CONVÊNIO CENIBRA/U.F.V.

Celso Foelkel

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, A NÍVEL DE MESTRADO, EM

TECNOLOGIA DE CELULOSE E PAPEL

LOCAL: Universidade Federal de Viçosa
Viçosa - MG

PERÍODO: 1979-1980

NÍVEL: Mestrado

INSCRIÇÕES: Setembro - Novembro 1978

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, A NÍVEL DE MESTRADO, EM

TECNOLOGIA DE CELULOSE E PAPEL

CORPO DOCENTE

CELSO EDMUNDO BOCHETTI FOELKEL
Engº Agrônomo Silvicultor, 1970, ESALQ - USP; M.S., 1974, State University of New York (USA) - Professor Colaborador

JOSÉ LÍVIO GOMIDE
Engº Florestal, 1965, U.F.Pr.; M.S. 1972, University of Maine (USA); Ph.D., North Carolina State University (USA) - Professor Adjunto

RUBENS CHAVES DE OLIVEIRA
Engº Florestal, 1976, U.F.V.; M.S., 1978, U.F.V.

GILBERTO CHOHAKU SEDIYAMA
Engº Agrº., 1970; M.S., 1972, U.F.V.; Ph.D., 1977, University of California (USA) - Professor Adjunto

CID MARTINS BATISTA
Farmacêutico, 1951, F.F.O. E.R.J.; M.S., 1974, U.F.V. - Professor Titular

WALTER BRUNE
Engº Agrº., 1935, U.F.V.; Doctor rer. nat., 1946, Univ. Gottingen (Alemanha); Doutor em Bioquímica, 1976, U.F.V. - Professor Titular

JOSÉ DOMINGOS FABRIS
Engº Agrº. 1970, U.F.V.; Doutor em Físico-Química, 1977, U.F.M.G. - Professor Adjunto

NILTON CARNIERI
Licenc. em Química, 1970, U.C.Pb.; M.S., 1974, U.F.R.J. - Professor Assistente.

LAEDE MAFFIA DE OLIVEIRA
Engº Agrº., 1963, U.F.V.; M.S., 1974, ESALQ (U.S.P.) - Professor Titular

ALCIDES REIS CONDÉ
Engº Agrº., 1964, U.F.V.; M.S., 1974, ESALQ (U.S.P.) - Professor Titular

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, A NÍVEL DE MESTRADO, EM

TECNOLOGIA DE CELULOSE E PAPEL

DISCIPLINAS DA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO

1 - Constituição química e morfológica da madeira

2 - Química dos processos de produção de celulose

3 - Tecnologia de celulose

4 - Branqueamento da celulose

5 - Processos de produção de celulose de alto rendimento

6 - Tecnologia do papel

7 - Propriedades do papel

8 - Matérias-primas fibrosas nacionais

9 - Engenharia ambiental, na indústria de papel e celulose

10 - Balanço de energia e massa na indústria de papel e celulose

DISCIPLINAS DA ÁREA DE DOMÍNIO CONEXO

1 - Transferência de calor e massa

2 - Química Analítica Aplicada

3 - Operações unitárias industriais

4 - Físico-Química

5 - Estatística Aplicada

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, A NÍVEL DE MESTRADO, EM

TECNOLOGIA DE CELULOSE E PAPEL

CORPO DOCENTE

CELSO EDMUNDO BOCHETTI FOELKEL
Engº. Agrônomo Silvicultor, 1970, ESALQ - USP; M.S., 1974, State University of New York (USA) - Professor Colaborador

JOSÉ LÍVIO GOMIDE
Engº. Florestal, 1965, U.F.Pr.; M.S. 1972, University of Maine (USA); Ph.D., North Carolina State University (USA) - Professor Adjunto

RUBENS CHAVES DE OLIVEIRA
Engº. Florestal, 1976, U.F.V.; M.S., 1978, U.F.V.

GILBERTO CHOHAKU SEDIYAMA
Engº. Agrº., 1970; M.S., 1972, U.F.V.; Ph.D., 1977, University of California (USA) - Professor Adjunto

CID MARTINS BATISTA
Farmacêutico, 1951, F.F.O. E.R.J.; M.S., 1974, U.F.V. - Professor Titular

WALTER BRUNE
Engº. Agrº., 1935, U.F.V.; Doctor rer. nat., 1946, Univ. Gottingen (Alemanha); Doutor em Bioquímica, 1976, U.F.V. - Professor Titular

JOSÉ DOMINGOS FABRIS
Engº. Agrº. 1970, U.F.V.; Doutor em Físico-Química, 1977, U.F.M.G. - Professor Adjunto

NILTON CARNIERI
Licenc. em Química, 1970, U.C.Pb.; M.S., 1974, U.F.R.J. - Professor Assistente.

LAEDE MAFFIA DE OLIVEIRA
Engº. Agrº., 1963, U.F.V.; M.S., 1974, ESALQ (U.S.P.) - Professor Titular

ALCIDES REIS CONDÉ
Engº. Agrº., 1964, U.F.V.; M.S., 1974, ESALQ (U.S.P.) - Professor Titular

CURRÍCULO DAS DISCIPLINAS DA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM TECNOLOGIA DE CELULOSE E PAPEL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO: 1979

Disciplina	Código
Constituição Química e Morfológica da Madeira	TEC 330

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	2	3	5	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1	1 TEC 331
2	2 TEC 332
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	3	I

Ementa

Os recursos fibrosos. Aspectos anatômicos da madeira. Variabilidade da madeira. Madeiras anormais. Constituição e análise química das madeiras. Relações celulose/água. Qualidade da madeira. Práticas florestais e seus efeitos, na qualidade da madeira.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data: Viçosa, 10 / 08 / 78 /

Assinatura: _____
Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Os recursos fibrosos 1. Recursos fibrosos mundiais 2. Recursos fibrosos nacionais 3. Classificação das matérias primas fibrosas para celulose	1, 5, 6, 7	2
II - Estrutura da madeira 1. Formação da madeira 2. Elementos anatômicos fundamentais 3. A fibra lenhosa 4. Ultraestrutura da parede celular 5. A madeira de coníferas 6. A madeira de folhosas	7, 8, 9	4
III - Propriedades físicas da madeira 1. Umidade 2. Porosidade 3. Higroscopicidade 4. Permeabilidade 5. Densidade	3, 8, 9	4
IV - Constituição química da madeira	8, 9	1
V - Distribuição dos constituintes químicos na parede celular	8, 9	1
VI - Componentes químicos das madeiras 1. Celulose 2. Lignina 3. Extrativos 4. Hemiceluloses 5. Minerais	3, 4, 7, 8, 9	10
VII - Variabilidade da madeira 1. Variações entre árvores 2. Variações entre anéis de crescimento 3. Variações dentro do anel de crescimento 4. Variações entre espécies 5. Variações ultraestruturais	7, 8, 9	2

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
VIII - Madeiras anormais 1. Madeira de compressão 2. Madeira de tensão 3. Nós 4. Outros	7, 8, 9	2
IX - Relações celulose/água	7	2
X - Práticas florestais e seus efeitos na qualidade da madeira	2	2

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
I - Amostragem da madeira para tecnologia de celulose	1
II - Determinação da densidade básica da madeira	1
III - Determinação da relação lenho inicial/lenho tardio, na madeira	1
IV - Maceração da madeira, para individualização dos constituintes anatômicos	1
V - Determinação percentual dos constituintes anatômicos da madeira	1
VI - Determinação da densidade da substância madeira	1
VII - Determinação da resistência de fibras individuais	1
VIII - Preparo da madeira, para análises químicas	1
IX - Determinação da umidade da madeira, para análises químicas	1
X - Análises químicas na madeira e polpa celulósica: lignina, holocelulose, pentosanas, cinzas, extrativos em água, soda cáustica, álcool/benzeno e diclorometano	4
XI - Hidrólise ácida da madeira	1
XII - Destilação da resina de pinus	1

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Março, Abril	2	30
TRABALHOS PRÁTICOS	Março, Abril, Maio, Junho	20	20
PROVAS	Maio	1	20
EXAME	Junho	1	30

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS (Especificar)

Relatórios dos experimentos realizados em aulas práticas e resolução de questões e problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL - Conselho de Desenvolvimento Econômico. Programa Nacional de Papel e Celulose. 56 p., 1974.

