

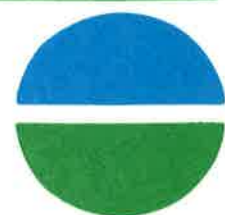
SILVICULTURA

ANO XI

Nº 41



SBS



CONGRESSO

FLORESTAL BRASILEIRO

23 a 28 de novembro de 1986

Centro de Convenções de Pernambuco-Olinda-PE

ORGANIZAÇÃO
ESTRUTURA
REGIMENTO
PROGRAMA
TRABALHOS

"USOS MÚLTIPLOS DA
FLORESTA:
UMA NECESSIDADE"

EDIÇÃO ESPECIAL

EDITORIAL

Promove-se o 5º Congresso Florestal Brasileiro.

Seu lema – “Usos Múltiplos da Floresta: uma necessidade” – hoje explicitado, é bandeira que sempre norteou os nossos propósitos e que deveria resumir da própria legislação florestal do Brasil, independente de tendências e de modismos.

Os valores diretos e indiretos das florestas já deveriam estar compatibilizados para fruição concomitante. No contexto florestal, a existência antagônica de terras devastadas e de reservas invioláveis deve desaparecer por contrariar interesses econômicos e culturais da Nação.

Esse conflito, gerador de extensa e fértil legislação, não pode ser resolvido sem o entendimento e o congraçamento das forças que nele atuam, sob a égide da racionalidade e da acomodação consentida dos interesses que lhes dão origem.

Na divulgação do que se faz e do que se deve fazer, repousa a razão de ser dos Congressos Florestais.

Esses eventos, além de enfatizar a problemática das Regiões em que são promovidos, têm por princípio impulsionar sempre os setores silviculturais, ambientais e madeireiros do Brasil.

Assim foram os anteriores e assim será o 5º Congresso Florestal Brasileiro.

Primeiro o Sul, em 1953 e 1973. Depois o Norte em 1978 e o Sudeste em 1982. Agora o Nordeste, cujos problemas e desafios hão de constituir estímulos a todos os florestais participantes. Havemos de ver mobilizados, no esforço do desenvolvimento regional, técnicos, professores, engenheiros que, como nós da SBS, acreditam em soluções viáveis, com implantações possíveis e em escalas apropriadas, de molde a transformar a carência de hoje na suficiência do amanhã.

O sucesso deste evento, já certo, há de decorrer da feliz irmanação dos esforços de todos. De seu lado, promotores, organizadores, patrocinadores, associações, empresas e autoridades nacionais, regionais e locais, nos seus limites de competência, foram inexcedíveis na disposição de fazer e de ajudar.

Por sua vez, a resposta do setor técnico não foi menor. Centenas de trabalhos, distribuídos pelos oito temas do Congresso, retratam, na amplitude do seu porte, o perfil hodierno da tecnologia e da ciência florestal.

Culminando tudo, esperam-se diretrizes que hão de emergir das opiniões temperadas pelos debates e postas em destaque no Documento Síntese, definidor do que pode e deve ser feito na área florestal em prol do Nordeste e de todo o País.

Ronaldo Algodoal Guedes Pereira
Presidente do Congresso

**Diretoria Executiva
(biênio Junho/86 a Junho/88)**

Presidente

Ronaldo A. Guedes Pereira

Vice-Presidentes

Sérgio Carlos Lupattelli
Luiz Gonzaga Murat Junior
Leopoldo Garcia Brandão
Marco Aurélio Andrade Corrêa Machado
Athos de Santa Thereza Abilhoa

Diretor Secretário Geral

Roberto de Mello Alvarenga

Diretor Financeiro

Manoel de Freitas

Diretor Regional Centro

José Luiz Magalhães Neto

Diretor Regional Nordeste

Sebastião da Fonseca

Diretor Regional Norte

Israel H. Coslowsky

Diretor Regional Sul

Isac Chamí Zugman

Diretor de Relações Públicas

Herman Lescher

Diretores

Antonio Paulo Mendes Galvão
Antonio Sebastião Rensi Coelho
Jorge Humberto Teixeira Boratto
Luiz Ernesto George Barrichelo
Nelson Barboza Leite

**Conselho Diretor
(biênio Junho/86 a Junho/88)**

Antonio Joaquim Peixoto de Castro Palhares (ABIMA), Luiz Augusto Garaldi de Almeida (ABIMCE), Roberto Silveira Figueiredo (ABIPI), Sérgio Carlos Lupattelli (ABPM), José Luiz Magalhães Neto (ABRACAVE), Danilo Olivio Carlotto Remor (AIMEX), H. Horácio Cherkassky (ANFPC), Athos de Santa Thereza Abilhoa (ARBRA), Ibsen Gusmão Câmara (FBCN), Fernando Hekenhof (FUPEF), Walter Suiter Filho (IPEF), Amantino Ramos de Freitas (IPT), Carlos Marx Ribeiro Carneiro (SBEF), Maurício Hasenclever Borges (SIF), Otávio de Mello Alvarenga (SNA), Flavio Teles de Menezes (SRB).

**Conselho Consultivo
(biênio Junho/86 a Junho/88)**

Herbert Victor Levy, Laerte Setubal Filho, Sérgio Carlos Lupattelli, Alvaro Fernando de Almeida, José Carlos Carvalho, Joésio Deoclécio Pierin Siqueira, Osmar Elias Zogbi, Rubens Francisco Tocci, Armando Martins Clemente, Roberto Maluf, Ruben de Mello, Helládio do Amaral Mello, João Murça Pires, Antonio Dias Leite, Armando Navarro Moreira Sampaio, Hasso Weiszflog, Clara Martins Pandolfo.

PROMOÇÃO

Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS
Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais – SBEF

PATROCÍNIO

- 1 Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF
- 2 Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE
- 3 Governo do Estado de Pernambuco
- 4 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
- 5 Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

COLABORAÇÃO

Ancell – Amapá Florestal e Celulose S/A.
Aracruz Celulose S/A.
Genibra Florestal S/A.
Champion Papel e Celulose S/A.
Companhia Energética de São Paulo – CESP
Companhia Suzano de Papel de Celulose
Companhia De Zorzi de Papéis
Companhia Florestal Monte Dourado
Duratex Florestal S/A.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Eucatex Florestal Ltda.
Indústrias Clabin de Papel e Celulose S/A.
Indústria Matarazzo de Papéis S/A.
Manville Produtos Florestais Ltda.
Pisa – Papel de Imprensa S/A.
Rigesa Celulose Papel e Embalagens Ltda.
Ripasa S/A. Celulose e Papel

ENTIDADES ENVOLVIDAS

ABIMA – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Aglomerada
ABIMCE – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Compensada
ABPM – Associação Brasileira dos Produtores de Madeira
ABRACAVE – Associação Brasileira de Carvão Vegetal
ANFPC – Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose
ARBRA – Associação Brasileira das Empresas de Reflorestamento
ABIPI – Associação Brasileira de Investidores em Projetos Incentivados
AIMEX – Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará e Território do Amapá
ABRAPEM – Associação Brasileira dos Produtores de Embalagens de Madeira
ABRENE – Associação Brasileira de Reflorestadores do Nordeste
FARENE – Federação das Associações dos Reflorestadores do Nordeste
FUPEF – Fundação de Pesquisas e Estudos Florestais do Paraná
FBCN – Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza
IDF – Instituto de Direito Florestal do Brasil
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais
SNA – Sociedade Nacional de Agricultura
SRB – Sociedade Rural Brasileira

COMITÊ ORGANIZADOR

Coordenador Geral

Antonio Paulo Mendes Galvão (IBDF)

Coordenador Secretário Geral

Roberto de Mello Alvarenga (SBS)

Coordenador Técnico

Luiz Ernesto George Barrichello
(ESALQ/USP)

Coordenador Financeiro

Manoel de Freitas (SBS)

Coordenador Logístico

Herman Lescher (ARBRA)

Coordenador Regional

Representante da SUDENE

ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

O evento, pela natureza dos trabalhos a serem apresentados, abrangerá:

1. Conferências
2. "Position papers"
3. Trabalhos convidados
4. Trabalhos voluntários
5. Painéis

TEMAS

Os trabalhos apresentados deverão se enquadrar dentro dos seguintes temas:

- Ambiência
- Proteção Florestal
- Silvicultura e Manejo Florestal
- Genética e Melhoramento Florestal
- Exploração e Transporte Florestal
- Planejamento, Economia e Inventário Florestal
- Legislação e Política Florestal
- Tecnologia de Produtos Florestais e Energia

OBJETIVOS

1. Promover o diagnóstico da situação do setor florestal brasileiro, levando em conta seus aspectos técnicos, conservacionistas, econômicos e sociais.
2. Reforçar o conceito de utilização racional, considerando a simultaneidade dos usos diretos e do usufruto dos benefícios indiretos, tanto das florestas nativas como dos florestamentos e reflorestamentos.
3. Integrar órgãos oficiais, entidades e empresas privadas, visando sua ação conjunta na defesa dos interesses do setor, sem descuidar do exame e da atualização da legislação florestal pertinente.

4. Proporcionar a troca de experiência entre os profissionais do ramo, fornecendo-lhes, também, informações tecnológicas que se estendam desde as fases preliminares da atividade florestal até aos estágios finais do processamento da utilização das madeiras.

REGIMENTO

1. Disposições Iniciais

1. Este regimento estabelece a composição, competência e funcionamento do 5º Congresso Florestal Brasileiro e da 2ª Exposição Brasileira de Equipamento e Produtos Florestais que serão realizados em Olinda, Pernambuco, no período de 23 a 28 de novembro de 1986.

1.2. Os eventos tem como promotores a Sociedade Brasileira de Silvicultura-SBS e a Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais-SBEF.

1.3 São patrocinadores do 5º Congresso Florestal Brasileiro o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE, o governo do Estado de Pernambuco, O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq e a Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP

1.4. Serão considerados colaboradores as entidades públicas, fundações, associações, escolas e empresas que venham a colaborar para melhor consecução dos objetivos do 5º Congresso Florestal Brasileiro.

1.5. Serão consideradas como entidades envolvidas e assim inseridas em todas as publicações pertinentes, as associações, os sindicatos, as escolas de engenharia florestal e de agronomia que venham a se ligar ao 5º Congresso Florestal Brasileiro através da participação de representantes credenciados ou especialmente convidados para atuação no evento.

2. Objetivos

São objetivos dos eventos:

2.1. do 5º Congresso Florestal Brasileiro:

- a) Promover o diagnóstico da situação do setor florestal brasileiro, levando em conta seus aspectos técnicos, conservacionistas, econômicos e sociais.
- b) Reforçar o conceito de utilização racional, considerando a simultaneidade dos usos diretos e do usufruto dos benefícios indiretos, tanto das florestas nativas como dos florestamentos e reflorestamentos.
- c) Integrar órgãos oficiais, entidades e empresas privadas visando sua ação conjunta na defesa dos interesses do setor, sem descuidar do exame e da atualização da legislação florestal pertinente.
- d) Proporcionar a troca de experiência entre os profissionais do ramo, fornecendo-lhes, também, informações tecnológicas que se estendam desde as fases preliminares da atividade florestal até aos estágios finais do processamento e da utilização das madeiras.

2.2. Da 2ª Exposição Brasileira de Equipamentos e Produtos Florestais:

- a) facultar aos produtores e fornecedores, a exibição e a divulgação de equipamentos próprios para a silvicultura, exploração florestal e industrialização da madeira sob todas as formas;
- b) facultar as indústrias e aos fornecedores, a exibição de produtos de origem florestal, em promoções de caráter institucional ou comercial;
- c) facultar a montagem de estandes para divulgação e venda de publicações, por parte de Instituições Oficiais e Associações de Classe;
- d) permitir a ampliação dos quadros sociais das Sociedades e Associações presentes à Exposição, mediante a captação local de novos sócios.

2.3. A Exposição reger-se-á ainda pelas normas oficiais do MIC e pelas próprias do Centro de Convenções de Pernambuco-Olinda-PE.

2.4. Os expositores não serão considerados, participantes do Congresso, a menos que nesta condição também se inscrevam.

3. Local e data

Os eventos serão realizados no Centro de Convenções de Pernambuco, na cidade de Olinda, em Pernambuco, no período de 23 a 28 de novembro de 1986.

4. Participantes

4.1. Podem participar do Congresso:

- a) Órgãos Públicos, Fundações, Escolas, Associações de Classe, Sindicatos, e outras instituições através de seus representantes devidamente credenciados;
- b) Professores e profissionais liberais das áreas de engenharia agrônômica e florestal e respectivos acadêmicos;
- c) Empresas produtoras de bens originados de matéria-prima florestal, através de seus sócios, diretores ou representantes devidamente credenciados;
- d) Empresas de florestamento e reflorestamento, empresas de planejamento e implantação de projetos florestais, através de seus sócios, diretores, técnicos e procuradores, desde que devidamente credenciados;
- e) Empresas produtoras e/ou fornecedores de equipamentos e de insumos, ou por qualquer forma ligadas às atividades florestais, através de seus sócios, diretores e representantes, sempre devidamente credenciados;
- f) Empresas que industrializam e/ou comercializam produtos energéticos de origem florestal através de seus sócios, diretores ou representantes devidamente credenciados;
- g) técnicos, profissionais autônomos e interessados em geral.

4.2. Para serem considerados participantes, os interessados devem:

- a) Preencher e encaminhar sua ficha de inscrição;
- b) apresentar credencial da entidade que representam, quando for o caso;
- c) exigir recibo correspondente ao pagamento da taxa de inscrição, ou comprovante da SBS relativo a isenção desse tributo.

4.3. Ao comitê organizador é facultado o direito de aceitar ou rejeitar qualquer inscrição.

4.4. As inscrições encerram-se às 17:00 horas do dia 23 de novembro de 1986 e só poderão ser efetuadas, nesse dia e até essa hora, na Secretaria Executiva instalada no recinto do evento. Após essa data aceitam-se em caráter excepcional, inscrições de retardatários, até o final do Congresso, sem qualquer modificação de valor.

4.5. Haverá as seguintes categorias de participantes:

- a) honoríficos
- b) convidados especiais
- c) representante sócio pessoa jurídica na SBS
- d) sócio individual da SBS
- e) não sócio
- f) estudante sócio da SBS
- g) estudantes não sócios (com comprovação)

5. Estrutura

5.1. O 5º Congresso Florestal Brasileiro terá a seguinte estrutura:

- a) Presidente do Congresso
- b) Comitê Organizador
- c) Comissão de Recomendações e Moções
- d) Comissões Técnicas
- e) Secretaria Executiva

5.2. O presidente da Sociedade Brasileira de Silvicultura-SBS, Dr. Ronaldo Algodal Guedes Pereira será o Presidente do 5º Congresso Florestal Brasileiro.

5.3. O Comitê Organizador, composto do Presidente do Congresso e dos Senhores Antonio Paulo Mendes Galvão, Coordenador Geral, Roberto de Mello Alvarenga Coordenador Secretário Geral, Luiz Ernesto George Barrichello, Coordenador Técnico, Herman Lescher, Coordenador Logístico e de um Coordenador Regional, terá as seguintes atribuições:

- a) planejar, preparar e promover o evento;
- b) prever e prover, ouvidas as entidades envolvidas, os recursos necessários à efetivação do evento, quer humanos, quer materiais;
- c) fixar, como órgão executivo máximo do evento, seus objetivos e normas de funcionamento;
- d) dirigir-se às autoridades para convidá-las, saudá-las, com elas dialogar e levar-lhes as conclusões dos eventos;
- e) dirigir os trabalhos e presidir as seções solenes ou delegar competência para essas finalidades;
- f) examinar proposições e teses mediante conclusões das Comissões Técnicas, decidindo em última instância sobre sua aceitação ou rejeição;
- g) acompanhar as decisões do plenário, anotando-as através de atas ou anais;
- h) redigir, com base nas decisões do plenário, as conclusões do mesmo, encaminhando-as a quem de direito;
- i) coordenar as atividades da Secretaria Executiva e resolver, em última instância, problemas decorrentes do evento;

5.4. A Comissão de Recomendações e Moções será formalizada pelo Comitê Organizador, durante o evento devendo seus membros serem escolhidos em função da repre-

sentatividade e tendência dos vários segmentos representados no Congresso. Essa Comissão elegerá um presidente e formalizará suas próprias normas de procedimento no que não contrariar este regimento.

5.4.1. A Comissão de Recomendações e Moções terá as seguintes atribuições:

- a) receber informes dos presidentes das Comissões Técnicas sobre proposições e moções apresentadas durante seus trabalhos e das conclusões destes;
- b) apreciar as proposições e moções que por outra forma forem apresentadas;
- c) submeter ao Comitê Organizador, em função desses elementos proposição sobre o documento final do Congresso.
- d) apresentar, através de seu presidente, o documento final à plenária.

5.5. As Comissões Técnicas, em número de 8 (oito), serão formadas durante o Congresso e terão a seguinte composição e atribuições:

5.5.1. composição:

- a) um presidente de mesa da sessão técnica, convidado pelo Comitê Organizador, que dirigirá os trabalhos;
- b) Um Secretário por sessão técnica, convidado pelo Presidente de mesa e a critério deste;
- c) participantes devidamente inscritos e expositores de trabalhos;

5.5.2. atribuições:

- a) fixar suas normas de funcionamento, desde que não contrariem este regimento;
- b) apreciar conclusivamente todas as teses, comunicações, notas prévias ou proposições que lhes forem submetidas;
- c) submeter a Comissão de Recomendações e Moções o resultado de seus trabalhos;
- d) comparecer à Sessão Plenária para prestar oralmente esclarecimentos sobre posições assumidas ou decididas, se a isso forem convocadas.

5.5.3. As Comissões Técnicas serão formadas levando-se em conta os Temas do Congresso:

- a) Ambiência
- b) Proteção Florestal
- c) Silvicultura e Manejo Florestal
- d) Genética e Melhoramento Florestal
- e) Exploração e Transporte Florestal
- f) Planejamento, Economia e Inventário Florestal
- g) Legislação e Política Florestal
- h) Tecnologia de Produtos Florestais e Energia

5.6. Compete à Secretaria Executiva, sob orientação e supervisão do Coordenador Logístico, promover e executar todos os atos necessários ao perfeito funcionamento do evento, desde suas fases de preparação até sua conclusão final e, em essencial:

- a) propiciar em tempo hábil os impressos, cartas, circulares, convites, pastas, crachás, etc;
- b) coordenar e executar todos os serviços de Secretaria durante o Congresso, atendendo aos interessados, prestando informações e praticando outros atos necessários ao seu perfeito funcionamento;
- c) providenciar para que estejam em perfeita ordem as salas de reuniões e sessões, serviços de recepção, som, copa e gravações.

6. Dinâmica do Evento

6.1. Haverá 5 (cinco) tipos de sessões:

- a) sessões solenes;
- b) sessões de conferências, "position papers", trabalhos convidados, painéis;
- c) sessões plenárias;
- d) sessões de comissões;
- e) sessões especiais.

6.2. Sessões Solenes

6.2.1. As sessões solenes, adrede preparadas, com roteiro definido pelo Comitê Organizador, serão as que contarão com a presença de autoridades, só podendo falar as pessoas previstas, não se admitindo interpelações ou perguntas.

6.2.2. Haverá, em princípio, duas sessões solenes: a de abertura e a de encerramento, cabendo, exclusivamente, ao Comitê Organizador formalizar quaisquer outras.

6.3. Sessões de Conferências, "position papers", trabalhos convidados.

6.3.1. As Sessões de conferências e painéis serão programados previamente e constarão da leitura ou apresentação de assuntos por especialistas ou autoridades adrede convidados.

6.3.2. O tempo de apresentação, se não disposto em contrário, será de 30 (trinta) minutos, prorrogáveis a juízo de quem preside a sessão, que levará em conta a programação geral do evento.

6.3.3. Após a conferência ou palestra, se assim autorizar o conferencista, será permitida a apresentação de perguntas desde que por escrito e devidamente individualizado seu autor, observando-se, se não disposto em contrário, um espaço de 20 (vinte) minutos para tal, prorrogável a juízo do Presidente, que deverá levar em conta a programação geral do evento.

