

Plano de Ensino

Curso: EIM-BAC - Bacharelado em Engenharia de Produção - Habilitação: Mecânica		
Departamento: CEPLAN-DTI - DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL CEPLAN		
Disciplina: PROCESSO FABRICAÇÃO I		
Código: 4PRF104	Carga horária: 36	Período letivo: 2026/2
Professor: SANDRO KEINE		Contato: sandro.keine@udesc.br

Ementa

Corte, desdobro e classificação da madeira. Produção e classificação de lâminas. Princípios de construção de painéis: Sarrafeado, Compensado, Aglomerado (MDP), MDF, Painel de madeira (EGP) e OSB. Recepção, controle e armazenagem de matérias-primas. Princípios da secagem da madeira; Secagem ao ar livre da madeira; Secagem Artificial da madeira; Secadores e dispositivos de controle; Programas de Secagem da madeira; Controle da Qualidade.

Objetivo geral

- Possibilitar ao discente o conhecimento necessário ao entendimento do processo de industrialização da madeira, seus principais materiais derivados e suas aplicações na indústria.

Objetivo específico

- Familiarizar o aluno com os elementos do processo de industrialização da madeira;
- Desenvolver a criticidade sobre as principais variáveis que influenciam este processo;
- Conhecer os principais tipos de painéis industrializados a partir da madeira, madeira e lâminas utilizados na indústria moveleira, bem como sua aplicação;
- Familiarizar o aluno com a secagem da madeira;
- Desenvolver a criticidade sobre as principais variáveis que influenciam a secagem da madeira;
- Conhecer os principais tipos de processos de secagem da madeira e a importância da secagem na obtenção de madeira seca com qualidade para o processo produtivo industrial.

Conteúdo programático

1. Corte, Desdobro e Classificação da Madeira
1.1. Introdução e apresentação do conteúdo
1.2. Metodologia de trabalho e avaliações

1. Corte, Desdobro e Classificação da Madeira
1.3. Produção de madeira, generalidades e classificação

2. Produção de Lâminas
2.1. Produção de lâminas, generalidades e classificação
2.2. Lâmina torneada, faqueada e pré-composta

3. Princípios de Construção de Painéis
3.1. Princípios, generalidades e fabricação dos painéis

Plano de Ensino

3. Princípios de Construção de Painéis
3.2. Sarrafeado, Compensado, Aglomerado (MDP), MDF, Painel de madeira (EGP) e OSB

4. Recepção, controle e armazenagem de matérias-primas
4.1. Recepção de matérias-primas
4.2. Controle de matérias-primas
4.3. Armazenamento de matérias-primas

5. Princípios da Secagem da Madeira
5.1. Introdução
5.2. A madeira, suas propriedades e características
5.3. Teor de umidade da madeira

5. Princípios da Secagem da Madeira
5.4. Umidade Relativa do Ar e Umidade de Equilíbrio da Madeira
5.5. Contração e Inchamento da Madeira
5.6. Física da Secagem da Madeira

6. Secagem ao Ar Livre da Madeira
6.1. Introdução
6.2. Características e Generalidades
6.3. Pátio de Secagem da Madeira ao Ar Livre

7. Secagem Artificial da Madeira
7.1. Secagem Artificial: características e generalidades
7.2. Secagem Artificial: Convencional, Desumidificador, Convencional, Direta com gás natural, Alta temperatura, Vácuo, Alta frequência, Química, Solar e Transição Vítrea

8. Secadores e Dispositivos de Controle
8.1. Controle manual, semi-automático e automático
8.2. Dispositivos de controle

9. Programas de Secagem da Madeira
9.1. Programas: características e generalidades

9. Programas de Secagem da Madeira
9.2. Elaboração de programas de secagem

10. Controle da Qualidade
10.1. Controle da Qualidade: principais tipos de controles
10.2. Principais defeitos da Secagem: Colapso, Mancha marrom, Empenamentos, Fendilhado, Trincas de topo, Encruamento e Rachaduras em favos

Plano de Ensino

Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico (Equipes)
+ Avaliação 1: Média dos Testes Diários (Individual)

Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico (Equipes)

Avaliação 3: Apresentação do Relatório do Projeto de Ensino (Equipes)
+ Avaliação 5: Recuperação da Aprendizagem (Individual)

Avaliação 4: Apresentação do Protótipo da Estufa de Secagem da Madeira (Equipes)