2. BRAZIER, J.D. The effect of forest practices on quality of harvested crop. XVI IUFRO Congress Proceedings, p. 83-89, 1976.

3. BROWNING, B.L. The Chemistry of Wood. Interscience Publishers, 1963.

4. BROWNING, B.L. Methods of Wood Chemistry-Vol I and II. Interscience Publishers, 1967.

5. FAO - Food Agriculture Organization. Guide for Planning Pulp and Paper Enterprises, 1973.

6. FOELKEL, C.E.B. & BARRICHELO, L.E.G. Tecnologia de Celulose e Papel. Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, Apostilado, 1975.

7. LIBBY, C.E. Pulp and Paper Science and Technology. Vol. 1 Pulp. McGraw-Hill Book Co, 1962.

8. PANSHIN, A.J. & de Zeeuw, C. Textbook of Wood Technology. Vol. I. McGraw-Hill Book Co, 1970.

9. RYDHOLM, S.A. Pulping Processes. Interscience Publishers, 1965.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO	1979

Disciplina	Código
Química dos Processos de Produção de Celulose	TEC 331

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	2	3	5	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1	1 TEC 330
2	2 TEC 332
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	3	I

Ementa

A indústria de celulose e papel: histórico, evolução e estádio atual. Os processos de separação das fibras da madeira. Processos químicos ácidos e alcalinos. Diferenças entre processos, quanto à tecnologia e qualidade dos produtos obtidos. Processos isentos de enxofre. Subprodutos da industrialização da celulose. Produção de celuloses solúveis, para fabricação de rayon.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 10 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Histórico e evolução da fabricação de celulose e papel	2, 3, 4, 5	1
II - A indústria de celulose e papel	2, 3, 4, 5	1
III - Introdução à produção de celulose. Classificação dos processos de produção e das matérias-primas	2, 3, 4, 5	2
IV - A penetração de licores de cozimento, no interior da madeira	5	1
V - O processo de separação das fibras	5	1
VI - A madeira como matéria-prima, para a fabricação de celulose	2, 3, 4, 5	1
VII - Processos alcalinos 1. Generalidades 2. Classificação 3. Processo kraft 4. Processo soda, soda-cloro, soda-enxofre, álcali-oxigênio, MM, soda a frio etc	2, 3, 4, 5	4
VIII - Processo kraft 1. Conceitos básicos 2. Cinética do cozimento 3. Fator H 4. Diagrama de Ross 5. O mecanismo da deslignificação alcalina 6. Remoção dos constituintes da madeira, durante o cozimento 7. Reações dos componentes químicos da madeira durante a deslignificação 8. Variáveis do processo 9. Modificações do processo kraft: processos pré-hidrólise/kraft, boridreto/kraft, polissulfeto/kraft, H_2S/kraft, fase vapor etc	1, 2, 3, 4, 5	8
IX - Processos ácidos 1. Generalidades 2. Classificação	1, 2, 3, 4, 5	4

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
3. Processo sulfito ácido 4. Processos bissulfito 5. Processos em dois estádios 6. Reações dos componentes da madeira, durante os cozimentos ácidos		
X - Subprodutos dos processos alcalinos e ácidos	2, 5	2
XI - Diferenças entre processos ácidos e alcalinos	5	1
XII - Processos isentos de enxofre	2, 5	2
XIII - Celuloses para dissolução 1. Usos 2. Processos de dissolução 3. Composição analítica	2, 4, 5	1
XIV - Produção de rayon 1. Processos de produção 2. Qualidade da polpa usada na produção de rayon 3. Dados analíticos e testes do rayon	5	1

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
I - Análises de licores kraft e soda	1
II - Produção em laboratório de celulose kraft. O uso do fator H no cozimento	2
III - Concentrações, teores de sólidos e densidades de soluções de NaOH e H_2SO_4	1
IV - Graus de deslignificação da celulose	1
V - Consistência de celuloses	1
VI - Viscosidade da celulose	1
VII - Teores de alfa, beta e gama celulose na polpa	1
VIII - Número cobre de celulose	1
IX - Simulação em laboratório da recuperação de álcalis, no processo kraft	1
X - Pré-hidrólise da madeira do eucalipto, em laboratório	1
XI - Produção de celulose bissulfito, base sódio	1
XII - Comparações entre processos alcalinos para produção de celulose: processos soda, soda/enxofre, kraft, soda/oxigênio e boridreto/ kraft	3

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Março, Abril	2	20
TRABALHOS PRÁTICOS	Março, Abril, Maio, Junho	30	30
PROVAS	Maio	1	20
EXAME	Junho	1	30

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

Relatórios sobre os experimentos práticos, realizados em aula. Resolução de problemas e questões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABCP - Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel. Normas Técnicas. São Paulo.

2. BRITT, K.W. Handbook of Pulp and Paper Technology. Reinhold Publishing Corp., 1970.

3. FOELKEL, C.E.B. & BARRICHELO, L.E.G. Tecnologia de Celulose e Papel. Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, Apostilado, 1975.

4. LIBBY, C.E. Pulp and Paper Science and Technology. Vol. I Pulp. McGraw-Hill Book Co, 1962.

5. RYDHOLM, S.A. Pulping Processes. Interscience Publishers, 1965.

6. TAPPI - Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Standard Methods.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO: 1979

Disciplina	Código
Tecnologia de Celulose	TEC 332

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	2	5	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1	1 TEC 330
2	2 TEC 331
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	4	I

Ementa

Introdução à obtenção de celulose. Preparo e suprimento da matéria-prima. Descrição geral do processo químico kraft de produção de celulose. Produção de celulose kraft. Concentração e recuperação do licor negro. Caustificação do licor. Descrição geral dos processos ácidos, para produção de celulose. Tratamento de águas industriais. Subprodutos da fabricação de celulose.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data: Viçosa, 10 / 08 / 78 /

Assinatura: _____
Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Descrição dos métodos de se fabricar celulose	2, 3	1
II - Obtenção e preparo da matéria-prima 1. Suprimento de madeira 2. Estocagem 3. Medições 4. Inventário 5. Descascamento e picagem da madeira 6. Manuseio, classificação, estocagem e cuidados com os cavacos	1, 2, 3, 4	5
III - Produção de celulose kraft 1. Preparo da madeira 2. Espécies usadas 3. Fluxogramas 4. Cozimentos descontínuos 5. Cozimentos contínuos	1, 2, 3, 4	6
IV - Produção de celulose sulfito 1. Cuidados com a madeira 2. Espécies usadas 3. Fluxogramas 4. Cozimentos descontínuos 5. Cozimentos contínuos	1, 2, 3, 4	4
V - Lavagem e depuração da polpa	1, 2, 3, 4	3
VI - Concentração por evaporação do licor negro	1, 2, 3, 4	3
VII - Oxidação do licor negro	1, 2, 3, 4	3
VIII - Geração de vapor 1. Princípios de transferência de calor 2. Conceitos básicos sobre vapor 3. Caldeiras a óleo 4. Caldeira de recuperação 5. Fluxogramas	1, 2, 3, 4	6
IX - Caustificação do licor 1. Introdução 2. Química das reações de caustificação	1, 2, 3, 4	6