6.3.4. Não será permitida a apresentação de moções ou discussões de temas alheios às conferências ou painéis.

6.4. Painés

6.4.1. Os Painés, adrede preparados pelo Comitê Organizador, que designará os debatedores, os moderadores e outros elementos necessário ao perfeito desenvolvimento dos mesmos, caracterizar-se-ão pela ampla exposição de tema ou temas.

6.4.2. O Presidente da sessão promoverá as medidas para que cada debatedor tenha igual tempo de pronunciamento.

6.4.3. Durante a primeira fase dos debates, o Presidente não permitirá as interpelações dos assistentes, a menos que as entenda oportunas aos trabalhos.

6.4.4. na segunda fase admitir-se-á a formulação de perguntas pelos assistentes sempre por escrito e individualizado seu autor.

6.4.5. A critério do Presidente serão admitidas as complementações orais de interpelações escritas.

6.5. Sessões Plenárias

6.5.1. O "Comitê Organizador" programará previamente as sessões plenárias; havendo necessidade, convocará outras dando-lhes ampla divulgação.

6.5.2. As Sessões Plenárias terão um Presidente, um Secretário e um Relator, previamente designados pelo "Comitê Organizador".

6.5.3. Somente serão objetos de decisões nas sessões plenárias os temas, proposições, moções e outros atos, previamente apresentados às Comissões Técnicas ou ao "Comitê Organizador".

6.5.4. A exclusivo juízo do Presidente da Sessão Plenária, será admitida a discussão de proposições, moções ou outros atos sem obediência ao disposto na cláusula anterior.

6.5.5. O Presidente poderá propiciar que os apresentadores de moções, teses ou proposições apresentem argumentação adicional em plenário, facultando-lhes um tempo limite de 3 (três) minutos; quando isso ocorrer, e se assim entender, facultará ao presidente da Comissão de Recomendações e Moções ou de quem este designar igual tempo para anteporem seus argumentos.

6.5.6. Cada proposição submetida à Sessão Plenária será objeto de votação, considerando-se aprovada a que obtiver a maioria de votos presentes.

6.5.7. Ao Plenário só terão acesso os participantes inscritos e aceitos, sendo obrigatório o uso de crachás de identificação.

6.5.8. Dos atos de mesa diretora das sessões plenárias cabe recurso ao "Comitê Organizador" quando requerido por escrito, por no mínimo 10 (dez) participantes individualizados.

6.6. Sessões de Comissões

6.6.1. Funcionamento conforme disposição do item 5.5. e sub-itens.

6.7. Sessões Especiais

6.7.1. As sessões especiais serão programadas para discussão de assuntos circunscritos a problemas específicos e previamente selecionados.

6.7.2. As sessões especiais, adrede preparadas pelo "Comitê Organizador", que designará os debatedores e os relatores, caracterizar-se-ão pelo amplo debate dos assuntos propostos e deverão encerrar-se com a elaboração de documento-síntese e a redação das proposições decorrentes a serem apresentadas a Comissão de Recomendações e Moções.

7. Das Teses, Proposições e Moções

7.1. É direito de qualquer participante inscrito e aceito a apresentação de trabalhos, teses, proposições e moções que versem sobre o evento, não sendo permitido os de cunho meramente político ou estranho ao Congresso.

7.2. Os trabalhos ou teses deverão ser apresentados por escrito até o dia 31 de agosto de 1986, datilografados em espaço duplo, sobre papel branco, tamanho ofício ou A-4, em duas vias e encaminhados à Secretaria do evento à Av. Paulista nº 2006 - 12º andar - cjs. 1210/12 - São Paulo.

7.3. As teses e trabalhos serão encaminhados pelo Comitê Organizador à Comissão Técnica, à qual melhor couber, a seu critério.

7.4. As teses e trabalhos que venham a ter parecer contrário da Comissão Técnica, corroborado pelo Comitê Organizador, serão arquivados e devolvidos a seus autores.

7.5. O Comitê Organizador, se entender conveniente, poderá utilizar teses ou trabalhos apresentados para a for-

mulação de um documento base que sirva de ponto de partida à análise, discussão e aprovação do plenário.

7.6. As proposições ou moções poderão ser apresentadas até 24 (vinte e quatro) horas antes das sessões plenárias e serão encaminhadas pelo Comitê Organizador a uma das Comissões Técnicas ou a Comissão de Recomendações e Moções e terão as mesmas normas de processamento, restrições e tramitações dadas às teses e/ou trabalhos técnicos.

7.7. Moções de grande oportunidade e alto interesse poderão ser apresentados e apreciados nas próprias sessões plenárias a critério das respectivas mesas.

8. Disposições Finais

8.1. Os casos omissos serão resolvidos pelo Comitê Organizador.

8.2. Este regimento entra em vigor na data da sua assinatura pelo Coordenador Geral e pelo Presidente do 5º Congresso.

Olinda, Janeiro de 1986

Antonio Paulo Mendes Galvão
Coordenador Geral

Ronaldo Algodoal Guedes Pereira
Presidente do 5º Congresso Florestal Brasileiro

PROGRAMA SUMÁRIO

DOMINGO 23

9.00 às 17.00 horas

Inscrições e Entrega de Materiais

Secretaria do Congresso – Centro de Convenções de Pernambuco – Olinda - PE

18.00 horas

Sessão Solene

Coquetel de Abertura

SEGUNDA-FEIRA 24

8.30 às 9.30 horas

“Position paper” I

“A Conservação da Natureza no Brasil”
Maria Tereza Jorge Pádua (CESP - SP)

10.00 às 12.00 horas

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

14.00 às 15.00 horas

Conferência I

“O IBDF e o Desenvolvimento Florestal”

Jaime Costa Santiago (Presidente do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal) – Brasília - DF

15.30 às 16.30 horas

“Position paper” II

“O papel da Silvicultura Alternativa na Proteção Florestal”
Amilton Baggio (Centro Nacional de Pesquisa Florestal - EMBRAPA)

16.30 às 18.30

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

20.00 às 22.00 horas

Painel

Benefícios do Reflorestamento I

TERÇA-FEIRA 25

8.30 às 9.30 horas

“Position paper” III

“Usos Múltiplos das Florestas da Amazônia – Uma Necessidade”
Herbert Otto R. Schubart (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia)

10.00 às 12.00 horas

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

TERÇA-FEIRA 25

14.00 às 15.00 horas

Conferência II

“Agroforestry Systems and Practices: Their Application in Multiple Use of Forests”
P. K. Ramachandran Nair (International Council for Research in Agroforestry - ICRAF Nairobi, Kenya).

15.30 às 16.30 horas

“Position paper” IV

“Conservação Genética *in situ* Múltiplo da Floresta”
Paulo Yoshio Kageyama e Carlos F. A. Castro (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz)

16.00 às 18.30 horas

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

20.00 às 22.00 horas

Painel

Benefícios do Reflorestamento II

QUARTA-FEIRA 26

8.30 às 9.30 horas

“Position paper” V

“Aspectos Atuais da Exploração Florestal no Brasil – Sistemas de Mecanização”
Wilson Ferreira de Mendonça Filho (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

10.00 às 12.00 horas

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

14.00 às 15.00 horas

Conferência III

“A SUDENE e o Problema Florestal do Nordeste” Dorany de Sá Barreto Sampaio (Superintendente da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste) SUDENE - Recife

15.30 às 16.30 horas

“Position paper” VI

“As linhas de Política e a Administração do Setor Florestal – Etapas com Direção a um Processo Global ou Planejamento de Uso Múltiplo dos Recursos Florestais”
Joésio Deoclécio Pereira Siqueira (Ministério da Indústria e Comércio)

16.30 às 18.30 horas

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

QUARTA-FEIRA 26

20.00 às 21.00 horas

Reunião do Comitê Técnico / Sementes Florestais

20.00 às 2.00 horas

Reunião da SBEF

Reunião Técnica sobre Secagem de Madeira

QUINTA-FEIRA 27

8.30 às 9.30 horas

"Position paper" VII

"Aspectos Legais da Reposição Florestal"

Marialva Thereza Swioklo (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal)

10.00 às 12.00 horas

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

14.00 às 15.00 horas

Conferência IV

"O Setor Florestal e Reforma Agrária"

Athos de Santa Tereza Abilhã (Presidente da Associação

Brasileira das Empresas de Reflorestamento – ARBRA) – Curitiba - PR.

15.30 às 16.30 horas

"Position paper" VIII

"Alternativas Tecnológicas para Melhor Aproveitamento das Reservas Florestais Brasileiras"

Amantino Ramos de Freitas (Instituto de Pesquisas Tecnológicas S/A) – SP

16.30 às 18.30 horas

Trabalhos Convidados

Trabalhos Voluntários

20.00 às 22.00 horas

Painel

A Profissão do Engenheiro Florestal – SBEF/CREA

SEXTA-FEIRA 28

9.00 às 11.00 horas

Sessão Plenária

Conclusões e Moções

11.00 horas

Sessão Solene de Encerramento

AMBIÊNCIA

POSITION PAPER

CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO BRASIL SITUAÇÃO ATUAL

MARIA TEREZA JORGE PÁDUA
CESP/ELETROPAULO/CPFL/COMGÁS

INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende analisar sinteticamente a política de conservação da natureza no País, bem como medidas e diretrizes tomadas no passado até a situação atual.

Primeiramente há que se entender o atual conceito de conservação da natureza e o porquê da sua razão no Brasil e no mundo.

É ainda feita uma análise crítica da legislação ora em vigor e o porquê de sua inocuidade, bem como dos aspectos institucionais.

Concluindo, pretende-se apontar certas políticas e diretrizes básicas para que a nação consiga um desenvolvimento sustentado com conservação da natureza.

CONCEITUAÇÃO

Conservação da natureza não é uma ciência. É, antes de tudo, um posicionamento político-filosófico baseado no princípio do que "se a finalidade do desenvolvimento consiste em propiciar o bem estar social e econômico, o objetivo da conservação consiste, por sua vez, em manter a capacidade da Terra para sustentar este desenvolvimento e garantir a vida. Se a capacidade do homem para construir e criar parece ilimitada, sua capacidade para destruir e aniquilar também o é, mas a capacidade do planeta Terra, esta sim é limitada".

A conservação da natureza é hoje entendida como o uso racional dos recursos naturais, objetivando uma produção contínua dos renováveis e uma otimização de uso dos não renováveis, a fim de se garantir melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras. Para tanto evidentemente necessita da contribuição e várias ciências.

Há, também, que se desmistificar a pretensa incompatibilidade entre a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentado pois não haverá desenvolvimento sem conservação e tão pouco conservação sem o desenvolvimento racional, um está intrinsecamente ligado ao outro.

Mas como está se procedendo ao "desenvolvimento" em nosso planeta?

- perde-se por ano, bilhões de toneladas de solos graças ao desmatamento e ao mau manejo das terras agrícolas;
- somente nos países do primeiro mundo são perdidos 3.000 km² de solos férteis para dar-se lugar a edifícios e estradas;
- queimam-se, nos países do terceiro mundo, cerca de 400 milhões de toneladas por ano de restos de cultivo e esterco, que poderiam ser transformados em excelentes adubos;
- o assoreamento, consequência do mau uso dos solos, limita a capacidade de vida dos reservatórios, quer seja para irrigação ou produção de energia, em cerca de 50%;
- inundações devastam assentamentos humanos e cultivos. Apenas na Índia, perde-se de 140 - 750 milhões de dólares/ano;
- graças ao mau manejo dos sistemas costeiros dos USA, a indústria pesqueira perde cerca de 86 milhões de dólares anualmente;
- as matas tropicais desaparecem com tanta rapidez que para o final do século restará a metade da superfície de florestas produtivas, ainda não exploradas;
- a continuar o atual ritmo de desmatamento e de mau ma-

nejo de solos teremos no final do século 1/3 a menos de terras de cultivo disponíveis para o uso agrícola;

- e a continuar-se com as atuais taxas de explosão demográfica teremos um aumento populacional da ordem de 50%.

Todos os dados aqui usados estão na Estratégia Mundial para a Conservação: a conservação dos recursos vivos para um desenvolvimento sustentado II SP, 1984. III v. cujo ano base para os cálculos foi o de 1980.

A finalidade precípua da Estratégia é de se alcançar os três objetivos principais para a observação dos recursos vivos:

- manter os processos ecológicos essenciais e os sistemas vitais (exemplos: a regeneração e a proteção dos solos, a reciclagem dos nutrientes e a purificação das águas) dos quais dependem a sobrevivência e o desenvolvimento humanos;
- preservar a diversidade genética (toda a gama de material genético que se encontra nos organismos vivos no mundo inteiro), da qual depende o funcionamento de muitos dos processos e sistemas acima mencionados, os programas de cruzamento necessários para a proteção e a melhoria das plantas cultivadas, dos animais domésticos e dos microorganismos, assim como boa parte do progresso científico e médico, da inovação tecnológica e da segurança das numerosas indústrias que utilizam de recursos vivos;
- assegurar o aproveitamento sustentado das espécies e dos ecossistemas sobretudo os peixes e a fauna silvestre, as matas e as pastagens, que constituem a base vital para milhões de comunidades rurais, assim como de importantes indústrias.

LEGISLAÇÃO CONSERVACIONISTA E ASPECTOS INSTITUCIONAIS

Fato irrefutável é que se conseguiu principalmente nas duas últimas décadas uma enorme quantidade de leis e decretos dispostos sobre os recursos vivos, mas paradoxalmente foi neste período que assistimos uma enorme devastação, em especial da mata de encosta atlântica. Começou-se, ainda a destruição do Cerrado e agora avança-se para a Amazônia.

Estados eminentemente florestais tiveram sua cobertura virtualmente destruída em poucos anos como, por exemplo o Estado de São Paulo que possuía naturalmente 81,8% do seu território com cobertura florestal e hoje detém cerca de 5% de remanescente de mata primitiva, quase a totalidade sob as categorias de manejo de Parques ou Reservas Estaduais.

Outros Estados acompanham este ritmo como o Paraná, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, etc.

Com o desmatamento desenfreado e sob quaisquer circunstâncias e o mau manejo dos solos fomos perdendo terras agrícolas, assoreando rios, estupendo vales, provocando enormes erosões, agravando o quadro das enchentes, poluindo rios e lagos, salinizando terras outrora férteis e até começando processos de desertificação, tanto no Nordeste semi-árido como no Rio Grande do Sul.

E tudo isso acontecendo em plena vigência do Código Florestal - Lei 4.771 de 1965, que embora não sendo uma lei perfeita, pelo menos se tivesse sido cumprida mostraria um painel distinto do atual.

É uma lei parcialmente inócua graças à falta de fiscalização, conscientização de dirigentes, educação e cultura do povo.

O Artigo 19 do Código Florestal propiciou e propicia interpretações as mais diversas merecendo a meu ver, nova redação.

As categorias de manejo para unidades de conservação da natureza previstas em lei são insuficientes para se atingir os objetivos nacionais de conservação.

É fácil perceber que apenas três categorias de unidades de conservação de uso indireto dos recursos - Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica e três de uso direto - Floresta Nacional, Parque de Caça e Área de Proteção Ambiental são insufi-

cientistas para atingir-se os objetivos nacionais que poderiam ser supridos.

Um bom exemplo são os tabuleiros de desova de tartarugas, em número de 32, descritos por J. Alfinito e C. Vianna, no rio Tronbetas, no Pará, que merecem proteção mas não cabem no conceito de Parque Nacional ou Reserva Biológica, mas onde a proteção devia ser periódica e a área necessária é bem menor.

A rodovia Transpantaneira, com seus 360 km de extensão, dos quais 176 já estão concluídos e que corta o Pantanal Matogrossense, ligando as cidades de Poconé e de Corumbá, seria um bom exemplo de Estrada-Parque, outra categoria introduzida na IIª Etapa do Plano de Sistema de Unidades de Conservação. As margens alagadiças da Transpantaneira pode-se observar grandes concentrações de jacarés, aves paludícolas, capivaras e outros animais. A área recebe cerca de 500 visitantes semanalmente, tanto do Brasil quanto do exterior propiciando um fácil entendimento do que seja o "Complexo do Pantanal".

Há necessidade de novas categorias, com outros objetivos de manejo de que aqueles de um Parque Nacional ou de uma Reserva Biológica.

Necessitamos de Monumentos Naturais, Santuários ou Refúgios de Vida Silvestre, Estradas-Parque, Rios Cênicos, Reservas Nacionais, entre outras. Os objetivos fundamentais de manejo de um Parque Nacional são: proteger e preservar unidades importantes ou sistemas completos de valores naturais ou culturais; proteger recursos genéticos; desenvolver a educação pública; oferecer oportunidades para a recreação pública e servir para as atividades de investigação e outras afins de índole científica. De uma Reserva Biológica os objetivos de manejo são o de proteger e preservar os valores científicos, proporcionar oportunidades para a educação, investigação científica e reduzir ao mínimo as perturbações ecológicas.

As Reservas Florestais ou Reservas de Recursos, criadas por Decreto, estão em uma categoria de manejo provisório, até que estudos futuros definam sua utilização, podendo evidentemente se transformar em qualquer outra unidade de conservação com Parque Nacional, Reserva Biológica, Santuário de Vida Silvestre ou simplesmente usar-se a área para agricultura, pecuária ou ser definida como uma área florestal, ou ainda, Floresta Nacional.

Além da lacuna de Parques Nacionais ou Áreas Protegidas em ecossistemas que requeiram preservação ou conservação, o mais grave problema com que nos defrontamos no sistema atual é a falta de condições financeiras para a regularização fundiária dos Parques Nacionais e Reservas Biológicas, já criados por lei.

Sem dúvida alguma, a principal causa do desaparecimento de espécies da flora e fauna silvestres é a destruição de habitats.

Estima-se que 40 a 50% das espécies vivas se concentram nas florestas tropicais ou o que resta delas no mundo — 900 milhões de hectares. As florestas tropicais vêm sendo destruídas em um ritmo de cerca de 310 km² por dia. Estima-se que um quinto das espécies vivas em 1980 estarão extintas até o final do século.

Assim sendo, vamos engrossando nossas listas de espécies ameaçadas de extinção. A portaria IBDF 303, de 29 de maio de 1968, lista 14 espécies da flora silvestre e a portaria IBDF 3481, de 31 de maio de 1973, lista 86 espécies de fauna silvestre, como ameaçadas de extinção. Observa-se que estas listas encontram-se desatualizadas.

Outros fatores contribuem para a extinção de espécies, dentre eles o uso indiscriminado de biocidas agrícolas, as poluições industrial e orgânica e a caça profissional, esta profundamente significativa em nosso País.

Embora a Lei de Proteção à Fauna — Lei 5.197 de 03 de janeiro de 1967 — proíba o comércio com produtos e sub-produtos da fauna silvestre, excetuando tão somente os obtidos de criação em cativeiro, devidamente registrados no IBDF, o contrabando é tão intenso a ponto de se estimar que, apenas no pantanal Matogrossense, saiam dois milhões de peles de jacarés — uma espécie por ano.

Várias espécies da fauna silvestre, cujos habitats sofreram pequenas alterações antrópicas, encontram-se em perigo ou ameaçadas de extinção, através desta prática ilegal, como, por exemplo, o jacaré-áçu, o peixe-boi, a onça pintada, a ariranha, na Amazônia brasileira e o cervo-do-pantanal, a ariranha, a arara-azul, o tamandú bandeira, no pantanal de Mato Grosso.

A nossa Lei de Proteção à Fauna é das melhores do mundo mas repetindo o quadro do Código Florestal, não, é na maioria das vezes, cumprida.

Agrava este quadro o fato de não ser crime, mas sim contravenção penal no Brasil, o destruir-se a flora e fauna silvestre. Em geral os processos vão à justiça e fluem lentamente, recaem sobre o infrator pequena multa, facilmente coberta por aqueles que lucraram muito com seus abusos.

Acredito que o Brasil, onde somente a Amazônia pode contar cerca de 15% das espécies existentes em todo planeta, 1/3 do que resta de mata tropical do mundo, mereceria já um Código Único sobre Recursos Naturais Renováveis.

