

## Programa Analítico de Disciplina

### ENF 366 - Tecnologia de Papel

Departamento de Engenharia Florestal - Centro de Ciências Agrárias

Catálogo: 2020

Número de créditos: 4  
Carga horária semestral: 60h  
Carga horária semanal teórica: 2h  
Carga horária semanal prática: 2h  
Semestres: II

#### Objetivos

Informar e atualizar os alunos a uma modalidade de tecnologia de grande importância à obtenção de produtos florestais no Brasil.

#### 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.

#### Pré e co-requisitos

ENF 365\*

#### Oferecimentos obrigatórios

*Não definidos*

#### Oferecimentos optativos

| Curso                 | Grupo de optativas |
|-----------------------|--------------------|
| Bioquímica            | Geral              |
| Engenharia Florestal  | Geral              |
| Engenharia Química    | Geral              |
| Química - Bacharelado | Geral              |

## ENF 366 - Tecnologia de Papel

| Conteúdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Unidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | T  | P  | ED | Pj | To |
| <b>1. A indústria de papel</b><br>1. História da indústria do papel<br>2. Estado atual da arte<br>3. O futuro da indústria papelreira<br>4. Perspectiva brasileira para produção de papéis                                                                                                                              | 1h | 0h | 0h | 0h | 1h |
| <b>2. Recursos fibrosos para produção de papéis</b><br>1. Recursos fibrosos mundial<br>2. Recursos fibrosos nacional<br>3. Classificação das matérias primas para produção de papéis                                                                                                                                    | 1h | 0h | 0h | 0h | 1h |
| <b>3. Efeito da qualidade da matéria para produção de papéis</b><br>1. Fatores que influenciam o rendimento e qualidade de papéis<br>2. Fatores genéticos e ambientais<br>3. Fatores silviculturais<br>4. Efeito de fatores tecnológicos da produção de celulose nas propriedades físicas, mecânicas e ópticas do papel | 5h | 0h | 0h | 0h | 5h |
| <b>4. Relações entre a qualidade da madeira e as propriedades do papel</b><br>1. Características morfológicas das fibras<br>2. Propriedades físicas da madeira<br>3. Composição química da madeira                                                                                                                      | 7h | 0h | 0h | 0h | 7h |
| <b>5. Fundamentos tecnológicos de sistemas de preparo de massa e de reciclagem de papéis</b><br>1. Introdução e definição de sistemas<br>2. Desagregação e depuração no preparo de massa e recuperação de fibras<br>3. Refino e moagem das fibras e seus efeitos nas propriedades do papel                              | 2h | 0h | 0h | 0h | 2h |
| <b>6. Aspectos físico-químicos de ligações inter-fibras na formação de papéis</b><br>1. Relações fibra e água, mecanismo de absorção e fenômenos de floculação na formação de papéis<br>2. Teoria de ligações intra e inter fibras na formação de papéis<br>3. Prensagem, secagem e acabamento de papéis                | 3h | 0h | 0h | 0h | 3h |
| <b>7. Estrutura do papel</b><br>1. Anisotropia estrutural de papéis<br>2. Propriedades estruturais e suas relações com as propriedades físicas e mecânicas do papel                                                                                                                                                     | 2h | 0h | 0h | 0h | 2h |
| <b>8. Propriedades físico-mecânicas de papéis</b><br>1. Retrospectiva e prospectiva dos testes físico-mecânicos<br>2. Propriedades mecânicas das fibras<br>3. Teoria de elasticidade, viscoelasticidade e inelasticidade de papéis<br>4. Fenômenos de ruptura                                                           | 3h | 0h | 0h | 0h | 3h |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 96YJ.EB95.D575

|                                                                                                                                                                                                                           |            |            |           |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 5. Efeito da umidade no comportamento reológico de papéis                                                                                                                                                                 |            |            |           |           |            |
| <b>9. Aditivos do papel</b><br>1. Tipos, classificação e aplicação<br>2. Propriedades físicas e químicas<br>3. Influência nas propriedades do papel                                                                       | 1h         | 0h         | 0h        | 0h        | 1h         |
| <b>10. Propriedades ópticas do papel</b><br>1. Natureza da luz e nas interações com a estrutura de papéis<br>2. Definição e aplicação da teoria de Kabelka e Munk na determinação e interpretação de propriedades ópticas | 1h         | 0h         | 0h        | 0h        | 1h         |
| <b>11. Coloração do papel</b><br>1. Métodos de determinação de cor 1<br>2. Especificação de cor 1<br>3. Instrumentos de medição 1<br>4. Corantes e pigmentos                                                              | 1h         | 0h         | 0h        | 0h        | 1h         |
| <b>12. Impressão do papel</b><br>1. Tipos e classificação dos processos de impressão 1<br>2. Natureza e classificação de tintas 1<br>3. Características de impressão do papel                                             | 1h         | 0h         | 0h        | 0h        | 1h         |
| <b>13. Produção artesanal de papéis</b>                                                                                                                                                                                   | 2h         | 0h         | 0h        | 0h        | 2h         |
| <b>14. Análise microscópica de fibras</b>                                                                                                                                                                                 | 0h         | 4h         | 0h        | 0h        | 4h         |
| <b>15. Desagregação, depuração e preparo de massa a partir de fibras virgens e papéis reciclados</b>                                                                                                                      | 0h         | 2h         | 0h        | 0h        | 2h         |
| <b>16. Refino e/ou moagem da polpa em refinadores laboratoriais do tipo PFI, holandesa e jokro</b>                                                                                                                        | 0h         | 6h         | 0h        | 0h        | 6h         |
| <b>17. Formação de papéis a nível laboratorial para realização de testes físicos-mecânicos</b>                                                                                                                            | 0h         | 4h         | 0h        | 0h        | 4h         |
| <b>18. Testes físico-mecânicos de papéis</b>                                                                                                                                                                              | 0h         | 4h         | 0h        | 0h        | 4h         |
| <b>19. Determinação de propriedades ópticas</b>                                                                                                                                                                           | 0h         | 4h         | 0h        | 0h        | 4h         |
| <b>20. Determinação do tipo, características e defeitos de impressão por análise de imagem</b>                                                                                                                            | 0h         | 2h         | 0h        | 0h        | 2h         |
| <b>21. Formação artesanal de folhas de papéis</b>                                                                                                                                                                         | 0h         | 4h         | 0h        | 0h        | 4h         |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>30h</b> | <b>30h</b> | <b>0h</b> | <b>0h</b> | <b>60h</b> |