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
3. Tipos de caustificadores 4. Recuperação da cal 5. O forno de cal		
X - Unidades de recuperação de "tall-oil" e terebintina	1, 2, 3, 4	2
XI - Tratamento de água 1. Tratamento convencional 2. Desmineralização 3. Tratamento de água para caldeiras	1, 2, 3, 4	4
XII - Noções básicas de instrumentação e controle	1, 2, 3, 4	2

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
I - Controle da qualidade dos cavacos de madeira: umidade, densidade, dimensões	1
II - Análises em licores negro	2
III - Eficiência de lavagem da celulose kraft: perdas alcalinas	1
IV - Eficiência da depuração da celulose: teor de sujeira	1
V - Viscosidade de licores negro	1
VI - Análises do fundido da caldeira de recuperação	1
VII - Análises para o setor da caustificação do processo kraft	2
VIII - Análises de águas brutas	2
IX - Análises de águas industriais: tratadas, desmineralizadas	2
X - Análises de condensados	1
XI - Visita à fábrica de celulose	1

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Abril	1	20
TRABALHOS PRÁTICOS	Março, Abril, Maio, Junho	20	20
PROVAS	Maio	1	25
EXAME	Junho	1	35

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

Relatórios sobre os experimentos realizados em aulas práticas. Relatórios de visitas. Resolução de problemas e questões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRITT, K.W. Handbook of Pulp and Paper Technology. Reinhold Publishing Corp., 1970.

2. CASEY, J.P. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology - Vol. I Pulp. Interscience Publishers, 1961.

3. LIBBY, C.E. Pulp and Paper Science and Technology - Vol. I Pulp. McGraw-Hill Book Co., 1962.

4. MACDONALD, R.G. Pulp and Paper Manufacture. Vol. I - The Pulping of Wood. McGraw-Hill Book Co., 1970.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO 1979

Disciplina	Código
Branqueamento da celulose	TEC 333

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	2	3	5	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 TEC 331	1 TEC 334
2 TEC 332	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	3	II

Ementa

Princípios gerais. Alvejamento de pastas de alto rendimento. Propriedades óticas da celulose. Cloração ácida. Extração alcalina. Branqueamento com hipoclorito. Branqueamento com dióxido de cloro. Branqueamento com peróxidos. Recentes progressos no branqueamento de celulose química. Esquemas de branqueamento para diferentes tipos de celulose. Efeito do branqueamento nas propriedades da celulose. Equipamentos para branqueamento. Preparação dos agentes de branqueamento.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 10/08/78/	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Princípios gerais 1. Classificação e objetivos 2. Aspectos químicos gerais 3. Custos relativos dos agentes químicos 4. Preparação e manuseio dos agentes químicos	2, 6	2
II - Alvejamento de pastas de alto rendimento 1. Alvejamento de polpa kraft 2. Alvejamento de polpa sulfito neutro 3. Alvejamento de polpa kraft semiquímica 4. Alvejamento de polpa sulfito	3, 6	4
III - Propriedades óticas da celulose 1. Propriedades fundamentais 2. Alvura 3. Opacidade 4. Brilho 5. Brilho de polpas alvejadas e não-alvejadas	1, 4, 5, 6	2
IV - Cloração ácida 1. Descrição geral do processo 2. Agentes químicos 3. Reações inorgânicas, com a lignina e com os carboidratos 4. Influência das condições de reação no rendimento e propriedades da polpa	4, 6	2
V - Extração alcalina 1. Descrição do processo 2. Agentes químicos 3. Reações inorgânicas, com a lignina e com os carboidratos 4. Influência das condições de reação, no rendimento e propriedades da polpa	4, 6	2
VI - Branqueamento com hipoclorito 1. Descrição do processo 2. Agentes químicos 3. Reações inorgânicas, com a lignina e com os carboidratos 4. Influência das condições das reações, no rendimento e propriedades da polpa	4, 6	2

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
VII - Branqueamento com dióxido de cloro 1. Descrição do processo 2. Agentes químicos 3. Reações inorgânicas, com a lignina e com os carboidratos 4. Influência das condições de reação, no rendimento e propriedades da polpa	4, 6	2
VIII - Branqueamento com peróxidos 1. Descrição do processo 2. Agentes químicos 3. Reações inorgânicas, com a lignina e com os carboidratos 4. Influência das condições da reação, no rendimento e propriedades da polpa	3, 4, 6	2
IX - Recentes processos de branqueamento de celuloses químicas	3, 6	2
X - Esquemas de branqueamento, para diferentes tipos de celulose 1. Organização dos esquemas de branqueamento 2. Variáveis envolvidas: Carga de agentes químicos, consistência da suspensão de polpa, temperatura e tempo de tratamento 3. Seqüência dos tratamentos 4. Aferição do rendimento	3, 4, 6	2
XI - Efeito do branqueamento, nas propriedades da celulose	6	2
XII - Equipamento para branqueamento 1. Métodos de transporte de polpa 2. Misturadores 3. Reatores 4. Equipamentos para lavagem da polpa	6	2

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
XIII - Preparação dos agentes de branqueamento 1. Preparação e manuseio de cloro e hidróxido de sódio 2. Preparação e manuseio de clorato de sódio 3. Preparação e manuseio de peróxido de sódio e outros peróxidos 4. Preparação e manuseio de hiposulfito de sódio 5. Preparação e manuseio de hipocloritos e dióxidos	6	4

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
I - Branqueamento em múltiplos estádios de celulose kraft de eucalipto	5
II - Alvejamento de pasta mecânica	3
III - Análise de propriedades químicas e moleculares da celulose branqueada	2
IV - Ensaios físico-mecânicos da celulose 1. Gramatura 2. Espessura 3. Peso específico aparente 4. Porosidade 5. Resistência à tração 6. Arrebentamento 7. Rasgo 8. Dobramento	5

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Agosto, Setembro	2	20
TRABALHOS PRÁTICOS	Setembro, Outubro e Novembro	3	15
PROVAS	Outubro	1	25
EXAME	Novembro	1	40

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

Relatórios sobre as experiências realizadas, juntamente com revisões bibliográficas sobre o assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A B C P - Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel. Normas Técnicas.