Outro grande problema é o institucional. Vários órgãos são responsáveis ou têm algo a ver com os recursos naturais, em especial

os renováveis, a ponto de se ter, a nível federal dois sistemas de unidades de conservação separados, sob distintos ministérios: Agricultura — IBDF e Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente — SEMA.

Ainda assim, a conservação da flora e fauna silvestres está afeta a um departamento, que se chama indevidamente de Departamento de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes, pertencente a uma autarquia — IBDF — do Ministério da Agricultura. Este nome nasceu da interpretação errônea da lista de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes feitas por Jean Paul Harroy para a ONU (1959). Harroy usou o termo Reservas Equivalentes para listar aquelas áreas protegidas, que tinham os mesmos objetivos de manejo de um Parque Nacional, mas cujos países detentores não usavam aquele termo. Harroy resolveu enumerá-los sob a designação de "Reservas Equivalentes".

Evidentemente um país que adota legalmente o termo não necessita deste artifício, pois não existe uma Reserva Equivalente a um Parque Nacional em um país que possui Parques Nacionais.

Mais grave, no entanto, é que toda política e diretrizes sobre fauna silvestre do país está sob a administração desse departamento, que só nos últimos anos começou a trabalhar com fauna silvestre como recurso natural renovável.

Embora seja o potencial da fauna silvestre no Brasil, gigantesco, quer seja por falta de conhecimentos, tradição ou pesquisa científica, somente os seguintes projetos de manejo desse recurso foram iniciados a nível de IBDF:

1) Centro de Estudos de Migrações de Aves (CEMAVE), que coordena e armazena os dados de anilhamento de aves silvestres em liberdade, bem como outros tipos de marcação visando o conhecimento a nível nacional e internacional dos movimentos desses animais, possibilitando estudos mais aprofundados sobre os mesmos. O IBDF trabalha com as seguintes instituições: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, SEMA, Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA/SC), Universidade de Campinas, Museu Nacional do Rio de Janeiro, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade de Brasília, Universidade Federal de Pernambuco, Museu Emílio Goeldi, Museu Costa Lima do Amapá e Conselho Nacional de Pesquisa Científica (CNPq).

2) Centro Experimental para a criação em cativeiro de animais Nativos de Interesse Científico e Econômico (CECAN), onde serão estudadas espécies da Amazônia com finalidades científicas e econômicas. Esse projeto é coordenado pelo IBDF com apoio da SUFRAMA e INPA.

3) Estudo, Distribuição, Proteção e Conservação das Tartarugas Marinhas, consiste basicamente em determinar as áreas de ocorrência de desova, a identificação das espécies e sua respectiva distribuição para desta forma efetuar estudos da biologia e comportamento e implantar locais de efetiva proteção, onde as seguintes instituições colaboram:

SUDEPE, Marinha do Brasil, Museu Nacional do Rio de Janeiro, Museu Oceanográfico do Rio Grande, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, I.T.C. do Espírito Santo, Museu Meilo Leitão, Universidade Federal de Sergipe.

4) Estudo, Distribuição e Proteção do Peixe-boi Marinho, objetiva identificar as áreas de ocorrência, efetuar um senso preliminar dos indivíduos, proteger as áreas para evitar a extinção iminente. Isto feito, serão iniciadas pesquisas sobre biologia e comportamento. As seguintes instituições colaboraram: SUDEPE, Marinha do Brasil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Secretaria do Meio Ambiente de Alagoas, Secretaria do Meio Ambiente do Maranhão.

5) Proteção e Manejo de Quelônios na Amazônia, consiste em manter sob proteção e vigilância permanentes, as áreas de maior potencial de desova das espécies, assim como efetuar estudos sobre o comportamento e reprodução como também um manejo dos filhotes para aumentar a percentagem de sobrevivência. As seguintes instituições colaboram: INPA, Universidade de Brasília, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, EMBRAPA, Governo do Estado de Roraima, Rondônia e Amapá.

6) Estudo e Anilhamento das Avoantes no Nordeste, visa levantar os dados básicos da biologia e ecologia da avoante Zenaidura macroura na Região Nordeste, bem como identificar seus padrões de movimentação e longevidade. A longo prazo, procura estabelecer uma rede de refúgios para a conservação desse importante recurso natural renovável da Região. As seguintes instituições colaboram: Universidade Federal da Paraíba, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Universidade Federal do Piauí, Conselho Nacional de Pesquisas Científicas (CNPq).

7) Pesquisa sobre Espécies Cinegenéticas no Rio Grande do Sul, consiste em identificar e quantificar por amostragens as populações das espécies passíveis de caça amadorista. De acordo com esses levantamentos se determinam as quantidades máximas de cada espécie que poderão ser abatidas por caçada e por caçador. As seguintes instituições colaboram: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

8) Estudo Bioecológico da Fauna do Pantanal Matogrossense, procura identificar as espécies mais importantes, sob o ponto de vista conservacionista, verificar suas inter-relações com o meio ambiente e determinação de territórios. Visa, também, um estudo para a utilização racional das espécies de rápida reprodução, com população abundante e potencial econômico. As pesquisas englobam principalmente jacarés, capivaras, cervo-do-pantanal, onça-pintada e aves, em menor escala. As seguintes instituições colaboram: Universidade de Brasília, Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Federal de Minas Gerais, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Prefeitura Municipal de Poconé.

Diante do exposto, a nosso ver, ter-se-ia que buscar um melhor ajuste institucional ou até um Ministério de Meio Ambiente e Recursos Naturais. Muitos países do Terceiro Mundo já possuem Ministério do Meio Ambiente e, na própria América do Sul, a Venezuela criou o seu em 1978.

Se quisermos uma melhor qualidade de vida para nossos descendentes temos que viabilizar a conscientização de dirigentes, a conseqüente educação conservacionista e um melhor uso dos recursos naturais o que, em síntese, é a conservação da natureza.

O Brasil possui 27 Parques Nacionais e 14 Reservas Biológicas perfazendo um total teórico de áreas protegidas de 11.500.000 ha, cerca de 1,5% da nossa extensão territorial. (Mapa em Anexo).

Além disso as Estações Ecológicas, sob a administração da Sema — Secretaria Especial do Meio Ambiente, somam cerca de 2.500.000 ha, possuindo melhor estrutura para recepção de cientistas do que os Parques e Reservas.

O que nos choca, no entanto é que unidades de conservação são criadas por decreto e são redelimitadas, diminuídas, extintas ou transformadas em outra categoria de manejo, sem que a sociedade participe, através do legislativo. Ainda, a meu ver, as unidades de conservação deveriam ser criadas por lei, pois haveria uma maior participação quanto a sua modificação que hoje ocorre, a bel prazer do executivo.

Dois Parques Nacionais já foram extintos no Brasil: Paulo Afonso que fora criado em 1948, foi extinto em 1968 a Sete Quedas que fora criado em 1961 foi extinto em 1981. Parques Nacionais como Chapada dos Veadeiros que foi criado em 1961 com 700.000 ha, sofreu drásticas reduções através de vários decretos e hoje encontra-se com 70.000 ha.

No geral as unidades de conservação da natureza são criadas no papel e não sofrem implantações, suas terras não são adquiridas pelo Poder Público, não são fiscalizadas e assim não cumprem os objetivos de conservação que podiam suprir que são:

- 1) proteger amostras de toda diversidade de ecossistemas do país, assegurando o processo evolutivo;
- 2) proteger espécies raras, em perigo de extinção, biótopos, comunidades bióticas únicas, formações geológicas e geomorfológicas de relevante valor, paisagens de rara beleza cênica, objetivando garantir a auto-regulação do meio ambiente, como também um meio diversificado;
- 3) preservar o patrimônio genético, objetivando a redução das taxas de extinção de espécies a níveis naturais;
- 4) proteger a produção hídrica minimizando a erosão, sedimentação, especialmente quanto afeta atividades que dependam da utilização da água ou do solo;
- 5) proteger os recursos da flora e fauna, quer seja pela sua importância genética ou pelo seu valor econômico, obtenção de proteínas ou para atividades de lazer;
- 6) conservar paisagens de relevantes belezas cênicas naturais ou alteradas, mantidas a um nível sustentável, visando a recreação e turismo;
- 7) conservar valores culturais, históricos e arqueológicos — patrimônio cultural da nação — para investigação e visitação;
- 8) preservar grandes áreas provisoriamente até que estudos futuros indiquem sua melhor utilização, seja como uma unidade de conservação, ou para a agricultura, ou pecuária, ou qualquer outro fim. É um objetivo exclusivo indicando a Reserva de Recursos (Reservas Florestais);
- 9) levar o desenvolvimento através da conservação a regiões até então pouco desenvolvidas;
- 10) proporcionar condições de monitoramento ambiental;
- 11) proporcionar meios para educação, investigação, estudos e divulgação sobre os recursos naturais; e
- 12) fomentar o uso racional dos recursos naturais, através de áreas de uso múltiplo.

Preocupa, ainda, a categoria de área de Proteção Ambiental — APA, pois, a nosso ver não existe a necessária cobertura legal para a limitação de uso nas áreas protegidas porque as terras continuam nas mãos dos particulares. Em casos especialíssimos onde a maioria das áreas já têm cobertura através do Art. 2º do Código Florestal, que especifica áreas de preservação permanente pelo só efeito da lei, ou, onde os proprietários concordem através de gravamento das áreas

com as limitações de uso, a categoria poderia ser aplicada com resultados satisfatórios.

POLÍTICA E DIRETRIZES BÁSICAS PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Sem sombra de dúvida, o pior assalto que nossa espécie propicia em relação aos recursos vivos é o mau manejo dos solos.

O desmatamento com a conseqüente destruição de habitats, as queimadas, a erosão e o assoreamento, conseqüência dessa erosão, em larga escala de toda a face da terra e principalmente nos países do Terceiro Mundo, onde as populações de baixa renda não têm alternativa de sobrevivência, apresenta conseqüências gravíssimas para os solos, águas, a flora e a fauna silvestres, de que tanto o homem depende.

A medida mais urgente, pois, é fazer-se um zoneamento ecológico-econômico a nível de país e de regiões com o melhor uso dos solos observando-se sempre a sua vocação e a legislação orgânica que determina as restrições de uso.

Em nosso país assistimos a abertura de fronteiras agropecuárias em solos paupérrimos sem esta vocação, como é o caso das pastagens da Amazônia brasileira que se queima e se desmata aceleradamente para a conquista de solos pobres onde a agricultura ou a pecuária não apresentam nenhum futuro. Por que não pesquisarmos alternativas de acordo com a vocação desses ecossistemas?

Por que não se manejar a fauna silvestre para obtenção de proteína na Amazônia, sem destruir-se a mata ou alterar-se profundamente aquele ecossistema? Por que não se provocar superpopulação, por exemplo, da tartaruga de água doce *Podocnemis Expansa* para o abate, através de um manejo cientificamente conduzido?

Por que não se manejar a capivara e o jacaré no Pantanal Matogrossense? A Venezuela já maneja a capivara há 30 anos no "Ihano" venezuelano, sendo que a carne é consumida "in natura" no próprio país.

Realmente quanto ao manejo de fauna silvestre, nosso país é um gigante que dorme em berço esplêndido, quando existe uma potencialidade enorme de obtenção de proteína barata através desse manejo.

A explosão demográfica é evidentemente um sério problema que o mundo enfrenta, segundo o 1984 World Population Data Sheet of the Population Reference Bureau, Inc., nós teremos no ano 2000 cerca de 188 milhões de habitantes e no ano 2020 269,1 milhões de habitantes. É uma cifra que assusta tendo em vista que 50% do nosso território consiste de região Amazônica com algumas manchas de solos bons, mas a grande maioria de solos impróprios para o cultivo, onde temos cerca de 4.000.000 ha de pastagens incentivadas.

Há que se preparar uma Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza, bem como estratégias a nível de estados e municípios.

Certas atividades de conservação de natureza devem ser levadas ou coordenadas por órgãos a nível federal, como é o caso da administração e manejo de Parques Nacionais, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e outras áreas protegidas, bem como políticas de manejo e proteção da flora e fauna silvestres, pois precisam ter normas e diretrizes únicas como, por exemplo, o anilhamento de aves migratórias que transcendam as fronteiras de um país.

No entanto, cada vez mais, precisamos buscar que a conservação da natureza seja exercida em qualquer nível de governo ou do setor privado sempre quando a atividade, de uma forma ou de outra, interfira com o meio ambiente.

Acreditamos, ainda, que as entidades ambientalistas ou conservacionistas precisam ter mais expressão política, a ponto de conseguirem influenciar ou se fazer ouvir, pelo poder decisório.

A conscientização de dirigentes quer seja poder público, como do setor privado é urgente e prioritária. A conscientização da população também tem de ser atingida para que, através do filtro da inteligência do país e juntamente com o poder legislativo, consiga-se medidas mais eficazes.

A educação que necessariamente tem de ser buscada, quer seja a nível formal ou não, poderá significar muito, no futuro, para a tomada de decisões.

A capacidade profissional em qualquer nível no nosso país deixa muito a desejar, havendo uma demanda incrível de especialistas no ramo, demanda esta muitas vezes suprida infelizmente por amadoristas.

A pesquisa científica, principalmente quanto ao manejo de fauna silvestre ainda é profundamente insignificante e incipiente. Afinal, há que se entender que conservação da natureza não é um setor limitado e, muito menos que impede o desenvolvimento sustentado. Pelo contrário, ela só será possível quando já na fase de

planejamento estiverem na mesma mesa de discussões profissionais da conservação e de outras áreas.

O homem é uma espécie recente na face da terra, que tem

mudado assustadoramente as condições dos recursos vivos do planeta, mas que por enquanto só pode viver nesta nave que é limitada. Até quando?



PARQUES NACIONAIS

- 1 - P. N. DO PICO DA NEBLINA
- 2 - P. N. DO JAÚ
- 3 - P. N. DO AMAZONAS
- 4 - P. N. DO CABO ORANGE
- 5 - P. N. DE PACAÃS NOVOS
- 6 - P. N. DOS LENÇÓIS MARANHENSES
- 7 - P. N. DE SETE CIDADES
- 8 - P. N. DA SERRA DA CAPIVARA
- 9 - P. N. DE UBAJARA
- 10 - P. N. DA CHAPADA DIAMANTINA
- 11 - P. N. DE MONTE PASCOAL
- 12 - P. N. MARINHO DOS ABROLHOS
- 13 - P. N. DO ARAGUAIA
- 14 - P. N. DA CHAPADA DOS VEADEIROS
- 15 - P. N. DE EMAS
- 16 - P. N. DE BRASÍLIA
- 17 - P. N. DP PANTANAL MATOGROSSENSE
- 18 - P. N. DA SERRA DA CANASTRA
- 19 - P. N. DA SERRA DO CIPÓ
- 20 - P. N. DE CAPARAÓ
- 21 - P. N. DA SERRA DOS ÓRGÃOS
- 22 - P. N. DA TIJUCA
- 23 - P. N. DA SERRA DA BOCAÍNA
- 24 - P. N. DA TIJUCA
- 25 - P. N. DE IGUAÇU
- 26 - P. N. DE SÃO JOAQUIM
- 27 - P. N. DE APARADOS DA SERRA

RESERVAS BIOLÓGICAS

- I - R. B. DO ABUFARI
- II - R. B. DO RIO TROMBETAS
- III - R. B. DO LAGO PIRATUBA
- IV - R. B. DO JARU
- V - R. B. DO GUAPORÉ
- VI - R. B. DO ATOL DAS ROCAS
- VII - R. B. DA SERRA NEGRA
- VIII - R. B. DO SALTINHO
- IX - R. B. DE UNA
- X - R. B. DO CÓRREGO DO VEADO
- XI - R. B. DE SOORETAMA
- XII - R. B. DE COMBOIOS
- XIII - R. B. DE NOVA LOMBARDIA
- XIV - R. B. DE POÇOS DAS ANTAS

CRIAÇÃO DE ANIMAIS NATIVOS NO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO

BENEDITO VASCONCELOS MENDES
Escola Superior de Agricultura de Mossoró

A idéia da criação de animais nativos no Semi-Árido surgiu como uma conseqüência da quase inviabilidade da agropecuária tradicional, frente às calamidades climáticas que castigam periodicamente o Nordeste. Recentemente, o Nordeste passou cinco anos sem produção agrícola, devido à grande seca que ocorreu na região. Os rebanhos, principalmente de bovinos, foram severamente reduzidos, talvez a menos de um terço da quantidade existente antes da seca. Em 1978, o rebanho bovino do Estado do Rio Grande do Norte era de cerca de 850 mil cabeças e, após os cinco anos da última estiagem, estima-se que este número tenha sido diminuído para menos de 300 mil. Segundo o Informe Conjuntural de Produtos Pecuários da Fundação Estadual de Planejamento Agrícola do Rio Grande do Norte (CEPA-RN) (março de 1982), 92% da carne bovina consumida na cidade de Natal era importada da Bahia, Minas Gerais, Maranhão e Goiás, e 31% do leite pasteurizado na Cooperativa de Laticínios de Natal S.A. (CLAN) vinha dos Estados de Pernambuco e Sergipe. Estes dados são referentes ao primeiro trimestre de 1982. Com o agravamento da seca, no segundo semestre de 1983, esta situação piorou ainda mais.

Constatando-se que os caprinos, ovinos deslanados, asininos e muares resistem melhor ao impacto das estiagens do que os bovinos, nada mais lógico do que incentivar a criação destes animais e, paralelamente, tentar criar outras espécies que sejam também resistentes à escassez de água e alimento.

1. CRIAÇÃO DE EMAS (*Rhea americana americana* L.)

A ema, ou nhandu, é a maior ave do continente americano. É muito parecida com o avestruz africano, deste se diferenciando, principalmente, pelo tamanho e número de dedos, sendo o avestruz africano maior e possuindo apenas dois dedos em cada pata, enquanto a ema possui três. A ema tem 1,30 m de altura, com 26 a 36 kg de peso, não voa, possui asas atrofiadas, que funcionam com balancins durante as carreiras. O corpo é ovóide, a região posterior é cônic e o esterno não apresenta quilha. A cor é acinzentada, apresenta dorso inferior e ventre de cor branca (figuras 7 e 8). A cabeça, a base do pescoço e o dorso são de coloração cinzento-escura. Vive em áreas descampadas, é de hábito gregário e convive em bandos que, às vezes, são compostos por mais de cinquenta indivíduos. O macho é maior que a fêmea e apresenta um colar de penas mais escuras na base do pescoço. O dimorfismo sexual é mais nítido no comportamento, pois os machos eriçam as penas da cabeça, abrem as asas com frequência e tornam-se mais agressivos na época do acasalamento. A ema ocorre naturalmente desde o norte da Argentina até o Maranhão. Pertence à ordem dos Rheiformes, à família Rheidae e à espécie *Rhea americana* L. Esta espécie está dividida em três subespécies: *Rhea americana americana* L., que ocorre no Nordeste (maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e norte da Bahia), *Rhea americana intermedia* (Rothschild & Chubb), que ocorre no Uruguai e no Brasil Central e Meridional (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul), e *Rhea americana albescens* (Arribalzaga & Holmberg), que vive no território da Argentina (do norte até à Patagônia), sul da Bolívia e sudoeste de Mato Grosso.

No Brasil, com exceção do pato, não se cria com finalidades lucrativas nenhum animal da fauna nativa. A ema, por suas potencialidades econômicas, poderá ser o segundo animal brasileiro a ser criado em cativeiro. Além da sua grande rusticidade nas condições ambientais do Semi-Árido e por se reproduzir facilmente em cativeiro, apresenta características econômicas que a recomendam para ser domesticada. Carne, ovos, pele, penas e pepsina são produtos desta importante ave que podem ser explorados. A carne, embora não seja considerada de boa qualidade, é bem aceita pelos sertanejos da região. Por ser um animal precoce e de grande porte, a ema pode alcançar até 36 kg com apenas 18 meses de idade. Os ovos, por serem grandes (400 - 700 g) e nutritivos, cujas gemas equivalem em peso a quinze das de ovos de galinha, poderão contribuir, ao lado da carne, para aumentar o teor de proteína animal, na dieta do homem nordestino.

