

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE CURSO DE
MESTRADO EM CIÊNCIA FLORESTAL; ESPECIALIZAÇÃO EM
TECNOLOGIA DA MADEIRA - CELULOSE E PAPEL.

PROONENTES

I ESCOLA SUPERIOR DE FLORESTAS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

II CELULOSE NIPO-BRASILEIRA S.A. CENIBRA

I. ESCOLA SUPERIOR DE FLORESTAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

ESCOLA SUPERIOR DE FLORESTAS

RESUMO HISTÓRICO

A Universidade Federal de Viçosa se originou da Escola Superior de Agricultura e Veterinária do Estado de Minas Gerais (ESAV), criada em 1922 pelo Governo Estadual. Inaugurada oficialmente em 1926, já em agosto de 1927 iniciavam-se suas atividades didáticas, com a instalação dos cursos Elementar e Médio de Agricultura e o curso Superior de Agricultura em 1928. Em 1932 foi instalado o curso de Medicina Veterinária, posteriormente transferido para Belo Horizonte.

Em 1948, o Governo do Estado, pela Lei nº 272, de 13 de novembro daquele ano, transformou a Escola Superior de Agricultura e a Escola Superior de Veterinária em Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (UREMG), acrescida da Escola Superior de Ciências Domésticas (ESCD), da Escola de Especialização, dos Serviços de Experimentação e Pesquisa e de Extensão.

Finalmente, a 8 de maio de 1969, por disposição do Decreto Lei nº 570, a instituição foi federalizada sob a forma de Fundação, com a denominação de Universidade Federal de Viçosa.

Sua vida como Universidade Federal iniciou-se, no entanto, a 1º de agosto de 1969, data do registro do Decreto nº 64.825, de 15 de julho de 1969, que instituiu a nova Universidade Federal.

A Escola Superior de Florestas, unidade integrante da Universidade Federal de Viçosa, criada e instalada em 1964, destina-se à formação de Engenheiros Flo

restais, em curso de quatro anos, com ensinamentos básicos nos dois primeiros e formação técnico-profissional nos dois últimos anos, conduzindo ao desenvolvimento de pesquisa e da extensão no campo da Engenharia Florestal.

O currículo do curso de Engenharia Florestal, em regime de créditos, é dividido em duas partes:

- a. Curso básico, comum para toda a U.F.V., ministrado por seus Institutos;
- b. Curso de formação técnico-profissional, ministrado por professores da ESF, principalmente, durante os dois últimos anos de curso.

A fim de proporcionar uma formação técnico-profissional eficiente, são ministrados cursos relacionados aos seguintes assuntos: Administração e Crédito Florestal, Anatomia de Madeiras, Dendrologia, Dendrometria, Ecologia Florestal, Economia Florestal, Engenharia Florestal, Entomologia Florestal, Estradas de Rodagem, Extensão Rural, Fotointerpretação, Fotogrametria, Inventários Florestais, Manejo de Bacias Hidrográficas, Manejo Florestal, Proteção contra Incêndios Florestais, Patologia Florestal, Política e Legislação Florestal, Planejamento e Administração de Parques Nacionais, Silvicultura, Tecnologia de Produtos Florestais, Técnicas de Pesquisas Florestais Aplicadas.

A Escola mantém-se atuante no campo das Pesquisas incentivando seus professores e alunos a desenvolver em pesquisas em ciência florestal, com problemas relativos aos recursos naturais renováveis particularmente da Região Leste do Brasil (Minas Gerais, Espírito Santos, Rio de Janeiro e Sul da Bahia).

As terras disponíveis para ensino e pesquisa florestais incluem cerca de 300 ha de terras pertencen-

centes à Universidade Federal de Viçosa e mais outras áreas a serem reflorestadas e cerca de 200 ha de florestas naturais disponíveis por meio de um Convênio com a Prefeitura Municipal de Viçosa.

A Escola Superior de Florestas mantém um programa coordenado de Extensão Florestal que entre outras atividades desempenhou importantes funções no desenvolvimento e coordenação da Campanha Integrada de Reflorestamento. Ainda, com a colaboração do Conselho de Extensão da U.F.V. e Associação de Crédito e Assistência Rural - ACAR, ministra cursos de curta duração a técnicos em atividades florestais, agricultores e outros interessados no assunto.

O treinamento de Engenheiros-Florestais na U.F.V., atividade pioneira no Brasil, é uma das grandes contribuições desta Universidade para o desenvolvimento do Brasil.

O rápido desenvolvimento da Ciência Florestal no Brasil, e sua importância na industrialização de áreas rurais levando em conta os diversos problemas sócio-econômicos, agora demandam uma atividade muito mais intensa. O desenvolvimento da Escola Superior de Florestas e da Universidade Federal de Viçosa permitem responder à demanda, com a programação de novas atividades em nível mais elevado.

Dentro deste programa de desenvolvimento a Escola Superior de Florestas obteve, do Instituto Brasileiro do Café, recursos para construir e equipar um Laboratório de Papel e Celulose, ora em franco funcionamento, que poderá, também, ser utilizado no ensino e pesquisa em nível de pós-graduação; a Fundação Ford, reconhecendo a necessidade de se incrementar o estudo dos problemas florestais do Estado de Minas Gerais, concedeu à Escola Superior de Florestas, uma doação no montante de U.S.\$55.000,00 com vistas à implantação de um laboratório de Propriedades Físicas e

Mecânicas da Madeira e de um Laboratório de Fotogrametria e Fotointerpretação; a Companhia Vale do Rio Doce forneceu recursos financeiros, da ordem de Cr\$122.000,00 para a construção do edifício do Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira; através do Projeto Purdue-U.F.V. foram adquiridos equipamentos para o início de montagem de um Laboratório de Sementes Florestais, e um de Anatomia da Madeira, além de auxiliar na aquisição de implementos para outros Laboratórios já mencionados.

Recentemente foi inaugurada uma carpintaria-serraria, que além de atender às necessidades da U.F.V. presta-se perfeitamente para o desenvolvimento de pesquisa neste setor.

Ênfase especial tem sido dada à divulgação das novas técnicas de manejo e tratos culturais das florestas existente, como metas de estímulo à produção e maximização dos lucros, a partir de plantações em regime de rotações mais curtas.

Estes trabalhos já estão sendo desenvolvidos, entretanto, serão incrementados com a grande expansão da Escola e aquisição de novos recursos.

A justificativa para a expansão dessas atividades é clara. O desenvolvimento industrial dos setores agrícolas e não-madeireiros exige um desenvolvimento complementar do setor florestal.

Logicamente, a transformação racional de terras florestadas em agrícolas requer, não somente, o corte das florestas, mas também, máxima utilização da madeira removida. Por outro lado, outras terras que se tornarem improdutivas por excesso de atividades agrícolas somente podem, em muitos casos, ser eficientemente utilizadas, se submetidas ao reflorestamento.

