

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

MATRIZ CURRICULAR

Matriz Curricular							
<b>Estabelecimento:</b>							
<b>Município:</b>							
<b>Curso:</b> TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL							
<b>Forma:</b> SUBSEQUENTE				Implantação gradativa a partir do ano:			
<b>Turno:</b>				<b>Carga horária:</b> 2000 horas aula -1667 horas mais 67 horas de Estágio Profissional Supervisionado			
<b>Módulo:</b> 20				<b>Organização:</b> SEMESTRAL			
DISCIPLINAS	SEMESTRES				Hora/aula	Hora	
	1º	2º	3º	4º			
1	ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	2	3	3	3	220	183
2	FÍSICA INDUSTRIAL	3	3	3	3	240	200
3	FUNDAMENTOS DO TRABALHO	2				40	33
4	HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO		2	2	2	120	100
5	INFORMÁTICA APLICADA			2	2	80	67
6	INGLÊS INSTRUMENTAL	2	2			80	67
7	INTRODUÇÃO A PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE	2	2	2		120	100
8	MEIO AMBIENTE E A PRODUÇÃO			2	2	80	67
9	PROCESSO DE COMUNICAÇÃO	2	2			80	67
10	QUÍMICA ANALÍTICA	3	3	3	3	240	200
11	QUÍMICA DA MADEIRA E CELULOSE			2	3	100	83
12	TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DO PAPEL	3	3	3	4	260	217
13	TECNOLOGIA DAS MATÉRIAS PRIMAS	3	2			100	83
14	TESTES FÍSICOS E EXPERIMENTOS	3	3	3	3	240	200
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>2000</b>	<b>1667</b>
ESTÁGIO PROFISSIONAL SUPERVISIONADO				2	2	80	67

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

**DESCRIÇÃO DE CADA DISCIPLINA CONTENDO EMENTA**

**a) ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO**

**Carga horária total: 220 h/a – 183 horas**

**EMENTA:** Etapas de produção em indústrias de papel e celulose e de reciclagem; Aprimoramento dos processos de produção e da qualidade do produto final; Análise das características da madeira; Preparação da matéria-prima (branqueamento, produção de polpa e recuperação dos produtos químicos); Fabricação do papel (produção, secagem, revestimento e acabamento); Controle ambiental dos processos produtivos (controle dos resíduos poluentes e prevenção de impactos ambientais); Noções de automação industrial para operação de máquinas e equipamentos: técnicas de produção utilizadas no setor industrial; projetos, instalação e supervisão de sistemas de integração e automação; automatização de “processos contínuos” operações biofísicoquímicas. Sistemas de automação como CLP, sensores, transdutores, SDCD, redes industriais, controles de temperatura, pressão, vazão, atuadores eletropneumáticos, sistemas supervisores, entre outras. Gerenciamento de custos e da qualidade do processo; Aproveitamento da matéria-prima e sua transformação em suas diversas formas; Utilização de forma racional e otimizada dos recursos madeireiros.

**CONTEÚDOS:**

- Cadeia produtiva de celulose e papel;
- Etapas de produção da madeira, de energia, de celulose e papel;
- Etapas de conversão em artefatos de papel e papelão;
- Etapas de reciclagem de papel;
- Etapas de produção gráfica e editorial;
- Atividades de comércio;
- Distribuição;
- Transporte;

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- A fabricação do Papel:
- Preparação da Massa;
- Desfibramento para soltar as fibras numa solução de água;
- Depuração destinada a manter a pasta livre de impurezas;
- Refinação que dará as qualidades exigidas ao papel;
- Tingimento;
- Colagem;
- Correção do pH: (acidez ou alcalinidade);
- Aditivos;
- Formação da folha:
- Manual;
- Mesas planas;
- Cilíndrica;
- Secagem:
- Disposições microbiológicas e não microbiológicas;
- Equilíbrio dos corpos rígidos;
- Análise de estrutura;
- Noções de dinâmica de corpo rígido;
- Controle da poluição atmosférica na indústria de celulose e papel;
- Tratamento de água;
- Importância e fases do tratamento de água;
- Coagulação e floculação;
- Decantação e filtração;
- Desinfecção;
- Fluoretação e correção de PH;
- Osmose reserva;
- Abrandamento e desmineralização;
- Ensaio químicos;
- Tratamento de efluentes;
- Importância do tratamento de efluentes;
- Tratamento primário e tratamento secundário;

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Ensaio laboratoriais;
- Controle de poluição hídrica nas indústrias de papel e celulose;
- Resistência a tração, rasgo e estouro;
- Refletância no azul, opacidade e brilho;
- Cor e brancura;
- Estabilidade dimensional e encanoamento;
- Permeância ao ar, maciez e aspereza;
- Testes em Papel ondulado;
- Testes em Papéis tissue;
- Características do papel para impressão;
- Impressão em baixo e alto relevo;
- Conceitos de balanço de massa e energia;
- Cálculos de balanço de massa no pátio de madeira, no digestor e na lavagem da polpa;
- Balanço de massa e energia na caldeira de recuperação;
- Caustificação de cal;
- Caldeira de força;
- Branqueamento e máquina de papel;
- Fluxograma de processos;
- Automação de processos.

## BIBLIOGRAFIA

AMARAL, L. Química Orgânica. São Paulo: Moderna/EDUSP, 1981.

ANDRADE, J. O. M. et al. Estudos sobre a influência da espessura dos cavacos de eucaliptos sobre a qualidade da celulose. Kraft correspondente. O Papel, 1978.

ASSUMPÇÃO, R. M. V. Extrativos de madeiras e sua influência na preparação da polpa e papel. São Paulo: EDUSP, 1974.

ASSUMPÇÃO, R. M. V. Química da Madeira. São Paulo, 1977.

BOLD, A. C. O reino vegetal. São Paulo: Edgard Blucher/ EDUSP, 1972.

BUFFALOC, N. D. Diversidade de plantas e animais. São Paulo: Edgard Blucher/EDUSP, 1974.

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

- CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial-Controle do Movimento e Processos Contínuos. Erica.
- CAMARGOS, Helton. Controles para a Industrial Textil. Icon, 1997.
- FERREIRINHA, M. P. A formação do lenho. Pelotas, 1963. Separata da AGROS, Pelotas, 1963.
- FOECKEL, C. E. B. & BARRICHELO, L. E. G. Tecnologia de celulose e papel. Piracicaba: ESALQ, 1975.
- FOELKER, C. E. B. et. al. Métodos para determinação de densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas. IPEF, 1971.
- GOMIDE, J. L. Reação dos carboidratos e dissolução dos constituintes da madeira, durante polpação alcalina. O Papel.
- KLINK, J. C. Pasta Química. São Paulo: ABCP, 1978.
- LORA, Electo Eduardo Silva. Energéticos Industrial e de Transporte, 2ª Ed. Interciencias.
- MACINTYRE, Archibald Joseph. Ventilação Industrial e Controle de Poluição, LTC, 1990.
- NICHINARI, Akiyoski. Controle Automático de Processos Industriais, 2ªed. Edgard Blucher, 1998.
- PACINI, P. Cozimento – Processo sulfato de eucalipto no Brasil. O Papel, 1978.
- SANCHES, C. Fabricação de celulose e papel, um enfoque especial a permanência. O Papel, 1980.
- VIVONE, R. R. Sistemas de recuperação de álcalis no processo sulfato. São Paulo: ABCP.

