

## Programa Analítico de Disciplina

### ENF 359 - Energia da Biomassa Florestal

Departamento de Engenharia Florestal - Centro de Ciências Agrárias

Catálogo: 2023

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 2h

Carga horária semanal prática: 2h

Carga horária de extensão: 10h

Semestres: I

#### Objetivos

- Conhecer e discutir a importância da biomassa no contexto energético brasileiro.
- Compreender, discutir, analisar e interpretar as principais propriedades da biomassa para geração de energia.
- Conhecer, compreender, discutir e interpretar as principais conversões da biomassa em energia: Combustão, pirólise, gaseificação e liquefação.
- Conhecer e compreender a utilização e valorização da biomassa residual para geração de energia: processos de compactação;
- Compreender, discutir, analisar e interpretar os principais impactos ambientais do uso da biomassa para geração de energia.

#### Ementa

A energia da madeira no contexto energético. Propriedades da madeira para energia. Combustão direta. Pirólise da madeira. Gaseificação da Madeira. Liquefação da madeira. Compactação da biomassa florestal para energia. Impacto ambiental do uso da madeira para energia.

#### Atividades de Extensão

As atividades desenvolvidas na disciplina serão conduzidas de forma a capacitar os estudantes para o desenvolvimento e participação em projetos de extensão universitária, estendendo o conhecimento adquirido na universidade para a sociedade, visando à troca de saberes.

#### Pré e correquisitos

ENF 355

#### Oferecimentos obrigatórios

*Não definidos*

#### Oferecimentos optativos

**Curso**

**Grupo de optativas**

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: OFR9.U2VV.7460

Engenharia Florestal

Geral

## ENF 359 - Energia da Biomassa Florestal

Conteúdo					
Unidade	T	P	ED	Pj	To
<b>1. A energia da madeira no contexto energético</b> 1. Panorama energético mundial 2. Panorama energético Nacional 3. Setores industriais consumidores de Madeira e derivados 4. Perspectivas futuras do uso da biomassa florestal para energia	2h	0h	0h	0h	2h
<b>2. Propriedades da madeira para energia</b> 1. Composição química estrutural e elementar; Análise química imediata; Elementos menores 2. Propriedades físicas 3. Propriedades térmicas 4. Degradação térmica da madeira	6h	0h	0h	0h	6h
<b>3. Combustão direta</b> 1. Teoria da combustão, fases da combustão e fatores que afetam a combustão da madeira 2. Fornalhas para combustíveis sólidos: fornalhas de fogo direto e indireto 3. Sistemas modernos de Combustão: leitos turbulentos e fluidizados 4. Caldeiras e seus acessórios. Classificação das caldeiras	4h	0h	0h	0h	4h
<b>4. Pirólise da madeira</b> 1. Principais processos de pirólise: Pirólise lenta. Pirólise "flash" e ultra-rápida. Produção e utilização de produtos sólidos, gasosos e líquidos (bio-óleo) 2. Teoria da carbonização da madeira. Parâmetros que afetam a carbonização da madeira 3. Propriedades do carvão vegetal para uso siderúrgico e doméstico 4. Tecnologias de produção de carvão vegetal: fornos de alvenaria e metálicos	6h	0h	0h	0h	6h
<b>5. Gaseificação da Madeira</b> 1. Conceitos básicos em gaseificação de combustíveis sólidos 2. Tipos de processos: gaseificação com ar; oxigênio ou hidrogênio 3. Características do gás de madeira 4. Gaseificadores contracorrente e concorrentes; Gaseificadores de fluxo cruzado e leito fluidizado 5. Aplicações industriais do gás de madeira	4h	0h	0h	0h	4h
<b>6. Liquefação da madeira</b> 1. Teoria da liquefação da madeira 2. Etanol celulósico	2h	0h	0h	0h	2h
<b>7. Compactação da biomassa florestal para energia</b> 1. Matérias primas utilizadas para briquetagem e pelletização 2. Processo de briquetagem 3. Processo de pelletização	4h	0h	0h	0h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: OFR9.U2VV.7460