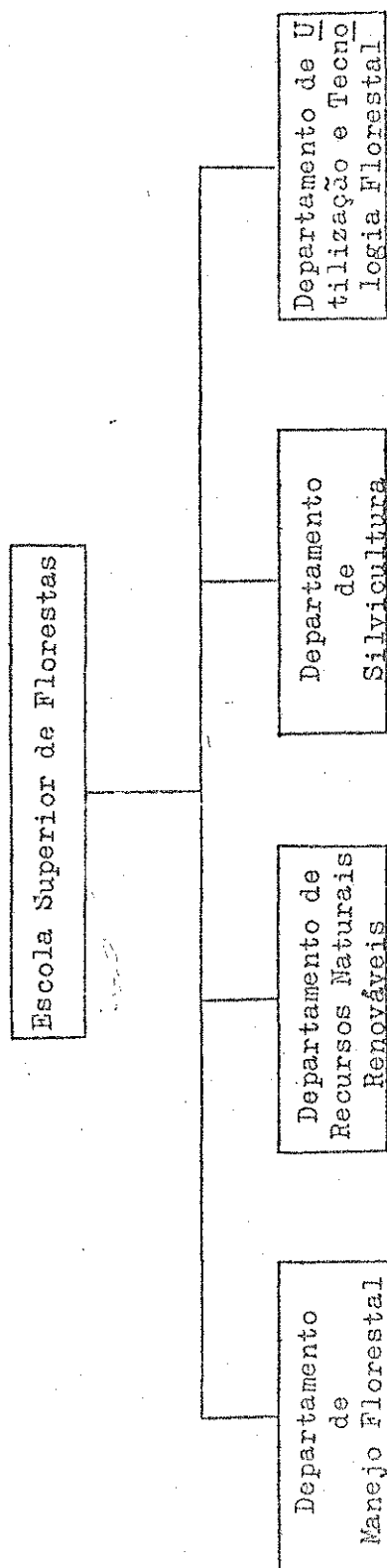
A incapacidade de utilizar seus recursos naturais é um grave problema por que passa o Brasil, principalmente, no Estado de Minas Gerais, e que poderá ser resolvido, pelo menos em parte, pela expansão da nossa capacidade de produção e utilização florestal, através do desenvolvimento de novas técnicas e conhecimentos.

