



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIA AGRÁRIAS

Coordenação do Curso de ou Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Serrarias e Secagem de Madeiras		Código: AT 121					
Natureza: (x) Obrigatória () Optativa		(x) Semestral () Anual () Modular					
Pré-requisito: AT114 e AT115		Co-requisito:		Modalidade: (x) Totalmente Presencial () Totalmente EAD () Parcialmente EAD: _____ *CH			
CH Total:60 CH Semanal: 04 Prática como Componente Curricular (PCC):	Padrão (PD): 03	Laboratório (LB):	Campo (CP): 01	Estágio (ES):	Orientada (OR):	Prática Específica (PE):	Estágio de Formação Pedagógica (EFP):
Atividade Curricular de Extensão (ACE):							

Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC)

*indicar a carga horária que será à distância.

EMENTA

1. Introdução a serrarias. Definição de serraria. Classificação de serrarias
2. Operações de desdobro: desdobro principal e desdobro secundário.
3. Máquinas de serrar madeira.
4. Composição de uma serraria. Layout de serrarias.
5. Avaliação do desempenho de uma serraria.
6. Técnicas de serrarias.
7. Sistemas de desdobro. Modelos de corte.
8. Planejamento e controle da produção na serraria.
9. Conhecimentos necessários à secagem de madeira.
10. Influência das propriedades da madeira na secagem, tipos de água na madeira, transferência de calor e transferência de massa.
11. Influência da das variáveis ambientais na secagem de madeira e da preparação da madeira.
12. Métodos de secagem de madeira com ênfase na secagem ao ar livre e em estufa convencional.
13. Sistemas de controle e condução da secagem de madeira.

14. Programação de secagem

15. Avaliação da qualidade da madeira antes e após secagem, tipos de defeitos de secagem.

16. Custos de secagem de madeira

PROGRAMA

1. Introdução a serrarias: princípios básicos. Definição de serraria: operações e tarefas. Classificação de serrarias: serrarias de pequeno, médio e grande porte.
2. Operações de desdobro: desdobro principal: redução da tora. Desdobro secundário: resserragem, canteagem e destopo.
3. Máquinas de serrar madeira: serras alternativas, serras de fita, serras circulares, máquinas de perfilagem e picagem.
4. Composição de uma serraria: pátio, local de maquinário, classificação, gradeamento, escritório. Layout de serrarias: exemplos e utilizações.
5. Avaliação do desempenho de uma serraria: rendimento em madeira serrada, eficiência operacional e produtividade.
6. Técnicas de serrarias: técnicas convencionais e técnicas modernas.
7. Sistemas de desdobro: quanto aos anéis de crescimento (tangencial, radial, mistos); quanto ao eixo longitudinal da tora (paralelo ao eixo e paralelo à casca); quanto à continuidade dos cortes (sucessivos, alternados, simultâneos); desdobro de toras com defeitos (tortuosidades, rachaduras, apodrecimento de cerne ou alborno). Modelos de desdobro: definição de modelos por classes diamétricas e produtos.
8. Planejamento e controle da produção na serraria: matéria prima; cálculos de rendimentos e demandas; previsão de produtos prontos; perdas por defeitos, programação de entrega.
9. Conhecimentos necessários à secagem de madeira, conhecimentos básicos em anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânica.
10. Influência das propriedades da madeira na secagem, tipos de água na madeira, onde se localizam transferência de calor (convecção, condução e radiação) e transferência de massa (capilaridade difusão e fluxo hidrodinâmico). Cálculos de energia necessária para a secagem.
11. Influência das variáveis ambientais na secagem de madeira (temperatura, umidade relativa, velocidade do ar, umidade de equilíbrio) e da preparação da madeira (antes e durante a secagem).
12. Métodos de secagem de madeira com ênfase na secagem ao ar livre e em estufa convencional (vantagens e suas limitações).
13. Sistemas de controle e condução da secagem de madeira (manual, semi e automatizado).
14. Programação de secagem (utilizando potencial de secagem).
15. Avaliação da qualidade da madeira antes e após secagem (controle de qualidade antes, durante e após a secagem), tipos de defeitos de secagem (arqueamento, rachaduras, colapso, mancha etc.).
16. Custos de secagem de madeira (análise simples do processo).

OBJETIVO GERAL

Tornar o discente capacitado para a administração e condução de todas as atividades técnicas de uma serraria. Proporcionar ao acadêmico o conhecimento dos processos transformação primária da madeira e secagem da madeira.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Serrarias:

- Conhecer as características principais de madeiras para serrarias.
- Conhecimento em máquinas para serrarias e definição de layouts adequados.
- Tomadas de decisões para troca ou substituição de equipamentos.
- Estabelecimento de modelos de desdobro adequados para melhores rendimentos.
- Definição de metas de produção.
- Previsão de matéria prima, fabricação de produtos.

Secagem:

Possibilitar ao aluno o entendimento do processo físico e seu consumo de energia para a secagem de madeira;

Apresentar os principais métodos de secagem de madeira existentes;

Capacitar o futuro Engenheiro Florestal na identificar os problemas, avalia-los e sugerir possíveis soluções com relação ao processo de secagem, visando maior eficiência e eficácia do processo

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

As aulas serão presenciais. Poderão ser realizados atendimentos individuais caso seja demandando por algum aluno, através do e-mail: rjkknitzke@gmail.com ou mensagens no *What's up*.

