de bioenergia no que tange os índices de qualidade de biomassas para os diversos usos energéticos e, também, dominar os melhores processos de conversão energética disponíveis e em uso; bem como um vínculo com atividades acadêmicas que possibilitem aos alunos o acesso a conteúdo para o processo educativo.	
OBJETIVOS	
GERAL O aluno deverá ser capaz de realizar e executar projetos, trabalhos que envolvem a bioenergia bem como conhecer os principais processos de sua conversão.	
ESPECÍFICOS Entender o uso global da biomassa, florestal e outras, para energia; ter visão da matriz energética mundial e no Brasil; conhecer as principais propriedades das biomassas e suas influencias no processo de conversão energética; conhecer os principais processos de conversão energética. Distinção entre fontes de energia. Realizar cálculos de eficiência energética e de índice de valor de combustível. Comparar a qualidade de distintos combustíveis	

PROGRAMA (itens de cada unidade didática)

- 1) Introdução: evolução do uso de energia
- 2) O homem e o uso dos recursos naturais
- 3) Energia, meio ambiente e poluição
- 4) A matriz energética mundial e brasileira: análise
- 5) Propriedades energéticas importantes da biomassa para energia: preparo e dimensionamento; umidade, densidade, composição química (molecular, elementar e conteúdo de materiais voláteis, carbono fixo e cinzas), poder calorífico. Potencial e densidade energética. Índice de valor do combustível.
- 6) Culturas energéticas principais: oleaginosas, sacarídeas, amiláceas e florestais.
- 7) Secagem, equipamentos e picadores de biomassa
- 8) Avaliação (prova 1 em 01/08/2022)**
- 9) Processos de conversão de biomassa para energia e biocombustíveis:
 - Combustão de biomassa (fonte primária e fonte secundária)
 - Gaseificação de biomassa
 - Pirólise de biomassa
 - Fermentação e hidrólise para biomassa
 - Cogeração de energia via biomassa
 - Processos de carbonização e qualidade de carvão vegetal
 - Densificação de biomassa: obtenção e qualidade de pellets e briquetes
 - Obtenção de metanol, bioetanol (de primeira, segunda e terceira geração), biodiesel
- 10) Caldeiras a vapor
- 11) Secadores de grãos
- 12) Estudo de caso: tratamento de emissões atmosféricas, de efluentes, de resíduos sólidos
- 13) Avaliação (prova 2 em 05/09/2022)**
- 14) Prática: pirólise e avaliação – Relatório de prática
- 15) Prática: qualidade de carvão vegetal
- 16) Prática: Briquetagem
- 17) Visita Técnica
- 18) **Avaliação:** Seminários

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

- Material didático para as atividades de ensino: os materiais que serão utilizados na disciplina serão compostos por notas de aula elaboradas pelo professor da disciplina em formato “pdf” e aulas presenciais e práticas no Laboratório de Energia de Biomassa Florestal. Outros materiais de apoio também poderão ser disponibilizados em ambiente digital.
- Previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes: a primeira semana contará como o momento de explicação sobre os recursos tecnológicos adotados na disciplina; bem como o detalhamento do programa.
- Identificação do controle de frequência das atividades. O controle de frequência se dará pelo pela chamada e anotações em aulas presenciais, práticas e viagem técnica.

Formas de avaliação e controle de frequência

As avaliações serão realizadas e enviadas através da plataforma UFPR Virtual. Durante a realização das avaliações, todos os acadêmicos deverão estar online com as câmeras e microfones habilitados. O processo de aplicação das avaliações será gravado e armazenado visando o registro desta atividade bem como prova de qualquer tentativa de burlar as avaliações. Os alunos que tenham problema no dia da avaliação com câmera e/ou microfone, deverão agendar novo dia e horário para realizar uma nova avaliação.

Os conteúdos serão avaliados por meio de duas avaliações que irão compor duas notas parciais (N1 e N2) com peso de 40 + 40, acrescidos de exercícios (EX, peso 10) e seminários (SE, peso 10) Que somam 100 pontos máximo de avaliação ou nota.

A Média Parcial (MP) será composta pela média das duas notas parciais:

$$\text{Média Parcial de avaliação (MP)} = \text{N1} + \text{N2} + \text{EX} + \text{SE}$$

- Se a frequência do acadêmico for $< 75\%$ da carga horária, independentemente do valor de MP, **ACADÊMICO REPROVADO POR FREQUÊNCIA (RF)**.
- Se a frequência do acadêmico for $\geq 75\%$ da carga horária e $\text{MP} \geq 7,0$, **ACADÊMICO APROVADO POR MÉDIA (AP)**.
- Se a frequência do acadêmico for $\geq 75\%$ da carga horária e $4,0 \leq \text{MP} < 7,0$, **ACADÊMICO DEVERÁ REALIZAR EXAME FINAL (EF)**.
- Se a frequência do acadêmico for $\geq 75\%$ da carga horária e $\text{MP} < 4,0$, **ACADÊMICO REPROVADO POR NOTA (RN)**.

Após AVALIAÇÃO DE EXAME FINAL (EF) a MÉDIA FINAL (MF) será composta por:

$$\text{Média Final (MF)} = ((\text{MP}) + (\text{EF})) / 2$$

- Se $\text{MF} \geq 5,0$, **ACADÊMICO APROVADO POR MÉDIA FINAL (AP)**.
- Se $\text{MF} < 5,0$, **ACADÊMICO REPROVADO POR NOTA (RN)**.