A pele da ema, depois de curtida e tingida, poderá ser utilizada para confecções de bolsas, cintos, sapatos e casacos. É uma pele que poderá se impor na alta moda, pela sua atraente textura e grande beleza. Esta pele, de granulação fina, é tão resistente quanto suave, sendo extremamente macia ao tato. É muito parecida com a do avestruz africano, que a África do Sul exporta. Anualmente, aquele país vende cerca de 40 mil peles, para serem usadas em artigos de luxo, nos mais diferentes países, principalmente na França.

As penas são usadas para a confecção de espanadores e outros artefatos, que obtêm elevados preços no mercado. A extração das penas pode ser feita a partir do 10º mês de idade, repetindo-se a operação a cada 10 meses. O processo de coleta das penas é feito mediante extração daquelas que não oferecem muita resistência e corte das mais resistentes. Durante esta operação deve-se ter o cuidado de cobrir a cabeça do animal com um saco de tecido preto, para acalmá-lo e evitar bicadas. A ema torna-se muito dócil quando se cobre a sua cabeça, impedindo-lhe a visão. O operador da tosa deverá ficar ao lado, nunca atrás do animal, para evitar patadas. Cada ave produz, em média, 110 a 120 penas por asa. As penas são grandes e bonitas, apresentam-se brancas da base até aproximadamente à metade do comprimento e cinza-escuro o restante. São de aparência filamentosas, seca e suave, e as maiores chegam até 60 cm de comprimento.

Na época da procriação, cada macho procura arrebanhar várias fêmeas, o que naturalmente dá lugar a violentos duelos. Para evitar brigas nesta época, deve-se separar os machos, deixando apenas um para cada grupo de oito fêmeas. Os machos tornam-se agressivos e apresentam acentuado dimorfismo sexual. Eles eriçam as penas do dorso e da cabeça e abrem as asas com frequência, cortando as fêmeas. O ninho é feito pelo macho e constitui um simples buraco escavado no chão. As fêmeas de uma mesma família põem todas em um único ninho. Cada fêmea põe um ovo a cada intervalo de 2 a 4 dias. Dependendo das condições ambientais e das condições de saúde e de nutrição, uma fêmea pode botar mais de quarenta ovos por postura. Os ovos variam de 8 a 12 cm de largura por 12 a 15 cm de comprimento e pesam de 400 a 700 g. Logo após a postura, os ovos são amarelados e, com o passar do tempo, tornam-se de cor creme ou branca. A fêmea atinge a maturidade sexual com um ano de idade. O macho é quem choca os ovos e neste período não permite que ninguém se aproxime deles. Depois que o macho se deita sobre os ovos, não deixa mais que as fêmeas ponham no ninho. Neste estágio, as fêmeas põem próximo do local, e o macho, estendendo o pescoço, arrasta o ovo para o interior do ninho. O número de ovos da ninhada varia muito, mas pode chegar a mais de sessenta. O período de incubação é de 39 a 42 dias, e a época do ano em que se verifica a postura varia com a região. Quando alguém mexe nos ovos, mesmo que o macho não veja, ele percebe e rejeita o ninho e neste caso a solução é usar a chocadeira artificial, a qual deve estar regulada em 36,1 a 36,7 C. Na chocadeira, a umidade relativa do ar deve ser de 85 a 87%, e os ovos devem ser girados três a quatro vezes por dia. Os filhotes nascem cobertos de penas, pesando em torno de 400 g, e já se revelam exímios corredores. Nos primeiros dias de vida, os pintos são amarelos com rajadas negras e com o tempo vão tomando a coloração acinzentada.

Logo após a eclosão, os pintos devem ser separados do rebanho das fêmeas para evitar que elas os matem. No pinteiro, os pintos devem permanecer sob a proteção do pai por cerca de 180 dias e, após este período, os jovens podem ser juntados aos adultos. Outro cuidado que se deve ter com os filhotes é evitar que peguem chuva, pois as penas da ema não são impermeáveis, como as das outras aves; os indivíduos se molham e se resfriam e, em conseqüência, é muito comum a ocorrência de mortes, principalmente dos mais jovens. O maior inimigo da criação de emas em cativeiro é o cão. Quando um canino tem acesso ao local onde as emas se encontram, ele mata por uma, até a última ave. No local de criação destas aves não se deve deixar nenhum objeto metálico pequeno ou de cor brilhante, pois as emas engolem tudo que lhes chame a atenção pelo brilho ou pela cor. Acúmulo de peças metálicas no estômago geralmente leva o animal à morte. A ema é um animal muito sensível às verminoses. Deve-se fazer a vermifugação de 4 em 4 meses. A ocorrência de albinismo é freqüente nestes animais.

A ema do Nordeste (*Rhea americana americana*) é um animal que, por ser nativo do Semi-Árido, mostra-se extremamente adaptado às condições ecológicas da região e resiste às grandes secas. Quando os colonizadores portugueses chegaram ao Nordeste, já encontraram emas nas caatingas. As secas não conseguiram extingui-las e, se não fosse a caça predatória, ainda seriam abundantes nos sertões nordestinos. Como sabemos, durante as grandes estiagens, os animais domésticos, principalmente os bovinos, são drasticamente dizimados pela falta de alimento e água, mas estas aves parecem pouco sofrer com os efeitos desta calamidade climática. Durante os períodos secos anuais (verões) e por ocasião das grandes secas periódicas, elas se alimentam dos frutos suculentos das cactáceas e de outras xerófitas. Haja seca ou não, a maioria das plantas xerófitas do Nordeste frutificam, fornecendo assim frutos suculentos para saciar a fome e a sede dos animais das caatingas. A ema é um animal onívoro que se alimenta tanto de vegetais como de pequenos animais da região. Durante os períodos anuais chuvosos (invernos), elas consomem o pasto rasteiro, como qualquer herbívoro. Em cativeiro, recomenda-se alimentá-las com rações para perus, rações de crescimento e de postura para galinhas, bem como forragens verdes e vagens de algaroba. Nos primeiros 24 meses de idade, a alimentação deve ser rica em cálcio e fósforo, para propiciar um perfeito desenvolvimento

ósseo. Quando os animais jovens não consomem adequadas quantidades destes sais minerais, as pernas entortam e os ossos sofrem deformações com muita facilidade.

2. CRIAÇÃO DE ROEDORES NATIVOS: PREÁ, MOCÓ, CUTIA E CAPIVARA

No Semi-Árido do Nordeste brasileiro, os produtores de baixa renda praticam uma agropecuária de subsistência, rudimentar e de alto risco. A ocorrência de secas periódicas e a execução de atividades agropecuárias incompatíveis com as condições de solo e clima da região aliadas a falta de terra, de assistência técnica, de crédito e a outros fatores, fazem com que a grande maioria da população rural do Semi-Árido viva em precárias condições sócio-Econômicas.

Uma das alternativas para minorar a alarmante deficiência protéica na dieta destas populações é a criação de pequenos e médios animais nativos, verdadeiramente rústicos, que consomem plantas xerófilas, portanto, tendo possibilidade de serem alimentados mesmo nas grandes secas que periodicamente ocorrem na região.

O preá, o mocó, a capivara e a cutia, por serem nativos do Nordeste brasileiro, são altamente adaptados às condições ecológicas regionais. São produtores de carne e pele; sendo que, a capivara, além destes produtos fornece também gordura e cerdas. São mamíferos roedores (ordem Rodentia) caracterizados por possuírem quatro longos dentes incisivos, curvos, desprovidos de raiz e de crescimento contínuo, ou seja, à medida que a ponta se desgasta, o dente cresce. Não possuem dentes caninos e exibem um espaço (diastema) entre os incisivos e os outros dentes. Os roedores são herbívoros, monogástricos, de ceco muito desenvolvido, que possuem a propriedade de aproveitar a celulose à semelhança dos ruminantes. Dos mamíferos, a ordem Rodentia é a que apresenta o maior número de espécies e é a de mais ampla distribuição mundial.

O preá, o mocó a cutia e a capivara apresentam outras características morfológicas comuns, como possuir cauda atrofiada, patas anteriores com quatro dedos e posteriores com três.

Estes roedores, além de apresentarem inúmeras características biológicas desejáveis à domesticação, tais como, reprodução em cativeiro, hábito gregário, poligamia, prolificidade, precocidade e docilidade, possuem ainda carne saborosa, muito apreciada pelos sertanejos. Uma outra vantagem é que podem ser criados nos quintais das casas, praticamente não ocupando espaço da propriedade. Claro que, a criação destes animais visa mais o aspecto social e ecológico do que o econômico, pois não se deve pretender produzir carne destes animais em escala industrial e sim para o consumo familiar, visando suplementar o déficit protéico das populações rurais de baixa renda.

Atualmente, estamos desenvolvendo na Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM, um projeto de pesquisa visando a criação, em cativeiro, de preás, mocós e cutias. Estas pesquisas visam estabelecer uma tecnologia básica para a criação em cativeiro destes roedores, dentro de padrões zootécnicos. Objetiva-se conhecer, para as condições e espécies locais, entre outros aspectos: o modelo, o tamanho e o tipo de material para a construção de gaiolas; o número ideal de indivíduos por lote; o número ideal de fêmeas para cada macho reprodutor (relação macho/fêmea); o manejo sanitário; as melhores plantas da vegetação nativa para a alimentação destes animais; verificar se há vantagens na castração com relação a docilidade e engorda; métodos de identificação dos indivíduos; intervalo entre partos; número de filhotes por barrigada; peso ao nascer; idade de desmama; idade e peso de abate; as qualidades organolépticas e nutritivas da carne; curtição e utilização da pele, além de coligir outros dados importantes para a domesticação deste roedores.

Sabe-se que estes roedores, com exceção do preá, estão correndo sério risco de extinção no Nordeste brasileiro e que a maneira mais eficiente de se evitar que um animal vá à extinção, é promover a criação destes mamíferos em cativeiro, no Semi-Árido nordestino, para obtenção de carne e pele, seja tecnicamente possível, economicamente interessante e social e ecologicamente desejável.

2.1. Preá - *Galea spixii spixii* (Wagler)

Preá é a designação comum para várias espécies de pequenos mamíferos roedores, terrícolas, nativos da América do Sul, pertencentes a família Caviidae e aos gêneros *Cavia* e *Galea*. Além do epíteto preá, estes animais são também conhecidos vulgarmente no Brasil pelos nomes de apereá, apariá, bengo, cávia, cobaia, preá-da-índia e porquinho da índia.

Existem várias espécies destes roedores que estão distribuídas em quase toda a extensão dos países sul-americanos.

2.1.1. Preá do Semi-Árido Nordestino - *Galea spixii spixii*

O preá do Semi-Árido, constitui-se no mamífero mais abundante das caatingas. Possui o corpo alongado, com cerca de 25 a 30 cm de comprimento. É baixo, de coloração uniforme, com a superfície dorsal cinza-escura e ventre branco, cabeça e olhos grandes e orelhas curtas e arredondadas. É o menor mamífero da família dos caviídeos. Tem hábito crepuscular saindo pelas veredas, feitas por ele, principalmente ao anoitecer e ao amanhecer. Vive em bandos de 6 a 15 indivíduos, especialmente nas pequenas moitas das caatingas ralas e entre as cactáceas e bromeliáceas, onde faz ninho em buracos ou sob galhos secos. Alimenta-se de pasto rasteiro, frutos, raízes e tubérculos.

O período de gestação é de 50 dias e o número de filhotes por parto oscila de 1 a 4, raramente mais. Via de regra produz duas barrigadas por ano. O filhote nasce com os olhos abertos, com o corpo totalmente revestido de pêlos, com os dentes incisivos desenvolvidos e pesando de 30 a 60g. O desmame ocorre ao redor dos 30 dias de idade, sendo que no primeiro dia de nascido, já consome outros alimentos, além do leite. A temperatura corporal varia de 36,5 a 37,5 C, observando-se entretanto variações de até 4 C (35 a 39 C), face às modificações termométricas do meio ambiente.

Embora, em geral, os machos sejam maiores do que as fêmeas, a sexagem de preás somente pela observação morfológica não é fácil, especialmente em animais jovens, com menos de 1 mês de idade. Em virtude de não possuírem testículos externos (localizam-se dentro da cavidade abdominal) e por não exibirem nenhum dimorfismo sexual, a determinação do sexo é feita pelo exame dos órgãos genitais. Para isso, deita-se o animal na posição decúbito dorsal, sobre uma das mãos e com a outra, pressiona-se levemente a região inguinal, para forçar a projeção do pênis, no caso de macho, enquanto a fêmea observa-se apenas a abertura dos lábios da vulva.

Toda vez que for necessário conter um animal, deve-se segurá-lo com as duas mãos, passando-as delicadamente, por baixo do abdômen, entre as patas dianteiras e traseiras. Quando se deseja apenas mudar o animal de um lugar para outro, deve-se segurá-lo pela pele do pescoço.

O preá do Semi-Árido, adapta-se bem ao cativeiro e poderá em futuro próximo, ser criado em larga escala pelos pequenos produtores rurais, como fonte alternativa de carne, de baixo custo e de elevado valor nutritivo.

A carne é mole, saborosa, nutritiva, digestiva e muito consumida pelos sertanejos nordestinos, sendo inclusive comercializada, após salgada e seca ao sol, nas feiras das cidades da Região. A carne de preá é mais rica em proteína do que a de outros animais domésticos, conforme se pode observar no quadro 2, onde são comparados os teores de proteína da carne do preá-dos-andas (*Cavia cutleri*), com os de outras carnes.

CARNES	PORCENTAGENS DE PROTEÍNA (%)
Preá	20,3
Frango	18,3
Bovino	17,5
Ovino	16,4
Suíno	14,5

FONTE : Estação Experimental Agropecuária de la Molina, do Centro Regional de Investigación Agropecuária - CRIA I, do Ministério da Alimentação do Peru ().

A carne de preá é também muito consumida nos países andinos, especialmente no Peru, na Colômbia, na Bolívia, e no Equador. No Peru, o consumo de carne de preá é maior do que o de frango e ocupa o quarto lugar na produção de carne daquele país. Os peruanos produzem 16 mil toneladas de carne de preá anualmente, que correspondem a 7,7% do total de carnes consumidas. Segundo o censo animal realizado pela direção de Estatística do Ministério da Agricultura do Peru, em 1969, existiam 20 milhões de preás sendo criados em cativeiro. A SUPEREPSA, empresa peruana da área de supermercados, possui uma granja em Cieneguilla, Peru, que produz anualmente 185 mil preás, de 1 a 2 Kg cada um. No Peru, existem raças de preá melhoradas geneticamente, que atingem o tamanho de coelho, com 2,8 cada exemplar, com rendimento de carcaça ao redor de 67%.

2.2. MOCÓ — *Kerodon rupestris* (Wied)

É um mamífero roedor da família dos caviídeos e da subfamília Caviinae, muito parecido com o preá, sendo porém maior e possuindo particularidades morfológicas, fisiológicas e comportamentais bem diferentes. É um animal rupícola, não fossório, sem cauda, de olhos grandes, orelhas curtas, cabeça com focinho longo e estreito, com longas pernas propulsoras, de unhas rombas sobre coxins espessos que lhe permite subir com facilidade nas pedras e árvores. Mede de 35 a 42 cm de comprimento e pesa de 700 a 1000 g. A superfície dorsal é cinzento-claro, agrisalhada; a parte traseira é avermelhada e a superfície ventral é branco-amarelado, apresentando porém a pelagem da garganta de cor branca viva. O mocó é a única espécie de Caviinae que apresenta distribuição exclusivamente tropical. Além de apresentar distribuição geográfica restrita ao Semi-Árido do Nordeste brasileiro, só é encontrado nas zonas rochosas que apresentam serras ou serrotes. Este roedor não habita regiões planas sem grandes blocos de pedras, possuindo habitat muito especial, constituído por afloramentos de rochas onde faz morada nas locas dos aglomerados de grandes blocos de pedras. Alimenta-se de folhas, brotos, ramos, frutos, cascas de árvores, raízes e tubérculos. O mocó é o único Caviinae folíívago. Embora não seja um animal exclusivamente folíívago e arborícola, sua alimentação básica é constituída de brotos, folhas e ramos de arbustos e árvores das caatingas do cristalino nordestino, explorando assim um nicho semelhante ao de alguns vertebrados folíívagos e arborícolas obrigatórios. Sobe nas árvores até a extremidade dos ramos, para colher os brotos e, quando é surpreendido em cima dos galhos, atira-se ao chão, dirigindo-se logo para o esconderijo. Sai da toca à procura de alimentos, de preferência ao entardecer, anoite ou ao amanhecer. É um animal muito curioso e excelente observador, percebendo tudo que passa ao seu redor. Sai da furna quando ouve estalidos e, quando presente o inimigo, emite guinchos avisando os companheiros, entrando em seguida na toca. Quando é aprisionado por algum inimigo, grita desesperadamente. Os caçadores arremedam-lhe o guincho com um pio de madeira para atraí-lo e forçar a sair da furna.

As características reprodutivas do mocó são completamente diferentes daquelas de seus parentes pertencentes a gêneros próximos. De todas as espécies da subfamília Caviinae, o mocó é a que apresenta o mais longo período de gestação, a menor ninhada e a menor relação entre o peso da mãe e o peso da barrigada. O mocó, tanto o macho como a fêmea, apresenta maturidade sexual tardia, com cerca de 133 dias de vida. O período de gestação é muito longo, variando 72 a 77 dias, com média de 76 dias. O número de filhotes por parto é pequeno, oscilando de 1 a 3, com predominância de 1 a 2 indivíduos por barrigada. O peso médio da ninhada em relação ao peso do corpo materno é pequeno. O peso médio ao nascer é de 85g, embora varie de acordo com o tamanho da ninhada (100 g para filhotes unigênito e 64 g para trigêmeos). O comprimento médio ao nascer é de 145 mm. Os filhotes são altamente precoces, sendo capazes de correr e subir nas rochas com muita facilidade e utilizam alimentos sólidos já na primeira semana de vida. A reprodução ocorre de janeiro a dezembro, não sendo portanto, de reprodução sazonal. Por ser de reprodução contínua (apresenta cio logo após o parto), é capaz de produzir 5 ninhadas por ano. A idade fértil da fêmea é de mais de 4 anos e a longevidade do animal, em cativeiro, é superior a 11 anos. Reproduz-se bem em cativeiro, onde aceita dieta variada. Em cativeiro, as agressões entre os animais depende da densidade populacional e do grau de familiaridade dos animais. Quando as colônias estão estabelecidas, torna-se quase impossível introduzir um novo animal no recinto. É comum a criação deste animal como xerimbabo, condição em que se afeiçoa facilmente às pessoas. É muito suscetível às verminoses, as quais devem ser combatidas com plantas de ação vermífuga como folhas de bananeira, sementes de jerimum, folhas de mamoeiro, ramos de mastruço e outras.

O mocó apresenta um aumento do comprimento do corpo relativamente constante até os 70 dias de idade e a partir daí o aumento se dá principalmente em volume e peso, mas não em comprimento. O aumento rápido do peso ocorre até os 120 dias de vida quando atingem mais de 500 g de peso vivo. Após esta idade, o ganho de peso se processa de maneira lenta.

Sua carne é deliciosa, muito consumida pelos sertanejos e usada na medicina popular da região. A carne, após salgada e seca ao sol, é comercializada nas cidades nordestinas, em pequenas mantas de 5 a 10 indivíduos. O estômago é usado como coalheira na fabricação caseira de queijos. A pele, após curtida, poder ser utilizada na fabricação de vários artefatos, pois, embora seja de tamanho pequeno, é muito macia, fina, resistente e de rara beleza.

É um animal altamente adaptado às condições de calor e de escassez de água e alimento que ocorre no Semi-Árido do Nordeste do Brasil, principalmente nos períodos das grandes secas que assolam periodicamente a região.