Serão utilizados recursos de áudio visuais (data show) e aulas praticas nos laboratórios do detf.

Modelo de tutoria: A tutoria será realizada pelo professor da disciplina.

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". Outros materiais de apoio também poderão ser disponibilizados.

Identificação do controle de frequência das atividades. O controle de frequência se dará por meio de chamada realizada em sala de aula .

FORMAS DE AVALIAÇÃO

As avaliações serão realizadas serão de forma discursivas.

Os alunos que tenham problema no dia da avaliação, com devida solicitação protocolada na secretaria do Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal.

Os conteúdos serão avaliados por meio de duas avaliações que irão compor duas notas parciais (N1 e N2).

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

$$\text{Média Parcial} = ((N1)+(N2))/2$$

- 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 ≥ 75% da carga horária e MP ≥ 7,0, ACADÊMICO APROVADO POR MÉDIA (AP).
- Se a frequência do acadêmico for ≥ 75% da carga horária e 4,0 ≤ MP < 7,0, ACADÊMICO DEVERÁ REALIZAR EXAME FINAL (EF).
- Se a frequência do acadêmico for ≥ 75% da carga horária e MP < 4,0, ACADÊMICO REPROVADO POR NOTA (RN).

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

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

- Se MF ≥ 5,0, ACADÊMICO APROVADO POR MÉDIA FINAL (AP).
- Se MF < 5,0, ACADÊMICO REPROVADO POR NOTA (RN).

O controle de frequência se dará em sala de aula. A frequência mínima a ser atingida deverá ser de 75%. Uma frequência inferior à mencionada acarretará na reprovação do discente por frequência. O discente que apresentar frequência inferior a 75% estará impedido de realizar o exame final mesmo que apresente média parcial: 4,0 ≤ MP < 7,0.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

Serrarias:

VITAL, B. R. **Planejamento e Operação de Serrarias**. Editora da Universidade Federal de Viçosa_Viçosa, 2008, 211p.

WILLISTON, M. (ed.). **Lumber Manufacturing: The Design and Operation of Sawmills and Planer Mills**- Revised Edition. M. Freeman Publications, Inc. San Francisco, 1988. 486p.

ROCHA, M. P. Técnicas e Planejamento em Serrarias. Fupec – Série Didática Nº 02/01. Curitiba, 2002. 121p.

TUSET, R. & DURAN, F. Manual de madeiras comerciais, equipos y procesos de utilizacion (aserrado, secado, preservacion, descortezado, particulas). Motevideo, Hemisferio Sur, 1979. 688p.

Secagem:

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA (JUNAC). Manual del Grupo Andino para el secado de maderas. Lima. 1989.

KLITZKE, R. J. Secagem da madeira. In: José Tarcísio da Silva Oliveira, Nilton César Fiedler, Marcelo Nogueira. (Org.). *Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro*. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, v. 1, p. 271-366, 2007.

KLITZKE, R. J. Manual de Secagem da Madeira Curitiba – Brasil, DETF/UFPR. 119 p. 2005

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

Serrarias:

ARCE, J. E.; ROCHA, M. P. Parecer técnico sobre fator de empilhamento para toras de *Pinus spp*. **FUPEF – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – Parecer Técnico**. Curitiba, 2004, 9p.

BIASI, C. P. **Avaliação do rendimento em madeira serrada, eficiência e custos em serraria de *Pinus spp***. UnC – Universidade do Contestado. Canoinhas, 1998, 28p.

BROWN, N. C. & BETHEL, J. S. **La Industria Maderera**. Editorial Limusa, México. 1975. 397p.

CUNHA, A. B.; BRAND, M. A.; SIMÃO, R. L.; MARTINS, S. A. ANJOS, R.A.M.; SURDI, P. G., SCHIMALSKI, M. B. Determinação do rendimento de matéria-prima de *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage por meio de diferentes métodos de desdobro. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.4, p.733-741, 2015.

Artigos nas revistas: Floresta (<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/>), Cerne (www.dcf.ufla.br/cerne/), *Scientia Forestalis* (www.ipef.br/publicacoes/scientia/), Ciência Florestal (<http://casavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/index>), *Árvore* (<http://revistas.cpd.ufv.br/arvoreweb/index.php>), Floresta e Ambiente (www.floram.org/) e periódicos internacionais.

Secagem:

HILDEBRAND, R. Kiln Drying os Sawn Timber. Germany: R.H. Maaschinenbau GmbH, 1970. 204p.

CULPEPPER, L. HighTemperature Drying Enhancing Kiln Operations. Miller Freem Publications, Inc. San francisco, Ca. USA, 1990.

ECKELMAN, C. A. & BAKER, J. L. Heat and hair requirements in the kiln drying of wood. West Lafayette. Purdue University, Agric. Exp. Station Res. Bulletin, n.933, 1976. 19p.

HART, C.A. **The Drying of Wood**. N.C. State Univ. Sch. For.Tech. Rep. ,27, 1965.

SIMPSON, W. T., Dry Kiln Operation's Manual, 1991 Forest Products Laboratory 274p



Documento assinado eletronicamente por **RICARDO JORGE KLITZKE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 30/11/2021, às 17:37, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MARCIO PEREIRA DA ROCHA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 01/12/2021, às 08:25, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **4077708** e o código CRC **1B97DAAB**.