O controle de frequência se dará pelo monitoramento de acesso na plataforma UFPR Virtual junto aos materiais disponibilizados e o envio das listas de exercícios dentro dos prazos estabelecidos.

A frequência mínima a ser atingida deverá ser de 75%. Uma frequência inferior a mencionada acarretará na reprovação por frequência do estudante. O estudante que apresentar frequência inferior a 75% estará impedido de realizar o exame final mesmo que apresente média parcial: $4,0 \leq \text{MP} < 7,0$.

Cada semana de atividades de estudo e desenvolvimento validará uma carga horária de 3,00 horas (15 semanas ao todo) = Total de 45 horas.

Cada dia de avaliação validará uma carga horária de 2,0 horas (2 avaliações ao todo) = Total de 4 horas.

A soma das atividades e avaliações compreenderão o total de 45 horas.

OBSERVAÇÃO: Devido o problema da PANDEMIA, as duas primeiras aulas serão no modo remotas. As aulas subsequentes, sob orientação da PROGRAD, deverá ser presencial.

Bibliografia básica e bibliografia complementar

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CORTEZ, L.A.B.; LORA, E.E.S.; GÓMEZ, E.O. Biomassa para energia. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
- Doumer, M. E., ARIZAGA, G. G. Carbajal, SILVA, D. A., YAMAMOTO, C. I., NOVOTNT, E. H., SANTOS, J. m., SANTOS, L. O. dos, WISNIEVSKI JR, A., ANDRANDE, J. B. de, MANGRICH, A. S. **Slow pyrolysis of different Brazilian waste biomasses as sources of soil conditioners and energy, and for environmental protection.** Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. Volume 113, May 2015, Pages 434–443
 - ELOY, E. SILVA, D. A. Implantação de florestas energéticas no Norte do Rio Grande do Sul. Tese. UFPR. 2015.
 - F. SANTOS, Jorge L. COLODETTE, Jose. H. de QUEIROZ. Bioenergia e Biorrefinaria.. Editora UFV, Viçosa. 2013. 551p.
 - FAO. Estado mundial de la agricultura y la alimentación 2008 (EI). Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/011/i0100s/i0100s00.htm> .
 - GOMEZ, E. O. A tecnologia de pirólise no contexto da produção moderna de biocombustíveis: uma visão perspectiva. NIPE/UNICAMP. www.ambientebrasil.br , 2008.
 - KAPELANDA, K. A., SILVA, D. A. Emissões atmosférica e uso de madeira para energia no Paraná. Dissertação. UFPR. 2016.
 - Lora, Electo E. S.; Nogueira, L. A. H. **Dendroenergia: fundamentos e aplicações**. 200p. 2ª. Edição 2003 (na Biblioteca).
 - MARTIN, F. M. **El Carbon Vegetal: propiedades y obtencion**. Agroguias mundi-prensa. (634.0.867.5 M321 biblioteca).
 - MAYER, S. L. S.; SILVA, D. A., SOTELO-MONTES, C. WEBER, J. Dendroenergia de cinco espécies florestais em Mali no Sahel africano. Dissertação. UFPR. 2016.
 - SACHS, I. A revolução energética do século XXI. USP. ESTUDOS AVANÇADOS 21 (59), 2007
 - SILVA, D.A., OSHIRO, C. R. GALVAN, J. Bioenergia e tecnologia aplicada. 2016. (apostila: versão preliminar).
 - CETEC - Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Uso da madeira para fins energéticos**. Belo Horizonte: CETEC, 1980, 158p. (Série de Publicações Técnicas; v.1)
 - CETEC. **Produção e Utilização de Carvão Vegetal.**, Belo Horizonte. 1982;393p. (Série de Publicações Técnicas).
 - SILVA, P. R. F., FREITAS, T. F. S. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.3, p.843-851, mai-jun, 2008 ISSN 0103-8478.
 - TOLMASQUIM, M. T. **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**.. Editora Interciência-Cenergia. Rio de Janeiro, 2003. 515p.
 - URQUIAGA, S., ALVES, B. J. R., BOODEY, R. M. Produção de biocombustíveis A questão do balanço energético. Revista de Política Agrícola. Ano XIV - Nº 1 - Jan./Fev./Mar. 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BRASIL. Ministério da Minas e Energia. **Matriz energética nacional 2030**. Novembro de 2007.
- FAO. **El gas de mader como combustible para motores**. No. 72 Estudio Montes. Roma. 1993.
- GOLDEMBERG, J. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo. Edusp-CESP. 2001
- HINRICHS, R. A., KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. 3ª. Ed. 2003. (Tradução: Flávio M. Vichi.)



GOLDEMBERG, J.; NIGRO, F.E.B.; COELHO, S.T. Bioenergia no Estado de São Paulo: Situação Atual, Perspectivas, Barreiras. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, 152.
HOU, C.T.; SHAW, J.F. Biocatalysis and Bioenergy. Wiley Interscience, 2008. □ KHANAL, S. Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production: Principles and Applications. Wiley Blackwell, 2008.
KNOTHE, G.; KRAHL, J.; GERPEN, J.V.; RAMOS, L.P. Manual de Biodiesel. São Paulo: Edgard Blucher. 2008, 352.

BIBLIOGRAFIA VIRTUAL

A Bibliografia virtual será informada durante a primeira semana de atividades bem como as bases para consulta.

Professor Responsável pela Disciplina:

DIMAS AGOSTINHO DA SILVA

Chefe de Departamento:

RUI ANDRÉ MAGGI DOS ANJOS

Data de aprovação pelo colegiado do Curso: 31 de fevereiro de 2022