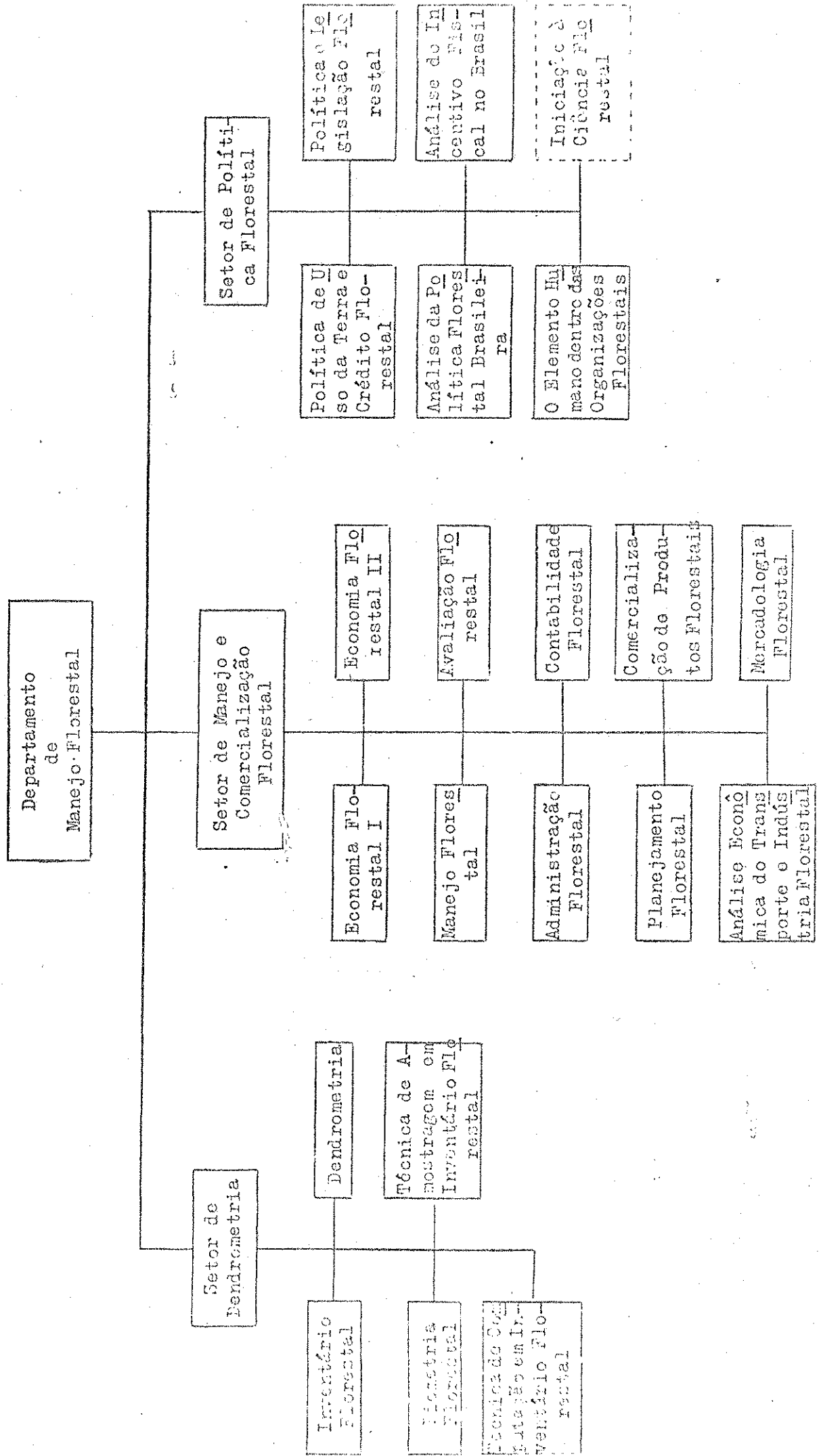
ORGANIZAÇÃO E FACILIDADES FÍSICAS

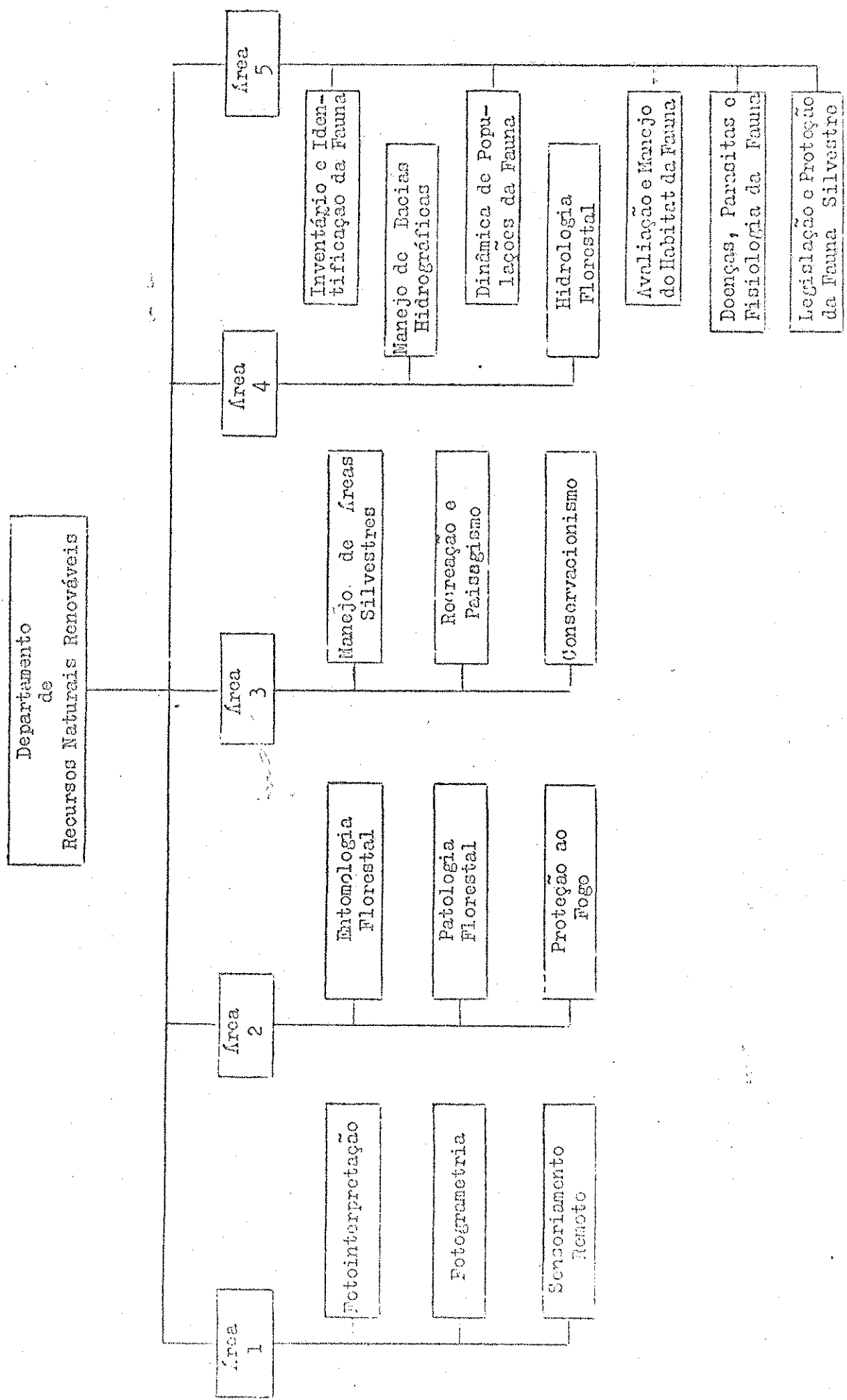
1 - ORGANIZAÇÃO

Atualmente a Escola Superior de Florestas é constituída de quatro departamentos: Departamento de Manejo Florestal, Departamento de Recursos Naturais Renováveis, Departamento de Silvicultura e Departamento de Utilização e Tecnologia Florestal.