**b) FÍSICA INDUSTRIAL**

**Carga horária total: 240 h/a – 200 horas**

**EMENTA:** Unidades; Equação de continuidade; Equação geral da energia e pressão; escoamento ideal; Viscosidade; Numero de Reynolds; escoamento real; Perda de carga; Seleção de bomba centrífuga; Cavitação; Noções de mecânica; Noções de eletricidade; Temperatura; Pressão; Nível; Vazão; Medições analíticas; Malhas de

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

controle; Termodinâmica; Caldeiras; Combustão; Vapor d'água; Tratamento d'água para caldeiras; Turbinas.

### CONTEÚDOS:

- Unidades;
- Equação da continuidade;
- Equação geral da energia e pressão;
- escoamento ideal em tubulações de mesmo diâmetro;
- escoamento ideal em tubulações horizontal com contração ou expansão;
- escoamento ideal em queda livre;
- escoamento ideal na presença de máquinas;
- escoamento ideal em tanque pressurizado;
- Viscosidade;
- Numero de Reynolds;
- escoamento real em perda de carga distribuída;
- Perda de carga distribuída,
- Fórmula de Hazen – Willians;
- Perda de carga localizada, coeficiente e comprimento equivalente;
- Seleção de bomba centrífuga;
- NPSH de uma bomba;
- Cavitação;
- Componentes,
- Operação e funcionamento de uma bomba centrífuga;
- Acessórios de tubulações;
- Noções de mecânica;
- Noções de eletricidade;
- Motores elétricos;
- Introdução a instrumentação;
- Temperatura;
- Termômetros de resistência,pirômetros e termístores;
- Pressão;

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Elementos elásticos;
- Manômetro de coluna de líquido;
- Piezômetros;
- Medidores visuais de nível;
- Medidor magnético de vazão;
- Medições analíticas;
- Transmissores;
- Controladores, registradores e indicadores;
- Malhas de controle;
- Termodinâmica;
- Caldeiras;
- Combustão;
- Manutenção de caldeiras;
- Turbinas.

## BIBLIOGRAFIA

CAMPOS; Agostinho A. Física Experimental Básica na Universidade. UFMG, 2007.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física III, 4ª Ed. LTC, 1996.

HALLIDAY, David; WALKER, Jearl; RESNICK, Robert. Fundamentos da Física. Vol. 2 – LTC, 2006.

HEWITT, Paul G. Física Conceitual. Bookman.

KITTEL; Charles. Introdução a Física no Estado Sólido, LTC, 2006.

PUGLIESI, Mário; TRINDADE, Diamantino Fernandes. Introdução a Física Industrial, Icone Editora, 1987.

RAMALHO JUNIOR, Francisco. Os Fundamentos da Física. Vol. 2 - Termologia Óptica Ondas. Moderna.

RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneths. Física. Vol. 4, LTC, 2004.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

SOARES, Paulo Toledo; RAMALHO, Junior Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto, Os Fundamentos da Física. Vol. 3 - Eletricidade, Moderna.

TIPLER, Paul. Física para Cientistas e Engenheiros VIII – Livros Técnicos e Cientistas, LTC, 1995.

VILLAS BOAS, Newton. Tópicos da Física. Vol.1 – Mecânica Inclui Hidrodinâmica Reformulado. Saraíva.

**c) FUNDAMENTOS DO TRABALHO**

**Carga horária total: 40 h/a – 33 horas**

**EMENTA:** O Trabalho Humano nas perspectivas Ontológica e Histórica: o Trabalho como realização da Humanidade, como Produtor da Sobrevivência e da Cultura: o Trabalho como Mercadoria no Industrialismo e na Dinâmica Capitalista. As transformações no mundo do Trabalho: Tecnologias, Globalização, Qualificação do Trabalho e do Trabalhador.

**CONTEÚDOS:**

- Dimensões do trabalho humano;
- Perspectiva histórica das transformações do mundo do trabalho;
- Trabalho como mercadoria: processo de alienação;
- Emprego;
- Desemprego e sub-emprego;
- Processo de globalização e seu impacto sobre o mundo do trabalho;
- Impacto das novas tecnologias produtivas e organizacionais no mundo do trabalho;
- Qualificação do trabalho e do trabalhador;
- Perspectivas de inclusão do trabalhador na nova dinâmica do trabalho.

**BIBLIOGRAFIA**

CHESNAIS, F. *Mundialização do capital*. Petrópolis: Vozes, 1997.



**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

- FROMM, E. **Conceito marxista de homem**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- GENRO, T. **O futuro por armar. Democracia e socialismo na era globalitária**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- GENTILI, P. **A educação para o desemprego. A desintegração da promessa integradora**. In: Frigotto, G. (Org.). *Educação e crise do trabalho: perspectivas de final de século*. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- GRAMSCI, A. **Concepção dialética da história**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- HOBSBAWM, E.. **A era dos extremos - O Breve Século XX - 1914-1991**. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.
- JAMESON. F. **A cultura do dinheiro**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- LUKÁCS, G. **As bases ontológicas do pensamento e da atividade do homem**. *Temas de Ciências Humanas*. São Paulo: [s.n], 1978.
- MARTIN, H. P.; SCHUMANN, H. **A armadilha da globalização: O assalto à democracia e ao bem-estar**. São Paulo: Globo, 1996.
- NEVES, L.M. W. **Brasil 2000: nova divisão do trabalho na educação**. São Paulo: Xamã, 2000.
- NOSELLA, P. Trabalho e educação. In: Frigotto, G. (Org.). **Trabalho e conhecimento: dilemas na educação trabalhador**. 4 ed. São Paulo:Cortez, 1997.
- SANTOS, B. **Reinventando a democracia**. Entre o pre-contratualismo e o pós-contratualismo. In: Beller, Agnes et al. **A crise dos paradigmas em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

**d) HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO**

**Carga horária total: 120 h/a – 100 horas**

**EMENTA:** Fundamentos, métodos e controle de Segurança e Normas de Trabalho.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

### CONTEÚDOS:

- Equipamentos de proteção individual;
- Normas de segurança relativas a um almoxarifado de produtos químicos;
- Metodologias para investigação de acidentes e incidentes;
- Princípios da ética e do profissionalismo;
- Fundamentos de higiene e sanitização industrial;
- Normas ambientais para controle de falhas durante os procedimentos de manuseio, estocagem e transporte;
- Fundamentos de controle de processo (ciclo PDCA);
- Metodologia para elaboração de layout;
- Metodologias para investigação de acidentes e incidentes;
- Procedimentos e normas ambientais internacionais (ISO 14.000, Responsible Care);
- Princípios de legislação trabalhista;
- Normas regulamentadoras de segurança da ABNT e outras normas aplicáveis;
- Fundamentos de administração com qualidade total (TQM);
- Fundamentos dos diversos programas de qualidade aplicados na indústria (5S, ISO 9000, ISO 14000, etc.);
- Estimativa de custos das operações efetuadas no processo;
- Programação das atividades para a otimização da produção e dos serviços;
- Dispositivos de segurança inerentes aos recipientes de estocagem.

### BIBLIOGRAFIA

ALLY, Raimundo Cerqueira. Normas Previdenciárias no Direito do Trabalho, IOB.