Metodologia

Metodologia de Ensino-Aprendizagem

Todas as aulas serão realizadas da seguinte forma: serão apresentados slides previamente elaborados pelo professor sobre o conteúdo da aula, utilizando projetor multimídia. No momento oportuno da apresentação do conteúdo previsto, poderão ser apresentados vídeos, imagens, dentre outros recursos, com o objetivo de complementar a aprendizagem e contextualizar com a prática industrial. O professor poderá interromper a sua apresentação caso algum(a) acadêmico(a) tenha dúvidas para maiores esclarecimentos. Está prevista a resolução de exercícios durante a aula e extraclasse (lista de exercícios). Toda semana serão disponibilizados atendimentos individualizados aos alunos via Sala de Aula Virtual da disciplina no Moodle (BBB - BigBlueButton), Microsoft Teams, vídeo chamada no WhatsApp ou presencialmente na Sala dos Professores, mediante agendamento prévio. O agendamento dos horários deve ser realizado pelo(a) acadêmico(a) com o professor via e-mail institucional da UDESC (sandro.keine@udesc.br) ou via WhatsApp (+55 47 99618-0957), sendo a duração do atendimento prevista de 15 minutos.

Os períodos para agendamento de atendimento são: segundas-feiras às sextas-feiras, das 18:00 às 19:00 horas.

Excepcionalmente poderão ser agendados atendimentos em dias e horários diferentes.

Para auxiliar e facilitar o processo de ensino-aprendizagem, poderão ser utilizados os seguintes recursos: vídeos, apresentações (slides), animações, serious games, hipertextos, imagens, infográficos, áudios, e-books, tabelas, mapas, tutoriais, entre outros, conforme postagens no diretório da disciplina no Moodle e/ou Microsoft Teams. Sempre que possível, poderão ser realizadas visitas técnicas em Empresas. Sempre que possível, poderão ser realizadas atividades práticas em Laboratório(s) do CEPLAN.

Considerando a experiência na indústria, a experiência na universidade e a experiência na participação em um projeto que resultou na construção do primeiro secador de madeira com gás natural da América Latina (Projeto: Petrobras, Rudnick, Udesc, SCGAS, TBG e Finep), foi possível incluir, desde o semestre letivo 2016/1, um Projeto Integrador que contempla o desenvolvimento de um Protótipo da Estufa de Secagem (Secador) da Madeira, a Avaliação 4 na disciplina de Processos de Fabricação I.

O desenvolvimento do Protótipo da Estufa de Secagem (Secador) da Madeira (Projeto Integrador) realizado pelos alunos da disciplina Processos de Fabricação I leva em consideração os conteúdos das disciplinas Ciência dos Materiais (3ª fase), Processos de Fabricação I (4ª fase), Termodinâmica Aplicada (5ª fase) e Gestão da Manutenção (8ª fase). Adicionalmente são incluídos fundamentos das disciplinas Mecânica dos Fluidos (6ª fase e 7ª fase) e Transferência de Calor (8ª fase). O desenvolvimento do Protótipo da Estufa de Secagem (Secador) da Madeira está contextualizado com a realidade de muitas indústrias do planalto norte catarinense e do Brasil. Este projeto é revisado, atualizado e melhorado continuamente (kaizen).

Sistema de avaliação

Sistema de Avaliação

A qualidade do desempenho do aluno será avaliada com base no desenvolvimento das seguintes atividades e com os seguintes critérios:

- Avaliação 1: Média dos testes diários individuais realizados sobre conteúdo ministrado. Está prevista a realização de 13 testes diários (atividade Individual) (55%). (Datas previstas para a realização dos testes diários: 11/08/2026 a 10/11/2026);
- Avaliação 2: Apresentação de Artigo Científico pesquisado (Portal de Periódicos CAPES/MEC: <http://www.periodicos.capes.gov.br>) e entrega da Apresentação do Artigo Científico pesquisado (atividade em Equipe) (15%)

Plano de Ensino

e 17/11/2026);

- Avaliação 3: Entrega do Relatório do Projeto de Ensino. Apresentação do Relatório do Projeto de Ensino (atividade em Equipe) (15%) (Data prevista: 24/11/2026);
- Avaliação 4: Apresentação de Protótipo da Estufa de Secagem da Madeira (Projeto Integrador). Entrega de Relatório Técnico do Protótipo de Estufa de Secagem da Madeira (atividade em Equipe) (15%) (Data prevista: 01/12/2026);
- Avaliação 5: Recuperação da Aprendizagem (Individual). A Recuperação da Aprendizagem será realizada no formato de um questionário sobre todo o conteúdo ministrado. Está disponível para todos os acadêmicos regularmente matriculados na disciplina. A nota atualizada da Avaliação 1 será obtida através da média aritmética simples entre a nota da Avaliação 1 inicial (Média dos testes diários) e a nota da Avaliação 5. Caso a nota atualizada da Avaliação 1 seja menor do que a nota da Avaliação 1 inicial (Média dos testes diários), será mantida a nota da Avaliação 1 inicial (Média dos testes diários) (Data prevista: 24/11/2026);

Bibliografia básica

NENNEWITZ, Ingo. Manual de tecnologia da madeira. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2012. 354 p.