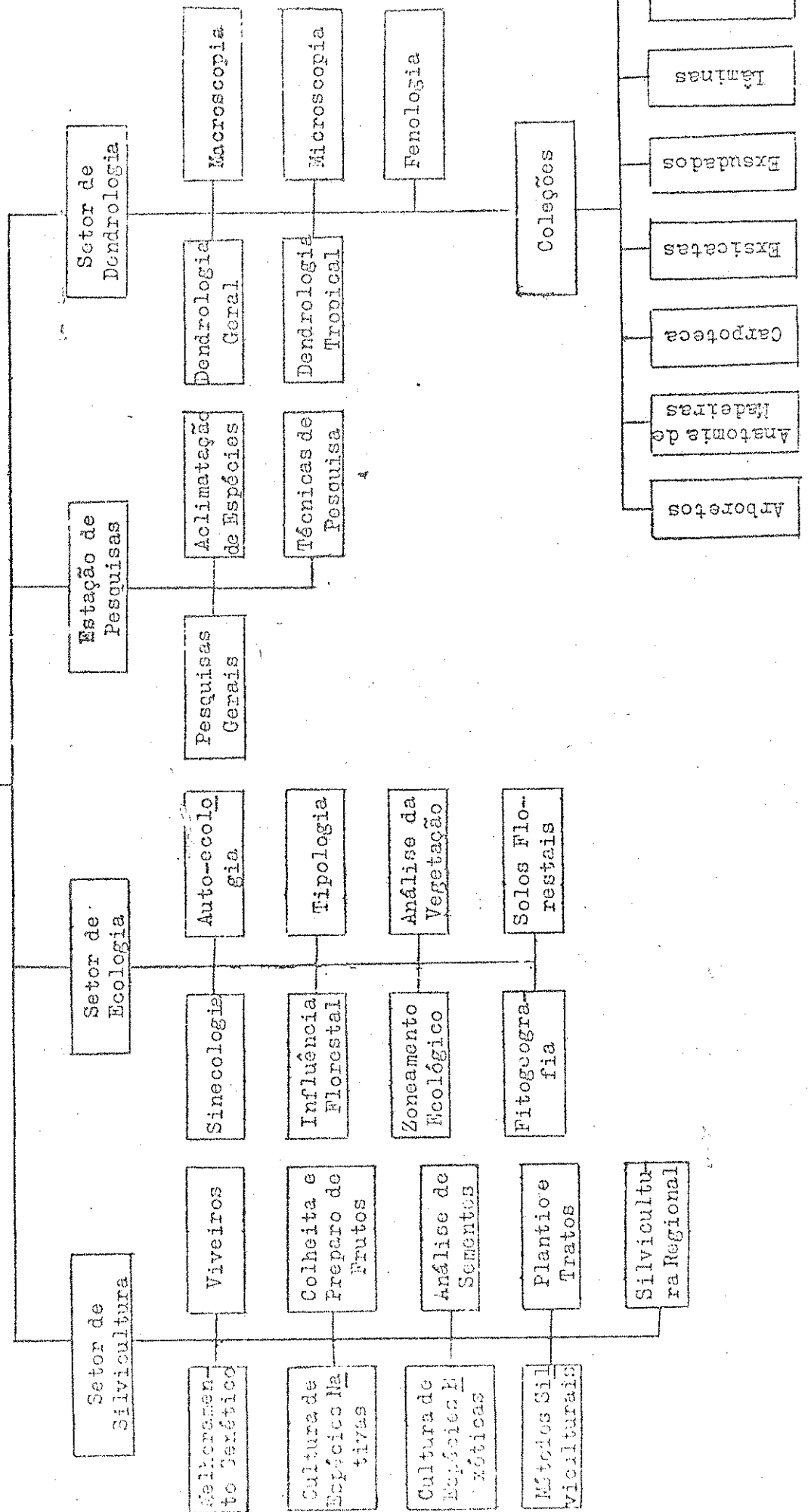
ESTRUTURA ATUAL DA ESCOLA SUPERIOR DE FLORESTAS

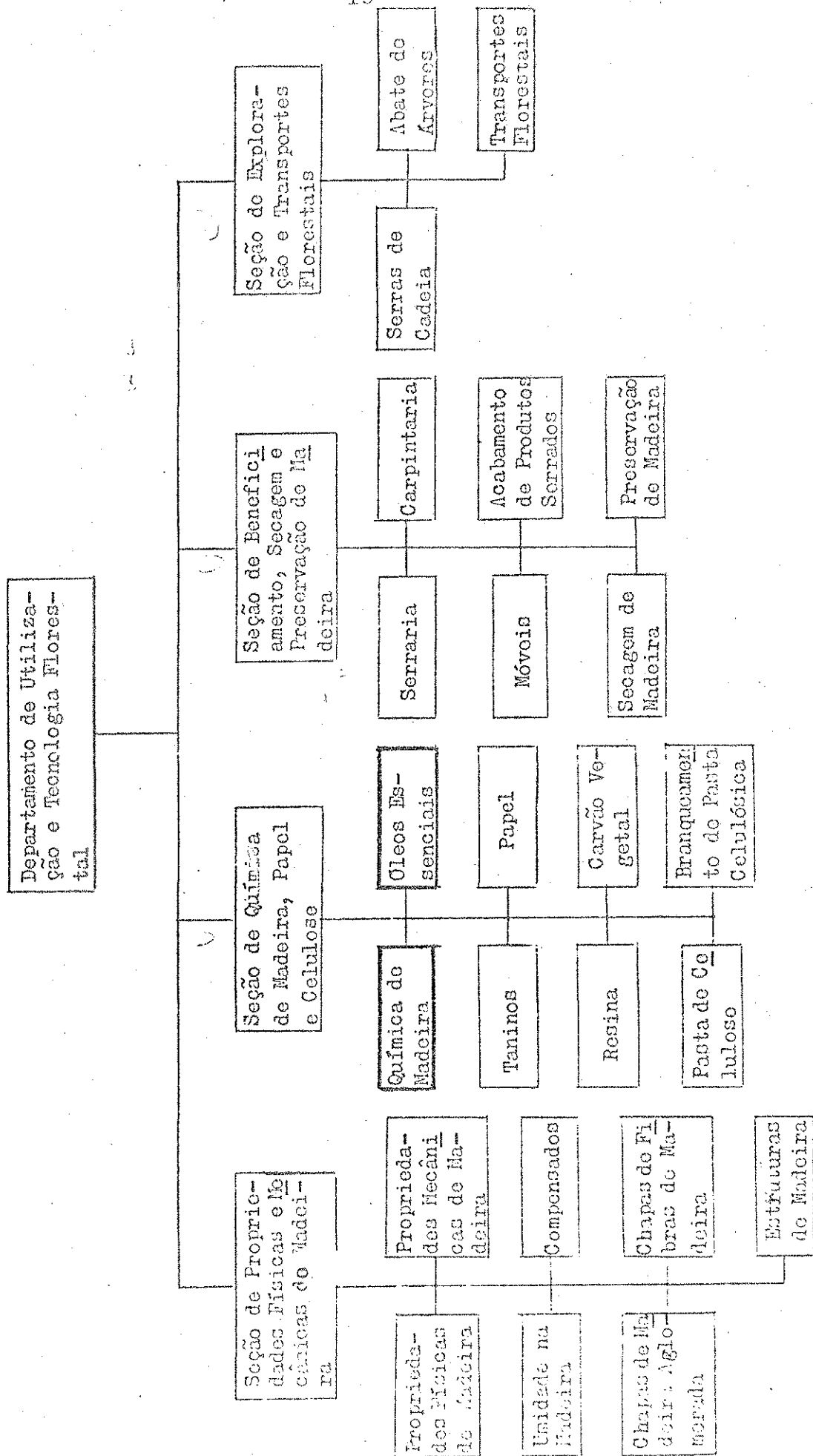






Departamento de Silvicultura





2 - EDIFÍCIOS E INSTALAÇÕES

Com 4.250 metros quadrados de área construído, o edifício da Escola Superior de Florestas apresenta três pavimentos:

1º Pavimento:

- Auditório para 320 pessoas assentadas;
- Secretaria;
- Duas salas de aula;
- Laboratório de fotogrametria e fotointerpretação florestal;
- Almoxarifado;
- "Hall" nobre para exposições;
- Sanitário masculino e feminino e professores.

2º Pavimento:

- Gabinete do diretor;
- Ante-sala da diretoria;
- Sala de reuniões;
- Sala de máquinas;
- Laboratório de mensuração e manejo florestal;
- Sala de leitura e publicações;
- 5 salas de aula (total de 304 carteiras);
- Sanitários masculino e feminino.

3º Pavimento:

- 21 gabinetes para professores;
- uma sala ampla para estudantes pós-graduados;
- Sanitários masculino e feminino.

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

Ocupando uma área construída de 550,00 metros quadrados, conta com:

Sala de aulas
Gabinete para professores
Escritório do encarregado
Ripado para produção de mudas ornamentais

O Departamento ainda conta com:

- a. Laboratório de sementes - consta de duas salas, com 100 metros quadrados, obrigando diversos equipamentos, tais como germinadores, escarificadores, separadores mecânicos, peneiras mecânicas etc. Possui, ainda, amplo terreiro para secagem de sementes e uma sala destinada ao depósito.
- b. Laboratório de dendrologia - com excelentes condições de trabalho, em sede própria, conta com sala de Aulas, Gabinete de Professores, Sala de Micróto-mo e Microscópio, Sala de Carpoteca, Xiloteca e Exsicatas.
- c. Viveiros e plantações - ocupando cerca de dois hectares, o viveiro se presta à produção comercial de mudas de essências florestais; anexo a ele, acha-se o viveiro da Estação de Pesquisas Florestais, que produz mudas para trabalhos de pesquisas.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Recentemente implantado, o Departamento o
ferece as seguintes facilidades:

- Laboratório de Fotointerpretação - com excelente e
quipamento que permite trabalhos de pesquisas nas á
reas de fotointerpretação, mapeamento, planejamento
etc. Entre seu equipamento, conta com um duplo proje
tor "Zeiss DP-1", estereocomparâgrafos, restituidor
planimétrico radial perfurador de " templets " para
triangulação radial, conjunto de " templets " metáli
cos, altímetros, "Sketchmasters", estereoscópios, " Map-o-Graph" etc.
- Laboratório de Fauna Silvestre - Também recentemente
implantado, já apresenta grande número de trabalhos
e pesquisas em andamento, contando com razoável núme
ro de equipamentos indispensáveis à sua função.

DEPARTAMENTO DE UTILIZAÇÃO E TECNOLOGIA FLORESTAL

Conta com

- Laboratório de Papel e Celulose - com 433 metros qua
drados, foi construído por meio de convênio com o
Instituto Brasileiro do Café; possui completo equipa
mento para produção de papel e celulose, classifica
dor de fibras; desintegrador, homogeneizador, mãqui
na formadora de folhas, autoclave, moinho Bauer, moi
no Jokro, "Elmendorf", "Muller", determinador de do
bras, além de completo equipamento para medição e a
nálise química de celulose, sala de aula e gabinetes
de professores.

- Laboratório de Mecanização Florestal - ocupa área de 113,00 metros quadrados, e possui moto-serras, perfuradoras, guinchos, cabos de aço, oficina de manu-tenção e sala de aula.
- Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da madeira - com 396 metros quadrados, o edifício já se acha concluído, e o laboratório em pleno funcionamento. Este laboratório foi construído com recursos da Companhia Vale do Rio Doce e equipado pela Fundação Ford.
- Serraria e Carpintaria - com uma área construída de 800 m² possui engenhos para desdobro de toras, ressenagem além de diversas máquinas de carpintaria e equipamento para afiação.

CORPO DOCENTE

O corpo docente da Escola Superior de Florestas é constituído por 22 professores que se dedicam ao ensino, pesquisa e extensão em diferentes anos de especialização.

