



## PLANO DE ENSINO

1) IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA	
Disciplina	FORMAÇÃO E ESTRUTURA ANATÔMICA DA MADEIRA
Código	PGCF-1501
Carga horária	75 horas (teórica: 45 h / prática: 30 h)
Créditos	04
Pré-requisito(s)	---
Nome do(a) Docente	Prof. Dr. Jordão Cabral Moulin

2) EMENTA
O crescimento das árvores e formação do tronco. Estrutura e composição química dos elementos anatômicos da madeira. Estrutura macro e microscópica da madeira das folhosas e coníferas. Variabilidade da estrutura anatômica da madeira. Anatomia do lenho inicial e tardio. Anatomia do lenho juvenil e maduro. Anatomia do lenho de reação. Formação da parede celular lenhosa; Ângulo microfibrilar (AMF) e métodos de medição; Deformação <i>slip plane (dislocation)</i> na parede celular; Inchamento ( <i>swelling</i> ) da parede celular; Hornificação; Precipitação da lignina na parede celular.

3) OBJETIVOS	
<b>Geral</b>	- Fornecer ao discente de pós-graduação informações básicas para o entendimento da madeira como matéria-prima para uma série de atividades industriais.
<b>Específicos</b>	- Propiciar ao discente conhecimento a respeito da formação da madeira pelas plantas superiores; - Conhecimentos a respeito da estrutura anatômica das plantas produtoras de madeira; - Propiciar ao discente conhecimento suficiente para relacionar propriedades, formas de uso e estrutura anatômica da madeira; - Propiciar ao discente conhecimento adequado para reconhecimento de algumas madeiras.

4) CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
Descrição	CH
1. O CRESCIMENTO DAS ÁRVORES E FORMAÇÃO DA MADEIRA 1.1 Crescimento primário 1.2 Crescimento secundário 1.3 Anéis de crescimento 1.4 Planos de orientação da madeira	02T
2. ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ELEMENTOS ANATÔMICOS DA MADEIRA 2.1 Arquitetura dos elementos anatômicos 2.2 Composição química dos elementos anatômicos	05T 02P
3. ESTRUTURA MACRO E MICROSCÓPICA DA MADEIRA DAS FOLHOSAS E CONÍFERAS 3.1 Elementos anatômicos das folhosas 3.2 Características macroscópicas 3.3 Identificação macroscópica	05T 05P

3.4 Preparo de lâminas histológicas 3.5 Dissociação dos elementos anatômicos 3.6 Características microscópicas 3.7 Identificação microscópica	
4. VARIABILIDADE DA ESTRUTURA ANATÔMICA DA MADEIRA (SENTIDO RADIAL E LONGITUDINAL DO FUSTE)	05T 05P
5. ANATOMIA DO LENHO INICIAL E TARDIO 5.1 Características anatômicas do lenho juvenil 5.2 Características anatômicas do lenho maduro	03T 02P
6. ANATOMIA DO LENHO JUVENIL E MADURO 6.1 Características anatômicas do lenho juvenil 6.2 Características anatômicas do lenho maduro 6.3 Transição entre lenho juvenil e maduro	05T 02P
7. ANATOMIA DO LENHO DE REAÇÃO 7.1 Características anatômicas do lenho de tração 7.2 Características anatômicas do lenho de compressão	04T
8. FORMAÇÃO DA PAREDE CELULAR LENHOSA 8.1 Camadas da parede celular 8.2 Características das camadas da parede celular	02T 06P
9. ÂNGULO MICROFIBRILAR (AMF) E MÉTODOS DE MEDIÇÃO 9.1 Características do AMF 9.2 Métodos para medição do AMF	02T 04P
10. DEFORMAÇÃO SLIP PLANE (DISLOCATION) NA PAREDE CELULAR 10.1 Definição do slip plane 10.2 Como ocorre e o que causa o slip plane na madeira 10.3 Método de medição do índice de slip plane	04T 02P
11. INCHAMENTO (SWELLING) DA PAREDE CELULAR 11.1 Definição do swelling da parede celular 11.2 Definição dos balões que formam na fibra (fibre ballon swelling) 11.3 Tratamentos químicos que causam o swelling 11.4 Método de medição dos balões que formam na fibra	04T 02P
12. HORNIFICAÇÃO	02T
13. PRECIPITAÇÃO DA LIGNINA NA PAREDE CELULAR 13.1 Fenômeno que causa a precipitação da lignina 13.2 Forma e tamanho dos cluster de lignina 13.3 Métodos de visualizações dos cluster de lignina	02T