CREPALDI, Joaquim Donizeti. O Princípio de Proteção e Flexibilização das Normas do Direito do Trabalho, LTR.

FURASTE, Augusto. Normas Técnicas para o Trabalho Científico, Isasul.

HOEPPNER, Marcos Garcia. Normas Regulamentadoras Relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. 3ª Ed. Icone.

LORENTZ, Lutiana Nacur. A Norma da Igualdade e o Trabalho das Pessoas Portadora de Deficiência, LTR.

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

MANNRICH, Nelson. CLT - Legislação Trabalhista e Processual Constituição Federal, 9ª Ed. RevTrib, 2008.

REIS, Roberto Salvador. Segurança e Medicina no Trabalho - Normas Reguladoras. 3ª Ed. Yendis.

TRINDADE, Washington Luiz da. Riscos do Trabalho – Normas e Comentários Juris. LTR.

VÁRIOS, CLT Academia Saraiva 2008, Ed 6, Saraiva Iv, 2008.

VÁRIOS. CLT 2008, Consolidação das Leis do Trabalho Constituição Federal, 35ª Ed. Saraiva, 2008.

VÁRIOS. CLT - Previdência e Constituição Federal. 3ª Ed. Saraiva, 2008.

**e) INFORMÁTICA APLICADA**

**Carga horária total: 80 h/a – 67 horas**

**EMENTA:** Identificação de componentes de computadores pessoais e introdução a sistemas de gerenciamento de programas e arquivos, redator de texto e programa para elaboração de planilhas. Integração total: manufatura integrada por computador. Planejamento do processo auxiliado por computador.

**CONTEÚDOS:**

- Sistema operacional linux;
- Inicialização, área de trabalho (desktop),
- Janelas;
- Pastas, diretórios, arquivos configurações de hardware e software;
- Editor de textos;
- Digitação, edição e formatação de documentos;
- Tabelas, mala direta e etiquetas;
- Planilha eletrônica;
- Fórmulas, funções matemáticas e estatísticas;
- Gráficos;
- Planilhas e pastas de trabalho;

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

- Navegador;
- Gerenciador de correio eletrônico.

**BIBLIOGRAFIA**

ALBERTIN, Alberto Luiz. Administração de Informática, 5ª Ed. Atlas, 2004.

ALBERTIN, Alberto Luiz, Tecnologia da Informação, 1ª Ed. Atlas. 2004.

ALBERTIN, Alberto Luiz, Tecnologia da Informação e Desempenho Empresarial, 1ª Ed. Atlas, 2005.

ALBERTIN, Alberto Luiz, Tecnologia da Informação e Desafios, 1ª Ed. Atlas. 2005.

FLOYD, Thomas I. Sistemas Digitais Fundamentos e Aplicações, 9ª Ed. Artmed Editora, 2007.

MANZANO, André Luiz Navarro Garcia. Estudo Dirigido Excel 2007, 1ª Ed. Érica, 2007.

MANZANO, André Luiz Navarro Garcia, Estudo Dirigido Word xp, 4ª Ed. Érica. 2004.

MANZANO, André Luiz Navarro Garcia, Estudo Dirigido de Microsoft Office Power Point, 1ª Ed. Érica. 2004.

NEMETH, Evi, Manual Completo do Linux, 2ª Ed. Person Education, 2007.

OLIVEIRA, Romulo Silva de. Sistemas Operacionais, 3ª Ed. Sagra, 2004.

RONCONI, Luciana Moreira, Access xp. Senac, 1ª Ed, Senac, 2002.

RONCONI, Luciana Moreira, Access 2007. Senac, 1ª Ed. Senac. 2007.

**f) INGLÊS INSTRUMENTAL**

**Carga horária total: 80 h/a – 67 horas**

**EMENTA:** Leitura e compreensão de textos científicos e técnicos. Análise lingüística.

**CONTÉUDOS:**

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Leitura e interpretação de textos técnicos, científicos e de normalização de uso;
- Verbs and propositions;
- Countable and uncountable nouns;
- Definitive and indefinite article;
- Adverbs;
- Plural of nouns;
- Cardinal and ordinal numbers;
- Pronouns;
- Genitive case and possessive case;
- Adjectives degrees of comparation;
- Vocabulary of terms;
- Interpretation of text with skimming and scanning.

### BIBLIOGRAFIA

ANDREOTTI, V.; JORDÃO, C. M.; GIMENEZ, T. (org.) Perspectivas educacionais e ensino de inglês na escola pública. Pelotas: Educat, 2005.

ALMEIDA FILHO, J.C.P. Dimensões comunicativas no ensino de línguas. Campinas: Pontes, 2002.

BAYNHAM, M. Literacy practices: investigating literacy in social contexts. London: Longman, 1995.

## 7. INTRODUÇÃO A PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE

**Carga horária total: 120 h/a – 100 horas**

**EMENTA:** História do Papel e Celulose no Mundo e no Brasil. Panorama da Produção. Participação do Capital. Vantagens competitivas. Caracterização da indústria de papel e celulose. Desafios ambientais. Questões Sociais.

### CONTEÚDOS:

- Introdução da história do papel e celulose no Mundo e no Brasil;
- História do papel no mundo;

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Surgimento do papel;
- Século VII a XII – Entrada na Europa;
- A rota do papel;
- A fabricação do papel: método antigo, os moinhos de martelo, folha contínua, processo de pasta mecânica, processo com soda, processo sulfito, processo sulfato (Kraft);
- Panorama da Produção Mundial de papel e celulose;
- Evolução do consumo mundial de papéis;
- Panorama da produção de papel e celulose no Brasil;
- Cadeia produtiva de papel e celulose;
- Distribuição das árvores industriais no território nacional: clima, adaptação, qualidades;
- Espécies de árvores usadas na fabricação de papel em escala industrial;
- Viveiro de produção de mudas;
- Escoamento da produção;
- Participação do capital multinacional e transnacional;
- Vantagens competitivas no Brasil;
- Caracterização da indústria de papel e celulose: concentração, verticalização;
- Desafios ambientais: uso da água, energia, aproveitamento dos resíduos; monocultura florestal;
- Planejamento ambiental;
- Manejo de florestas plantadas;
- Projetos de pesquisa e de monitoramento ambiental;
- RESERVA LEGAL - Fragmentos de matas nativas, constituídas por todos os fragmentos, independente do tamanho;
- APP - Áreas de Preservação Permanente, identificadas nos artigos do Código Florestal;
- ADO - Áreas de Dificuldade Operacional, que não são utilizadas por motivos diversos;
- AIE - Áreas de Interesse Ecológico, do tipo corredores ecológicos e outros (etc.);
- ADT - Áreas de Demandas de Terceiros;
- Questões sociais: impactos sobre os territórios urbanos, dependência das unidades políticas e do comércio no desempenho da indústria, formação de territórios paralelos, etc.

### 1. BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, A.M.de; RIOS, N.A.; BARDDAL, S.M. **Influências do manejo na produção, nas características tecnológicas da madeira e na proteção florestal.**

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

Seropédica, RJ, Instituto de Florestas - IF / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Imprensa Universitária, 1993. 95p.

ARACRUZ CELULOSE. **Produtos e serviços**. Disponível em <[www.aracruz.com.br](http://www.aracruz.com.br)>. Acesso em 08 nov. 2008.