NOME	TÍTULO	ESPECIALIZAÇÃO
Amaury Paulo de Souza	Engº Florestal	Mecanização Florestal
Arno Brune	Ph.D.	Melhoramento Florestal
Antonio Bartolomeu do Vale	M.S.	Manejo Florestal Avançado
Benedito Rocha Vital	M.S.	Tecnologia da Madeira
Francisco de Paula Neto	Ph.D.	Mensuração Florestal Avançada
Hercio Pereira Ladeira	M.S.	Avaliação Florestal
João Carlos Chagas Campos	M.S.	Técnica de Amostragem em Inventário Florestal
José Carlos Ribeiro	Engº Florestal	Fotogrametria e Fotointerpretação
José Flávio Cândido	M.S.	Sementes e Viveiros Florestais
José Gabriel de Lelles	Engº Florestal	Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira
José Lívio Gomide	M.S.	Produção e Propriedades de Pastas de Celulose
Maria das Graças Ferreira	Eng. ^a Florestal	Ecologia
Mauro Silva Reis	Ph.D.	Patologia Florestal
José Luiz P. Resende	M.S.	Economia
Nairam Félix de Barros	M.S.	Tipologia Florestal

NOME	TÍTULO	ESPECIALIZAÇÃO
Osvaldo Ferreira Valente	M.S.	Manejo de Bacias Hidrográficas
Ovídio Moreira Saraiva	Engº Florestal	Parques e Jardins
Reinaldo de Jesus Araújo *	Engº Florestal	
Renato Mauro Brandi	Engº Florestal	Sistemas Silviculturais
Ricardo Marius Della Lúcia	Ph.D.	Estrutura da Madeira
Roberto da Silva Ramalho	M.S.	Dendrologia Tropical
Sebastião M. Ferreira da Silva	M.S.	Política Florestal Brasileira

*

Atualmente, exercendo a função de co-diretor do Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, no Rio de Janeiro.

II - CELULOSE NIPO-BRASILEIRA S.A. - CENIBRA

HISTÓRICO

A CENIBRA, constituída em 13 de setembro de 1973, é resultante da associação da COMPANHIA VALE DO RIO DOCE e subsidiárias, e JAPAN BRAZIL PAPER AND PULP RESOURCES DEVELOPMENT CO. LTD., e tem por objetivo principal a produção de cavacos de madeira, celulose, papel e papelão.

Como objetivo inicial, a CENIBRA implanta a Fábrica de Celulose de Belo Oriente, para a produção de 255.000 t/ano, correspondente à produção de 750 t/dia, durante 340 dias de funcionamento por ano.

O produto final obedece às seguintes especificações:

Tipo: Celulose de eucalipto branqueada

Alvura: 92° GE

Processo: Sulfato ou Kraft

Umidade: 10 %

O investimento total necessário à esta implantação é de 220 milhões de dólares, e o esquema financeiro acordado para o empreendimento foi o seguinte:

- capital próprio - 66 milhões de dólares
- financiamento interno - 76 milhões de dólares
- financiamento externo - 78 milhões de dólares

O financiamento interno provem do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDE) e da Agência Especial do Desenvolvimento Industrial (FINAME). A aplicação dos recursos da FINAME é feita através do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais.

O financiamento externo provem da JBP, que repassa à CENIBRA recursos do EXIMBANK do Japão e de outras instituições japonesas de crédito.

O controle acionário da empresa pertence ao Grupo C.V.R.D., que detem 50,625 % do capital da CENIBRA, enquanto a JBP detem os restantes 49,375 % .

FABRICAÇÃO

A fabricação de polpa consiste, essencialmente, na liberação e individualização das fibras que formam a madeira, fibras estas constituídas, principalmente, de celulose e que se acham unidas às outras pela lignina.

O processo químico empregado pela CENIBRA é o denominado "Kraft" ou sulfato, onde o licor de cozimento é, basicamente, uma solução de soda cáustica e sulfeto de sódio.

A maior vantagem desse processo é que ele permite a recuperação quase que integral dos produtos químicos resultando numa considerável redução do custo.

LOCALIZAÇÃO E MATÉRIA PRIMA

A sede da CENIBRA está localizada na Av. Amazonas, 491 - 10º andar, em Belo Horizonte. A empresa possui também escritório no Rio de Janeiro, à Av. Erasmo Braga, 299 - 8º andar, e sua 1ª fábrica está localizada no município de Belo Oriente - MG, numa área de 700.000 m², situada entre a BR-381 e à margem esquerda do Rio Doce e da Estrada de Ferro Vitória - Minas, distando 26 Km de Ipatinga.

A madeira de eucalipto, principal matéria prima para a fabricação de celulose, será fornecida pela Florestas Rio Doce S.A., subsidiária da CVRD, que vem desde 1963 implantando um rigoroso programa de reflorestamento na região do Médio Rio Doce.

Para o pleno abastecimento da fábrica é requerida uma área florestada de 50.000 hectares, já que o seu consumo anual de madeira atinge a 1.650.000 estéreos.

1 - PREPARAÇÃO E ESTOCAGEM DE MADEIRA

A madeira é recebida em toras de 2,20 m de comprimento, com diâmetro mínimo de 70 mm e médio de 150 mm, e estocada no Pátio de Toras, dimensionado para atender às necessidades de 30 dias de produção; a seguir, as toras são transformadas em cavacos na Central de Picingem, classificados e enviados ao Pátio de Cavacos, com capacidade de estocagem para cinco dias de operação da fábrica. O consumo diário de cavacos é equivalente a 4.600 estéreos de madeira.

2 - COZIMENTO E LAVAGEM

Para esta operação, adotou-se a combinação de digestor contínuo com lavagem interna, conjugado com equipamento para lavagem por difusão.

Os cavacos são pré-aquecidos, passando sucessivamente por alimentadores de baixa e alta pressão de vapor e daí, conduzidos ao digestor onde se processa a delignificação da madeira, ou seja: os cavacos alimentados no topo do digestor sofrem em seu percurso descendente a

ação do licor de cozimento, efetuando-se a liberação da lignina. A operação é efetuada a uma temperatura de 185°C. e pressão de 12 Kg/cm².

Na zona inferior do digestor é efetuada a primeira lavagem dos cavacos já delignificados, que a seguir são transferidos ao tanque de descarga. A despressurização sofrida pelos cavacos durante esta passagem, completa a individualização das fibras. A polpa então obtida é submetida à lavagem por difusão e estocada.

A capacidade nominal do sistema de cozimento e lavagem é de 858 toneladas/dia.

3 - DEPURAÇÃO

A operação de depuração de polpa não branqueada consiste na retirada, por um sistema de peneiras centrífugas, ciclones e espessadores, dos cavacos não delignificados completamente, retornando-os ao digestor.

4 - BRANQUEAMENTO E DEPURAÇÃO FINAL

A polpa assim obtida é submetida a tratamento químico para branqueamento.

O sistema adotado é de seis estágios - quatro de branqueamento e dois de extração alcalina - com filtros lavadores.

A sequência utilizada é:

- C - Cloro
- E - Hidróxido de Sódio
- H - Hipoclorito de Sódio
- D - Dióxido de Cloro
- 1 E - Hidróxido de Sódio
- 5 D - Dióxido de Cloro

A capacidade nominal do sistema é de 754 ADT/dia.