2.3. CUTIA — *Dasyprocta aguti aguti* (Linnaeus)

É um mamífero roedor da família Dasyproctidae, de 50 a 55 cm de comprimento e de 3 a 5 kg de peso. O corpo é grosso e alto. A cabeça é um pouco alongada e as orelhas relativamente pequenas. Apresenta 2 dentes roedores, longos, curvos e de coloração alaranjada. A cauda é nua e muito curta, com cera de 1,5 cm de comprimento. Os membros anteriores são bem menores que os posteriores e exibem apenas 4 dedos funcionais, que são utilizados para levar o alimento à boca. Possui membro: posteriores com pés muito compridos e munidos com apenas 3 dedos, que apresentam unhas cortantes e semelhantes a pequenos cascos. As longas extremidades posteriores fazem com que a cutia seja boa saltadora. Os pêlos são ásperos, duros e compridos, sendo ainda maiores na extremidade posterior do dorso. Quando o animal fica nervoso, eriça os pêlos da anca e bate com frequência as patas traseiras no chão, à semelhança dos coelhos. A coloração é vermelha-amarelada com uma mancha preta sobre o dorso.

É um animal terrícola, de carreira muito rápida, de hábito crepuscular, e se encontra distribuído por todo o território brasileiro, onde habita as matas e capoeiras. É muito voraz e costuma enterrar os restos de alimentos, para consumir posteriormente. Passa a maior parte do dia no esconderijo, que consiste em ocos de árvores ou escavações debaixo de raízes. Alimenta-se principalmente de frutos silvestres que caem das árvores, mas consomem também folhas, ramos, raízes e tubérculos. Produz 2 a 3 filhotes por parto, às vezes mais. Costuma fazer veredas, o que leva facilmente à descoberta de sua toca, pelos caçadores. Os índios costumavam criar cutias como animais de estimação e apreciavam muito sua carne, que por sinal, é muito saborosa e muito consumida ainda hoje, pelas populações rurais.

A criação de cutias em cativeiro é muito fácil, pois estes animais ficam tão mansos que podem ser criados soltos. Deve-se separar do pai, os filhotes machos, após o desmame, para evitar que aquele os mate. Um outro cuidado que se deve ter na criação de cutias em cativeiro é não deixar faltar pedaços de madeira dura, para que elas possam roer e evitar o crescimento exagerado dos dentes. A relação macho/fêmea deve estar em torno de 1 macho reprodutor para 6 matrizes. Quando as famílias são formadas, não aceitam estranhos.

2.4. Capivara — *Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus)

É um mamífero roedor, de origem sul-americana, herbívoro, semi-aquático, da família Hydrochoeridae, muito parecido com o porco. O nome genérico *Hydrochoerus* significa porco de água e, a designação vulgar "capivara", de origem tupi-guarani, quer dizer comedor de capim. É o maior de todos os roedores, alcançando até 1,30 m de comprimento, 65 cm de altura, com peso médio ao redor de 55 kg, embora possa atingir mais de 100 kg de peso vivo. É um animal compacto, baixo, de pescoço grosso e curto, cabeça volumosa e sem cauda. Por ser um animal adaptado ao meio aquático, possui forma oblonga, hidrodinâmica e dedos das patas unidos por uma membrana interdigital, que lhe permite nadar e andar nos lugares pantanosos com muita facilidade. As orelhas são implantadas bem no alto, fazendo plano com as narinas e os olhos, o que lhe permite respirar e ficar atento ao perigo quando imerso, sem expor o corpo. Os olhos são grandes e negros, as orelhas pequenas e arredondadas, as aberturas nasais amplas e os lábios leporinos. As patas traseiras são maiores do que as dianteiras.

O corpo é totalmente revestido de pêlos. A pelagem é áspera e os pêlos são longos, com 10 a 12 cm de comprimento. Na cabeça os pêlos são mais curtos. A coloração é bruno-arruivada e uniforme em toda a extensão do corpo. Os animais adultos podem apresentar-se sob diversas tonalidades, que variam com o tempo e de animal para animal. Em uma mesma localidade pode-se encontrar animais com diferentes tonalidades (cinzento-claro, amarelo-queimado, pardo-avermelhado, marrom-escuro e outras), o que indica que a variação é nitidamente individual, podendo, inclusive, ser induzida pelas condições ambientais. A tonalidade da coloração da pelagem não constitui uma característica de valor taxonômico. O animal quando está furioso eriça as cerdas de todo o corpo. Os pêlos se prestam para a fabricação de pincéis.

Além da sub-espécie *Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris*, que é a forma típica e nativa do Brasil, existem ainda mais 3 sub-espécies: *Hydrochoerus hydrochaeris uruguayensis*, *Hydrochoerus hydrochaeris dabbenei* e *Hydrochoerus hydrochaeris istmus*.

O couro é grosso, com 0,70 a 1 cm de espessura, resistente, flexível e impermeável. É muito utilizado na indústria de calçados, luvas, casacos e outros artefatos. A característica de possuir elasticidade em apenas um sentido e por ser impermeável, fazem com que o couro da capivara seja utilizado para fins específicos. O couro, por ser espesso, é subdividido em 3 capas, que se prestam para múltiplas finalidades.

A capivara constitui uma das alternativas alimentar para a população, por possuir carne de elevado valor nutricional, de textura fina e de agradável sabor, além de apresentar baixo custo de produção. É muito consumida na Venezuela e na Colômbia, especialmente, na forma de carne seca ao sol. Na Venezuela, é prato tradicional durante a Semana Santa. É uma carne magra, com conteúdo proteínico superior ao da maioria das carnes consumidas tradicionalmente (possui 22,1% de proteínas), com coloração e textura semelhantes as da carne de suíno. Pode ser consumida na forma de carne fresca (cozida, assada ou frita), sob a forma de linguiça, salsicha, presunto e charque. A carne fresca apresenta um ligeiro almíscar que se acentua de acordo com a alimentação do animal e que desaparece nos processos de salga, condimentação e desidratação ao sol. Recomenda-se retirar a cabeça e os órgãos genitais logo após o sacrifício do animal, para evitar a impregnação da carne com os odores das secreções da glândula sexual, localizada no focinho, bem como os das glândulas situadas ao nível dos órgãos sexuais. A gordura tem aparência de toucinho de porco. Em animais bem acabados, é comum encontrar-se entre o couro e a carne uma camada de gordura de até 5 cm de espessura. A gordura (óleo de capivara) é utilizada na medicina popular e para outros fins e possui um almíscar característico.

O aparelho digestivo é semelhante ao do coelho. Uma capivara jovem, com 2 meses de idade, possui cerca de 11 m de intestino. O estômago é simples, o ceco é muito volumoso e funciona à semelhança do rúmen dos ruminantes. Um animal adulto consome, aproximadamente, 3 kg de forragem fresca por dia. A trituração dos alimentos é feita de uma maneira muito eficiente pelos enormes e fortes dentes incisivos (dentes roedores) e pelos outros dentes. Os alimentos bem mastigados ficam mais expostos à ação dos microorganismos simbiotes, especialmente os celulolíticos, que habitam o ceco do animal. Estes microorganismos desempenham papel importante na digestão dos alimentos fibrosos.

Tanto os machos como as fêmeas possuem na parte posterior do focinho uma proeminência glandular, denominada de glândula sexual, que segrega um líquido oleoso, com cheiro característico de cada animal, com o qual o macho reprodutor delimita o seu território e marca as fêmeas da família. Esta glândula é mais desenvolvida nos machos.

A fêmea possui 5 a 6 pares de tetas (1 par axial, 1 peitoral, 2 ou 3 abdominais e 1 inguinal).

Embora o macho seja maior que a fêmea, possua glândula sexual mais proeminente e tetas atrofiadas, não é fácil determinar o sexo deste roedor, especialmente em animais jovens, somente com a simples observação externa. Isto porque, na capivara, os órgãos genitais encontram-se encerrados em uma prega cutânea que cobre o ânus e estes órgãos, exibindo externamente apenas um orifício semelhante a cloaca. Ao abrir esta prega observa-se em posição anterior ao ânus, o pênis, no caso de macho, ou a abertura vaginal na fêmea. Os testículos não descem totalmente para a bolsa escrotal, podendo ser apalpados sob a pele.

A capivara é um animal gregário, de hábito crepuscular e noturno, que vive em rebanhos de 10 a 50 indivíduos, liderados pelo macho mais poderoso. Habita os capinzais das margens dos rios, lagos, lagoas e pântanos. Consome preferencialmente gramíneas, embora utilize também folhagens de outras plantas, frutos, tubérculos, raízes e casca de árvores. A água é seu refúgio, quando perseguida. A menor suspeita da presença do inimigo atira-se na água e mergulha para sair sorrateiramente na outra margem, onde fica camuflada longo tempo entre a vegetação aquática, expondo de tempos em tempos, apenas o nariz, os olhos e as pequenas orelhas fora da água. Em terra, quando perseguida, solta gritos estridentes e cansa rápido, ficando posteriormente imóvel. Não ataca e nem se defende em grupos, porém, a defesa individual é marcante e é feita com violentas dentadas. Suas posições de repouso são características, sentando-se à semelhança do cão ou deitando-se sobre o ventre, com as patas anteriores estendidas para frente. Não escava com as unhas e nem fuça o solo com o focinho, como faz o porco. Pode saltar até 1,30 m de altura, mas é incapaz de se abaixar para passar por um buraco no pé da cerca, como costuma fazer a cabra, o porco e outros animais. O pascoço é pouco móvel, necessitando girar o corpo quando deseja olhar para trás.

Costuma defecar e copular dentro da água. Em média, 50% das defecações são realizadas dentro da água e quando defeca fora, faz sempre no mesmo local. A presença deste roedor em uma área pode ser facilmente percebida pela presença de suas características pegadas deixadas no solo e pelo acúmulo de excrementos, os quais são elípticos, secos, grandes e depositados em montes.

A cópula também pode ocorrer fora da água, porém, há uma preferência para realizá-la no meio aquático. As fêmeas estão aptas para procriarem a partir dos 12 meses de idade, mas a primeira concepção só deve ocorrer após os 20 meses do nascimento, para evitar prejuízo ao seu desenvolvimento. A maturidade sexual do macho é atingida ao redor dos 16 meses. É um animal polígamo e o macho, após arrebanhar várias fêmeas, marca-as com a secreção da glândula sexual, que possui cheiro característico de cada animal.

As fêmeas marcadas com o odor típico do macho, passam a pertencer à mesma família, sob o domínio do reprodutor que as marcou. O período de gestação está em torno de 120 dias e o número de filhotes por parto varia de 2 a 8, com média de 4 crias. Os filhotes nascem com os olhos abertos, com o corpo totalmente revestido de pêlos e com os dentes desenvolvidos. O peso ao nascer varia de acordo com o número de filhotes por barrigada, com a idade e estado nutricional da mãe e com outros fatores, mas em média, é de 1,5 kg. Geralmente, ocorrem 3 parições no período de 2 anos, porém em boas condições de saúde, alimentação e manejo, a fêmea pode parir 2 vezes por ano. Os filhotes das fêmeas de um mesmo rebanho vivem juntos, dando a impressão de serem irmãos, especialmente quando são da mesma idade. O desmame ocorre aos 90 dias de idade, época em que se separam para formar novo grupo.

Alguns dados fisiológicos de capivara são encontrados no quadro 1.

Quadro 1. Temperatura, pulsações, ritmo respiratório e dados sobre o cio da capivara:

Temperatura média retal	38—40 °C
Pulsações por minuto	60—80
Respirações por minuto	10—20
Idade do primeiro cio	12—14 meses
Duração do cio	24—26 horas
Ciclo estral	14—21 dias

Fonte: FUERBRINGER, J.B. 1974 ()

A capivara é de índole pacífica e pode ser amansada com facilidade, afeiçoando-se às pessoas, daí ser comum encontrar-se este animal como xerimbabo. Basta que alguns exemplares sejam mansos para que os outros sigam seus exemplos. Gosta de caminhar em linha reta, em fila indiana, por trilhas fixas feitas por elas. Em cativeiro, reproduz-se com facilidade. Utiliza-se 1 macho para cada lote de 6 fêmeas. Os animais de uma família não aceitam animais estranhos, chegando às vezes, até a matar o animal introduzido em sua área de domínio.

A capivara é um dos animais da fauna brasileira que está muito próximo da domesticação em virtude de sua extrema docilidade e de outras características biológicas desejáveis à domesticação. Reproduz-se com facilidade em cativeiro, apresenta estrutura familiar à base de grupo social, é polígamo, altamente prolífero e precoce.

Por ser um animal semi-aquático, na criação em cativeiro é indispensável a presença de coleção de água, para banho e para o animal realizar a maior parte de suas necessidades fisiológicas, como defecação e acasalamento.

A criação semi-intensiva pode ser feita em consorciação com o cultivo de peixe, onde os viveiros terão dupla finalidade, criar peixe e servir as capivaras. Os dejetos destes roedores servirão para facilitar o viveiro, proporcionando assim um melhor desenvolvimento do fitoplâncton que entra na cadeia alimentar do peixe e em contrapartida, o peixe fará o controle biológico de parasitas da capivara e ajudará a consumir os resíduos e desperdícios dos alimentos deste mamífero que caem na água. A área de criação semi-intensiva seria cercada e compreenderia o(s) viveiro(s) de peixe, uma área sombreada com árvores, um campo de pastagens para pastagem e um abrigo onde seriam colocados os alimentos, sal e água.

Para a criação intensiva, é necessário a existência de tanques com água corrente ou frequentemente trocada, já que é dessa mesma água que os animais costumam beber. Este tipo de exploração está sendo desenvolvido no Centro Interdepartamental de Zootecnia e Biologia de Animais Silvestres - CIZBAS, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ, em Piracicaba - SP. O manejo que está sendo testado no CIZBAS, visando a criação intensiva deste mamífero, utiliza vários tipos de baias (de reprodução, maternidade, creche, individual e piquete de crescimento). As baias possuem abrigos onde são penduradas as forragens verdes e colocado o salairo, o comedouro para grãos e o bebedouro.

A capivara é suscetível ao protozoário *Trypanosoma equinum*, agente etiológico do "mal-das-cadeiras" que ataca os equinos. As verminoses intestinais, o carrapato e a sarna constituem as principais parasitoses deste roedor.

LITERATURA CONSULTADA

- ABANTO, Marco Zaldivar & FRANCIA, Lilia Chauca. *Crianza de cuves*. Ministério de Alimentación, 1975. 43p. (Boletín técnico, 81).
- ALHO, Cleber. J.R. *Utilização econômica de mamíferos silvestres através de criação e manejo*; uma avaliação global. s.l., EMBRAPA-CPA-PANTANAL, 1985. 34p. (Seminário).
- BOWTHORPE, C. & VOSS, G. Breeding the rhea and the emu (*Rhea americana* and *Dromiceius novaehollandiae*) at Winnipeg zoo. In: Baillière Tindall, s. d. p. 146-153.
- BROWN, D.A. & KIMBELL, R.H. Maintaining rheas (*Rhea americana*) at Fort Worth Zoo. In: HARTHOON, A.M. The chemical capture of animals. London, Baillière Tindall, s. d. p. 187-189.
- BRUNING, D. Breeding and rearing rheas in captivity. In: HARTHOON, A.M. The chemical capture of animals. London, Baillière Tindall, s. d. p. 163-172.
- CAPIVARAS & *Balde Branco*. 17-9, out., 1985.
- CARVALHO, C.T. de. Capivara. In: —. *Dicionário dos mamíferos do Brasil*. 2 ed. rev. São Paulo, Nobel, 1979. p.32.
- Cutia. In: —. *Dicionário dos mamíferos do Brasil*. 2 ed. rev. São Paulo, Nobel, 1979. p.42.
- Mocê. In: —. *Dicionário dos mamíferos do Brasil*. 2 ed. rev. São Paulo, Nobel, 1979. p.77-8.
- CARVALHO, José Cândido de Melo. *Lista das espécies de animais e plantas ameaçadas de extinção no Brasil*. Rio de Janeiro, Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, 1968. n.p. (Coleção Mossoroense. Série B, 327).
- CARVALHO, Sheila Garcia de. Nota prévia sobre a extinção de mamífero na parte norte da Chapada do Apodi-Rio Grande do Norte. *Arq. Inst. Antrop. "Câmara Cascudo"*. Natal, 1970. 8p (Zoologia, 1).
- CASTRO, A. F. Pestana de et alii. Preás (*Cavia aperea azarae*, Lich) (Rodentia: Caviidae) como reservatório de *Leptospira* em São Paulo. *Arq. Inst. Biol.* 28:219-23, nov., 1961.
- CRIAÇÃO DE CAPIVARAS EM CATIVEIRO. *Suplemento Agrícola*. São Paulo, 30 (1540): 3, mar., 20, 1985.
- CUY; alimento popular. /Peru/, Editorial Mercúrio, s.d., 192p. (Biblioteca agropecuária).
- DELLIAS, Pedro Manoel. Contribuição à biologia do preá — *Cavia aperea aperea*. *Ciência e Cultura*. 21(2): 529, 1969.
- DEUSTCH, Ladislau A. & FORTES, Paulo Celso da S. Contribuição para o estudo do gênero *Dasyprocta*. Determinação da temperatura em *Dasyprocta agouti*. *Ciência e Cultura*. 21(2):298, 1969.
- EL CARPINCHO. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina 1983. 33p. (Fauna Argentina, 2).
- EMPARN. Domesticação da ema (*Rhea americana americana*). (Projeto). Natal, 1982, 20f.
- ESPRIELLA, Rodrigo Otero de la. El Chigüero como recurso económico y alimenticio. *Temas de Orientación Agropecuaria*. Bogotá, (99):61-8, oct./nov., 1974.
- FAO. *Small animals for small farms*. Santiago do Chile, 1980. 8p.
- *Informe del taller de especialistas de alto nivel sobre manejo de fauna silvestre para el desarrollo rural*. Lima-Peru, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1985. n.p. (RLAC/85/36/FOR-11).
- FLIEC, G.M. Nutritional problems in young ratites. In: HARTHOON, A.M. The chemical capture of animals. London, Baillière Tindall, s.d.p. 158-163.
- FUERBRINGER B., Jorge. El Chigüero; su cria y explotación racional. *Temas de Orientación Agropecuaria*. Bogotá, (99): 05-59, oct./nov., 1974.
- GAONA, José Luis Torres. La Carne de chigüero como alimento. *Temas de Orientación Agropecuaria*. Bogotá, (99): 69-75, oct./nov., 1974.
- GOWDA, O.D.K. Hatching rheas (*Rhea americana*) at Mysore Zoo. In: HARTHOON, A.M. *The chemical capture of animals*. London, Baillière Tindall, s.d.p. 97-98.
- IHERING, Rodolpho von. As Duas Famílias Caviideos (preás e mocós) e Dasyproctídeos (cutia, paca e capivara). In: — *Fauna do Brasil*. 1917. p.105.
- Capivara. In: — *Da Vida dos nossos animais*; fauna do Brasil. 1953. p. 29.
- Cutia. In: — *Da Vida dos nossos animais*; fauna do Brasil. 1953. p. 27-8.
- Mocó. In: — *Da Vida dos nossos animais*; fauna do Brasil. 1953. p. 27.
- Preá. In: — *Da Vida dos nossos animais*; fauna do Brasil. 1953. p. 26-7.
- Capivara. In: — *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo, Ed. Universidade de Brasília, 1968. p. 199-200.
- Cutia. In: — *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo, Ed. Universidade de Brasília, 1968. p. 275-76.
- Mocó. In: — *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo, Ed. Universidade de Brasília, 1968. p. 459-60.
- Preá. In: — *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo, Ed. Universidade de Brasília, 1968. p. 574-5.
- JACKSON, J. E. La Utilización racional de la fauna silvestre en libertad con fines economicos. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 4(6-7): 747-52. (Conferência).
- KACZMAREX, J. & POHOREKA, M. Hatching and rearing of rheas (*Rhea americana*) at Warsaw Zoo. In: HARTHOON, A.M.: The chemical capture of animals. London, Baillière Tindall, s.d.p. 125-6.
- KAWAZOE, Urara et alii. *Taxorchis caviae* sp. n. (Trematoda, paramphistomidae), parasito intestinal de *Cavia aperea aperea* Erxleben. 1777 (Rodentia, Caviidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro. 76(1):1-13, jan./mar., 1981.
- LACHER Jr., Thomas E. The Comparative social behavior of *Kerodon rupestris* and *Galea spixii* and the evolution of behavior in the Caviidae. *Bull. of Carnegie Mus. Nat. Hist. Pittsburgh*. Pennsylvania, (17): 5-71, jun., 1981.
- Rates of growth in *Kerodon rupestris* and an assessment of its potential as a domesticated food source. *Papéis avulsos de zoologia*. São Paulo, 33(3): 67-76, jul., 1979.
- MIRANDA, José Roberto & MIRANDA, Evaristo E. da. *Método de avaliação faunística em território delimitado*; o caso da região de Ouricuri-Pe. EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, 1982. 28p. (Documentos, 11).
- NOGUEIRA NETO, P. Ordem Rheiformes, família Rheidae. In: — *A criação de animais indígenas vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos*. São Paulo. Tecnapis, 1973. p. 83-8.
- NOGUEIRA NETO, Paulo. Cotia ou Cutia (*Dasyprocta* spp). In: — *A Criação de animais indígenas vertebrados*. 1973. p.263-66.
- Preá aperea (*Cavia aperea*). In: — *A Criação de animais indígenas vertebrados*. 1973. p.260-63.
- OJASTI, Juhani. *El Chigüero*. Caracas, Ministério de Agricultura y Cria de Venezuela. 1972. Separata de la revista *Defensa de la naturaleza*. Caracas 1(3): 5-25, jun., 1971.
- PAIVA, Melquíades Pinto. *Algumas considerações sobre a fauna da região semi-árida do Nordeste brasileiro*. Fortaleza, s.e., 1974. 31 p. (Coleção Mossoroense. Série B, 404).
- Alternativas e metas para a produção de pescado nas águas interiores do Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 7, Mossoró-RN, 1980. *Resumos dos trabalhos e conferências*. Mossoró, Sociedade Brasileira de Zoologia. Escola

Superior de Agricultura de Mossoró. Fundação Guimarães Duque, fev., 1980. p.111-50. (Coleção Mossoroense, 109).