BRAILE, Pedro Márcio. **Celulose e Papel. Manual de tratamento de Águas Residuárias Industriais**. CETESB, SP, 1979.

BRÜSEKE, Franz Josef. **O Problema do Desenvolvimento Sustentável**. NAEA, Núcleo de Estudos Amazônicos, UFPA, Nov., 1993.

C'ANEPA, Eugênio M. A **Gestão dos Recursos Hídricos sob a perspectiva Ambiental**. Rev. Ciência e Ambiente III, (4), jan./jun., 1992.

COLÉGIO FLORESTAL DE IRATI. **Manual do Técnico Florestal**. Vol II. Irati: Ingra S/A, 1986.

**COLETÂNEA DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**. Instituto de Terras e Cartografia e Florestas – ITCF – Procuradoria Jurídica, Secretaria de Estado Extraordinária de Coordenação da Reforma Agrária. Curitiba – Dezembro de 1986.

D'ALMEIDA, M.L.O. **Tecnologia de fabricação do papel**. 2ed., Vol. II, São Paulo, SP, SENAI/IPT, p. 560-964, 1988.

VIANA, João José. **Administração de Materiais: um enfoque florestal**. São Paulo: Atlas, 2002.

## 8. MEIO AMBIENTE E A PRODUÇÃO

**Carga horária total: 80 h/a – 67 horas**

**EMENTA:** Políticas, Programas e Estratégias de Educação Ambiental; Sustentabilidade e Desenvolvimento Humano. Conceituação geral da questão ambiental na sociedade moderna. Questão ambiental sob enfoque econômico; Análise de Impacto Ambiental. Sistema de certificação ambiental.

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

**CONTEÚDOS:**

- Conceituações de meio ambiente;
- Sustentabilidade,
- Desenvolvimento humano e indicadores socio-ambientais:
- Desenvolvimento sustentável;
- Agenda 21;
- Indicadores sócio-ambientais e índices de desenvolvimento humano;
- Educação sanitária e ambiental;
- Noções básicas de ecologia;
- Poluição atmosférica, da água e do solo;
- Noções de gerenciamento ambiental;
- Relação água e madeira;
- Contaminantes da água, do ar, do solo e do homem, através da atividade madeireira e de outras atividades correlatas;
- Matérias-primas florestais e produtos auxiliares e sua relação com o meio ambiente;
- Tratamento de resíduos sólidos, efluentes líquidos e despejo atmosférico oriundo da atividade madeireira;
- Ventilação industrial, sistema de exaustão, ventiladores, ciclones, policiclones, lavador de gases;
- Legislação ambiental;
- Resolução do CONAMA;
- Sistema de gestão ambiental e normas regulamentadoras.

**BIBLIOGRAFIA**

ABELHA, Marcelo. **Ação Civil Pública e Meio Ambiente**, 2<sup>ª</sup>Ed. Forense Univers. 2004.

ANDRADE, R. O . B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A . B. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. Ed. Makron Books, São Paulo. 2000. 206p.



**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Ação Civil Publica e Meio Ambiente e Terras Indígenas**. 1ªEd. Lumen Juris, 1998.

BENAKOUCHE, Rabah. **Avaliação Monetária do Meio Ambiente**, 1ªEd. Makron Books, 1994.

BITTENCOURT, Sidney. **Comentários a Nova Lei de Crimes Contra o Meio Ambiente**, 2ª Ed. Temas & Idéias, 2008.

BONUS, H. ; GEISSLER, H.; KLEMMER, P. ; LIPPOLD, K; RINSCHKE, G.; ROCK, M.; TOPFER, K. **Ecologia e economia**. FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER STIFGUNG. São Paulo, 1992. (Tradução)

Brasil. **Legislação brasileira de resíduos sólidos e ambiental correlata : caderno legislativo nº 004/99**Brasília - DF: Senado Federal , 1999.

CAUBIL, Cristian Guy. **Água a Lei a Política e o Meio Ambiente**, 1ª Ed. Jurua, 2004.

CERDEIRA, Paulo Cezar Rizzo **A coleta do lixo reciclável na Ilha do Mel, litoral do Paraná** Curitiba - PR: Instituto Ambiental do Paraná, 1994..

CHASSOT, Heraldo Attico. **Ciências da Terra e Meio Ambiente**, 2ª Ed. Unisinos, 1997.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Curitiba: IPARDES-UFPEL. 2001. 260p.

CONTI, José Bueno. **Clima e Meio Ambiente**, 1ª Ed. Atual, 1998.

CONTI, L. **Ecologia, capital, trabalho e ambiente**. 2ª Ed. Editora Hucitec, São Paulo, 1991. 158p.

CRUZ, Daniel. **Ciências Cruz 5 – O Meio Ambiente**, 34ª Ed. Atica, 2003.

DIAS, G. F. **Educação ambiental princípios e práticas**. Ed. Gaia, São Paulo, 1992. 399p.

DIAS, Sônia. **Água Meio Ambiente e Vida**. 2ª Ed. Global, 2004.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2ª Ed. Atlas. São Paulo. 1999. 169p.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

FANG, L.; BAPTISTA, M. V. S.; BARDECKI, M. **Sistemas de gestão ambiental** CNI/SENAI. Brasília, 2001. 237p.

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. Ed. Pedagógica e Universitária Ltda. /EPU, São Paulo. 1980. 196p. (Tradução)

FLORIANI, Dimas. **Conhecimento, Meio Ambiente e Globalização**, 1ª Ed. Jurua, 2005.

FREEMAN, H. M. **Industrial pollution prevention handbook**. McGraw-Hill, N. York, 1995. 935p.

GERRA, Celso Carlos de Campos. **Ação Civil Publica e Meio Ambiente**. 1ªEd. Forense Univers. 1997.

GOWDAK, Demétrio. **Ciências 5s Meio Ambiente**, 1ª Ed. FTD, 2006.

HARRINGTON, H. J.; KNIGHT, A. **A implementação da ISO 14000: como atualizar o SGA com eficácia** São Paulo - SP: Atlas, 2001.

IMHOFF, K. R.; IMHOFF, K. R. **Manual de tratamento de águas residuárias** São Paulo - SP: Edgard Blücher, 2002.

JACOBI, Pedro R. **Cidade e Meio Ambiente**, 2ª Ed. Annablume, 2000.

JENKINS, P. G. **Pollution prevention in the pulp and paper industry**. FREEMAN, H. M. *Industrial pollution prevention handbook*. McGraw-Hill, N. York, 1995. p. 847-863.

LA ROVERE, E. L. (coord.). **Manual de auditoria ambiental de estações de tratamento de esgotos** Rio de Janeiro - RJ: Quality Mark, 2002.

LAMBERT, Mark. **Agricultura e Meio Ambiente**, 1ªEd. Scipione, 1992.

MATOS, Eduardo de Lima. **Autonomia Municipal e Meio Ambiente**. 1ª Ed. Del Rey, 2001.

MAY, Peter Herman. **Comercio Internacional Agrícola e Meio Ambiente**, 1ª Ed. Forense Univers, 1997.

MENDONÇA, Rita. **Como Cuidar do seu Meio Ambiente**, 2ª Ed. Bei, 2007.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

PRADO D.; J. A. ; BARROS A. ; S. (Editores) **Eucalyptus principios de silvicultura y manejo**. INSTITUTO FORESTAL, Santiago,Chile, 1989. 199p..