Após o branqueamento a polpa é submetida à depuração final, em um sistema composto de 3 peneiras rotativas, uma bateria de centricleaners, cilindros extratores e espessadores, onde sua consistência é elevada de 0,5 % a 14 %

5 - SECAGEM E ACABAMENTO

Neste estágio a linha de produção é dividida em duas, cada uma com a capacidade de 375 ADT/dia. A polpa é introduzida nas máquinas de desaguamento - Fourdrinier - $V = 90 \text{ m/min}$; $L = 4.200 \text{ mm}$; gramatura 800 g/m^2 , a uma consistência de 1 %, passando a seguir por prensas desaguadoras, onde, a uma consistência de 40 % é levada ao air-born dryer, e secada em forma de folha contínua a 90 %.

A seguir, estas folhas são cortadas nas dimensões de 600 mm x 720 mm, empilhadas e prensadas, formando fardos de aproximadamente 200 kg que são, finalmente, embalados em conjunto de seis ou oito unidades.

SISTEMAS AUXILIARES

1 - EVAPORAÇÃO

O líquido de lavagem da polpa no digestor, uma mistura de lignina, hidróxido de sódio e sulfeto de sódio, e denominado " licor negro", é submetido à evaporação em um sistema de 5 efeitos e um concentrador, onde a concentração é elevada de 15,6 % a 62 %. Desta forma, elimina-se o evaporador de contato direto, um dos principais focos de poluição em fábricas de celulose.

2 - SISTEMA DE GERAÇÃO DE VAPOR E ENERGIA

O licor negro é enviado, então, à caldeira de recuperação para:

- aproveitamento dos compostos orgânicos como combustível para a geração de vapor;
- recuperação dos compostos químicos usados no polpeamento, que após a queima do licor, fluem da caldeira sob a forma de massa fundida.

O Sistema de Geração de Vapor e Energia é composto, principalmente, pelos seguintes equipamentos:

CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO:

Com capacidade máxima de 1.440 toneladas de sólidos/dia, gerando 159 t/hora de vapor superaquecido a 65 kg/cm², à temperatura de 450°C.

CALDEIRA A ÓLEO:

Com capacidade máxima de 260 t/hora de vapor superaquecido, nas mesmas condições de caldeira de recuperação.

As caldeiras a óleo e de recuperação operarão em paralelo, fornecendo vapor de alta pressão a um conjunto turbo-gerador com capacidade máxima de 40.000 Kw. A potência a ser gerada em condições normais de operação é de 32.845 Kw, devendo a CENIBRA adquirir ainda 2.695 Kw da CEMIG, de modo a perfazer o total da demanda da fábrica de 35.540 Kw.

A unidade de geração de energia conta com um condensador com capacidade de 30 t/hora, de modo a recuperar o excesso de vapor produzido.

Noventa e oito por cento dos sólidos nos gases oriundos da caldeira são recuperados por um precipitador eletrostático, resultando um teor de sólidos inferior a $0,2 \text{ g/Nm}^3$ na saída da chaminé.

3 - RECAUSTIFICAÇÃO E FORNO DE CAL

A massa fundida obtida com a queima do licor negro, é diluída em água, formando o "licor verde", constituído principalmente, de carbonato de sódio e sulfato de sódio. A este licor é adicionado óxido de cálcio, obtendo-se uma solução de hidróxido de sódio e sulfeto de sódio chamada "licor branco", que é usada como licor de cozimento no digestor.

A unidade de recaustificação é dimensiona

da para a produção normal de $2.500 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ de licor branco, com uma eficiência de caustificação de 78 %.

O carbonato de cálcio obtido no processo acima é utilizado para a produção de óxido de cálcio, no Forno de Cal, cuja capacidade é de 250 tCaO/dia .

4 - PRODUTOS QUÍMICOS

Em termos de integração, decidiu-se pela instalação de duas unidades de eletrólise, compostas uma de 32 e outra de 40 células tipo diafragma.

Estas unidades foram dimensionadas para atender às necessidades da fábrica como segue:

1. ^a UNIDADE			
Discriminação	Cons. Anual	Cons./ADT	
Cloro	15.700 t	61,5	kg
Soda Cáustica	17.700 t	61,9	kg
Hipoclorito de sódio	9.000 t	34,9	kg
Ácido Clorídrico	1.450 t	1,1	kg
2. ^a UNIDADE			
Clorato de Sódio	3.740 t	14,5	kg
Dióxido de Cloro	2.280 t	8,9	kg

A utilização de célula tipo diafragma prende-se à preocupação de evitar-se a poluição do Rio Doce, que adviria da utilização das células de mercúrio.

5 - TRATAMENTO D'ÁGUA E EFLUENTES

O sistema de captação e tratamento d'água é dimensionado para uma capacidade de 250.000 m³/dia - cerca de 3 m³/seg. - o que equivale ao abastecimento de uma cidade de 800.000 habitantes.

A água proveniente do Rio Doce é submetida a tratamento convencional, com adição de sulfato de alumínio e soda cáustica, seguindo-se a floculação, sedimentação e filtragem; a parcela destinada ao uso dos funcionários é submetida, ainda, a cloração.

O efluente da fábrica é neutralizado com a adição de cal, e passando por clarificadores, para a remoção dos sólidos em suspensão. Estes são submetidos à secagem em leitos próprios, e posteriormente, removidos da área da fábrica.

6 - AR COMPRIMIDO

O ar comprimido usado em toda a área industrial é suprido por uma Central composta de seis compressores de 900 Nm²/h, cada, a uma pressão de 7 kg/cm².

Para o ar de instrumentação, o sistema é dotado de uma unidade de secagem de ar, com capacidade de 1 800 Nm³/h.

PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

A concepção básica adotada para o presen-

te projeto, visando a proteção ao meio ambiente, pode ser considerada como das mais avançadas entre as fábricas do setor.

Contando a CENIBRA com a participação da JBP, que reúne as empresas líderes na produção de celulose e papel no Japão, e tendo o referido país, devido às suas características peculiares, desenvolvido um dos mais altos padrões de controle do meio ambiente, decidiu-se incorporar ao presente projeto conceitos dos mais avançados, de modo a serem satisfeitas as exigências sociais do empreendimento.

O projeto da CENIBRA é dos primeiros a incorporar a tecnologia da não-utilização do evaporador de contato direto para alcançar a concentração de sólidos necessária à queima do licor negro. Esta providência reduz sobremaneira a emissão de substâncias de odor desagradável, sendo complementada pela queima no forno de cal das substâncias voláteis oriundas das áreas de evaporação e cozimento.

A estação de tratamento dos efluentes líquidos foi projetada de modo a se obterem as seguintes condições:

- o efluente é neutralizado antes da entrada na estação de tratamento;
- o acréscimo da Demanda Bioquímica de Oxigênio (5), no Rio Doce é mantido abaixo de 2 ppm.
- o acréscimo dos sólidos em suspensão no Rio Doce é mantido abaixo de 1 ppm.

Noventa e oito por cento dos sólidos contidos nos gases oriundos da caldeira são retidos no precipitador eletrostático, resultando um teor de sólidos inferior a $0,2 \text{ g/Nm}^3$ na saída da chaminé.

JUSTIFICATIVAS

JUSTIFICATIVAS

A transformação ocorrida na demanda mundial de matérias-primas de origem fibrosa, como decorrência dos progressos tecnológicos dos últimos anos abriu para nosso país possibilidades enormes de se converter em um dos maiores produtores de celulose, papel e derivados. Prova insofismável desta assertiva é o entusiasmo despertado a inúmeros grupos industriais interessados em instalar a curto prazo indústrias de celulose e papel.

