



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**PRÓ REITORIA DE ENSINO**  
**DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR**

**Programa Analítico de Disciplina**

**ENF366 Tecnologia de Papel**

Departamento de Engenharia Florestal - Centro de Ciências Agrárias

|                             |                       |                 |                 |              |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Número de créditos: 4       |                       | <u>Teóricas</u> | <u>Práticas</u> | <u>Total</u> |
| Duração em semanas: 15      | Carga horária semanal | 2               | 2               | 4            |
| Períodos - oferecimento: II | Carga horária total   | 30              | 30              | 60           |

Pré-requisitos (Pré ou co-requisitos)\*

ENF365\*

**Ementa**

A indústria de papel. Recursos fibrosos para produção de papéis. Efeito da qualidade da matéria para produção de papéis. Relações entre a qualidade da madeira e as propriedades do papel. Fundamentos tecnológicos de sistemas de preparo de massa e de reciclagem de papéis. Aspectos físico-químicos de ligações inter-fibras na formação de papéis. Estrutura do papel. Propriedades físico-mecânicas de papéis. Aditivos do papel. Propriedades ópticas do papel. Coloração do papel. Impressão do papel. Produção artesanal de papéis.

**Oferecimento aos Cursos**

| <b>Curso</b>         | <b>Modalidade</b> | <b>Período</b> |
|----------------------|-------------------|----------------|
| Bioquímica(BQI)      | Optativa          | -              |
| Engenharia Florestal | Optativa          | -              |
| Engenharia Química   | Optativa          | -              |
| Química(BAC)         | Optativa          | -              |



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**PRÓ REITORIA DE ENSINO**  
**DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR**

**ENF366 Tecnologia de Papel**

| Seq | Aulas Teóricas                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Horas/Aula |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1   | A indústria de papel<br><br>1.1. História da indústria do papel<br>1.2. Estado atual da arte<br>1.3. O futuro da indústria papelreira<br>1.4. Perspectiva brasileira para produção de papéis                                                                                                                              | 1          |
| 2   | Recursos fibrosos para produção de papéis<br><br>2.1. Recursos fibrosos mundial<br>2.2. Recursos fibrosos nacional<br>2.3. Classificação das matérias primas para produção de papéis                                                                                                                                      | 1          |
| 3   | Efeito da qualidade da matéria para produção de papéis<br><br>3.1. Fatores que influenciam o rendimento e qualidade de papéis<br>3.2. Fatores genéticos e ambientais<br>3.3. Fatores silviculturais<br>3.4. Efeito de fatores tecnológicos da produção de celulose nas propriedades físicas, mecânicas e ópticas do papel | 5          |
| 4   | Relações entre a qualidade da madeira e as propriedades do papel<br><br>4.1. Características morfológicas das fibras<br>4.2. Propriedades físicas da madeira<br>4.3. Composição química da madeira                                                                                                                        | 7          |
| 5   | Fundamentos tecnológicos de sistemas de preparo de massa e de reciclagem de papéis<br><br>5.1. Introdução e definição de sistemas<br>5.2. Desagregação e depuração no preparo de massa e recuperação de fibras<br>5.3. Refino e moagem das fibras e seus efeitos nas propriedades do papel                                | 2          |
| 6   | Aspectos físico-químicos de ligações inter-fibras na formação de papéis<br><br>6.1. Relações fibra e água, mecanismo de absorção e fenômenos de floculação na formação de papéis<br>6.2. Teoria de ligações intra e inter fibras na formação de papéis<br>6.3. Prensagem, secagem e acabamento de papéis                  | 3          |
| 7   | Estrutura do papel<br><br>7.1. Anisotropia estrutural de papéis                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          |



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**PRÓ REITORIA DE ENSINO**  
**DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | 7.2. Propriedades estruturais e suas relações com as propriedades físicas e mecânicas do papel                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| 8  | Propriedades físico-mecânicas de papéis<br><br>8.1. Retrospectiva e prospectiva dos testes físico-mecânicos<br>8.2. Propriedades mecânicas das fibras<br>8.3. Teoria de elasticidade, viscoelasticidade e inelasticidade de papéis<br>8.4. Fenômenos de ruptura<br>8.5. Efeito da umidade no comportamento reológico de papéis | 3 |
| 9  | Aditivos do papel<br><br>9.1. Tipos, classificação e aplicação<br>9.2. Propriedades físicas e químicas<br>9.3. Influência nas propriedades do papel                                                                                                                                                                            | 1 |
| 10 | Propriedades ópticas do papel<br><br>10.1. Natureza da luz e nas interações com a estrutura de papéis<br>10.2. Definição e aplicação da teoria de Kabelka e Munk na determinação e interpretação de propriedades ópticas                                                                                                       | 1 |
| 11 | Coloração do papel<br><br>11.1. Métodos de determinação de cor<br>11.2. Especificação de cor<br>11.3. Instrumentos de medição<br>11.4. Corantes e pigmentos                                                                                                                                                                    | 1 |
| 12 | Impressão do papel<br><br>12.1. Tipos e classificação dos processos de impressão<br>12.2. Natureza e classificação de tintas<br>12.3. Características de impressão do papel                                                                                                                                                    | 1 |
| 13 | Produção artesanal de papéis                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**PRÓ REITORIA DE ENSINO**  
**DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR**