RAMADE, F. **Elementos de ecologia aplicada**. Madrid, 1977. (Tradução para o espanhol: J. E. Hernandez Bermejo y H. Sainz Ollero)

RICHTER, C. A. ; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de água tecnologia atualizada**. Ed. Edgard Blucher Ltda. São Paulo, 1991. 232p

ROSA, Antonio Vitor. **Agricultura e Meio Ambiente**, 7ªEd. Atual, 1998.

SILVA, Benedito Albuquerque da. **Contabilidade e Meio Ambiente**, 1ª Ed. Annablume, 2003.

SILVA, D. A. . **Gestão ambiental** . UFPR, Curitiba. 2002. 124p. (Material Didático - Versão preliminar)

SILVA, D. A. . **O comercio internacional e as normas de série ISO 14000**. Monografia . UFPR/Setor Agrárias, Curitiba, novembro 2000. 38p

WEISS, Marcos dos Santos **A universidade do Contestado - UnC – Campus de Canoinhas, sua realidade ambiental e o desenvolvimento sustentável: uma proposta de ação**.Blumenau - SC: FURB, 2001..

## 9.PROCESSO DE COMUNICAÇÃO

Carga horária total: 80 h/a – 67 horas

**EMENTA:** Processo de comunicação; Diferentes tipos de linguagem; Codificação e decodificação de informações em diferentes meios; Análise crítica da linguagem. Linguagem escrita e falada. Norma culta.

### CONTEÚDOS:

- Processo de comunicação: emissor, receptor e mensagem;
- Tipos de comunicação: escrita, verbal e não verbal;

### ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Normas e padrões da linguagem escrita e oral (ortografia, sintaxe, concordância);
- Linguagem: científica, técnicas, informal, matemática, artística, jornalística, informacional (informática);
- Leitura, análise, compreensão e interpretação de diferentes tipos de texto: domínio das representações estatísticas, matemáticas, gráficas e textuais;
- Levantamento bibliográfico e busca na internet;
- Produção de textos: relatórios, anotações de enfermagem, descrição de procedimentos, fichamento e resumo;
- Educação versus informação;
- Papel da linguagem verbal na comunicação;
- Norma culta e o conceito de erro na língua portuguesa;
- Critérios para a conceituação de erro lingüístico;
- O Purismo;
- Adequação e inadequação;
- Representação escrita e falada.

#### BIBLIOGRAFIA

ABDALA Jr., Benjamin (org.) **Margens da Cultura. Mestiçagem & Outras Misturas.** São Paulo: Boitempo, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. Normas para a Referência Bibliográfica.

BACCEGA, Maria Aparecida. **Conhecimento, Informação e Tecnologia. Comunicação & Educação** n.11. São Paulo, CCA-ECA-USP; Moderna, jan/abr de 1998.

BLIKSTEIN, Izidoro. **Kaspar Hauser ou a Fabricação da Realidade.** São Paulo: Cultrix, 1990.

COSTA, Maria Teresa P. da. **O Programa Gil Gomes: a Justiça em Ondas Médias.** Campinas, EdUnicamp, 1992.

MAINGUENEAU, Dominique. **Análise de Textos de Comunicação.** São Paulo: Cortez, 2001.

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

MOTTER, Maria Lourdes. Ficção e História. **Imprensa e Construção da Realidade**. São Paulo: Arte&Ciência-Villipress, 2001.

NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS. **Teses, Dissertações, Monografia e Trabalhos Acadêmicos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas, 2002.

ORLANDI, Eni P. Terra à vista. **Discurso do Confronto: Velho e Novo Mundo**. São Paulo: Cortez, 1990.

PAULIUKONIS, M. A. L. et alii. **Jornal Televisivo: Estratégias Argumentativas na Construção da Credibilidade**. In CARNEIRO, Agostinho Dias. O discurso da mídia. Rio, Oficina do Autor, 1996.

PRETI, Dino. **Sociolinguística: os Níveis de Fala (um Estudo Sociolinguístico do Diálogo na Literatura Brasileira)**. 8<sup>o</sup> ed. São Paulo: Edusp, 1997.

SCHAFF, A. **Linguagem e Conhecimento**. Coimbra: Almedina, 1974.

SILVERSTONE, Roger. **Por que Estudar a Mídia?** São Paulo: Loyola, 2002.

SAUSSURE, Ferdinand de. **Curso de Lingüística Geral**. São Paulo: Cultrix, 1973.

WOLFF, Francis. **Dizer o Mundo**. São Paulo: Discurso editorial, 1999.

MINAYO, M.C.S. (org); et al.; **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2000.

MULLER, M.S.; CORNELSEN, J.M.; **Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias**. – 5 ed. Atual. – Londrina: EdueL, 2003.

ALBINO, J.P. **A Sociedade do Conhecimento e as Comunidades Virtuais**. In: JESUS, A. C. (org). Cadernos de Formação – Gestão da Informação (Pedagogia Cidadã). São Paulo: Unesp/ Pró-reitoria de graduação, 2005.

BACCEGA, Maria Aparecida. (org.) **Gestão de Processos Comunicacionais**. São Paulo: Atlas, 2002.

BELLUZZO, R.C.B. **Gestão da Informação, do Conhecimento e da Documentação**. In: JESUS, A. C. (org). Cadernos de Formação **BIBLIOGRÁFICAS**

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

– **Gestão da Informação (Pedagogia Cidadã)**. São Paulo: Unesp/ Pró-reitoria de graduação: 2005.

BERLO, D. K. **O Processo da Comunicação**. Tradução: Jorge Arnaldo Fontes. 9.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. 6 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

DA MATTA, Roberto. **A Casa e a Rua**. 4. ed. Guanabara Koogan (cidade e ano não identificados). Mimeo.

FILHO, J. T. **Gerenciando conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Senac, 2003.

## 10. QUÍMICA ANALÍTICA

**Carga horária total: 240 h/a – 200 horas**

**EMENTA:** Normas de segurança em laboratório Químico; Materiais e equipamentos de laboratório; Periculosidade de reagentes; Análise qualitativa; Reações; Princípio da equivalência; Padronização; Análise Volumétrica; Análises Gravimétricas; Análise instrumental; Determinação; Análise; Preparo.

### CONTEÚDOS:

- Identificação de vidrarias, materiais, equipamentos e instrumentos utilizados em análises;
- Técnicas de limpeza, descontaminação de equipamentos, vidrarias e acessórios para análise;
- Procedimentos de amostragem e preparo de amostras e corpos de prova;
- Procedimentos de coleta, manuseio, classificação e condições de armazenamento das amostras coletadas;
- Técnicas de preparo e padronização de soluções;
- Técnicas e cálculos para a diluição e concentração de soluções e suas unidades;
- Métodos gravimétricos, volumétricos, para análise de amostras sólidas e líquidas;

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

- Métodos de coleta de amostras nos estados sólido, líquido e gasoso;
- Princípios de funcionamento dos equipamentos e instrumentos utilizados nos diversos tipos de análises;
- Procedimentos de amostragem e preparo de amostras e corpos de prova;
- Procedimentos de segurança para coleta, manuseio, classificação e condições de armazenamento das amostras coletadas;
- Técnicas e cálculos para a diluição e concentração de soluções e suas unidades;
- Propriedades físicas e químicas dos produtos químicos manuseados;
- Preparo de solução de permanganato de potássio, tiosulfato de sódio e ácido sulfúrico;
- Análise de licor branco;
- Determinação do número de permanganato, número de Kappa e índice de ROE;
- Análise do licor preto;
- Perda de sais de sódio na lavagem;
- Análise do enxofre;
- Preparo de reagentes;
- Análise do Smelt;
- Análise do sulfato de sódio;
- Análise do licor verde;
- Análise do calcário;
- Análise da água alcalina;
- Análise da soda.