2. LIBBY, C.E. Pulp and Paper Science and Technology Vol. I. Pulp. McGraw-Hill Book Co, 1962

3. MACDONALD, R.G. Pulp and Paper Manufacture Vol. I. The Pulping of the Wood.

4. RYDHOLM, S.A. Pulping Processes. Interscience Publishers, 1965

5. T A P P I - Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Standard Methods

6. T A P P I - Technical Association of the Pulp and Paper Industry. The Bleaching of Pulp. T A P P I Monograph series nº 27

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO 1979

Disciplina	Código
Processos de Produção de Celulose de Alto Rendimento	TEC 334

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	-	3	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 TEC 331	1 TEC 333
2 TEC 332	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
45	3	II

Ementa

Produção de pastas mecânicas, termo-mecânicas e mecano-químicas de alto rendimento. Influências das qualidades da madeira e das variáveis dos processos, nas características das pastas. Produção de celuloses semi-químicas pelos processos sulfito neutro e licor verde kraft. Processos químicos de alto rendimento. Utilização das pastas de alto rendimento.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 10 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Processos mecânicos 1. Introdução 2. Teoria 3. Variáveis do processo 4. Fluxogramas 5. Qualidade da madeira 6. Qualidade e usos do produto final 7. Processo mecânico convencional de rebolo 8. Processo mecânico de refinador 9. Equipamentos 10. Alvejamento	1, 2, 3, 5	15
II - Processos termo-mecânicos 1. Introdução 2. Teoria e variáveis do processo 3. Equipamentos 4. Fluxogramas 5. Qualidade da madeira 6. Qualidade e usos do produto final 7. Alvejamento	2, 3	6
III - Processos mecano-químicos 1. Introdução 2. Classificação 3. Teoria e variáveis dos processos 4. Fluxogramas e equipamentos 5. Qualidade e usos dos produtos finais 6. Alvejamento	1, 2, 3	6
IV - Processo NSSC (Semiquímico sulfito neutro) 1. Descrição do processo 2. Reações e variáveis do processo 3. Influência das condições do processamento, no rendimento e qualidade da celulose 4. Usos do produto final 5. Recuperação de reagentes e energia 6. Fluxogramas 7. Alvejamento	3, 4, 5	6

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
V - Processo licor verde kraft 1. Descrição do processo 2. Variáveis do processo 3. Fluxogramas 4. Qualidade e usos dos produtos finais 5. Alvejamento	3, 4, 5	3
VI - Outros processos semiquímicos	1, 2, 3, 4	3
VII - Processos químicos de alto rendimento 1. Classificação 2. Processos em multi-estágios 3. Processos com aceleradores da deslignificação 4. Processos com agentes protetores contra degradação de carboidratos	1, 2, 3, 4	3
VIII - Processos hidrotrópicos	2	3

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Setembro	1	20
TRABALHOS PRÁTICOS			
PROVAS	Outubro	1	35
EXAME	Novembro	1	45

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASEY, J.P. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. Vol. I - Pulp. Interscience Publishers, 1961.

2. LIBBY, C.E. Pulp and Paper Science and Technology. Vol. I - Pulp. McGraw-Hill Book Co., 1962.

3. MACDONALD, R.G. Pulp and Paper Manufacture. Vol. I - The Pulping of the Wood. MacGraw-Hill Book Co, 1970.

4. RYDHOLM, S.A. Pulping Processes. Interscience Publishers, 1965.

5. T A P P I - Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Mechanical Pulping Manual. T A P P I Monograph nº 21.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO 1980

Disciplina	Código
Matérias-primas fibrosas nacionais	TEC 335

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	2	-	2	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 TEC 330	1 TEC 336
2 TEC 331	2
3 TEC 333	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
30	2	1º

Ementa

Matérias primas fibrosas utilizadas no Brasil. Relações entre qualidade da madeira e propriedades da celulose. Produção de madeira com qualidades desejáveis para celulose. Coníferas e folhosas, na fabricação de celulose e papel. Uso de resíduos na produção de celulose. Misturas de celuloses. Relações entre propriedades da celulose e do papel. Avaliação da matéria-prima fibrosa, para produção de celulose. Celulose de madeiras anormais.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 10 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Matérias primas fibrosas utilizadas no Brasil 1. Celulose de eucalipto 2. Celulose de pinheiros exóticos 3. Celulose de bagaço de cana 4. Celulose de pinheiro do Paraná 5. Celulose de bambu 6. Celulose de Gmelina arborea 7. Celulose de madeiras nativas 8. Celulose de madeiras amazônicas 9. Celulose de babaçu, sisal e carnaúba 10. Celulose de outras fibras	1,2,3	18
II - Relações entre qualidade da madeira e propriedades da celulose 1. Efeito da densidade da madeira na qualidade da celulose 2. Efeito das condições de crescimento, na produção da polpa 3. Madeiras susceptíveis à deterioração e efeito na qualidade da celulose 4. Penetrabilidade de várias madeiras, por gases e líquidos, e efeitos na qualidade da polpa	1,3,4	2
III - Produção de madeira com qualidades desejáveis para celulose 1. A influência genética na qualidade da madeira 2. A influência genética na densidade da madeira 3. Melhoramento das propriedades da madeira, por meios genéticos	1,3,4	2
IV - Coníferas e folhosas, na fabricação de celulose e papel	1,3,4	1
V - Uso de resíduos na produção de celulose 1. Resíduos agrícolas e florestais 2. Uso da árvore integral	1,3,4	1
VI - Misturas de celulose	1,4	1
VII - Relações entre propriedades da celulose e do papel	1,4	1

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
VIII - Avaliação da matéria-prima fibrosa para produção de celulose	1	2
IX - Celulose de madeiras anormais 1. Celulose de nós 2. Celulose de madeira juvenil 3. Celulose de madeira de tensão 4. Celulose de madeira de compressão	1,3,4	2

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Março, Abril	2	30
TRABALHOS PRÁTICOS			
PROVAS	Maio	1	30
EXAME	Junho	1	40

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOELKEL, C.E.B. & BARRICHELO, L.E.G. Tecnologia de celulose e papel. São Paulo, Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, 1975. 310 p. (Apostilado)

2. KOCH, PETER. Utilization of the Southern pines. Washington, U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook número 420, 1972. 1663 p.

3. MACDONALD, R.G. Pulp and paper manufacture. New York, McGraw-Hill Book Co., 1970. 812 p.

4. RYDHOLM S.A. Pulping processes. New York, Interscience Publishers, 1970. 1269 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO 1979

Disciplina	Código
Tecnologia do Papel	TEC 336

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	-	3	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 TEC 331	1 TEC 333
2	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
45	3	II

Ementa

Aspectos físico-químicos da formação da folha de papel. Princípios científicos da refinação e moagem da celulose. A preparação da massa. A folha úmida. Secagem do papel e da celulose. As máquinas formadoras e secadoras. Tecnologia da fabricação do papelão e cartolinas.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data: Viçosa, 10 / 08 / 78 /

Assinatura: _____
Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - O processo de formação da folha de papel 1. Características do papel 2. O sistema estrutural da folha 3. Microscopia do papel 4. Aspectos físico-químicos da formação da folha de papel	1, 2, 6	3
II - Princípios científicos da refinação e moagem de polpas celulósicas 1. Definição e objetivos do tratamento 2. Refinadores 3. Sistemas contínuos de refinação	1, 2, 3	3
III - A preparação da massa 1. Introdução e definição de termos 2. Desagregação 3. Dosagens 4. Misturas de celuloses 5. Reguladores de fluxo e de consistência 6. Depuração 7. Circuitos de preparação de massa e recuperação de fibras	2, 3	6
IV - Princípios científicos e tecnológicos das máquinas formadoras da folha de papel	1, 2, 3, 6	3
V - O Fourdrinier 1. Fluxo de entrada 2. Caixa de entrada 3. Mesa plana 4. Prensa úmida 5. Secadores 6. Acabamento 7. Rebobinamento 8. Retenção de cargas 9. Circuitos de água 10. Recuperação de fibras	1, 2, 3, 4, 5, 6	12

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
VI - Secagem do papel e da celulose 1. Transferência de calor 2. Secagem como operação unitária da indústria química 3. Secadores cilíndricos 4. Secadores Flash e Flakt 5. Mecanismo da secagem e desempenho dos secadores 6. Ventilação e sistema de exaustores 7. Recuperação do calor	1, 2, 3	6
VII - Aspectos tecnológicos das máquinas de telas duplas	3	3
VIII - Aspectos tecnológicos das formadoras a vácuo e máquinas cilíndricas	3	3
IX - Aspectos tecnológicos das máquinas para papel de baixa gramatura	3	3
X - Tecnologia da fabricação de papelão e cartolinas	3	3

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Setembro	1	20
TRABALHOS PRÁTICOS			
PROVAS	Outubro	1	35
EXAME	Novembro	1	45

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASEY, J.P. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. Vol. II - Papermaking; Vol. III Paper. Interscience Publishers, 1961.