## 5) METODOLOGIA

Aulas expositivas, leituras de artigos científicos e capítulos de livros, trabalhos teóricos, seminários, exercícios e práticas de laboratório.

## 6) AVALIAÇÃO

Tipo	Quantidade	Valor (%)
Prova escrita	2	50 %
Trabalho prático	1	30 %
Exercícios	1	20 %

## 7) BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CARLQUIST, S. **Comparative Wood Anatomy. Systematic, Ecological and Evolutionary Aspects of Dicotyledon Wood.** Springer Series in Wood Science. Springer. 1988.

CORDASSO, M. D. **Alkaline pre-treatments and different parameters as facilitators for obtaining cellulose nanofibrils.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras.

- COTE, W. A. (Ed.) **Cellular ultrastructure of wood plants**. Proceedings Advanced Seminar. Syracuse University Press. 1965. 603p.
- DADSWELL, H. E. **The anatomy of eucalypt woods**. Melbourne, Forest Products Laboratory, CSIRO, 1972. 28p. (Paper n.66).
- ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. EDUSP/Editora Edgard Blucher. 1974. 293p.
- FAHN, A. **Plant Anatomy**. Pergamon Press. 1982. 544p.
- HILLIS, W. E.; BROWN, A. G. (eds.) **Eucalypts for wood production**. Melbourne, CSIRO, 1978.
- KOLLMANN, F. F. P.; COTE, W. A. **Principles of wood science and Technology**. I. Solid wood. Springer-Verlag. 1968. 592p.
- LEWIN, M.; GOLDSTEIN, I. S. (eds.). **Wood structure and composition**. Marcel Dekker, Inc. 1991. 488p.
- LIEVONEN, M.; VALLE-DELGADO, J. J.; MATTINEN, M.-L.; HULT, E.-L.; LINTINEN, K.; KOSTIAINEN, M. A.; PAANANEN, A.; SZILVAY, G. R.; SETALA, H.; OSTERBERG, M. A Simple Process for Lignin Nanoparticle Preparation. **Green Chemistry**, 18 (5), 1416-1422. 2016.
- LIU, Z. J., ZHANG, C., LIU, R. G., ZHANG, W. S., AND KANG, H. L. "Effects of additives on dissolution of cellobiose in aqueous solvents," **Cellulose** 22(3), 1641-1652. 2015.
- MOON, R. J.; MARTINI, A.; NAIRN, J.; SIMONSEN, J.; YOUNGBLOOD, J. Cellulose Nanomaterials Review: Structure, Properties and Nanocomposites. **Chemical Society Reviews**, 40 (7), 3941-3994, 2011.
- PANSHIN, A. J.; DE ZEEUW, C. **Textbook of wood technology**. 4.ed. New York: Mc-Graw-Hill, 1980.
- PARHAM, R. A.; GRAY, R. L. Formation and structure of wood. In: Rowel, R. M., ed. **The Chemistry of solid wood**. Washington: American Chemical Society, 1984. Cap. 1, p.3-56.
- SILVA, L.E. **Evolução da cristalinidade de nanofibrilas para diferentes secagens**. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia de Biomateriais) - Universidade Federal de Lavras.
- WHEELER, P.B.; GASSON, P.E. **IAWA List of microscopic features for softwood identification**. National Herbarium Nederland, Leiden, 2007. 112p.