**BIBLIOGRAFIA**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios da Química – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, 3ª Ed , Bookman.

BACAN, Nivaldo. Química Analítica Quantitativa Elementar, 3ªEd.Edgard Blucher, 2001.

FARIAS, Robson Fernandes de. Introdução a Química, Átomo.

FELTRE, Ricardo. Química Vol 1 – Química Geral, Moderna.

GONZALES, Velasco Juan. Cinética Química Aplicada, Síntesis.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

KOTS, J C E TREICHEL JR. (TRADUÇÃO DE HORÁCIO MACEDO), Química e Reações Químicas, 3ª Ed. Vols 1 e 2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998.

LEITE, Flávio. Práticas de Química Analítica, 2ª Ed. Átomo Alinea, 2006.

LUNA, Aderval S. Química Analítica Ambiental, 1ª Ed. Uerj, 2003.

MASTERTON, Willian; SLOWINSKI, Emil J. E. Stanitski; CONRAD, L (Tradução de Jossyl de Souza Peixoto). Princípios da Química. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

ORFILA, Mateo José Bonaventure. Elementos de Química Aplicada. Universidade Valência.

REIS, Edil. Química Básica Aplicada. LGE, 2003.

RUSSELL, John B. Química Geral – Vols. I e II. 2ª Ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

VÁRIOS. Fundamentos da Química Analítica. 1ª Ed. Pioneira Thonson, 2005.

VOGEL, Arthur I. Química Analítica Qualitativa, 5ª Ed. Zamboni Livros, 1981.

SALVADOR, Edgard; USBERA, João. Química 1 – Química Geral – Ensino Médio, Saraíva.

## 11. QUÍMICA DA MADEIRA E CELULOSE

**Carga horária total: 100 h/a – 83 horas**

**EMENTA:** Caracterização dos constituintes químicos das madeiras de coníferas e folhosas e suas transformações nos processos de conversão a celulose e papel. Aspectos físico-químicos e anatômicos na individualização das fibras pelos diferentes processos de produção de celulose. Química do branqueamento da celulose. Química da madeira.

### CONTEÚDOS:

- Fontes de fibras celulósicas;
- Abordagens gerais sobre a composição química da madeira (metabólitos secundários- micro e macromoleculares e outros constituintes de alto peso molecular da parede celular;



## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Anatomia;
- Morfologia da parede celular
- Vias metabólicas associadas aos constituintes químicos da madeira;
- Morfologia;
- Aspectos gerais da matéria prima fibrosa;
- Celulose;
- Polioses;
- Extrativismo, derivados de celulose;
- Constituintes químicos da madeira;
- Constituintes químicos de baixo peso molecular;
- Extrativos:
- Definição;
- Classificação dos constituintes químicos de baixo peso molecular;
- Formação e dendrolocalização;
- Métodos físicos de análise;
- Constituintes inorgânicos;
- Utilização e propriedades dos extrativos na indústria madeireira;
- Constituintes químicos de alto peso molecular;
- Celulose:
- Estrutura química;
- Grupos funcionais;
- Reatividade;
- Ultraestrutura;
- Solubilidade;
- Peso molecular, grau de polimerização e viscosidade;
- Principais reações da celulose: reação de hidrólise ácida, alcalina e enzimática, etc.;
- Degradação química;
- Degradação biológica (enzimática);
- Reações de substituição (Esterificação, Eterificação, Xantação);
- Bioquímica de formação;

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Hemicelulose:
- Estrutura química;
- Classificação;
- Grau de polimerização e peso molecular;
- Propriedades;
- Importância;
- Bioquímica de formação;
- Lignina:
- Bioquímica da lignificação;
- Biologia molecular aplicado a formação da lignina;
- Mecanismo de polimerização;
- Estrutura molecular;
- Grupos funcionais;
- Complexo Lignina-Carboidrato;
- Métodos de isolamento;
- Métodos químicos e físicos de determinação e análise;
- Preparação do material;
- Isolamento;
- Lignina de Klason;
- Lignina dioxano;
- Lignina de Björkman;
- Teste de cor;
- Características físicas da madeira;
- Densidade básica e umidade da madeira;
- Processos de individualização das fibras de celulose;
- Solubilidade da madeira;
- Resinagem;
- Solubilidade da madeira em água quente;
- Deslignificação com oxigênio.

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

**BIBLIOGRAFIA**

- AMARAL, L. Química Orgânica. São Paulo, Moderna/EDUSP, 1981.
- ANDRADE, J. O. M. et al. Estudos sobre a influência da espessura dos cavacos de eucaliptos sobre a qualidade da celulose kraft correspondente. O papel, 1978.
- ASSUMPÇÃO, R. M. V. Extrativos de madeiras e sua influência na preparação da polpa e papel. São Paulo: EDUSP, 1974.
- ASSUMPÇÃO, R. M. V. Química da Madeira. São Paulo: s.ed.,1977.
- BOLD, A.C. O reino vegetal. São Paulo: Edgard Blucher/ EDUSP,1972.
- BUFFALOC, N. D. Diversidade de plantas e animais. São Paulo: Edgard Blucher/EDUSP, 1974.
- COLLIN, G. Branqueamento por deslocamento. O Papel, 1977.
- COLLING, G. A. A flexibilidade dos sistemas de digestores Kamyr. O Papel. 1977.
- FERREIRINHA, M. P. A formação do lenho. Pelotas, 1963. Separata da AGROS, Pelotas, 1963.
- FOECKEL, C. E. B. & BARRICHELO, L. E. G. Tecnologia de celulose e papel. Piracicaba, ESALQ, 1975.
- FOELKER, C. E. B. et. al. Métodos para determinação de densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas. IPEF,1971.
- GOMIDE, J. L. Reação dos carboidratos e dissolução dos constituintes da madeira, durante polpação alcalina. O Papel, 1979.
- GUEDES FILHO,E. A utilização do oxigênio na extração alcalina. O Papel, 1985.
- KALTIN, B. Secador Instantâneo flakt. O Papel, 1975.
- KLINK, J. C. Pasta Química. São Paulo: ABCP, 1978.
- LEON, A. Equipamentos para produção de celulose. São Paulo: ABCP,1978.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

PACINI, P. Cozimento – Processo sulfato de eucalipto no Brasil. O Papel. 1978.

PINHO, M. R. R. et.al. Utilização de pastas termomecânicas em diferentes tipos de papéis. O Papel, 1980.

SANCHES, C. Fabricação de celulose e papel: um enfoque especial a permanência. O Papel, 1980.

SILVA, O. F. Propriedades ópticas de pastas celulósicas. São Paulo, 1976.

STONIS, A. Branqueamento da pasta química. São Paulo: ABCP.

VIVONE, R. R. Sistemas de recuperação de álcalis no processo sulfato. São Paulo: ABCP, s.d.