4. Controle de qualidade dos produtos compactados					
<b>8. Impacto ambiental do uso da madeira para energia</b> 1. Impacto ambiental da degradação térmica da madeira nos diferentes processos de transformação	2h	0h	0h	0h	2h
1. Determinação do poder calorífico superior, inferior e útil 2. Determinação da densidade energética de diferentes produtos energéticos 3. Determinação da análise química imediata da madeira e carvão vegetal 4. Análise termogravimétrica da madeira - TGA	0h	6h	0h	0h	6h
<b>10. Testes com gaseificador de laboratório: avaliação do uso de carvão vegetal e briquetes de resíduos de madeira ou de finos de carvão</b> 1. Combustão de resíduos lignocelulósicos em queimador pirótico 2. Visita técnica a Caldeira da UFV 3. Visita técnica as fornalhas de combustão direta e indireta: DEA	0h	6h	0h	0h	6h
1. Carbonização em condições de laboratório e sistema forno-fornalha (LAPEM) 2. Determinação das propriedades físicas, químicas e mecânica do carvão vegetal 3. Laudo de identificação de carvão vegetal - Empacotamento e fiscalização	0h	8h	0h	0h	8h
1. Produção de briquetes e pellets em laboratório 2. Testes físicos, químicos e mecânicos: briquetes e pellets	0h	4h	0h	0h	4h
1. Análise qualitativa e quantitativa das emissões atmosféricas: Análise de gases do processo de produção de carvão vegetal	0h	2h	0h	0h	2h
1. Visita técnica	0h	4h	0h	0h	4h
<b>Total</b>	<b>30h</b>	<b>30h</b>	<b>0h</b>	<b>0h</b>	<b>60h</b>

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

<b>Planejamento pedagógico</b>	
<b>Carga horária</b>	<b>Itens</b>
Teórica	Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projetor, quadro-digital, TV, outros); Debate mediado pelo professor; Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor; e Seminários
Prática	Prática demonstrativa realizada pelo professor ou monitor; Prática executada por alguns estudantes, sendo demonstrativa para a maioria dos estudantes; Prática executada por todos os estudantes; Prática investigativa executada por todos os estudantes; Resolução de problemas; e Desenvolvimento de projeto
Estudo Dirigido	Estudo dirigido, Resolução de problemas, Leitura conduzida, Debate e Projeto

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: OFR9.U2VV.7460

Projeto	Desenvolvimento de projeto, Projeto de extensão, Projeto de pesquisa e Leitura e interpretação
Recursos auxiliares	Transporte para Aula

## ENF 359 - Energia da Biomassa Florestal

### Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
BRAND. M.A. ENERGIA DA BIOMASSA FLORESTAL. EDITORA INTERCIENCIA. 2010. 114p.	1
CORTEZ, L.A.B. & LORA, E.S. E. TECNOLOGIAS DE CONVERSÃO ENERGÉTICA DA BIOMASSA. EDITORA UNICAMP. 2007.	2
NOGUEIRA, L.A.H; LORA, E.E.S. DENDROENERGIA - FUNDAÇÕES E APLICAÇÕES - 2ª ED., EDITORA INTERCIENCIA. 2003. 200p.	1
SANTOS, F.; COLODETTE, J. ; QUEIROZ, J.H. BIOENERGIA & BIORREFINARIA - CANA-DE-AÇÚCAR & ESPÉCIES FLORESTAIS. EDITORA UFV. 2013. 549P.	2

### Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
CARNEIRO, A.C.O. APOSTILA TEÓRICA E PRÁTICA DA ENF 359 - DISPONÍVEL NO PVA NET. UFV. 2015.	0
IBA - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. ANUARIO ESTATISTICO, 2015.	1
LORA, E.E.S; GOMES, E.O; CORTEZ, L.A.B. ENERGIA PARA A BIOMASSA. EDITORA UNICAMP. 1ª ED., 2008.736p.	1
MME - MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL. BRASÍLIA, 2015. Balanço energético nacional, BEM, 2015.	1