2. LIBBY, C.E. Pulp and Paper Science and Technology. Vol. II - Paper. McGraw-Hill Book Co., 1962.

3. MACDONALD, R.G. Pulp and Paper Manufacture. Vol. III- Papermaking and Paperboard Making. McGraw-Hill Book Co. 1970.

4. T A P P I - Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Internal Sizing of Paper and Paperboard. T A P P I Monograph nº 33, 1972.

5. T A P P I - Technical Association of the Pulp and Paper Industry - Paper Machine Wet Press Manual - T A P P I Monograph nº 34, 1972.

6. PARKER, J.D. The sheet forming process. Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Special Technical Publication Series, Nº 9, 1972.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO	1980

Disciplina	Código
Propriedades do Papel	TEC 337

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	2	3	5	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 TEC 333	1
2 TEC 336	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	3	I

Ementa

Aspectos físico-químicos da ligação entre fibras, na estrutura do papel. Propriedades físico-mecânicas, óticas, superficiais, reológicas e viscoelásticas do papel. Coloração, colagem, recobrimento, impressão e conversão do papel. Resistência a úmido do papel. Tipos especiais de papel.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 10 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Aspectos físico-químicos das ligações entre fibras	5, 10	1
II - Aditivos do papel 1. Introdução 2. Características físicas e químicas 3. Influência sobre as propriedades do papel 4. Revestimento superficial 5. Retenção de cargas	1, 5, 6, 7	4
III - Propriedades físico-mecânicas do papel 1. Gramatura 2. Permeabilidade a fluidos e vapores 3. Propriedades superficiais 4. Características e testes de resistência mecânica	1, 5, 6, 7, 11	5
IV - Propriedades reológicas e visco-elásticas do papel 1. Absorção de umidade 2. Estabilidade dimensional 3. Histerese 4. O papel como material visco-elástico 5. As inter-relações da curva tração/elongação	5, 6	3
V - Resistência da folha úmida 1. Testes a úmido 2. Uso de produtos para aumentar a resistência a úmido	5, 6, 7	2
VI - Colagem do papel 1. Colagem interna 2. Colagem superficial	6, 7	2
VII - Propriedades óticas do papel 1. Propriedades óticas e características da superfície da folha 2. Testes óticos: cor, brilho, opacidade 3. Testes para características da superfície	2, 12	• 2

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
VIII - Coloração do papel 1. Introdução 2. Cor: o espectro eletromagnético 3. Instrumentos de medição 4. Corantes e pigmentos	2	2
IX - Recobrimento do papel 1. Processos 2. Matérias-primas: pigmentos, corantes, adesivos, enchimentos, papel base 3. Preparo das misturas para recobrimento 4. Aplicação, secagem e acabamento	7, 8	2
X - Tipos especiais de papel 1. Qualidades necessárias para determinados usos 2. Características do papel de impressão e escrita 3. Características do papel de embalagem 4. Outros tipos de papel	4, 7, 11	2
XI - Impressão do papel 1. Introdução 2. Processos de impressão 3. Requisitos quanto ao papel de cada processo de impressão 4. Características de impressão do papel	3	2
XII - Conversão do papel 1. Laminação 2. Calandramento 3. Supercalandramento 4. Extrusão 5. Plastificação	5, 7	3

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
I - Análise de matérias-primas não fibrosas 1. Sulfato de alumínio 2. Cola de breu 3. Amido 4. Pigmentos 5. Caseína	2
II - Microscopia do papel: análise quantitativa dos tipos de fibras e cargas	2
III - Resistência do papel nas duas direções de ensaio	1
IV - Análise química do papel	1
V - Cor do papel	1
VI - Colagem do papel	1
VII - Resistência, a úmido, do papel	1
VIII - Impressão do papel: visitas a gráficas e jornais	3
IX - Análises em diferentes tipos de papel	3

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Abril	1	20
TRABALHOS PRÁTICOS	Junho	10	25
PROVAS	Maio	1	25
EXAME	Junho	1	30

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

Relatórios sobre as experiências práticas realizadas em aula. Resolução de problemas e questões. Revisões bibliográficas, sobre temas preestabelecidos. Relatórios de viagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABCP - Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel - Normas Técnicas.

2. American Chemical Society. Industrial Color Technology. Advances in Chemistry Series n.º 107, 1971.

3. ARNOLD, E.C. Ink on Paper. Harper & Row Publishers, 1963.

4. BROWNING, B.L. Analysis of Paper. Marcel Dekker Inc, 1969.

5. CASEY, J.P. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology - Vol II Papermaking, Vol III Paper. Interscience Publishers, 1961.

6. LIBBY, C.E. Pulp and Paper Science and Technology Vol II Paper. McGraw-Hill Book Co, 1962.

7. MACDONALD, R.G. Pulp and Paper Manufacture - Vol II Control, Secondary Fiber, Structural Board, Coating - Vol III Papermaking and Paperboard Making. McGraw-Hill Book Co, 1970.

8. MURRAY, H.H. Paper Coating Pigments. TAPPI Monograph Series n.º 30.

9. NEMEROV, N.L. Liquid Waste of Industry. Theories, Practices and Treatment. Addison Wesley Publishing Co, 1971.

10. PARKER, J.D. The Sheet Forming Process. Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Special Technical Publication Series n.º 9, 1972.

11. TAPPI - Technical Association of the Pulp and Paper Industry The Bleaching of Pulp. TAPPI Monograph n.º 27.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO	1980

Disciplina	Código
Engenharia Ambiental na Indústria de Celulose e Papel	TEC 338

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	2	5	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 TEC 332	1
2 TEC 333	2
3 TEC 336	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	4	I

Ementa

Ecologia, condições mesológicas e poluição. O problema da poluição do ar e águas. Os recursos hídricos e seus usos. Legislações sobre a qualidade do ar e água. Biologia da poluição. Aspectos físico-químicos da poluição. Despejos hídricos e aéreos da indústria de celulose e papel. Tratamento de efluentes, na indústria de celulose e papel. Inventários ambientais. O problema brasileiro de poluição do ar e das águas.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciências Florestais	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 10 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Ecologia, condições mesológicas e poluição	3, 5	2
II - Importância do problema das poluições do ar e águas	3, 5, 6, 7	2
III - Os recursos hídricos e seus usos	4, 6, 7	2
IV - Legislações sobre a qualidade do ar e da água	1, 2, 4	2
V - As atividades do homem e a poluição	3, 5	2
VI - Biologia da poluição	5, 6, 7	2
VII - Aspectos físico-químicos da poluição	1, 4, 8	2
VIII - Autodepuração dos cursos d'água	4	2
IX - Inventários ambientais	4, 7	2
X - Despejos hídricos da indústria de celulose e papel 1. Fontes 2. Características dos efluentes 3. Efeitos sobre o meio físico	6	4
XI - Tratamento dos efluentes hídricos da indústria de celulose e papel 1. Fundamentos dos processos físicos de tratamento 2. Fundamentos dos processos químicos de tratamento 3. Fundamentos dos processos biológicos de tratamento 4. Fundamentos dos processos avançados de tratamento 5. Equipamentos 6. Fluxogramas	4, 6	7