Recentemente o Governo Federal, através da elaboração do Programa Nacional de Papel e Celulose - PNPC (Anexo 1) possibilitou a grande arrancada brasileira para a produção de celulose e papel, produtos cuja falta o mundo já começa se ressentir.

O Programa Nacional de Papel e Celulose tem o objetivo de preparar o País, em médio prazo, para alcançar produção interna de papéis suficiente para seu autoabastecimento, relativamente à celulose, garantir o suprimento interno e gerar excedentes de exportação da ordem de, pelo menos, dois milhões de toneladas em 1980.

Elaborado em 1974 pelo Conselho de desenvolvimento Econômico-composto pelos Ministérios da Agricultura, Fazenda, Interior, Indústria e Comércio, Minas e Energia e pela Secretaria de Planejamento da Presidência da República - o Programa ressalta "as excelentes oportunidades de investimento nesse segmento da economia, dados não só o consumo interno em franca expansão, como também as possibilidades brasileiras de exportação, principalmente de celulose branqueada de fibra curta.

A seguir, mostra o Programa a rápida evolução ocorrida no consumo aparente desses bens essenciais:

CONSUMO (1.000 ton.)

ANOS	PAPÉIS	CELULOSE
1965	759	339
1969	1.109	562
1971	1.489	757
1973	1.891	903

Após salientar que as exportações de celu
lose ganharam alguma expressão nos últimos anos, embora
ainda permaneçam em níveis pouco adequados às nossas poten
cialidades, diz o PNPC que as informações acarretaram gas
tos, em 1973, da ordem de 140 milhões de dólares.

IMPORTAÇÕES

ANOS	PAPÉIS		CELULOSE	
	1.000 ton	10 ⁶ US\$	1.000 ton	10 ⁶ US\$
1965	64	15,2	6	1,1
1969	157	38,6	22	3,5
1971	215	59,0	69	13,8
1973	346	111,6	123	30,0

Traçado o quadro, esclarece o Programa: "Se
ria perfeitamente razoável fixar como metas a auto-suficiên
cia brasileira em papéis e celulose e a exportação desse úl
timo produto, pois o País dispõe de bases reais de recursos

para esse fim, ou seja, de áreas de terras a ocupar, condições ecológicas propícias ao crescimento de várias espécies e bom domínio tecnológico do setor, além de mão-de-obra relativamente abundante.

Daí, são fixadas as metas do PNPC, até 1980:

	Meta Física (1.000 ton)
Papéis	3.680
- Para imprensa periódica	550
- Para escrever e imprimir	950
- Para embalagem	1.300
- Para fins industriais e outros	800
Celulose	4.200
- Para o mercado interno	2.200
- Para o mercado externo	2.000
Pasta Mecânica	650

Para que se alcance as metas propostas, os investimentos fixos, inclusive reflorestamento, podem ser estimados em mais de 20 bilhões de cruzeiros.

A viabilidade do Programa representaria para o Brasil uma economia de cerca de 500 milhões de dólares.

Além do PNPC, foi elaborado pelo Governo Federal o Programa Especial de Exportação, com o objetivo de aumentar o excedente exportável de celulose, de forma a alcançar a cada dos 20 milhões de toneladas, em quantidades crescentes a partir de 1983.

Para alcançar tais números, será necessário implantar tantos Distritos Florestais quantos sejam suficientes para cobrir uma área mínima de 4 milhões de hectares.

A realização do Programa Especial implicaria em investimentos globais da ordem de 17 bilhões de dólares, em período superior a duas décadas, podendo resultar numa receita acumulada de exportação de 51 bilhões de dólares, no mesmo prazo.

O Programa Especial de Exportação caso efetivado - diz o Governo Federal - constituir-se-á em importante fator de interiorização do desenvolvimento pois, devido à escala de projetos, deverá ocorrer um natural deslocamento para áreas mais afastadas dos grandes centros urbanos. Permitirá, além disso, a criação de 150 mil e 50 mil novos empregos diretos, nas áreas florestal e industrial.

Para alcançar a estas ambiciosas aspirações faz-se necessário criar uma diretriz de formação de recursos humanos para suprir as necessidades de engenheiros especializados em projetos e operações de fábricas de celulose e papel.

Deve-se levar ainda em conta que a maioria dos novos projetos instalação de grandes unidades fabricantes de celulose e papel se localizam nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia. O problema de falta de recursos humanos nesta área já houvera sido detectado pela Fundação João Pinheiro

Os objetivos básicos do Curso de Mestrado em Ciências Florestais - Especialização Tecnologia da Madeira/Celulose e Papel são:

- a) - formar futuros docentes e pesquisadores nesta importante área para o desenvolvimento tecnológico do país.
- b) - formar futuros profissionais para o desempenho de funções técnicas em fábricas de celulose e papel, com sólidos bases teóricas e praticamente independentes de um período de adaptação na indústria.

Ressalte-se que este Curso auxiliará a promover o equacionamento da problemática da falta de recursos humanos especializados para o setor celulósico-papeleiro, situação esta que tende a se agravar cada vez mais, ao se considerar que além da evolução natural do setor, há ambiciosas metas a atingir a curto prazo pela implantação do PNPC.

A crescente demanda de celulose, papel e derivados, acompanhada pelo aumento dos seus consumos percapita a ritmos nunca anteriormente atingidos; a crescente escassez de matérias-primas para as indústrias de transformação; a grave crise energética que assola o mundo; o processo de desenvolvimento que acelera a economia do país e muitos outros fatores, fazem com que tanto indústrias como instituições educacionais e laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tenham necessidades cada vez maiores de técnicos especializados, capazes de adaptar e desenvolver atividades para acompanhar a corrida desenvolvimentista. Com isso, as oportunidades para os especialistas em tecnologia de celulose e papel serão sempre ilimitadas.

PÓS - GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA FLORESTAL,
ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA DA MADEIRA/CELULOSE E
PAPEL.

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA FLORESTAL, ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA DA MADEIRA/CELULOSE E PAPEL.

1 - INTRODUÇÃO

A Ciência Florestal, no Brasil, sofreu rápido avanço na última década. Desde a criação da Escola Nacional de Florestas, em 1960, até o presente, várias têm sido ações neste novo campo de atividades, e que podem ser resumidas nos seguintes itens:

- a. Criação de mais seis Escolas e ou Curso de Engenharia Florestal, na Universidade Federal de Viçosa, em 1964; na Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro, em 1967; na Universidade de Santa Maria, em 1970; na Universidade São Paulo, em 1971, e, finalmente, na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, em 1972; Universidade Federal do Mato-Grosso, em 1974, Universidade de Brasília.
- b. O crescimento da produção de papel e papelão foi de 81,5 %, no período de 1962 a 1970;
- c. Promulgação de novo Código Florestal, em 1965;
- d. Criação da Lei dos Incentivos Fiscais ao Reflorestamento, em 1966. Esta lei, até outubro de 1971, havia sido a impulsionadora do reflorestamento de 512.328 hectares;
- e. Criação do Programa Nacional de Papel e Celulose - PNPC, em 1974.

