



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal

## Ficha 2 (variável)

Disciplina: <b>POLPA E PAPEL</b>						Código: <b>AT147</b>					
Natureza: ( ) Obrigatória ( X ) Optativa			( X ) Semestral					( ) Anual		( ) Modular	
Pré-requisito: AT113		Co-requisito: XX			Modalidade: ( X ) Totalmente Presencial ( ) Totalmente EAD ( ) Parcialmente EAD: _____ *CH						
CH Total: 45											
CH Semanal: 03											
Prática como Componente Curricular (PCC):	Padrão (PD): 15	Laboratório (LB): 30	Campo (CP):	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

**Parte Teórica:**

A Indústria de Polpa e Papel. Matérias-Primas. Preparação da madeira. Produção de pastas de alto rendimento. Produção de celulose por processos químicos. Processo de branqueamento. Produção de papel. Propriedades e Ensaio do papel.

**Parte Prática:**

Cálculos de cozimento: Processo Kraft. Realização de cozimento pelo Processo Kraft, determinação das características da polpa. Confecção de Folhas. Ensaio com papel.

## PROGRAMA

**Horário:** Turno integral: 6ª. Feira – 15:30 – 18:30 horas **Local:** CIFLOMA - Sala de Aula ( a ser alocada) e Lab. de Polpa e Papel - DETF

**Início do semestre letivo 2021.2 – 31 de janeiro de 2022 – Término - 07 de maio de 2022**

**Vagas: 15 (quinze), em razão da previsão das aulas presenciais em laboratório, com esta capacidade. para aulas práticas.**

**AULAS TEÓRICAS - a serem desenvolvidas de forma presencial e contando com material de apoio disponibilizado na página da disciplina ou em ambiente virtual, conforme o cronograma a seguir:**

Histórico e Desenvolvimento da Indústria de Polpa e Papel. Matérias-Primas. Preparação da madeira. Pátio. Produção de pastas de alto rendimento. Produção de celulose por processos químicos, Processo Kraft. Processos de branqueamento. Produção de papel. Propriedades e Ensaio do papel. Aplicação. Efluentes - Qualidade e Tratamento.

- **1ª. Semana de aula** - Aula presencial – 03 horas – Sexta - feira
- Tópicos: Introdução a Disciplina - Histórico e Desenvolvimento da Indústria de Polpa e Papel.
- **2ª. Semana de aula** - Aula presencial – 03 horas – Sexta - feira
- Tópicos: Matérias-Primas. Preparação da madeira. Pátio.
- **3ª. Semana de aula** - Aula presencial – 03 horas – Sexta - feira
- Tópicos: Produção de pastas de alto rendimento. Papel reciclado.
- **4ª. Semana de aula** - Aula presencial – 03 horas – Sexta - feira
- Tópicos: Produção de celulose por processos químicos. Processo Kraft.
- **5ª. Semana de aula** - Aula presencial – 03 horas – Sexta - feira
- Tópicos: Processos de branqueamento. Produção de papel.
- **6ª. Semana de aula** - Aula presencial – 03 horas – Sexta - feira
- Tópicos: Propriedades e Ensaio do papel. Aplicação. Efluentes - Qualidade e Tratamento.
- Instruções para as atividades práticas.

**AULAS PRÁTICAS – a serem executadas em Laboratório de forma presencial, respeitando os protocolo de segurança da UFPR, obedecendo a desinfecção de equipamentos, distanciamento seguro, uso de máscara, disponibilidade de álcool gel 70, para desinfecção de mãos, entre outros,**

- **7ª. Semana de aula** - Aula presencial – 04 horas – Sexta - feira
- Preparação de Laudo técnico de testes de papel comercial branqueado A4.
- **8ª. Semana de aula** - Aula presencial – 04 horas – Sexta - feira
- Elaboração de relatório técnico: 1. Preparação da madeira, cavacos e licor de cozimento. Definição das condições de cozimento – definição tempo, álcali-ativo. Cozimento Kraft.
- **09ª. Semana de aula** - Aula presencial – 04 horas – Sexta - feira
- 2. Cozimento e Controle. Determinação rendimento, depuração.
- **10ª. Semana de aula** - Aula presencial – 04 horas – Sexta - feira
- 3. Branqueamento – preparação da polpa, definição da sequência.
- **11ª. Semana de aula** - Aula presencial – 04 horas – Sexta - feira
- 4. Refinação e Confeção de folhas.
- **12ª. Semana de aula** - Aula presencial – 04 horas – Sexta - feira
- 5. Testes físicos-ópticos e mecânicos do papel. Cálculos e preparação do relatório final.
- **13ª. Semana de aula** - Aula presencial – 03 horas – Sexta - feira
- 6. Apresentação dos resultados – comparação e discussão.

EXAME FINAL PREVISTO PARA O DIA 13 DE MAIO DE 2022, no horário previsto da disciplina.

#### OBJETIVO GERAL

- **Capacitar ao estudante o conhecimento das tecnologias de produção de celulose e papel.**

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar conhecimento ao aluno do setor de celulose e papel no País.
- Capacitar ao aluno a diferenciar as diferentes tecnologias de produção de polpa celulósica.
- Capacitar ao aluno a calcular, controlar e definir a produção de polpa celulósica pelo processo Kraft.
- Capacitar ao aluno a calcular e confeccionar folhas de papel feitas em laboratório.
- Capacitar ao aluno a realizar ensaios físicos, ópticos e mecânicos de papel.
- Dar conhecimento ao aluno dos processos de branqueamento e fabricação de papel.

#### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

**A disciplina será desenvolvida em aulas presenciais, conforme cronograma anteriormente descrito para as aulas teóricas e práticas presenciais.**

As aulas teóricas presenciais serão desenvolvidas em sala de aula, contarão com apresentações dos temas do programa em projeções, e discussão dos mesmos de forma interativa, com atividades prévias para pesquisa dos temas em ambiente virtual ou na página da disciplina. Para fixação dos temas serão disponibilizados gravações comentadas dos temas expostos e discutidos em sala de aula, com solicitação de atividades prévias dos assuntos a serem abordados na aula teórica.

As aulas práticas serão desenvolvidas em equipes com cinco alunos cada, na infraestrutura laboratorial do Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal – DETF, nos Laboratórios de Química da Madeira e Polpa e Papel do, conforme a descrição anterior, conforme protocolo de segurança pelo Comitê Setorial de Biossegurança. Os principais equipamentos disponíveis para as atividades práticas são: digestor rotativo, refinador tipo Bauer, moinho Jokro, desintegrador e distribuidor, formadora e secadora de papel tipo Rapid Koethen e acessórios pertinentes, além de equipamentos para ensaios como dinamômetro, aparelho Muellen tester, e aparelho Elmendorf, entre outros, que serão utilizados nas atividades previstas, com orientação de uso prévia.

Será disponibilizado sistema de comunicação através da página (site) da disciplina ou se possível será utilizada a plataforma AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) da UFPR Virtual (<https://ufprvirtual.ufpr.br/>) ou TEAMS institucional para disponibilização dos materiais da disciplina (demonstrações de práticas gravadas etc.). Será criado um grupo de WhatsApp da disciplina para fins de comunicação rápida. Serão realizados atendimentos individuais caso seja demandando por algum aluno ou equipe de trabalho de forma presencial com agendamento prévio, ou através do grupo whatsapp ou por e-mail: [klockuer@ufpr.br](mailto:klockuer@ufpr.br).

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

Os conteúdos serão avaliados por meio de atividades (testes, questionários e exercícios) sobre os temas apresentados de aulas teóricas em número de 07, que irão compor a média nota N1 (40% média final).

Serão avaliados os procedimentos de práticas dos grupos de trabalho (Atividades Práticas 01 e 02). Na atividade prática 01, a avaliação comporá a nota N2 (10% da média final), e a atividade prática 02, subdividida em 04 subatividades e relatório final, cuja média comporá a N3 (50% da média final).

A Média FINAL (MF) será composta pela média das TRÊS notas parciais ponderadas:

$$\text{Média Parcial} = (\text{N1 (40\%)} + \text{N2 (10\%)} + \text{N3 (50\%)})$$

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  $\text{MP} \geq 70,0$ , ACADÊMICO APROVADO POR MÉDIA (AP).

Se a frequência do acadêmico for  $\geq 75\%$  da carga horária e  $40,0 \leq \text{MP} < 70,0$ , ACADÊMICO DEVERÁ REALIZAR EXAME FINAL (EF).

Se a frequência do acadêmico for  $\geq 75\%$  da carga horária e  $\text{MP} < 40,0$ , ACADÊMICO REPROVADO POR NOTA (RN).

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

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

Se  $\text{MF} \geq 50,0$ , ACADÊMICO APROVADO POR MÉDIA FINAL (AP).

Se  $\text{MF} < 50,0$ , ACADÊMICO REPROVADO POR NOTA (RN).

Cada semana de atividades de estudo e desenvolvimento da parte teórica validará uma carga horária de 03 horas (06 semanas = 18 horas), cada semana de atividades práticas validará 04 horas, sendo a última semana (13ª. com 3 horas) = Total de 45 horas.

O controle de frequência se dará pela constatação da presença do aluno nas aulas teóricas e práticas, através de chamada oral ou listas de presença (práticas). 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.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

1. DUEÑAS, R. S. Obtención de pulpas y propiedades de las fibras para papel. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, 1997. 293 p.
2. KLOCK, U. Polpa e Papel. Fupef - Fundação de Estudos Florestais do Paraná. Série didática. Curitiba, 2005.
3. KLOCK, U. Apresentações de Aula Teoria e Práticas – Polpa e Papel. UFPR/DETF. Curitiba, 2021. Disponível em: [www.floresta.ufpr.br](http://www.floresta.ufpr.br).

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

1. ABTCP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL, Normas, Anais, Relatórios, etc. (Coleção disponível na Biblioteca do CIFLOMA).
2. IPT. Celulose e Papel. Tecnologia de Fabricação de pasta celulósica. Vol I. e II 2 ed. IPT, São Paulo, 1988. 559p. 450 p.
3. SMOOK, G. A Handbook for Pulp and Paper Technologists. 2nd Edition. Angus Wilde Publications. Vancouver. 1994. 419p.
4. RYDHOLM, S.A. Pulping Processes. Interscience. New York, 1967. 1.269p.
5. TAPPI. Testing Methods 1994-1995. TAPPI Press. Atlanta, 1994.
6. WENZEL, A.F.J. Kraft pulping: theory and practice. Lockwood. New York, 1967. 170p.
7. MACDONALD, R.G & FRANKLIN, J.N. The pulping of wood. 2.ed. McGrawHill, New York, 1969. 769 p.



Documento assinado eletronicamente por **UMBERTO KLOCK, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 29/11/2021, às 19:55, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **ALAN SULATO DE ANDRADE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 30/11/2021, às 09:29, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **4072250** e o código CRC **93FEB0BB**.