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
XII - A poluição do ar 1. Parâmetros indicativos 2. Fontes de emissão de poluentes 3. Reflexos econômicos, políticos, sociais e biológicos	4	2
XIII - Poluentes aéreos, em fábricas de celulose e papel 1. Tipos 2. Quantidade e freqüência 3. Efeitos ambientais	4, 6, 7	2
XIV - Tratamentos dos efluentes aéreos da indústria de celulose e papel 1. Redução de compostos sulfurosos 2. Redução de partículas poluidoras 3. Redução de odor 4. Equipamentos 5. Fluxogramas	4, 6, 7	6
XV - A redução de perdas pelo fechamento do ciclo industrial, como método de controle de poluição	4	2
XVI - Aspectos políticos do controle da poluição	2, 4, 5, 7	2
XVII - O problema brasileiro da poluição das águas e do ar	5	2

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
I - Análise de águas efluentes 1. Acidez 2. Alcalinidade 3. Cloro residual 4. Cálcio 5. Cloretos 6. Condutividade 7. Cor 8. Cromo 9. Dureza 10. CO_2 livre 11. Demanda de cloro 12. Consumo de $KMnO_4$ 13. Sólidos totais 14. Sólidos em suspensão 15. Sólidos solúveis 16. Demanda química de oxigênio 17. Demanda bioquímica de oxigênio 18. Fenóis 19. Ferro total 20. Fosfatos e polifosfatos 21. Hidrazina 22. Manganês 23. p^H 24. Óleos e graxas 25. Oxigênio dissolvido 26. Sílica 27. Sulfatos 28. Turbidez	5
II - Ensaios sobre espuma, em efluentes hídricos	1
III - Ensaios sobre floculação, em efluentes hídricos	1
IV - Ensaios sobre neutralização, em efluentes hídricos	1
V - Hidrometria	1
VI - Meteorologia e poluição do ar	1

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
VII - Inventários ambientais, em fábricas de celulose e papel	3
VIII - Discussão de fluxogramas, para tratamento de efluentes hídricos e aéreos	2

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Março, Abril	2	30
TRABALHOS PRÁTICOS	Março, Abril, Maio, Junho	10	25
PROVAS	Maio	1	20
EXAME	Junho	1	25

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

Relatórios sobre as experiências realizadas em aula prática. Relatórios de viagens. Revisões bibliográficas individuais sobre temas preestabelecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water an Wastewater. APHA/AWWA/WPCF, 1976.

2. MAC BERTHOUEX, P. & RUDD, D.F. Strategy of Pollution Control. John Wiley & Sons., 1977.

3. CARDOSO, M.F.C.L. Poluição do Meio Ambiente. Livraria Almedina. 1976.

4. CHEREMISINOFF, P.N. & YOUNG, R.A. Pollution Engineering Practice Handbook. Ann Arbor Science Publishers, 1975.

5. LAGO, P.F. Ecologia e Poluição. UDESC Editora e Editora Resenha Universitária, 1975.

6. NEMEROW, N.L. Liquid Waste of Industry: Theories, practices and treatment. Addison-Wesley Publishing Co., 1971.

7. RICH, L.G. Environmental Systems Engineering. McGraw Hill - Kogakusha Ltd., 1973

8. SILVA, M.O.S.A. Análises Físico Químicas para Controle das Estações de Tratamento de Esgotos. CETESB - S.P., 1977.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO	1980

Disciplina	Código
Balanço de Energia e Massa na Indústria de Papel e Celulose	TEC 390

Departamento	Unidade
Utilização e Tecnologia Florestal	ESF

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	2	5	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 QUI 350	1
2	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	4	I

Ementa

Introdução aos cálculos em Engenharia Química, voltados para tecnologia de celulose e papel. Transferência de massa e de calor. Discussão de equipamentos envolvidos na transferência de massa e calor. Balanços de massa aplicados à indústria de celulose e papel. Balanços de energia aplicados à indústria de celulose e papel. Processos de combustão. Relações de equilíbrio e velocidade de processos.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Mestrado em Ciência Florestal	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 10 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
I - Introdução aos cálculos em Engenharia de celulose e papel	1, 2, 5	1
II - Transferência de massa e de calor 1. Transporte molecular e turbulento 2. Umidade do ar e de gases 3. Psicrometria 4. Transferência de calor 5. Transferência simultânea de massa e de calor: umidificação, secagem, refrigeração, evaporação, cristalização.	3, 4, 5, 7	5
III - Discussão de equipamentos envolvidos na transferência de massa e de calor 1. Caldeiras 2. Turbinas 3. Compressores 4. Bombas 5. Motores 6. Válvulas de controle 7. Tubulações 8. Trocadores de calor	3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	6
IV - Os processos industriais	8	6
V - Balanços de massa 1. Generalidades 2. Emprego dos balanços de massa	8, 9	6
VI - Balanços de energia 1. Primeiro princípio da termodinâmica 2. Trocas de calor 3. Processos com reações químicas 4. Balanços de energia diferenciais	8, 9	6
VII - Relações de equilíbrio 1. Equilíbrios físicos 2. Equilíbrios químicos	8, 9	3

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
VIII – Velocidade de processos 1. Velocidade de operações físicas 2. Velocidade de operações de processos químicos	8, 9	6
IX – Processos de combustão 1. Balanços de massa 2. Balanço de energia	8, 9	6

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
I - Resolução de problemas básicos em cálculos de Engenharia Química	1
II - Resolução de problemas referentes a transporte de massa	1
III - Resolução de problemas referentes a transporte de calor	1
IV - Resolução de problemas sobre umidade do ar e gases. Uso de cartas e tabelas psicrométricas	2
V - Resolução de problemas sobre vapor	2
VI - Resolução de problemas sobre umidificação e secagem	2
VII - Resolução de problemas referentes a balanços de massa	3
VIII - Resolução de problemas referentes a balanços de energia	3

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Agosto, Setembro	2	30
TRABALHOS PRÁTICOS	Mensal	4	10
PROVAS	Outubro	1	20
EXAME	Novembro	1	40

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS (Especificar)

Resolução de problemas sobre balanços de energia e massa e cálculos unitários na indústria de celulose e papel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDREWS, D.H. & KOKES, R.J. Química Geral. Ao Livro Técnico e Editora da Universidade de São Paulo, 1965.

2. CINELLI, M. Química Analítica Quantitativa. Ao Livro Técnico S.A., 1964

3. FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C.W.; MAUS, L. & ANDERSEN, L.B. Principles of Unit Operations. Wiley International, 1960.