SOMANDO À ENERGIA – MANEJO AMBIENTAL E OS REFLORESTAMENTOS

- Distribuição e abundância de alguns mamíferos selvagens no Estado do Ceará. Separata da revista *Ciência e Cultura*. 25(5): 442-50, maio, 1973. (Coleção Mossoroense. Série B, 273).

MOOJEN, João. Alguns mamíferos colecionados no Nordeste do Brasil. *Boletim do Museu Nacional*. Série Zoologia, Rio de Janeiro, (1): 1-14, fev., 1943.

- *Os Roedores do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro, 1952. 214p.

RIBEIRO, José Hamilton. Vamos criar jacaré? *Ícaro- revista de bordo Varig*. São Paulo, 2(16): 20-4, 1985.

- How about cayman farming? *Ícaro-Varig inflight magazine*. São Paulo, 2(16): 26-30, 1985.

ROBERTS, M. et alii. The Reproductive biology of the rock cavy, *Kerodon rupestris*, in captivity: a study of reproductive adaptation in a trophic specialist. *Mammalia*. 48(2): 253-66, 1984.

SANTOS, Eurico. Os Animais selvagens; aprisionamento, cativo, amansamento, domesticação, utilização. *Rio de Janeiro, SIA*, 1956. 204p.

- *Animais silvestres que nos são úteis*. Rio de Janeiro, SIA, 1961. 80p. (Séries Clubes Agrícolas, 27).

– *Entre o gambá e o macaco; vida e costumes dos mamíferos do Brasil*. Rio de Janeiro, F. Brigueit, 1945. 298p.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. *Manual de orientação para criação de preá*. São Paulo, Coordenadoria de abastecimento, 1985, n.p.

SILVA, José Roberto Oliveira e & DELLIAS, Pedro Manoal. Contribuição para o conhecimento da biologia do preá (*Cavia aperea*). *Ciência e Cultura*. 21(1): 75-6, 1969.

SOUTO, Ariosto Bühler & UBISCH, Gertrude von. Comportament du cobaye (*Cavia porcellus* L.) et du preá (*Cavia rufescens* Lund) vis-a-vis des antigenes tétaniques. In: (*Memórias do Inst. Butantan*. 1938-39. v.12. p.349-83.

VIEIRA, C. da Cunha. Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. *Arquivos de zoologia*. 8:341-487, jun., 1955.

VIEIRA, Márcio Infante. *Cobaías*. São Paulo, 1978. 50p.

VIETMEYER, Noel. Ganado para los sin tierra. *Ceres*. 17(2): 43-6.

HARDO HARRIE
ANTÔNIO CLARET DE OLIVEIRA
ELMAR ALFENAS COUTO (UFV)
ÉRICO JOSÉ DE MORAIS
GENÉSIO TÂMARA RIBEIRO
Mannesmann Agro Florestal Ltda.

SUMMARY

In addition to the basic purpose of the reforestation, which is the production of wood for various finalities, it presents other uses and benefits, such as utilization of marginal soils, development of cattle raising projects, apiculture, etc. One of the most important aspects to be considered in a uniform reforestation should be the maintenance of the biological balance, as it is a monoculture which occupies large extensions of land. Preoccupied about improving the technology of environment preservation, Mannesmann Agro Florestal Ltda. established, in her recent plantings, a new technique of spacial distribution of strings with native vegetation, mostly enriched with fruit trees, preserves trees that grow naturally in the area inside the reforested field, besides maintaining localised legal reserves. The main benefits of preserving the native flora in a bigger area are: increase the opportunities requested by a bigger fauna variety, in terms of feeding, shelter and other essential necessities, promote the natural biological control of insect pest, build natural obstacles against local or regional forest fire, fight and prevent erosion, increase the soil capacity for water storage, improve the visual aspects of the reforested area and establish a conservacionist mentality in the region.

Paralelly, measures for preservation of specimens in extinction, which live in areas belonging to the company, are being studied, as well as techniques for breeding of wild animals. A preliminary gathering of facts about flora and fauna was made in the areas being studied, which results are here presented.

RESUMO

Além da finalidade básica do "reflorestamento", que é produzir madeira para diversos fins, ele apresenta outros usos e benefícios, tais como aproveitamento de solos marginais, desenvolvimento de projetos de pecuária, apicultura, etc. Um dos aspectos mais importantes a ser considerado no reflorestamento homogêneo deve ser a manutenção do equilíbrio biológico, visto ser uma monocultura que ocupa grandes extensões de terras. Preocupada em aprimorar a tecnologia de preservação do meio ambiente, a Mannesmann Agro Florestal Ltda. introduziu em seus plantios recentes uma nova técnica de distribuição espacial de faixas da vegetação nativa, em geral enriquecidas com frutíferas, preserva árvores que ocorrem naturalmente na região dentro dos talhões reflorestados, além de manter as reservas legais localizadas. Os principais benefícios esperados com a preservação da flora nativa numa área mais ampla são: aumentar as oportunidades requeridas por uma maior diversidade da fauna, em termos de alimentação, abrigo e outras necessidades essenciais, favorecer o controle biológico natural das pragas, construir barreiras naturais contra incêndios localizados ou regionais, combater e prevenir a erosão, aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo, melhorar os aspectos cênicos da área reflorestada e criar mentalidade conservacionista na região.

Paralelamente, estão em estudo medidas de preservação de espécies em extinção que ocorrem nas áreas de atuação da empresa e as técnicas da criação de animais silvestres. Foi feito um levantamento preliminar da fauna e da flora nas regiões em estudo, cujos resultados estão aqui apresentados.

INTRODUÇÃO

A finalidade básica do reflorestamento é o fornecimento de madeira para diversos consumidores, especialmente para produção de carvão e celulose. Todavia, as florestas implantadas têm outros usos e benefícios relevantes, tais como o aproveitamento de solos marginais para a agricultura, desenvolvimento sócio-econômico de regiões pouco evoluídas, aproveitamento do sub-bosque para a pecuária e a implantação da apicultura. O plantio de culturas homogêneas modifica o ambiente natural onde inúmeras espécies vivem milenarmente em equilíbrio biológico. As conseqüências destas modificações podem ser de grande vulto e, por vezes, irreparáveis ou de difícil recuperação. Daí a necessidade de se avaliar antecipada e ade-

quadamente o impacto das culturas agrícolas, pastoris e mesmo do reflorestamento sobre o meio em que são introduzidas.

Para atender ao mercado consumidor de madeira, as empresas reflorestadoras têm plantado anualmente centenas de milhares de hectares de árvores. O desequilíbrio ecológico nestas áreas é eminente caso não se efetuem programas de preservação e melhoramento ambiental, visando controlar os danos. a Mannesmann Agro Florestal Ltda. busca soluções que contribuam para minimizar os citados efeitos desses reflorestamentos homogêneos, adotando várias providências, tais como a manutenção da vegetação natural em nascentes, cursos d'água, lagoas, lagos, encostas e outras áreas das suas propriedades. Outros aspectos são também considerados, como exemplos pode-se citar a proibição da caça e da pesca nas terras, estudos de espécies animais em extinção e criação de animais silvestres em semi-cativeiro.

Sabe-se que a maioria destas medidas são adotadas por outras empresas florestais, entretanto, buscando o aprimoramento das técnicas conservacionistas a Mannesmann Agro Florestal Ltda. está utilizando a prática de manter faixas contínuas de reservas naturais distribuídas sistematicamente dentro de todos os novos reflorestamentos, enriquecendo-as com o plantio de espécies nativas que oferecem abrigo e alimentação à fauna, af incluídas os inimigos naturais de pragas florestais.

As referidas faixas atuam, então, como verdadeiras barreiras naturais ao desenvolvimento de agentes de danos à floresta, bem como têm também a importância primordial de preservação da flora herbácea, arbustiva e arbórea da região, incluindo aí a manutenção de árvores nativas isoladas e espaçadas entre as faixas dentro dos próprios reflorestamentos.

Outro ponto relevante é quanto à melhoria do aspecto cênico de uma monocultura através da associação desta com a vegetação nativa.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As áreas dos cerrados, devido às suas extensões territoriais e diversidade da flora, onde se observa a consorciação de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas, abrigam uma fauna rica em diversidade e densidade, cuja base de sustentação, segundo DASMANN (1964), é o aumento e a distribuição espacial das oportunidades requeridas pelos animais. Essas áreas têm sustentado, em grande parte, o parque siderúrgico de Minas Gerais por vários anos, com o fornecimento de carvão vegetal, tanto direta quanto indiretamente, mediante a utilização de madeira do cerrado ou substituição de sua vegetação nativa pela monocultura de eucalipto sem estudos prévios para o planejamento científico da distribuição e manutenção das reservas obrigatórias de vegetação natural.

Conforme PIZZATO (1982), a locação das áreas de preservação deve ser distribuída por toda a propriedade, próxima a mananciais, topos de morros, vales e áreas de reprodução animal, com diversas unidades auxiliares de pequenas dimensões entre as unidades principais formando verdadeiros corredores ecológicos.

Estudos de distribuição de populações de aves em florestas implantadas evidenciam que um dos fatores básicos para que as aves frequentem essas florestas estabelecidas pelo homem é a distribuição regular de reservas de vegetação natural. Alguns trabalhos sugerem que a cada 300 (trezentos) metros a vegetação homogênea deve ser interrompida e substituída pela vegetação natural (ALMEIDA, 1983).

Segundo ALMEIDA (1983), a diversidade de aves é linearmente relacionada com a diversidade da vegetação. ALMEIDA (1979), em seus estudos, conclui que nas florestas implantadas, nas quais a vegetação natural praticamente desaparece, a diversidade biológica fica bastante comprometida; e que a tentativa de reposição das reservas naturais com reflorestamentos, empregando-se as mesmas espécies nativas além de muito mais oneroso do que a manutenção de reservas naturais, pouco contribui para a estabilidade biológica dos reflorestamentos.

Por outro lado, as reservas de vegetação natural mantêm verdadeiros estoques de aves silvestres, as quais penetrando nas florestas implantadas exercem um controle sobre as pragas florestais. Segundo ALMEIDA et alii (1982), o conhecimento da intensidade de penetração das aves nos talhões de florestas implantadas, bem como dos fatores que regulam a movimentação, é de grande importância na distribuição das reservas.

Vários outros estudiosos, citados por SCHEMNITZ (1976), chegaram também a esta conclusão, sugerindo talhões menores, em torno de 08 (oito) hectares, interrompidos com vegetação nativa natural.

Mesmo a avifauna afetando diretamente as populações de insetos desfolhadores, consumindo os adultos e larvas (DOWDEN et alii, 1953), aparentemente não consegue controlar populações em níveis epidêmicos, sendo a sua ação principal a de prevenir a ocorrência destes níveis (De GRAAF, 1978). Como exemplo, em apenas um foco de lepidópteros desfolhadores de eucalipto ALMEIDA & ALVES (1982) registraram a presença de 26 (vinte e seis)

espécies de aves combatendo intensamente as lagartas e mariposas.

Outro benefício das faixas refere-se ao aspecto de manejo e conservação dos solos. Segundo SCHULTZ (1983), a perda de solo florestal natural corresponde a 1% da perda de pastagens e 0,2% da perda de áreas intensamente mecanizadas. As faixas, além de protegerem os solos onde estão localizadas, servem como barreiras para a erosão das áreas plantadas; contribuindo, ainda, para um maior armazenamento de água no reflorestamento.

O problema dos reflorestamentos homogêneos reside, fundamentalmente, na diminuição do número de nichos ecológicos (COUTO, 1985). Segundo o mesmo autor, as espécies de fauna, em seus habitats naturais, vivem em perfeita sincronia com uma série de organismos vivos, os quais formam a comunidade ecológica que é dependente dos componentes não vivos do ambiente, formando todos o ecossistema.

A limitação da quantidade de nichos ecológicos causada pela homogeneidade florestal reduz as possibilidades de vida para uma diversidade ampla de fauna. A principal proposta do manejo biológico é viabilizar a multiplicidade de fauna, através da interferência inteligente do homem nesses ecossistemas, artificiais (COUTO, 1985). O manejo de fauna silvestre que procura não interferir no uso principal do solo, tem condições de propor soluções viáveis para o desenvolvimento de espécies de fauna reconhecidamente úteis ao controle biológico. Essa ciência, segundo ALHO (1984), é baseada no método científico que tem as seguintes etapas: observações, hipótese, teste de hipótese e execução do plano experimental.

O sucesso do manejo de fauna depende do conhecimento das necessidades básicas das espécies em apreço e da habilidade técnica para se fazer a manipulação dos habitats (COUTO et alii, 1981).

Embora os projetos de manejo de fauna sejam específicos, os benefícios para os demais organismos vivos nos ecossistemas são, em geral, bastante amplos.

MATERIAL E MÉTODOS

O programa está sendo desenvolvido em áreas da Mannesmann Agro Florestal Ltda. localizados no norte e noroeste de Minas Gerais, nas quais a vegetação nativa predominante é o cerrado. As faixas têm distribuição sistemática na área total dos reflorestamentos, com largura mínima de 25 (vinte e cinco) metros e distanciados entre si no máximo 500 (quinhentos) metros, perfazendo em média 6% da área de efetivo plantio, sem se considerar as áreas inaproveitáveis e de preservação permanente.

As faixas são locadas de maneira tal, que seja dada possibilidade de movimentação interna (efeito imagem) à fauna através de comunicação entre elas e com outras reservas isoladas. Nas áreas destinadas ao reflorestamento (talhões) as árvores mais desenvolvidas, preferencialmente frutíferas, são mantidas na densidade média de uma a cinco árvores por hectare, distribuídas de tal modo que estimulem e facilitem, como ponto de apoio, a locomoção dos animais, especialmente para as aves, e sejam fonte de alimentos. Nas divisas com terceiros e proximidade de estradas são deixadas faixas com as mesmas finalidades anteriores e também para controle da disseminação de incêndios regionais, independente da construção dos aceiros normais. Nas faixas, não é permitida a movimentação de máquinas, depósitos de materiais e retirada ou danificação de exemplares da flora.

Com a finalidade de minimizar a erosão e aumentar o armazenamento de água nos solos, as faixas são locadas preferencialmente no sentido transversal à declividade, com as linhas de plantio ficando também no mesmo sentido.

Nestes reflorestamentos, com esta nova distribuição espacial das reservas, está sendo feito o levantamento da flora presente nas faixas, sub-bosque do eucalipto e árvores esparsas, após o que haverá o enriquecimento com árvores frutíferas e plantas produtoras de grãos (sorgo, arroz, alpiste, etc.). Nestas faixas será iniciada a atividade de apicultura após avaliação da flora para este fim específico. O levantamento da fauna está sendo feito periodicamente, especialmente quanto às densidades populacionais, hábitos de cada espécie e a influência destas faixas e das fontes de água (especialmente reservatórios artificiais) sobre os animais da região.

Dada a importância da entomofauna, será feito um levantamento especial dela para se avaliar os possíveis benefícios desta distribuição das reservas no controle biológico dos insetos com potencial de se tornarem pragas de eucalipto.

Paralelamente, está sendo avaliado possível aproveitamento da flora e da fauna, especialmente para estudos e disseminação de espécimes para outros locais, levando-se em consideração a variabilidade genética, bem como para criação de animais silvestres em semi-cativeiro nas reservas da empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi feito um levantamento preliminar para a identificação da fauna e flora existentes nas áreas reflorestadas em estudo; os resultados encontram-se abaixo relacionados. Nas parcelas de 600 (seiscentos) metros quadrados, localizados nas faixas foi encontrada uma média de 38 (trinta e oito) espécies vegetais e 155 (cento e cinquenta e cinco) exemplares. No momento estão sendo estudados os hábitos e quantificadas as populações dos animais que vivem nesses locais, bem como avaliada a influência das faixas sobre os hábitos desses animais.