## 12. TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DO PAPEL

**Carga horária total: 260 h/a – 217 horas**

**EMENTA:** Matérias primas fibrosas; Classificação e caracterização dos processos de polpação; Processo de fabricação do papel: métodos industriais, tecnologias, processos, equipamentos e produtos nas operações de transformação da madeira a celulose e papel. Preparo da madeira para polpação; Os processos alcalinos de polpação; O processo Kraft; Processamento da polpa celulósica; Processos de polpação de alto rendimento; Branqueamento da polpa celulósica; Recursos fibrosos para produção de papéis; Efeito da qualidade da madeira para produção de papéis; Relações entre a qualidade da madeira e as propriedades do papel; Processos intermediários para recuperação de produtos químicos, geração de energia e tratamento de água .

### CONTEÚDOS:

- Preparação da madeira;
- Processos químicos alcalinos de cozimento;
- Processos químicos ácidos de cozimento;
- Processos de alto rendimento;
- Branqueamento da celulose;

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Processos de fabricação de celulose para dissolução ou polpas;
- Depuração e Lavagem;
- Deslignificação com oxigênio;
- Preparação de massa;
- Função dos tanques de massa;
- Agitação da massa;
- Desagregadores;
- Tratamento de aparas;
- Depuração;
- Screen ou peneiras;
- Teorias de refinação;
- Histórico e princípios da colagem;
- Preparo de emulsão;
- Circuito de aproximação;
- Sistema de distribuição de massa;
- Caixa de entrada;
- Processos de formação da folha; Introdução a prensagem;
- Tipos de prensas;
- Unções do feltro e suas propriedades;
- Transferência de calor e de massa;
- Conceitos importantes de secagem;
- Tela secadora;
- Sistema de distribuição de vapor e drenagem do condensado;
- Calandragem e enrolamento;
- Rebobinadeira corte e acabamento;
- Secagem de celulose;
- Fabricação de papelão ondulado;
- Fabricação de papel tissue;
- Processos de impressão;
- Fundamentos tecnológicos de sistemas de preparo de massa e de reciclagem de papéis;

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

- Aspectos físico-químicos de ligações inter-fibras na formação de papéis;
- Estrutura do papel;
- Propriedades físico-mecânicas de papéis;
- Aditivos do papel;
- Propriedades óticas do papel;
- Coloração do papel;
- Impressão do papel;
- Conversão do papel;
- Produção artesanal do papel.

**BIBLIOGRAFIA**

BEISSWAUGER, R. Rebobinadeiras de alta velocidade para papéis finos e crepados. (Trabalho apresentado no XIII Congresso Anual da abcp. São Paulo, 1980).

BENAZZI, R. C. Recobrimento de papel. São Paulo, 1980. (apostila de curso).

BUGAJER, S. O desenvolvimento da tecnologia de papéis e cartões brancos contendo fibras secundárias, São Paulo, 1980. (Trabalho apresentado no V Fórum de análise de mercado de Celulose e Papel e Artes Gráficas da Anave, São Paulo, 1980).

BUGAJER, S. Equipamentos para purificação de fibras secundárias, São Paulo, 1977. (Trabalho apresentado no Curso de Reciclagem de Papéis, Rio de Janeiro, 1977).

CHERKASSKY, H. H. As perspectivas da indústria de papel e celulose. Celulose e Papel, 1987.

FLAKS, A. Descrição sumária da máquina de papel. São Paulo, ABCP, 1979.

HALWARD, A & SANCHES, C. Métodos de Ensaios nas indústria de Celulose e Papel. São Paulo, Brusca, 1975.

ISENBERG, I. H. Pulp and paper microscopy. 3ª Ed. Appleton: Wisc IPC, 1967.

PIRES, F. S.; KUAN, G. S. S. & BUGAGER, S. Potencial de economia de energia na refinação de pasta celulósica. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 2, Torremolinos, 1981.

### ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

PIRES, A. F. Introdução a reciclagem de aparas e papéis usados no Brasil. (Trabalho apresentado no curso de reciclagem de papéis. Rio de Janeiro,1977).

RASHID, S. M. H. Introdução as cortadeiras e acabamento de papel em folhas. O Papel, 1975.

ROGERS, J. L. Recuperação de fibras num sistema de águas brancas em máquinas de papel. O Papel, 1979.

SIGHIEHI, L. & NISHIANARI, A. Controle automático de processos industriais. São Paulo: Edgard Blucher/EDUSP, s.d.

VÁRIOS, Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose, 1986, Relatório Estatístico, São Paulo,1987.

### 13. TECNOLOGIA DAS MATÉRIAS PRIMAS

**Carga horária total: 100 h/a – 83 horas**

**EMENTA:** Matérias primas fibrosas para produção de polpa celulósica. Propriedades físico-químicas na obtenção de polpa celulósica. Tipos de equipamentos utilizados em processos de transformação da madeira em celulose e papel. Técnica para redução da emissão de teores residuais de enxofre em processos de recuperação do licor de cozimento extraído da polpa celulósica.

#### CONTEÚDOS:

- Matérias primas fibrosas usadas na produção de pasta celulósica;
- Uso de coníferas e folhosas como fonte de fibras;
- Aspectos silviculturais;
- Matérias primas não madeira;
- Fibras de folhas, sementes e uso de fibras recicladas;
- Pátio de madeira;
- Corte, transporte e preparo da madeira;
- Descascamento da madeira;
- Operação de picagem da madeira;

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Depuração dos cavacos;
- Manuseio e armazenagem do cavaco;
- Polpação por meios mecânicos;
- Tipos de desfibradores;
- Afição e retificação da pedra;
- Teoria de defibramento;
- Controle de qualidade da pasta mecânica;
- Princípio de refinação;
- Processo de defibramento a disco;
- Classificação dos digestores;
- Sistemas de controle de digestores;
- Descrição do processo Kraft;
- Variáveis da madeira e cozimento;
- Variáveis operacionais;
- Cinética da polpação Kraft;
- Sistemas modificados de cozimento;
- Uso do Blow Tank;
- Preparo do licor alcalino a partir de NaOH;
- Preparo de licor a partir de NaOH e Na<sub>2</sub>S;
- Correção de sulfidez do licor;
- Mistura de licores branco e negro;
- Cálculo de cozimento;
- Cozimento experimental;
- Lavagem;
- Diluição;
- Depuração;
- Depuração primária e secundária;
- Conceito de evaporação e composição do licor negro;
- Evaporador de contato direto;
- Sistema de evaporação de múltiplo efeito;
- Concentradores ;
- Balanços de energia e material nos evaporadores;



## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

- Evolução das caldeiras;
- Sistema de Circulação de ar e gases quentes;
- Sistemas de circulação de H<sub>2</sub>O e vapor;
- Corrosão em caldeiras;
- Caustificação;
- Clarificação do licor branco;
- Forno de cal;
- Introdução ao branqueamento;
- Deslignificação com O<sub>2</sub>;
- Recuperação de sub produtos;
- Aplicação da pasta semiquímica;
- Refino;
- Biomassa;
- Tipos de processos semiquímicos;
- Processo sulfito;
- Processo sulfítico ácido;
- Recuperação dos licores do processo sulfítico;
- Reciclagem de papéis como fonte de matéria prima para produção de polpa celulósica;
- Processos químicos, mecânicos e mecanoquímicos de obtenção de polpa celulósica.