4. GRANET, I. Elementary Applied Thermodinamics. John Wiley & Sons Inc., 1965.

5. HIMMELBLAU, D.M. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. Prentice Hall Inc.

6. MOORE, W.J. Físico Química. Ao Livro Técnico e Editora da Universidade de São Paulo.

7. VAN WYLEN, G.J. & SONNTAG, R.E. Fundamentos de Termodinâmica Clássica. Editora Edgard Blucher e Editora da Universidade de São Paulo, 1965.

8. GOMIDE, R. Estequiometria Industrial. Centro Ltda. e Editora da Universidade de São Paulo, 1968.

9. HOUGHEN, O.A.; WATSON, K.M. & RAGATZ, R.A. Princípios dos Processos Químicos. I Parte: Balanços materiais e energéticos. Livraria Lopes da Silva - Editora, 1972.

10. TELLES, P.C.S. Tubulações Industriais. Livros Técnicos e Cientficos Editora, 1976.

CURRÍCULO DAS DISCIPLINAS DA ÁREA DE DOMÍNIO CONEXO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO	1979

Disciplina	Código
Transferência de Calor e Massa	ENG 170

Departamento	Unidade
Engenharia Agrícola	ESA - U.F.V.

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	0	3	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 ENG 140 ou consentimento do instrutor	1
2	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
45	3	I

Ementa

Introdução. Condução de calor em regime permanente e unidimencionalmente. Condução de calor em regime permanente e bidimensional. Condução de calor em regime transitório. Princípios de convecção. Relações empíricas para transferência de calor por radiação. Trocadores de calor. Transferência de massa.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Engenharia Agrícola	6
2 Engenharia Civil	7
3 Tecnologia de Celulose e Papel	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 14 / 08 / 78 /	Gilberto Sediyama. Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
1. Introdução	Livro Texto	
1.1. Transmissão de calor por condução: Lei de Fourrier para condução, condutividade térmica	"	2
1.2. Convecção e radiação de calor	"	2
1.3. Equações dimensionais e sistemas de unidades	"	2
2. Transmissão de calor por condução		
2.1. Condução em regime permanente e unidimensional	"	3
2.2. Problemas	"	1
2.3. Condução em regime permanente e bidimensional	"	4
2.4. Problemas	"	1
2.5. Condução em regime transitório	"	4
2.6. Problemas	"	2
3. Transmissão de calor, por convecção		
3.1. Princípios de convecção	"	4
3.2. Relações empíricas e práticas para a transferência de calor, em convecção forçada	"	1
3.3. Problemas	"	1
3.4. Convecção natural	"	3
3.5. Problemas	"	1
4. Transmissão de calor, por radiação	"	3
4.1. Problemas	"	1
5. Transmissão de calor, em condensação e ebulição	"	3
5.1. Problemas	"	1
6. Trocador de calor	"	2
6.1. Problemas	"	1
7. Transferência de massa	"	2
7.1.	"	1

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS			
TRABALHOS PRÁTICOS	Distribuídos de Março a Junho	10	30
PROVAS	Abril e Maio	2	40
EXAME	No final do semestre (Calendário Escolar)		30

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

De acordo com os assuntos desenvolvidos em aulas teóricas.

REFERÊNCIAS

KREITH, F. Princípios da transmissão de calor. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo - SP, 3.ª ed., 1977. 550 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO 1979

Disciplina	Código
Química Analítica Aplicada	QUI 113

Departamento	Unidade

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	2	5	15 semanas

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 QUI 101 - Química Geral II	1
2	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
75	4	I e II

Ementa

Considerações gerais sobre a identificação de cátions e ânions. Análise gravimétrica. Análise volumétrica. Acidimetria e Alcalimetria. Precipitimetria. Oxirredutimetria. Complexometria. Permutadores de íons. Extração por solventes. Cromatografia. Espectrometria.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Engenharia Florestal	6 Tecnólogo em Laticínios
2 Engenharia Agronômica	7 Tecnologia de Celulose e Papel
3 Engenharia e Tec. de Alimentos	8
4 Engenharia Agrícola	9
5 Zootecnia	10

Data	Assinatura
Viçosa, 14 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
1. INTRODUÇÃO Divisão da Química Analítica. Química Analítica Qualitativa Divisão dos cátions em grupos. Relacionamento com a tabela periódica. Discussão da marcha de separação dos cátions em grupos. Algumas reações específicas para cátions. Ânions: generalidades, algumas reações específicas.	1, 2	6
2. QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA		
1. Introdução: Divisão. Considerações sobre volumetria. Noções fundamentais sobre volumetria. Divisão da volumetria. Padrões.	2, 4, 5, 6, 7, 8	2
2. Acidimetria e Alcalimetria: Titulação dos ácidos fortes e bases fortes. Cálculos de pH, durante a titulação. Curvas de titulação. Teoria sobre indicadores de pH. Escolha dos indicadores.	2, 4, 5, 6, 7, 8	6
3. Volumetria de Precipitação: Discussão teórica sobre os métodos argentimétrico de Mohr, mercurométrico e mercurimétrico. Curvas de titulação. Funcionamento dos indicadores.	5, 7, 8	4
4. Oxidimetria: Introdução ao estudo teórico de oxiredutimetria. Permanganimetria. Dicromatometria. Iodometria. Padrões. Curvas de titulação. Indicadores. Aplicações dos métodos.	4, 5, 7, 8	6
5. Complexometria: Compostos de coordenação, quelatos, complexos mono e polidentados. Tipos de titulação com EDTA. Condições exigidas. Curvas de titulação. Exemplos.		

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
6. Gravimetria Noções gerais, aplicações. Exemplos.	5, 7, 8	3
7. Espectrometria: Noções preliminares (Foton, radiação eletromagnética, comp. onda, freqüência, nº de ondas, energia associada à radiação). Espectro da radiação eletromagnética, espectro visível. Cores primárias, secundárias, complementares. Filtros óticos, outros seletores de comp. onda. Utilização da energia absorvida. Leis de colorimetria. Modificações das leis para fins instrumentais. Levantamento de espectro de absorção, curva padrão, determinações colorimétricas.	5, 7, 9	6
8. Permutadores de íons: Noções fundamentais. Tipos de resinas troca-íons. Aplicações práticas das resinas troca-íons.	5, 8, 9	4
9. Extração com solventes Extração líquido-líquido. Solventes extratores. Razão de distribuição. Percentagem de extração. Extração descontinua. Extração de metais.	7, 10	3
10. Cromatografia Teoria e material empregado em cromatografia. Cromatografia de participação de absorção e de troca iônica. Cromatografia de papel, bidimensional e em coluna. Exemplos.	5, 7, 8	3

AULAS PRÁTICAS

(LABORATÓRIOS, CAMPO, EXERCÍCIOS, DISCUSSÕES)

TÓPICOS E ASSUNTOS	Nº DE AULAS
1. Comentários gerais sobre o laboratório de análise.	1
2. Reações de cátions.	1
3. Reações de ânions.	1
4. Análise de cátions.	1
5. Análise de ânions.	1
6. Padronização de HCl 0,1 N.	1
7. Padronização de NaOH 0,1 N e dosagem de ácido acético, no vinagre	1
8. Método de Mohr.	1
9. Permanganimetria. Padronização de solução de $KMnO_4$ e dosagem de ferro.	1
10. Dicromatometria de Fe^{2+} e Fe^{3+}.	1
11. Complexometria. Dosagem de Ca^{2+} e Mg^{2+} com EDTA.	1
12. Troca iônica. Separação de Co^{2+} e Ni^{2+}.	1
13. Extração por solventes.	1
14. Cromatografia de papel.	1
15. Espectrofotometria. Dosagem de Zn.	1

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS			
TRABALHOS PRÁTICOS	15 trabalhos práticos	15	10
PROVAS	Março, Abril, Maio, Junho, Setembro, Outubro, Novembro	4	15
EXAME	Julho, Novembro	1	30

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

Toda aula prática é apresentada em um formulário (relatório), que consta dos seguintes itens:

1. Objetivos
2. Considerações
3. Reagentes e aparelhos
4. Marchas e cálculos
5. Questões (discussões e interpretação dos resultados)

BIBLIOGRAFIA

1. CAMBRAIA, J. Química Analítica (prática). Estudos dos cations do I.º e II grupos. Imprensa Universitária - Viçosa, UFV. 1970. (mimeografado).