**ENF366 Tecnologia de Papel**

**ENF366 Tecnologia de Papel**

| <b>Seq</b> | <b>Aulas Práticas</b>                                                                     | <b>Horas/Aula</b> |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1          | Análise microscópica de fibras                                                            | 4                 |
| 2          | Desagregação, depuração e preparo de massa a partir de fibras virgens e papéis reciclados | 2                 |
| 3          | Refino e/ou moagem da polpa em refinadores laboratoriais do tipo PFI, holandesa e jokro   | 6                 |
| 4          | Formação de papéis a nível laboratorial para realização de testes físicos-mecânicos       | 4                 |
| 5          | Testes físico-mecânicos de papéis                                                         | 4                 |
| 6          | Determinação de propriedades ópticas                                                      | 4                 |
| 7          | Determinação do tipo, características e defeitos de impressão por análise de imagem       | 2                 |
| 8          | Formação artesanal de folhas de papéis                                                    | 4                 |



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**PRÓ REITORIA DE ENSINO**  
**DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR**

**ENF366 Tecnologia de Papel**

**Referências Bibliográficas**

**Bibliografia Básica:**

1 - ANDRIONI, José Luis Lino, 2006. Fabricação de papel. 1.ed. Vol. I. Preparo da Massa. 252p. - Vol. II. Formação de Folha. 316p. Curitiba: Federação das Indústrias do Paraná - FIEP, 2006. 2v. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

**Bibliografia Complementar:**

2 - ANDRIONI, José Luis Lino, Fabricação de Celulose. 1 ed. Vol. I. Fabricação de Celulose. 350p. - Vol. II Secagem de Celulose. 116p. Curitiba: Federação das Indústrias do Paraná - FIEP, 2006. 2v. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

3 - ANFPC. Relatório estatístico. Assoc. Nacional dos fabricantes de papel e celulose, 1995, 1-8. 18p. (publicação anual). [Exemplares disponíveis: Não informado.]

4 - AREA, Maria Cristina (ed.), 2008. Panorama de la industria de celulosa y papel en Iberoamérica. 1.ed. Misiones : Red Iberoamericana de Docencia e Investigacion en Celulosa y Papel - RIADICYP, 2008. 568p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

5 - BEALEY, K. Papermaking fillers - an uptate. Pira reviews of pulp and paper technology. Pira international, 1996. 67p., A3-A49p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

6 - CASEY, J. P. Pulp and paper - chemistry and chemical technology, 3.ed. John Wiley & Sons, 1980. vol. 2, 821-1466p. vol 3, 1447-2011p. vol, 4, 20133609p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

7 - CATHIE, K. Secondary fibre treatment. Pira reviews of pulp and paper technology. Pira International, 1994. 50p., A3-A48p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

8 - D' ALMEIDA, M. L. O. Celulose e papel: Tecnologia de fabricação do papel. 2 ed. São Paulo: IPT- SENAI, 1988, v.2. 964p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

9 - D'ALMEIDA, M. L. O. Celulose e papel: Tecnologia de fabricação da pasta celulósica. 2.ed. São Paulo: IPT-SENAI, 1988. v.1. 559p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

10 - D'ALMEIDA, M. L. O. Metodologias de avaliação de minerais para a indústria de papel. São Paulo: IPT, 1991. 169p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

11 - FERGUSON, K. New trends & development in papermarketing. Pulp & paper technical insight series. Miller Freeman Books, 1994. 207p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

12 - HALWARD, A.; SANCHEZ, C. Métodos de ensaios nas indústrias de celulose e papel. São Paulo: Brusco, 1975. 458p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**PRÓ REITORIA DE ENSINO**  
**DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR**

13 - MARK, R. E. Ed. Handbook of physical and mechanical testing of paper and paperboard. Marcel Dekker, Inc. 1983. vol. 1, 640p. vol. 2, 508p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

14 - NETO, M. C. Produção gráfica II - Papel, Tinta, Impressão e acabamento. Global Editora, 1997. 243p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

15 - SILVA, D. J.; CHAVES, O. R. Produção artesanal de papel reciclado. Universidade Federal de Viçosa - Pró-Reitoria de extensão e cultura, 1999. 09p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

16 - SMOOK, G. A. Manual para técnicas de pulpa Y pape. Joint textbook committe of the paper industry. Tappi, 1987. 395p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]