ANIMAIS EM EXTINÇÃO IDENTIFICADOS:

- mono carvoeiro (*Brachtelys arachnoides*)
- lobo guará (*Chrisocyon brachyurus*)
- tamanduá bandeira (*Myrmecophaga trydactyla*)
- veado galheiro/sussuapara (*Blastocerus dichotomus*)
- onça pintada (*Panthera onca*)
- curió (*Oryzoborus argolensis*)
- bicudo (*Oryzoborus crassirostris*)

DEMAIS ANIMAIS IDENTIFICADOS:

- tatu (*Dasybus spp*)
- mico (*Callithrix penicillata*)
- bugio (*Alouatta caraya*)
- preá (*Cavia aperea*)
- coelho (*Sylvilagus brasiliensis*)
- queixada (*Tayassu pecari*)
- capivara (*Hydrochoeris hydrochaeris*)
- veado (*Mazama spp*)
- anta (*Tapirus terrestris*)
- paca (*Agouti paca*)
- ema (*Rhea americana*)
- inhambu (*Crypturellus sp*)
- codorna (*Nothura maculosa*)
- garça branca grande (*Casmerodius albus*)
- garcinha (*Egretta thula*)
- curicaca (*Theristicus caudatus*)
- irerê (*Dendrocygna viduata*)
- paturi (*Amazonetta brasiliensis*)
- pato-do-mato (*Cairina moschata*)
- urubu (*Coragyps atratus*)
- gavião-carijó (*Buteo magnirostris*)
- gavião-quiriquiri (*Falco sparverius*)
- gavião de coleira (*Falco femoralis*)
- carrapateiro (*Milvago chimachima*)
- caracará (*Polyborus plancus*)
- frango-d'água-azul (*Porphyryla martinica*)
- seriema (*Cariama cristata*)
- jacaná (*Jacana jacana*)
- quero-quero (*Vanellus chilensis*)
- pomba verdadeira (*Columba picazuro*)
- pomba trocal (*Columba cayennensis*)
- rolinha (*Columbina talpacoti*)
- juriti-azul (*Claravis pretiosa*)
- fogo-apagou (*Scardafella squammata*)
- juriti-gemeadeira (*Leptotila rufaxilla*)
- arara (*Aratinga spp*)
- tuim (*Forpus sp*)
- periquito (*Brotogeris sp*)
- papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*)
- alma-de-gato (*Piaya cayana*)
- anu-branco (*Guira guira*)
- mar-tim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*)
- pica-pau (*Colaptes campestris*)
- joão-de-branco (*Furrarius rufus*)
- bem-te-vi (*Megarhynchus pitanga*)
- sebinho (*Idioptilon nidipendulum*)
- sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*)
- sabiá-laranjeira (*Tundus rufiventris*)
- melro (*Gnorimopsar chopi*)
- sanhaçu (*Thraupis sayaca*)
- sanhaçu-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*)
- trinca-ferro (*Saltator maximus*)
- trinca-ferra (*Saltator similis*)
- coleirinho (*Sporophila sp*)
- curió (*Oryzoborus angolensis*)
- tico-tico (*Zonotrichia capensis*)
- canário-do-campo (*Emberizoides herbicola*)

FLORA ARBÓREA IDENTIFICADA:

- peroba (*Aspidosperma cylindrocarpon*)
- bálsamos (*Myroxylon balsamum*)
- ipê roxo (*Tabebuia ipe*)
- angico (*Piptadenia spp*)
- canela amarela (*Nectandra myriantha*)
- jequitibá (*Cariniana legalis*)
- tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*)
- ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*)
- vinhático (*Plathymenia foliolosa*)
- jatobá (*Hymenaea stilbocarpa*)
- pau d'óleo (*Copaifera langsdorfii*)
- açoita-cavalo (*Luhea divanicata*)
- cedro (*Cedrela fissilis*)
- aroeira (*Astronium urundeuvai*)
- mamica-de-porca (*Fagara rhoifolia*)
- amendoim (*Platypodium elegans*)
- pau-terra de folha estreita (*Qualea parviflora*)
- pau-terra do cerradão (*Qualea dichotoma*)
- sucupira preta (*Bowdichia virgiloides*)
- capitão (*Terminalia argentea*)
- pimenteira (*Xylopia grandiflora*)
- mutamba (*Guazuma ulmifolia*)
- tingui (*Magonia pubescens*)
- carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*)
- sucupira branca (*Pterodon polygalaeiflorus*)
- pau-terra (*Qualea cordata*)
- pau-terra da folha larga (*Qualea grandiflora*)
- cagaiteira (*Eugenia dysenterica*)
- pequi (*Caryocar brasiliensis*)
- faveiro (*Stryphonodendron barbadetiman*)
- lixeira (*Curatella americana*)
- araticum (*Amona spp*)
- faveira (*Dimorphandra mollis*)
- pau-de-tucano (*Vochysia elliptica*)
- pau terrinha (*Qualea parviflora*)
- mangaba (*Hancornia speciosa*)
- pau-santo (*Kielmeyera coriacea*)
- cartucheira (*Piptocarpha rotundifolia*)

FLORA ARBUSTIVA IDENTIFICADA:

- caroba (*Arrabidaea brachypoda*)
- bolsa-de-pastor (*Zeyhera digitalis*)
- cabelo-de-negro (*Erythroxylum campestre*)
- saca-rolha (*Helicteris ovata*)
- marmelada (*Tocoyena brasiliensis*)
- aroeirinha (*Schinus terebenthifolius*)
- sangue-de-cristo (*Sabicea canai*)
- mamila-de-cadela (*Brosimum gaudichandii*)
- roseta (*Vernonia bardanoides*)
- gabirola (*Campomanesia coerulea*)
- congonha (*Palicourea xantopnylla*)
- folha dura (*Palicourea rigida*)
- salsa parilha (*Smilax campestris*)

FLORA HERBÁCEA IDENTIFICADA:

- avenca (*Aneimia sp*)
- capim fino (*Aristida setifolia*)
- capim ouro (*Axonopus aurens*)
- campainha (*Dejanira nervosa*)
- marmelada-de-cachorro (*Alibertia sp*)
- carne-de-vaca (*Rhopala brasiliensis*)
- quina preta (*Antonia ovata*)
- milho-de-grilo (*Aegiphila lhotskiana*)
- grão-de-galo (*Ponteria sp*)
- erva-de-tiu (*Casara sylvestris*)
- bico-de-papagaio (*Canarus fulvus*)
- cervejinha (*Agonandra brasiliensis*)

Por este levantamento preliminar constata-se que a fauna e a flora das regiões estudadas são bastante ricas, destacando-se que sete espécies animais em fase de extinção vivem nestas áreas e, portanto, a empresa deve dar uma contribuição especial na preservação delas.

Devido à complexidade e riqueza dos animais e plantas que vivem nos cerrados, além da falta de estudos profundos sobre seu manejo, há necessidade de se intensificar as pesquisas sobre elas.

É importante formar-se uma consciência florestal que não vise apenas o produto final básico, isto é, a madeira, mas que também se pense em outros fins para a floresta, no qual deve-se destacar

a preservação técnica do meio ambiente. A empresa florestal tem uma função importante nessa preservação devido, especialmente, a dois fatores: ter equipe conscientizada e tecnicamente capaz e atuar em vastas áreas, o que facilita os estudos e a execução das medidas preservacionistas.

CONCLUSÕES

A distribuição espacial das reservas em faixas sistematizadas em todo o reflorestamento, associada ao seu enriquecimento com nativas frutíferas, a preservação de árvores dentro do próprio plantio e as reservas localizadas traz benefícios importantes para o equilíbrio ecológico abaixo relacionados:

- Preservação da flora nativa, distribuída numa área mais ampla;
- Possibilidade de maiores meios de sobrevivência da fauna da região, pela maior facilidade de alimentação, locomoção e abrigo;
- Controle biológico natural das pragas mais eficiente;
- Controle de incêndios regionais pela constituição de barreiras naturais e equipes treinadas visando o controle do fogo;
- Manejo mais eficiente dos solos florestais, especialmente quanto ao controle de erosão e armazenamento de água mais efetivo;
- Melhoria do aspecto cênico na região e demonstrativo da mentalidade conservacionista.

Como a tecnologia é incipiente, há necessidade de se avaliar nas distintas regiões a metodologia específica para cada uma, especialmente quanto às larguras das faixas e as distâncias entre elas. Assim sendo, essa tecnologia poderá vir a ser de utilização geral a médio prazo.

LITERATURA CITADA

- ALHO, C. J. R. A ciência manejo de fauna. Rev. Bras. Tecnol. 15 (6): 24-33.
- ALMEIDA, A. F. Influência do tipo de vegetação nas populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp, na região de Agudos, SP - *Silvicultura* - São Paulo, (14): 113-120. 1983.
- ALMEIDA, A. F. Aspectos biológicos no controle de saúvas. Circular Técnica IPEF, Piracicaba, (78): 1-7, 1979.
- ALMEIDA, A. F. Melhoramento ecológico em florestas de rápido crescimento. In: Simpósio Energia da Biomassa Florestal: Relatório final. Convênio CESP/IPEF. p. 202-19. Novembro - São Paulo. 1983.
- ALMEIDA, A. F. & LARANJEIRO, A. F. Distribuição de aves em uma formação florestal homogênea contígua a uma reserva de floresta natural. *Silvicultura*. São Paulo, 8(28): 10-4, Janeiro/Fevereiro. 1982.
- ALMEIDA, A. F. & ALVES, J. E. M. Aves observadas combatendo um foco de lepidópteros desfolhadores de eucalipto (*Thyrteina arrobida* e *Gléna* sp) em Aracruz (ES). *Silvicultura* - São Paulo, 8(28): 135-8, Janeiro/Fevereiro. 1982.
- COUTO, E. A.; GOMES, A. N.; ALMEIDA, J. M.; HURTADO, L. Q.; GASPAR, W. T. Manejo do canário-cabeça-de-fogo (*Sicalis flaveola*) e recreação no Condomínio "Júlia Mollá". *Brasil Florestal*, 11 (48): 7-13. 1981
- COUTO, E. A. O manejo de fauna silvestre nas empresas florestais. *Informativo SJF*, 001: 1-2. 1985.
- DASMANN, R. F. 1964. *Wildlife biology*. John Wiley & Sons Inc., New York, N. Y. 231 p.
- De GRAAF, R. M. The importance of birds in ecosystems. USDA. Forest Service PNW. General technical report, Portland (64): 5-11. 1978.
- DOWDEN, P. B., JOYNES, H. A. & CAROLIN, U. N. The role of birds in a spruce hardwood outbreak in Maine. *J. Econ. Entomol.* 46: 307-12, 1953.
- PIZZATO, L. Critérios e observações práticas de manejo ambiental no planejamento, implantação e orientação de programas homogêneos e heterogêneos de florestamento ou reflorestamento com essências exóticas e nativas e áreas nativas complementares. *Silvicultura* - São Paulo. 8(28): 112-5. Janeiro/Fevereiro 1983.
- SCHEMnitz, S. D. The aspects of forest management practices on wildlife in Eastern United States. In: IUFRO World Congress, 16, Oslo, Division 1, p. 700-30. 1976.
- SCHULTZ, L. A. Métodos de conservação do solo. Editora e Distribuidora Sagra S.A. Porto Alegre. 1983.

USOS MÚLTIPLOS - LAZER

JOÃO RÉGIS GUILLAUMON
 HÉLIO YOSHIKI OGAWA
 Instituto Florestal de São Paulo

SUMMARY

This paper proposes an analysis to subsidize policies for the management of multiple use forests, considering leisure alternatives. It focuses on the evolution of free time as a function of the shortening of working hours, discusses conceptual aspects of leisure and the destination of natural areas for these functions in environmental planning.

RESUMO

Este trabalho se propõe a uma análise que subsidia políticas de manejo de florestas para uso múltiplo, considerando alternativas de lazer. Enfoca a evolução do tempo livre em função das reduções de jornada de trabalho, discute aspectos conceituais do lazer e a destinação de áreas naturais para estas funções dentro do planejamento ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas muito se tem falado sobre qualidade de vida das populações mas, na prática, o que realmente tem sido feito para mudança das posturas éticas do povo brasileiro?

Movimentos populares clamam pela proteção ambiental, grandes catástrofes destroem o ambiente e a vida: nas áreas de estabilidade precária, os deslizamentos têm aumentado sua frequência por imprevisibilidade como foi o caso das encostas de Cubatão; as políticas de energia têm-se pautado pela solução do problema imediato, sem a antevisão e providências que seriam necessárias.

Na virada do século, a substituição da hulha pela lenha para resolver problemas de evasão de divisas (NOVAES, 1909) sem que uma política florestal substantiva tenha sido considerada, teve como consequência aumento considerável do desmatamento. Em São Paulo, seguiu-se uma preocupação com o potencial hidroenergético do Estado cujos estudos já se iniciam em 1886 (SAMPAIO, 1889; NOVAES, 1909), mas que, apesar desta preocupação antiga, não se titubeou em destruir ecossistemas e monumentos naturais, arqueológicos, históricos, etc.

Mais recentemente, na procura de alternativas energéticas para o petróleo, houve avanço novamente sobre as áreas naturais, já tão escassas. A expansão do cultivo da cana, para o Pró-álcool, avançou também sobre os últimos redutos de cerrado.

Estas outras prioridades, somadas à da agricultura de exportação, transformaram a paisagem de São Paulo, assim como a de outras regiões do país, de forma irracional e predatória.

A tradição cultural não pode ser esquecida quando se pensa no aspecto da conservação da natureza e, sob este ponto de vista, o brasileiro muito tem que caminhar. Sua postura ética, tradicionalmente, foi de colocar-se contra a floresta, sempre considerada como o grande obstáculo a ser vencido. A vocação florestal do Brasil nunca foi considerada com a dimensão que deveria ter na sua geopolítica. A expansão das fronteiras agrícolas sempre foi a prioridade, pois eram os produtos agrícolas que ditavam os grandes interesses externos, sempre comandando os países periféricos. Ainda hoje, faltam ao País opções econômicas mas, em grande parte das vezes, faltou noção de patriotismo e de interesse comunitário para se reagir às imposições, oferecendo alternativas.

Os avanços da ciência e da tecnologia tornam o planeta cada vez menor, mas é importante que esta mesma ciência e tecnologia não diminuam a importância do homem. É fundamental que se aumente a preocupação com o crescimento global do homem e que se melhore a sua qualidade de vida. É preciso não ter a visão míope de que a presente geração tenha todos os direitos; ela tem que se preocupar também com uma garantia de futuro para as novas gerações. É indispensável que a qualidade de vida seja duradoura e para isto mister se faz que na ocupação do ambiente sejam minimizados os impactos da interferência humana.

Felizmente, hoje, neste sentido, a iniciativa dos órgãos responsáveis pelo setor florestal vem sendo, cada vez mais, respaldada pelos movimentos da sociedade civil que se conscientiza e reivindica os seus direitos com relação à conservação dos recursos naturais, em contrapartida às teses meramente econométricas. É o avanço da consciência da nacionalidade e de proteção da qualidade de vida das populações.

O lazer é uma das formas de conciliação de uso com a conser-

vação da natureza e, nos Estados Unidos, a rede de Parques Nacionais é responsável pela geração de 3% do PIB, através de recursos gerados direta e indiretamente.

Criar áreas de conservação é hoje atitude política de grande repercussão e entre elas situam-se as áreas para recebimento do público para o lazer e a educação ambiental como é o caso dos Parques Nacionais, Estaduais e Municipais Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, que visam assegurar o bem estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais. Estas são, no Brasil, as unidades, abrigadas legalmente pelo Código Florestal e pela Legislação da Política Nacional do Meio Ambiente, que abrem espaços para o lazer e a educação ambiental.

Tomando novamente o Estado de São Paulo como exemplo, região considerada desenvolvida, nota-se que este "desenvolvimento" teve mais de crescimento econômico do que de desenvolvimento real pois sua superfície se encontra quase totalmente desnuda com relação à conservação da natureza.

A situação florestal de São Paulo, comparada com a do Brasil e de outros países, pode ser visualizada no quadro a seguir:

País	% de Área Florestal/ Área Total (natural + plantada)	Hectare de Floresta/Habitante
Brasil	68	4,73
Japão	67	0,21
Suécia	59	3,18
União Soviética	41	3,44
Canadá	33	13,47
Estados Unidos	30	1,55
Alemanha Ocidental	29	0,12
Suíça	25	0,17
França	25	0,25
China	12	0,12
São Paulo	6	0,08

Fonte: Associação Técnica Florestal do Japão. 1985.

Ora, à primeira vista a situação brasileira parece das mais privilegiadas, mas se se regionalizar o problema e se se considerarem os Estados que já sofreram as consequências da tradição cultural, de visão imediata, ver-se-á que o problema é extremamente crítico.

No quadro acima apresentado, em termos de hectares de floresta por habitante, o Estado de São Paulo pode ser considerado como altamente prejudicado no aspecto qualidade de vida, valendo lembrar que em 130 anos sua cobertura florestal natural foi reduzida de 80% para 5% (VICTOR et alii, s.d.). E mais, esses 5%, na sua maioria, estão concentrados na região serrana, ao longo da costa, onde sua sobrevivência se deu em função da dificuldade de exploração.

Pior é a perspectiva de futuro pois, se continuar no ritmo que sempre vigorou, para o ano 2000 somente sobrarão as áreas que se encontram sob a administração dos órgãos governamentais, que tiverem a sua situação patrimonial resolvida e conseguirem ser equipadas com estrutura conveniente.

Dos 800.00 ha, sob administração do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, que representam 3,2% da superfície total do Estado, apenas 200.000 ha ou seja 25% se encontram com sua situação fundiária realmente solucionada, a par de todos os problemas de pressões para invasão e outras formas de predação.

Também existem outras contradições: no oeste, na região do Pontal do Paranapanema, onde ainda figura, "no papel", uma reserva florestal de 297.340 ha, a situação em alguns locais é de pré-desertificação, tal o estado de degradação das terras ocupadas num processo de grilagem para uso agrícola, inclusive por grupos ligados a nomes respeitados na política nacional, restando apenas um Parque Estadual cuja administração foi passada para o Instituto Florestal, com área de 37.000 ha. Fatalidade? Ignorância? Ou falta de senso comum, de espírito comunitário? Onde estão os usos especiais das unidades de conservação? Onde está o interesse da comunidade?

Há que se mudar este estado de coisas e hoje o lazer significa um limiar fácil de ser rompido entre o lazer desinteressado e a participação orientada para mudanças em posturas da sociedade; já se aceita que o lazer não seja obrigatoriamente alienante mas que ao contrário pode incentivar um engajamento a compromissos sociais e políticos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PIERSON (1970), colecionou estudos sobre os diferentes aspectos da ecologia humana, da sociologia e da antropologia social, considerando as diferentes interferências do homem ao seu lado,

bem como suas reações em função do próprio ambiente estabelecido nos centros urbanos, analisando até os aspectos da segurança pública e da criação de guetos e de grupos marginais.

ODUM (apud DUVIGNEAUD, 1974), propôs a análise do meio ambiente em termos de "Ecosistemas Protetores", "Ecosistemas Produtivos", "Ecosistemas Urbanos e Industriais", e "Ecosistemas Comprometidos".

LAPOIX (s. d.), fez considerações sobre as "Zonas Naturais de Equilíbrio", propostas no planejamento ambiental, da região parisiense, onde dá destaque à necessidade de lazer da população metropolitana.

KUMAZAKI (1977) considerou a necessidade de definição clara dos objetivos e metas da política florestal, baseando-se em cada tipo de uso da floresta, ajustando-se os controles e incentivos à realidade regional. Apresenta resultados comparativos entre a produtividade do uso direto e do uso indireto da floresta.

GUILLAUMON et alii (1977) analisaram as trilhas de interpretação existentes na Suíça, tanto sob o ponto de vista de instrumento para a educação como sob o ponto de vista do impacto do seu uso intensivo. Apresentaram também reflexões sobre o planejamento de uso dos espaços naturais.

GUILLAUMON & MARCONDES (1978) analisaram as oportunidades de lazer e educação ambiental do Parque Estadual de Campos do Jordão no contexto de desenvolvimento sócio-econômico do Estado de São Paulo, em particular o eixo São Paulo-Rio.

SACHS (1979) coordenou Seminário organizado pela CETESB sobre Ecodesenvolvimento onde teceu considerações sobre as perspectivas de evolução da sociedade industrial.

DUMAZEDIER (1980), apresentou reflexões sociológicas e pedagógicas sobre o lazer e a ação cultural, como resultado de Seminário realizado por orientadores e pesquisadores do DELAZER do SESC de São Paulo.

GUILLAUMON (1982), estudou o planejamento de uso do solo, com base em Teoria de Sistemas, visando à proteção do ecossistemas naturais, com o enfoque de atuação multiprofissional no planejamento ambiental, tendo em vista principalmente as interfaces de atuação. Enfocou os conflitos existentes entre o meio ambiente construído e o meio ambiente natural e a interdependência do rural e do urbano, componentes do espaço humanizado e objetos dos estudos da ecologia humana.

GUILLAUMON et alii (1982) efetuaram estudo de ecologia humana em área do Parque Estadual da Capital, em São Paulo, objetivando subsidiar o planejamento paisagístico e programas de educação ambiental.

CAMARGO (1986), analisou a questão do lazer sob os diferentes aspectos, desde o nível da discussão semântica da sua definição até os aspectos sociológicos e antropológicos, nos diferentes tipos de sociedade, enfocando a conquista do tempo livre na sociedade industrial e os aspectos da educação ligada ao lazer que poderia levar a uma reformulação do "status quo" das atuais posturas da sociedade.

3. MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi elaborado com base em revisão bibliográfica e em diferentes experiências práticas na área de planejamento e política ambiental. Subsidiou-se também em observações do comportamento de frequentadores do Parque Estadual da Capital, dependência do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Trabalho e Descanso na Sociedade Rural

Apesar de longo e cansativo, o trabalho na agricultura tradicional respeitava os ritmos naturais. A primeira separatriz entre trabalho e repouso era a claridade, condicionada ao alvorecer e ao anoitecer. Também a vida religiosa estabelecia pausas semanais, em domingos e dias santos, e os ciclos culturais, interrupções nas entressafras. Na pecuária, onde a entressafra não tem o mesmo significado, o ritmo sempre foi mais descontraído, com certas atividades se concentrando em horas específicas. As regiões agrícolas, ao enfrentarem os problemas da falta de mão-de-obra, em geral optam pela pecuária.