2. ESTEVÃO, M.M. Química Analítica (prática). Estudos dos cátions do III.º e IV.º grupos. Imprensa Universitária, Viçosa, UFV. 1968. (mimeografado).

3. ESTEVÃO, M.M. Soluções padrão. Imprensa Universitária. Viçosa. UFV. 1967 (mimeografado)

4. FONTES, L.G. e ESTEVÃO, M.M. Apontamentos de Química Analítica. Imprensa Universitária, Viçosa. UFV. 1964.

5. VOGEL, A.L. Química Analítica Quantitativa. Editorial Kapeluz Buenos Aires, 1969 (Traduação do Inglês).

6. CAMBRAIA, J. Química Analítica Quantitativa - Teoria e Prática dos Indicadores. Imprensa Universitária. Viçosa, UFV. 1969. (mimeografado).

7. KOLTHOFF, I.M. & SANDELL, E.B. Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, Mcmillan Company, New York, 1952.

8. OHLWEILWER, O.A. Teoria e Prática da Análise Quantitativa Inorganica. 4 Vol. Brasília - Universidade de Brasília, 1968.

9. WILLARD, H.H.; LYNNE, L.M. & DEAN, J.A. Métodos Instrumentais de Análise, Editorial Continental, México, 1965. (Traduação do Inglês).

10. SCIENTIFIC AMERICAN. A Nova Química - Ed. IBRASA, São Paulo, 1960 (Tradução do Inglês).

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO	1979

Disciplina	Código
Operações Unitárias Industriais	QUI 370

Departamento	Unidade
Química	I.C.E.

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	-	-	-	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1	1
2	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
-	-	II

Ementa

Em preparo

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data	Assinatura
Viçosa, 14 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO: 1979

Disciplina: Físico-Química I				Código: QUI 350	
Departamento: Química				Unidade: ICE	
Carga Horária Semanal	Teórica: 3	Prática: -	Total: 3	Duração/Semana: 15	

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 QUI 150	1
2	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
45	3	I e II

Ementa

Revisão dos principais tópicos de termodinâmica: As leis fundamentais 1ª, 2ª e 3ª leis. Energia livre. Equações fundamentais da termodinâmica. O potencial químico. Fugacidade. Termodinâmica de soluções: Quantidades molais parciais. Soluções ideais. Eletrólitos fracos e fortes. Teoria das soluções eletrolíticas. Cálculos e aplicações da termodinâmica a problemas diversos.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Tecnologia do Papel e Celulose	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Data: Viçosa, 14 / 08 / 78 /

Assinatura: emm
Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
1. 1ª lei da termodinâmica		4
2. Entropia. Interpretação estatística, problemas		3
3. Função energia livre. Problemas		3
4. 3ª lei da termodinâmica. Problemas complementares		6
5. Potencial químico. Cálculos de variações de energia livre. Problemas		3
6. Fugacidade, métodos de cálculo, volume molar parcial. Entalpia molar parcial. Problemas		6
7. Soluções ideais		3
8. Soluções diluídas		3
9. Atividade de não eletrólitos. Problemas		3
10. Eletrólitos fortes		3
11. Variações de energia livre para processos, envolvendo soluções		3
12. Aplicações a problemas especiais		5

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS	Trabalho Teórico	1	15
	Resolução de exercícios	6	10
TRABALHOS PRÁTICOS			
PROVAS	Mensais	3	45
EXAME	Final	1	30

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KLOTZ, Irving M. e ROSENBERG ROBERT M., Chemical Thermodynamics, W.A. Benjamin, INC. Menlo Park, Calif. USA, 3ª ed., 1974.

2. LEWIS, G.M. e RANDALL, M. (Revisão K.S. Pitzer e L. Brewer) Thermodynamic Ed. McGraw Hill

3. CASTELLAN, G.W. (tradução Luiz Carlos Guimarães) Físico-Química, Ed. Ao Livro Técnico S.A.

4. Barrow, G.M. Química Física - Ed. Reverté S.A.

5. SWALIN, R.A. Thermodynamics of Solids - Ed. John Wiley & Sons.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
36.570 — VIÇOSA — MG — BRASIL

Serviço de Registro Escolar

ANO	1980

Disciplina	Código
ESTATÍSTICA APLICADA	MAT 368

Departamento	Unidade
MATEMÁTICA	I.C.E.

Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Total	Duração/Semana
	3	0	3	15

Pré-requisitos	Co-requisitos
1 MAT 161 - Iniciação à Estatística	1
2	2
3	3

Carga Horária	Nº de créditos	Períodos
45	3	I e II

Ementa

Introdução. Métodos para aumentar a exatidão dos experimentos. Testes de significância. Delineamentos experimentais. Análise de regressão.

Cursos para os quais é ministrada	Cursos para os quais é ministrada
1 Habilitação em Matemática	6 Mestrado e Doutorado em Zootecnia
2 Ciência Florestal	7 Mestrado e Doutorado em Fitopatologia
3 Ciência e Tecnologia de Alimentos	8 Mestrado e Doutorado em Fitotecnia
4 Mestrado em Engenharia Agrícola	9 Mestrado em Genética e Melhoramento
5 Mestrado em Fisiologia Vegetal	10 Doutorado em Genética e Melhoramento

Data	Assinatura
Viçosa, 14 / 08 / 78 /	Chefe do Departamento

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

UNIDADES E ASSUNTOS	REFERÊNCIAS	Nº DE AULAS
1. Testes de hipóteses, noções sobre álgebra matricial. Variação do acaso. Etapas iniciais no planejamento de experimentos.	Texto	6
2. Testes de significância. Teste de F, Teste de t, Contrastes. Teste de Tukey, Duncan e Scheffé. Determinação do número de repetições. Interpolação harmônica.	Texto	6
3. Experimentos inteiramente casualizados, blocos casualizados e quadrado latino.	Texto	11
4. Experimentos fatoriais. Confundimento.	Texto	6
5. Experimentos em parcelas subdivididas. Experimentos em faixas.	Texto	4
6. Regressão linear simples. Polinômios ortogonais. Teste	Texto	6 6

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

TIPO	DATA OU ÉPOCA	Nº	VALOR EM %
SABATINAS			
TRABALHOS PRÁTICOS			
PROVAS	Mensalmente	4	70
EXAME	FINAL. Data a ser marcada pelo SRE	1	30

NATUREZA DOS TRABALHOS PRÁTICOS **(Especificar)**

TEXTOS:

1. COCHRAN, W.C. e COX, G.M. Diseños Experimentales

2. PIMENTEL GOMES, F. Curso de Estatística Experimental.