- f. Melhoria da indústria de transformação de ma
deira, pela proibição da exportação de madei
ra em bruto;
- g. Criação de novo campo de trabalho: até se
tembro de 1971, existiam, funcionando, 318
firmas especializadas em planejar refloresta
mentos.
- h. Criação de organismos de pesquisas, vincula-
dos a empresas florestais, com a finalidade
principal de solucionar seus problemas espe
cíficos.

Esta evolução das atividades florestais, nos últimos anos, tem forçado um aprimoramento constante' do ensino, da extensão e principalmente das pesquisas.

Em vista disso a Escola Superior de Florestas além de ter sempre procurado aperfeiçoar o ensino do nível de graduação implantou no 2º semestre de 1974 um curso de especialização em nível de mestrado. Inicialmente, foram selecionadas as áreas de Silvicultura e Manejo Florestal, para a especialização por ter a Escola Superior de Florestas maior número de pessoal treinado nestes campos. Contudo, a partir de 1977 planeja-se o início do curso de especialização também na área de Tecnologia da Madeira, com ênfase especial à Tecnologia da Celulose e Papel.

II - ORGANIZAÇÃO E REGIME DIDÁTICO-CIENTÍFICO

O programa irá requerer do candidato um

mínimo de 24 (vinte e quatro) créditos, além do preparo e defesa de uma tese e apresentação e frequência de seminários e suficiência em um idioma estrangeiro, exceto o espanhol. O quadro 1 mostra as disciplinas a serem oferecidas pelos Departamentos da Escola Superior de Florestas, e que permitirão dar ao estudante uma base para o desenvolvimento de trabalhos avançados.

Além destas disciplinas lecionadas nos departamentos pela Escola Superior de Florestas, o estudante poderá cursar outras nos diferentes departamentos da Universidade Federal de Viçosa, e que deverão servir de base para o seu aperfeiçoamento e também completá-lo. Algumas destas disciplinas são mostradas no quadro 2.

A orientação do estudante será feita por uma comissão orientadora, composta por três professores, sendo um orientador e dois conselheiros, à qual compete:

- a) Organizar o Plano de Estudo do Estudante;
- b) Orientar a pesquisa ou estudo objeto da tese do estudante;
- c) Participar da Banca de Defesa de tese;
- d) Prestar assistência ao estudante com relação a processos e normas acadêmicas em vigor.

A comissão orientadora será co-autora dos trabalhos advindos da pesquisa de tese do estudante.

O regime didático a ser seguido consta do Regime de Pós-Graduação, da Universidade Federal de Viçosa.

Tendo em vista a opção escolhida, o estu-

dante, candidato ao mestrado, deverá fazer a sua pesquisa na área de maior interesse.

QUADRO 1: Disciplinas da Área de Concentração

TEC	- Introdução às matérias-primas fibrosas.	2 (2 + 0)
TEC	- Química dos processos de produção de celulose	3 (2 + 3)
TEC	- Tecnologia dos processos de produção de celulose	4 (4+0)
TEC	- Princípios de balanços de energia e materiais	2 (2 + 0)
TEC	- Branqueamento da celulose.	3 (2 + 3)
TEC	- Processos de alto rendimento.	4 (4 + 0)
TEC	- Problemas especiais.	
TEC	- Matérias -primas fibrosas nacionais.	2 (2 + 0)
TEC	- Propriedades do papel.	3 (2 + 3)
TEC	- Fabricação do papel.	4 (4 + 0)
TEC 397	- Seminário	1 (1 + 0)
TEC 399	- Pesquisa	

QUADRO 2: Disciplinas de Domínio Anexo.

MAT 271	- Programação de computadores.	4 (4 + 0)
MAT 368	- Estatística aplicada.	3 (3 + 0)
QUI 350	- Físico - química I	3 (3 + 0)

QUADRO 3: Outras disciplinas

EDU 128	- Estudo dos problemas brasileiros I.	1 (1 + 0)
EDU 129	- Estudo dos problemas brasileiros II.	1 (1 + 0)
FI 192	- Educação física	

Os programas analíticos das disciplinas da área de concentração encontram-se apresentados no Anexo 2.

Tendo em vista o desenvolvimento racional do curso sugere-se a seguinte distribuição das disciplinas.

Ano: 1977

Período letivo : 1º

TEC	- Introdução às matérias-primas fibrosas (obrigatória)	
TEC	- Química dos processos de produção de celulose (obrigatória)	
TEC	- Tecnologia dos processos de produção de celulose (obrigatória)	

QUI 350	- Físico-química I	(optativa)
EDU 128	- Estudo de problemas brasileiros	(obrigatória)
FI 192	- Educação física	(obrigatória)

Ano: 1977

Período letivo : 2º

TEC	- Princípios de balanços de energia e materiais(optativa)	
TEC	- Branqueamento da celulose	(obrigatória)
TEC	- Processos de alto rendimento	(obrigatória)
MAT 368	- Estatística aplicada	(obrigatória)
EDU 129	- Estudos de problemas brasileiros II	(obrigatória)

Ano: 1977

Período letivo : 1º

TEC	- Matérias-primas fibrosas nacionais	(obrigatória)
TEC	- Fabricação do papel	(obrigatória)
TEC	- Propriedades do papel	(obrigatória)
TEC 399	- Pesquisa	
MAT 271	- Programação de computadores(optativa,nivelamento, sem direito a contagem de créditos para mestrado.)	

EXPERIÊNCIA INDUSTRIAL

EXPERIÊNCIA INDUSTRIAL

Os alunos regularmente matriculados no curso de pós-graduação em tecnologia da madeira/celulose e papel, especialmente aqueles contemplados com bolsas de estudos da Celulose Nipo-Brasileira S.A - CENIBRA deverão receber treinamento prático industrial que constará de estágios em:

- fábricas de papel

- fábrica de celulose (unidade fabril da Celulose Nipo-Brasileira S.A., em Belo Oriente -MG)

por um período de 5,5 meses, a se iniciar em 15 de julho até 31 de dezembro de 1978.

A avaliação do desempenho do estudante em suas atividades na indústria será feita através relatórios mensais.

PROFESSORES COLABORADORES

PROFESSORES COLABORADORES

Os engenheiros da Celulose Nipo-Brasileira S.A., Celso Edmundo Bochetti Foelkel e José Maria Hurtado se candidatam à função de professores colaboradores da Universidade Federal de Viçosa e para tanto anexam a êste estudo os seguintes documentos:

Engº Celso Edmundo Bochetti Foelkel

Anexo 3: "Curriculum Vitae"

Anexo 4: Cópia xerográfica do diploma de graduação pela Universidade de São Paulo, Brasil.

Anexo 5: Cópia xerográfica do diploma de mestre pela Syracuse University, EEUU.

Anexo 6: Cópia xerográfica do diploma de mestre pela State University of New York, EEUU.

Anexo 7: Histórico escolar do programa de graduação.

Anexo 8: Histórico escolar do programa de pós- graduação- mestrado.

Anexo 9: Cópia da tese de mestrado.

Anexo 10: Carta de apresentação da Celulose Nipo-Brasileira S.A.

Engº José Maria Hurtado

Anexo 11: "Curriculum Vitae"

Anexo 12: Cópia xerográfica do diploma de graduação pela
Universidad Nacional del Litoral.

Anexo 13: Histórico escolar do programa de graduação em En-
genharia Química.

Anexo 14: Carta de apresentação da Celulose Nipo-Brasileira S.A.