### BIBLIOGRAFIA

BEISSWAUGER, R. Rebobinadeiras de alta velocidade para papéis finos e crepados. (Trabalho apresentado no XIII Congresso Anual da abcp. São Paulo, 1980).

BENAZZI, R. C. Recobrimento de papel. São Paulo, 1980. (apostila de curso).

BUGAJER, S. O desenvolvimento da tecnologia de papéis e cartões brancos contendo fibras secundárias, São Paulo, 1980. (Trabalho apresentado no V Fórum de análise de mercado de Celulose e Papel e Artes Gráficas da Anave, São Paulo, 1980).

BUGAJER, S. Equipamentos para purificação de fibras secundárias. São Paulo, 1977. (Trabalho apresentado no Curso de Reciclagem de Papéis. Rio de Janeiro, 1977).

### ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

CHERKASSKY, H. H. As perspectivas da indústria de papel e celulose. Celulose e Papel, 1987.

FLAKS, A. Descrição sumária da máquina de papel. São Paulo: ABCP, 1979.

HALWARD, A & SANCHES, C. Métodos de Ensaio na indústria de Celulose e Papel. São Paulo, Brusca, 1975.

ISENBERG, I. H. Pulp and paper microscopy. 3ª Ed. Appleton: Wisc IPC, 1967.

PIRES, A. F. Introdução a reciclagem de aparas e papéis usados no Brasil. (Trabalho apresentado no curso de reciclagem de papéis. Rio de Janeiro, 1977).

PIRES, F. S.; KUAN, G. S. S. & BUGAGER, S. Potencial de economia de energia na refinação de pasta celulósica. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 2, Torremolinos, 1981.

RASHID, S. M. H. Introdução as cortadeiras e acabamento de papel em folhas. O Papel, 1975.

RASHID, S. M. H. Introdução ao corte e rebobinamento de papel. O Papel, 1974.

ROGERS, J. L. Recuperação de fibras num sistema de águas brancas em máquinas de papel. O Papel, 1979.

SIGHIEHI, L. & NISHIANARI, A. Controle automático de processos industriais. São Paulo: Edgard Blucher/EDUSP, s.d.

TALANS, M. Racionalização de equipamentos para cortar formatos de precisão – Cortadeiras. O Papel, 1976.

VÁRIOS. Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose. Relatório Estatístico. São Paulo, 1987.

### 14. TESTES FÍSICOS E EXPERIMENTOS

**Carga horária total: 240 h/a – 200 horas**

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL

**EMENTA:** Métodos para tratamento de polpa celulósica, confecção de folhas e condicionamento do papel em laboratório; Métodos de determinação qualitativa e quantitativa das propriedades do papel sob aspectos estruturais, mecânicos, ópticos, químicos e que sofrem influência do ambiente.

### CONTEÚDOS:

- Introdução a testes físicos e experimentos;
- Classificação das fibras;
- Determinação de rejeitos;
- Amostragem e acondicionamento,
- Determinação de lado e direção de fabricação e umidade de papel;
- Determinação de gramatura;
- Determinação de espessura, peso e volume específico;
- Resistência a tração;
- Resistência ao rasgo;
- Resistência ao estouro;
- Permeância ao ar, maciez e aspereza;
- Aplicação de cola na folha de papel;
- Determinação da absorção d'água no papel;
- Aplicação de cegas minerais em polpas;
- Determinação de cinzas;
- Aplicação de corantes;
- Determinação de refletância no azul;
- Determinação de opacidade;
- Resistência ao esmagamento – CMT;
- Resistência ao esmagamento de anel – RCT;
- Determinação da rigidez Taber;
- Resistência as dobras duplas.

### BIBLIOGRAFIA

BEISSWAUGER, R. Rebobinadeiras de alta velocidade para papéis finos e crepados. (Trabalho apresentado no XIII Congresso Anual da abcp São Paulo, 1980).

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

BENAZZI, R. C. Recobrimento de papel. São Paulo, 1980. (apostila de curso).

CAMPOS; Agostinho A. Física Experimental Básica na Universidade. UFMG, 2007.

CHERKASSKY, H. H. As perspectivas da indústria de papel e celulose. Celulose e Papel, 1987.

BUGAJER, S. O desenvolvimento da tecnologia de papéis e cartões brancos contendo fibras secundárias, São Paulo, 1980. (Trabalho apresentado no V Fórum de análise de mercado de Celulose e Papel e Artes Gráficas da Anave. São Paulo, 1980).

BUGAJER, S. Equipamentos para purificação de fibras secundárias. São Paulo, 1977. (Trabalho apresentado no Curso de Reciclagem de Papéis, Rio de Janeiro, 1977).

FLAKS, A. Descrição sumária da máquina de papel. São Paulo: ABCP, 1979.

HALLIDAY, David; WALKER, Jearl; RESNICK, Robert. Fundamentos da Física - Vol. 2. LTC, 2006.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física III. 4ª Ed. LTC, 1996.

HALWARD, A & SANCHES, C. Métodos de Ensaio na indústria de Celulose e Papel. São Paulo: Brusca, 1975.

HEWITT, Paul G. Física Conceitual. Bookman.

ISENBERG, I. H. Pulp and paper microscopy. 3ª Ed. Appleton: Wisc IPC, 1967.

KITTEL, Charles. Introdução a Física no Estado Sólido. LTC, 2006.

PIRES, F. S.; KUAN, G. S. S. & BUGAGER, S. Potencial de economia de energia na refinação de pasta celulósica. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 2, Torremolinos, 1981.

PIRES, A. F. Introdução a reciclagem de aparas e papéis usados no Brasil. (Trabalho apresentado no curso de reciclagem de papéis, Rio de Janeiro, 1977).

PUGLIESI, Mário; TRINDADE, Diamantino Fernandes. Introdução a Física Industrial. Icone Editora, 1987.

RAMALHO JUNIOR, Francisco. Os Fundamentos da Física – Vol. 2 Termologia Óptica Ondas, Moderna.

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E ESPORTE  
DIRETORIA DA EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM CELULOSE E PAPEL**

RASHID, S. M. H. Introdução ao corte e rebobinamento de papel. O Papel, 1974.

RASHID, S. M. H. Introdução as cortadeiras e acabamento de papel em folhas. O Papel, 1975.

RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneths. Física – Vol. 4. LTC, 2004.

ROGERS, J. L. Recuperação de fibras num sistema de águas brancas em máquinas de papel. O Papel, 1979.

SIGHIEHI, L. & NISHIANARI, A. Controle automático de processos industriais. São Paulo, Edgard Blucher/EDUSP, s.d.

SOARES, Paulo Toledo; RAMALHO JUNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto. Os Fundamentos da Física – Vol. 3 Eletricidade, Moderna.

TALANS, M. Racionalização de equipamentos para cortar formatos de precisão – Cortadeiras. O Papel, 1976.

TIPLER, Paul. Física para Cientistas e Engenheiros VIII – Livros Técnicos e Cientistas, LTC, 1995.

VÁRIOS. Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose, 1986, Relatório Estatístico, São Paulo, 1987.

VILLAS BOAS, Newton. Tópicos da Física Vol.1 – Mecânica Inclui Hidrodinâmica Reformulado, Saraiva.