(T)Teórica; (P)Prática; (ED)Estudo Dirigido; (Pj)Projeto; Total(To)

| Planejamento pedagógico |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carga horária           | Itens                                                                                                                                                                                                                                           |
| Teórica                 | Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projetor, quadro-digital, TV, outros); e Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional                                                                     |
| Prática                 | Prática demonstrativa realizada pelo professor ou monitor; Prática executada por alguns estudantes, sendo demonstrativa para a maioria dos estudantes; Prática executada por todos os estudantes; e Práticas de produção de papeis e avaliações |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 96YJ.EB95.D575

|                     |                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                     | laboratoriais de qualidade de papeis comercializáveis e para pesquisa |
| Estudo Dirigido     | Resolução de problemas                                                |
| Projeto             | Resolução de problema                                                 |
| Recursos auxiliares | Transporte para visita Técnica                                        |

## ENF 366 - Tecnologia de Papel

### Bibliografias básicas

| Descrição                                                                                                                                                     | Exemplares |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| SILVA, D. J. & Chaves de Oliveira, R. Produção artesanal de papel reciclado. Universidade Federal de Viçosa - Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, 1999. 09 p. | 1          |
| D'ALMEIDA, Maria Luiz Otero. Celulose e Papel: Tecnologia de Fabricação da Pasta Celulósica. 2ª ed. São Paulo: IPT-SENAI, 1988, V. 2. 561-964 p.              | 9          |
| D'ALMEIDA, Maria Luiz Otero. Celulose e Papel: Tecnologia de Fabricação da Pasta Celulósica. 2ª ed. São Paulo: IPT-SENAI, 1988. v.1. 559p.                    | 9          |

### Bibliografias complementares

| Descrição                                                                                                                                                                                    | Exemplares |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ANFPC. Relatório estatístico. Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose, 1995, 1-8. 18 p. (Publicação Anual).                                                                  | 1          |
| BEALEY, K. Papermaking fillers - an update. Pira reviews of pulp and paper technology. Pira International, 1996. 67 p., A3-A49 p.                                                            | 1          |
| CASEY, J. P. Pulp and Paper - Chemistry and Chemical Technology, 3rd ed. John Wiley & Sons, 1980. vol. 2, 821-1466 p. vol 3, 1447-2011 p. vol. 4, 2013-3609 p.                               | 1          |
| CATHIE, K. Secondary fibre treatment. Pira reviews of pulp and paper technology. Pira International, 1994. 50p., A3-A48 p.                                                                   | 1          |
| D'ALMEIDA, Maria Luiz Otero. Metodologias de avaliação de minerais para a indústria de papel. São Paulo: IPT, 1991. 169 p.                                                                   | 1          |
| FERGUSON, K. New trends & developments in papermaking. Pulp & Paper technical insight series. Miller Freeman Books, 1994. 207 p.                                                             | 1          |
| HALWARD, Alfred & Sanchez, Clayrton. Métodos de ensaios nas indústrias de celulose e papel. São Paulo: Brusco, 1975. 458 p.                                                                  | 1          |
| MARK, R. E. ed. Handbook of physical and mechanical testing of paper and paperboard. Marcel Dekker, Inc. 1983. vol. 1, 640 p. vol. 2, 508 p.                                                 | 1          |
| NETO, M. C. Produção Gráfica II - Papel, Tinta, Impressão e acabamento. Global Editora, 1997. 243 p.                                                                                         | 1          |
| SILVA, D. J. & Chaves de Oliveira, R. Produção artesanal de papel reciclado. Universidade Federal de Viçosa - Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, 1999. 09 p.                                | 1          |
| SMOOK, G. A. Manual para técnicos de pulpa y papel. Joint textbook committee of the paper industry. Tappi, 1987. 395 p.                                                                      | 1          |
| BILLMEYER Jr., F. W. & Saltzman, M. Principles of color technology, 2nd edition. John Wiley & Sons, 1981, 240 p.                                                                             | 1          |
| Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (São Paulo). Papel / Organização de Maristela Jacome Cherubin: Célio Robusti... [et al.]. – São Paulo: SENAI-SP Editora. 2014, 436 p. il - (Área | 1          |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 96YJ.EB95.D575

|                                                                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Celulose e Papel).                                                                                                                                                                     |   |
| Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (São Paulo). Celulose / SENAI-SP. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2013. 352 p. il. – (Série informações tecnológicas; Área Celulose e Papel). | 1 |