MADY, Francisco Tarcisio Moraes. Conhecendo a madeira: informações sobre 90 espécies comerciais. Manaus: SEBRAE/AM, 2000.

FRANZOI, Luiz Claudio Nunes. A secagem da madeira em estufa: secagem em estufa. Bento Gonçalves, RS: SENAI/CETEMO, 1997.

Bibliografia complementar

PFEIL, Walter; PFEIL, Michèle. Estruturas de madeira. 6. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: LTC, c2003.

GONÇALVES, Marcos Tadeu Tibúrcio. Processamento da Madeira. Bauro, SP: M. T. T. Gonçalves, 2000.

PAULA, Jose Elias de; ALVES, Jose Luiz de Hamburgo. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção, uso [em]. Brasília, DF: Fundação Mokiti Okada, 1997.

CHICHIGNOUD, Michèle. Atlas de maderas tropicales de América Latina. Yokohama: Yamashita-Cho, c1990.

BURGER, Luiza Maria; RICHTER, Hans Georg. Anatomia da madeira. São Paulo: Nobel, c1991.

GALVÃO, Antonio Paulo Mendes de; JANKOWSKY, Ivaldo Pontes. Secagem Racional da Madeira. 1. ed. São Paulo: Nobel, c1984.

MOREY, Philip R. (Philip Richard). O crescimento das arvores. São Paulo: EPU, 1980.

BORGNACKE, C; SONNTAG, Richard Ewin. Fundamentos da termodinâmica. São Paulo: Blucher, c2009.

CENGEL, Yunus A; BOLES, Michael A. Termodinâmica. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

CENGEL, Yunus A. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

MORAN, Michael J. Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2005.

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluidos. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

Plano de Ensino

Informações sobre realização de Prova de 2ª Chamada

A Resolução nº 039/2015 - CONSEPE regulamenta o processo de realização de provas de segunda chamada.

O acadêmico regularmente matriculado que deixar de comparecer a qualquer das avaliações nas datas fixadas pelo professor, poderá solicitar segunda chamada desta avaliação através de requerimento por ele assinado, ou por seu representante legal, entregue na Secretaria de Ensino de Graduação e/ou Secretaria do Departamento, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de realização da avaliação, sendo aceitos pedidos, devidamente comprovados e que se enquadrem em uma das seguintes situações:

- I - problema de saúde do aluno ou parente de 1º grau, devidamente comprovado, que justifique a ausência;
- II - ter sido vítima de ação involuntária provocada por terceiros, comprovada por Boletim de Ocorrência ou documento equivalente;
- III - manobras ou exercícios militares comprovados por documento da respectiva unidade militar;
- IV - luto, comprovado pelo respectivo atestado de óbito, por parentes em linha reta (pais, avós, filhos e netos), colaterais até o segundo grau (irmãos e tios), cônjuge ou companheiro (a), com prazo de até 5 (cinco) dias úteis após o óbito;
- V - convocação, coincidente em horário, para depoimento judicial ou policial, ou para eleições em entidades oficiais, devidamente comprovada por declaração da autoridade competente;
- VI - impedimentos gerados por atividades previstas e autorizadas pela Chefia de Departamento do respectivo curso ou instância hierárquica superior, comprovada através de declaração ou documento equivalente;
- VII - direitos outorgados por lei;
- VIII - coincidência de horário de outras avaliações do próprio curso, comprovada por declaração da chefia de departamento;
- IX ? convocação para competições oficiais representando a UDESC, o Município, o Estado ou o País;
- X ? convocação pelo chefe imediato, no caso de acadêmico que trabalhe, em documento devidamente assinado e carimbado, contendo CNPJ da empresa ou equivalente, acompanhado de documento anexo que comprove o vínculo empregatício, como cópia da carteira de trabalho ou do contrato.

Parágrafo único - O requerimento deverá explicitar a razão que impediu o acadêmico de realizar a avaliação.