Ao contrário da industrial, a sociedade rural não se preocupa com a acumulação de bens, restringindo-se ao necessário para manutenção durante o ano.

Lazer e recreação neste tipo de sociedade estiveram intimamente ligados à vida religiosa e às atividades rurais.

4.2. Trabalho e Descanso na Sociedade Industrial

4.2.1. A Conquista do Tempo Livre

Está diretamente ligada à luta para redução da jornada de trabalho.

O tempo de lazer não fazia parte da lógica que instituiu o capitalismo industrial na Europa (Séc. XVIII), nos Estados Unidos (Séc. XIX) e no Brasil (Séc. XX); iniciava-se o trabalho aos 10 anos e trabalhava-se até a morte, geralmente prematura (CAMARGO, 1986).

Os primeiros confrontos do capitalismo foram com a Igreja; as jornadas de 16 horas, de segunda a domingo, significavam um desrespeito aos feriados litúrgicos (CAMARGO, 1986).

O capitalismo nascente reproduzia relações muito próximas das do feudalismo: de um lado o trabalho "escravo" e de outro o ócio da aristocracia. A primeira obra publicada sobre o lazer — *The Leisure Class Theory* (VEBLEN, apud CAMARGO, 1986), mostrava a ociosidade dos capitalistas americanos, em suntuosas mansões, pagas com o trabalho "escravo" dos operários.

Na Europa, na metade do século XIX, os operários tiveram algumas conquistas.

No Brasil, a indústria, de início, recorreu à mão-de-obra de migrantes europeus que vinham treinados não só no trabalho mas também na ação reivindicatória: logo no início do século, a Cia. Industrial de São Paulo defrontou-se com movimentos que reivindicavam jornada de 11 horas; em 1902, no Rio de Janeiro, greves para redução das jornadas em vigor (15 a 16 horas); em 1903, duas greves sucessivas, que envolveram 25.000 operários de todo o ramo têxtil, conseguiram a jornada de 9 horas e meia, conquistas estas que eram contornadas pelos capitães de indústria, condicionando-as à produtividade mínima; em 1905, as reivindicações atingiram também o interior de São Paulo, em Sorocaba (CAMARGO, 1986).

A meta da classe operária, impulsionada pelo Congresso Internacional dos Trabalhadores de 1891, em Bruxelas, era a da jornada de 8 horas (CAMARGO, 1986).

No Brasil, o marco na redução da jornada de trabalho foi a greve de 1.º de maio de 1907 nas indústrias de São Paulo, Sorocaba, Santos e Campinas; o recenseamento industrial brasileiro desse ano mostrava um contingente de 150.841 trabalhadores e 3.258 empresas. O resultado das negociações levou a reduções de jornada para 10 horas, 9 1/2 horas e mesmo 9 horas (CAMARGO, 1986).

Em 1917, durante a Primeira República, novo avanço, com suspensão do trabalho no sábado à tarde. No mesmo ano vai ao Congresso Nacional o primeiro projeto de lei que regulamentava a jornada de 8 horas (CAMARGO, 1986).

No governo Vargas foram tomadas medidas avançadas, mesmo com relação a outros países: regulamentação das férias e aposentadoria, além da legalização da jornada de 8 horas, ainda hoje em vigor, com pequenas alterações (CAMARGO, 1986).

O tema da jornada de trabalho só voltou em 1978, com a reivindicação da jornada semanal de 40 horas (CAMARGO, 1986).

No movimento metalúrgico de 1985, de 11 de abril a fim de maio, a reivindicação maior era a da semana de 40 horas (CAMARGO, 1986).

O grupo "Échange de Projets", criado pelo ministro francês J. Delors, estudou as negociações para redução da jornada de trabalho em diferentes países e observou que estas conquistas se deram em épocas de crise, em que o excedente industrial superava a demanda e em que as indústrias tentavam a demissão em massa, onde a argumentação dos sindicatos era no sentido de reduzir as jornadas de trabalho para não demitir (CAMARGO, 1986).

Estas conquistas têm tido como reflexo o implemento à automação e o resultado tem sido novo aumento da produção, apesar das reduções das jornadas de trabalho.

Enquanto aqui se discutem as 40 horas semanais, em outros países as 35 horas já foram conquistadas.

Nas sociedades industriais avançadas, ou mesmo, em vias de industrialização, tenta-se reorganizar o trabalho, com separação ou aproximação crescente entre os dois pólos: trabalho e lazer (DUMAZEDIER, 1980).

4.2.2. O Tempo de Lazer

A sociedade industrial se fez à custa da migração rural e isto implicava no estabelecimento de uma nova mentalidade, mais difícil no início do processo por necessidade do aprendizado de nova forma nas relações humanas. A única característica que o trabalho industrial guardava do trabalho rural eram as longas jornadas, mas sem o contato com a natureza, com os animais, com os familiares. Entre os gestos artificiais e repetitivos a única pausa, para a refeição, não levava em consideração o desejo de cada um, mas a necessidade da produção. O trabalho, devido ao aumento de sua complexidade, passou a ser fragmentado: a maior parte dos agentes do trabalho deixou de participar do processo de criação e do processo de decisão, tornando-se meros executores numa sociedade que, mais e mais vai se robotizando e se atressando pelo ritmo anti-natural.

Ao contrário do campo, onde o tempo era natural, humano, uno, integral, a indústria implantou um tempo artificial, alienado da produção, desvinculado inclusive da vida familiar. Na indústria não

se entremeia o entretenimento e o lúdico porque a produção exige concentração e continuidade, o que não acontecia no campo onde estas necessidades eram satisfeitas até no próprio ritmo do trabalho (CAMARGO, 1986).

No início da industrialização, as longas jornadas de trabalho apenas deixavam tempo para o sono. Isto não significa que hoje todo o tempo "livre" possa ser utilizado para o lazer porque, devido ao aumento da complexidade também das cidades, quase sempre este tempo, que seria de lazer, é ocupado em deslocamentos de grandes distância entre trabalho e moradia ou mesmo em outras atividades obrigatórias.

Na sociedade industrial tentou-se criar novo espaço de tempo, para suprir as necessidades de diversão, de entretenimento, de prazer, logicamente com atributos ligados ao ritmo de trabalho — o tempo de lazer. Era uma conquista, mas ainda um tempo artificial, onde teriam lugar o lúdico, o voluntário, o desinteressado. O essencial das energias no entanto deveria ser reservado para o trabalho.

4.3. O que é lazer. Desafios para Nossa Sociedade

O conceito de lazer é por demais desconhecido. No Brasil é comum classificá-lo em atividades esportivas, recreativas e culturais. Lazer esportivo seria o que obedece a regras, o recreativo exercido livremente e o cultural centrado nas artes e no conhecimento. São conceitos controversos, pois não se pode conceber a cultura que exclua esporte e recreação. Em línguas como o espanhol, italiano e alemão, não existe uma palavra correspondente ao termo lazer e nestas, o único vocábulo usado é recreação. Na língua inglesa, as duas expressões são usadas corretamente. Na França e no Brasil, o termo recreação nos leva, de imediato, à idéia de recreação escolar, preferindo-se ao sentido de valor mais amplo, portanto, o termo lazer (CAMARGO, 1986).

DUMAZEDIER (CAMARGO, 1986), sociólogo responsável pela criação da sociologia do lazer, baseado no princípio do interesse cultural central classifica as atividades de lazer em físicas, manuais, intelectuais, artísticas e sociais. A este rol, CAMARGO (1986) acrescenta o turismo.

O lazer não deve ser confundido com o ócio: "o lazer supõe o trabalho e a ociosidade o nega" (DUMAZEDIER, 1980). O lazer é tido como a atividade cujo exercício está ligado a uma escolha pessoal, embora se saiba que este grau de liberdade nunca foi e talvez nunca será de 100%; o cotidiano é impregnado de condicionamentos culturais, políticos, econômicos, sociais e parece que este grau de liberdade tende a diminuir na medida em que aumenta o poder da mídia eletrônica que promove o consumo e suscita desejos.

Muitas atividades passam a ser exercidas com aparente roupagem de lazer mas que, na realidade, podem ser meros instrumentos de conquista de posição, de status. Ao contrário, muitas deixam de ser exercidas por limitações de ordem econômica, por falta de poder aquisitivo, pressões sociais, religiosas, políticas.

Parece mais razoável colocar o lazer dentro de um contexto de atividades que lhe atribuam maior liberdade de escolha do que nas relações do trabalho formal, nas obrigações familiares, na vida sócio-religiosa ou sócio-política (CAMARGO, 1986).

Alguns relacionam o lazer ao aspecto de gratuidade, ou seja, uma atividade pela qual se opte, independentemente da perspectiva de remuneração. Este é outro campo de impressão porque determinadas atividades de lazer redundam automaticamente em desenvolvimento ou reconhecimento de valores pessoais que, de certa forma, representam uma remuneração indireta, e cuja descoberta pode conduzir o indivíduo a posições culturais, sociais e políticas de relevo e destaque, ficando difícil isentar-se totalmente o aspecto da gratuidade do lazer. Muitos descobrem, através do lazer, sua opção de vida pessoal, seu rumo profissional. O importante de se ter em conta nesta atividade é que "se faz por fazer" e não visando a uma retribuição ou remuneração. Parece que o aspecto mais forte de sua concepção é a do prazer ou mesmo da procura do prazer. O fato de frustrar-se a expectativa ao se desligarem os telespectadores após a disputa de Brasil e França na última Copa não significa que não houver lazer. Apesar do sofrimento e do desapontamento houve a busca do prazer. Existem casos opostos em que a sensação de prazer se dá após esforços físicos e intelectuais incomensuráveis, mas que redundam em relaxamento agradável e sensação de realização.

O lazer implica sempre numa liberação de obrigação: é diferente a atitude de se fazer ordem unida num batalhão, daquela de se exercitar por livre opção num parque, mesmo que ambas exijam o mesmo esforço físico.

As 5.000 horas/ano de trabalho do início do século, hoje estão reduzidas para 2.200 horas/ano no setor secundário e 1.800 horas/ano no setor terciário.

- Foram fatores que influenciaram para o aumento do tempo livre:
- o adiantamento da idade de entrada no mercado de trabalho.
 - a redução da idade para aposentadoria.
 - o aumento do tempo de férias.

— a diminuição da jornada diária e semanal de trabalho.

Importante é lembrar que esta sobrecarga de trabalho alivia do nem sempre significa ganho de tempo de lazer; a baixa remuneração muitas vezes obriga o trabalhador a complementar a renda familiar com outro emprego, sem considerar o tempo perdido nos deslocamentos entre o trabalho e a casa, nas grandes cidades industriais, onde o trânsito se torna cada vez mais caótico. O "stress" que era considerado doença dos executivos avançou cada vez mais sobre as camadas de menor renda da população.

Pesquisa realizada em 1973, na cidade do Rio de Janeiro, mostrou que nossos operários gastavam 59 horas entre o trabalho e o transporte, a maior média observada entre os diferentes países estudados; mesmo para os trabalhadores do setor terciário esta média apresentou-se bastante alta: 50 horas. Para o lazer sobram apenas entre 37 e 30 horas semanais (CAMARGO, 1986).

Aos movimentos sindicais de conquista do tempo livre, nos últimos tempos, somaram-se os movimentos da juventude, principalmente das classes médias das cidades; os jovens aceitam cada vez menos que o seu tempo seja controlado pela escola, pela família e pela igreja. Uma nova faixa já começa a se fazer presente na conquista da autogestão do seu tempo livre que é o movimento da terceira idade, não aceitando que seu tempo seja totalmente absorvido pela família, estabelecendo suas próprias atividades, seus próprios clubes. Outra faixa a ser considerada hoje também é a dos movimentos de libertação da mulher que já começam a conquistar espaços cada vez mais significativos.

Tais movimentos sociais fazem antever o aumento e a valorização do lazer, como complementação das atividades profissionais, escolares e domésticas.

A medida que o nível de rendimento tem subido e que o acesso ao transporte individual ou familiar tem aumentado, tem havido o crescimento de tipos diferentes de subúrbios e proliferação anárquica de construções fora do perímetro urbano com estabelecimento de chácaras de fim de semana ou mesmo de residências permanentes porque as cidades atuais não fornecem a estrutura mínima de lazer para conseguir interessar seus habitantes a nelas permanecerem e desfrutarem desses espaços.

Esta situação, além de exigir grandes investimentos em rodovias e na rede de transporte, aumenta o desperdício de tempo entre a moradia e o local de trabalho, tende a transformar os centros das cidades em áreas marginais e desvinculadas da vida da população.

A importância do lazer na organização contemporânea das cidades e das regiões por elas animadas implica em não desconsiderá-lo em uma política global de desenvolvimento cultural. A tendência é de aumento da sua importância na vida das cidades. O lazer passa a ser a forma de desenvolvimento pessoal do cidadão, que o trabalho e a escola não conseguem suprir. Para a sociedade pós-industrial prevê-se tal aumento da sua importância a ponto de esperar-se o desenvolvimento das cidades com base numa política de lazer.

Face a esta perspectiva é de se prever um aumento das atividades ao ar livre e consequente aumento da pressão sobre as áreas naturais.

Assim, considerando a necessidade de proteção de paisagens singulares, de ecossistemas típicos e da proteção da flora e da fauna há que se estar preparado para planejá-las para o uso racional, incorporando o lazer no rol dos usos múltiplos da floresta, visando não só a proteção ambiental mas a própria preservação da qualidade do lazer cuja demanda continuará em ascensão.

4.4. O Ideal Perseguido: O Trabalho em Forma de Lazer

Este é o sonho alimentado por todos. Não é impossível, mas hoje privilegia poucos. As experiências não dão muitas perspectivas para o trabalho fragmentado das linhas de montagem como forma de "trabalho-lazer".

O esforço desinteressado no trabalho deve ocorrer num público tão pequeno que talvez signifique 1% da população economicamente ativa, incluindo artistas, artesãos, cientistas e uma parte de empresários e executivos (CAMARGO, 1986). São privilegiados que conseguem participar da integralidade do trabalho, desde o seu planejamento até a sua execução por livre opção, a exemplo do agricultor que planejava o seu trabalho e o executava em todas as etapas. Diferentes utopistas, nos últimos anos, vêm pregando maior equilíbrio entre as obrigações profissionais ou escolares e o lazer, com propostas de modelos de reformulação do trabalho profissional e escolar: abolição das linhas de montagem, instituição de horários flexíveis de trabalho, abolição do estilo convencional das escolas, reformulação dos critérios disciplinares e de currículos rígidos.

Se os adeptos da tese de reorganização do tempo de trabalho se mostram impressionados pelo modelo de trabalho rural e arcaico onde não havia distinção nítida entre o tempo de trabalho e o tempo fora do trabalho, o que pensar então das necessidades do trabalho dominante, do tipo industrial, administrativo ou comercial (DUMAZEDIER, 1980)?

Daniel Bell (apud DUMAZEDIER, 1980) analisa o fator de,

cada vez mais, as pessoas apresentarem comportamentos diferentes no tempo de trabalho e no tempo do lazer.

Apesar do aspecto positivo deste questionamento por induzir a uma evolução na maneira de viver, não se pode negar os benefícios conquistados pela sociedade com a escola obrigatória e com o trabalho industrial, permitindo acesso ao conhecimento e progresso material sem precedentes. As pesquisas do sociólogo Georges Friedmann (CAMARGO, 1986), no entanto, levaram-no a uma opção final de vida preocupado com a conversão interior do homem, uma valorização do "Ser" em vez do "Ter".

Segundo DUMAZEDIER (1980), Mendel imagina a evolução da sociedade em direção à arte de viver, despreocupada com a posse de bens. Ao contrário Fourastié prevê para o ano 2100 forte redução da jornada de trabalho, com automação e dedicação em função do aumento de consumo. Apesar das divergências, as duas teorias se convergem no aspecto do tempo disponível para o lazer.

Experiências recentes, em alguns países, vêm tentando procurar opções para a difícil rotina da vida dos operários da indústria, tendo sido testada inclusive a implantação de complexos industriais na zona rural, de modo a propiciar um misto de vida de operário e agricultor (SACHS, 1979). SACHS (1979), prevê uma evolução do trabalho na sociedade pós-industrial de modo a que o tempo para satisfação das necessidades de realização pessoal de cada um seja alcançado, tanto a nível da satisfação intelectual e espiritual como a nível artesanal, laboral, material e social.

Na Europa, Grenoble, Bolonha e Turim constituem exemplos de cidades industriais onde as experiências de procura de novos rumos para a sociedade industrial tem sido incentivadas.

Nesta fase de transição dos atuais modelos de trabalho e de escola em que seria ainda duvidosa a total eliminação dos modelos profissionais vigentes, ao lazer, dentro do campo da animação cultural caberia o suprimento desta lacuna.

A função principal do lazer educativo não é diretamente o aprendizado mas a do exercício equilibrado da participação social lúdica. Seu objetivo é mostrar que o fato de se exercerem atividades prazerosas, de forma voluntária e desinteressada pode levar a uma ampliação do universo cultural, de forma a equilibrar as obrigações profissionais, familiares, religiosas e políticas.

DUMAZEDIER (1980) cita como exemplo de grupo, em todo o mundo, que empreende a revolução cultural do lazer, o dos ecologistas, que apesar de restritos e dominados, ainda assim se opõem aos grupos tradicionais dominantes e conseguem atingir um estágio supra-partidário, somando esforços de correntes de direita, de esquerda e de centro.

4.5. Os Espaços Verdes Urbanos para o Lazer no Brasil

A dependência da vida ficou refletida no desempenho das cidades coloniais brasileiras: as praças são meros espaços para a atividade coletiva (feiras ou atividades religiosas). O verde urbano não faz falta porque a escala do núcleo fica longe da concepção das cidades de hoje; o problema da vegetação para arborização climática não é sentido porque o verde está a toda volta. E mais, os habitantes da cidade estavam, direta ou indiretamente, ligados à vida rural com estreita relação cidade-campo.

A primeira referência que se encontrou com relação a áreas verdes com fins de lazer urbano no Brasil corresponde à da construção do Passeio Público do Rio de Janeiro, por Mestre Valentim, em 1780 (ATALLA, 1966, apud SÉRIO, 1978).

Em 1798, o aviso régio de 19 de novembro tratava da criação de Jardins Botânicos no Brasil. No mesmo ano foi criado o Horto do Pará e houve tentativas de instalação também na Bahia, sem chegar à concretização. Em 1799, foi ordenado, em São Paulo o início da implantação do seu primeiro Jardim Botânico (MARTINS, s.d.), coincidindo com o de Ouro Preto (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1976, apud SÉRIO, 1978). Em 1808, com a vinda de Dom João VI, foi criado o Real Horto do Rio de Janeiro (JARDIM BOTÂNICO, s.d., apud SÉRIO, 1978). Estas áreas, no entanto, parece que se revestiam muito mais de um aspecto de experimentação do que propriamente do de espaço de lazer para a população.

Em 1810, o próprio D. João VI começou a estabelecer normas para a urbanização, preocupando-se inclusive com os espaços das praças (GEISER, 1963, apud SÉRIO, 1978).

Em São Paulo, o "encantado" Jardim Botânico só foi inaugurado em 1925 e, em 1938, transformado em Jardim Público (MARTINS, s.d.).

As áreas verdes especialmente destinadas ao lazer, naturalmente tiveram uma evolução diretamente relacionada com a evolução da vida urbana, com o seu distanciamento da estreita dependência do meio rural, com a influência das migrações interna e externa, com o desenvolvimento dos setores secundário e terciário e, logicamente, com a evolução de todos os parâmetros culturais incorporados através do tempo que se refletiram no urbanismo.

4.6. Uso Múltiplo da Floresta Frente ao Processo de Ocupação Rural e Urbano

As áreas de floresta têm vocação para abrigar o lazer e desempenhar o papel de zonas de equilíbrio no gerenciamento de uso do solo, tanto rural, quanto urbano. Esta função pode ainda ser desempenhada concomitantemente a outros usos destas áreas. Poderão, sob o ponto de vista da conservação, ser consideradas sob três categorias:

- 1) Conservação como preservação
- 2) Conservação como uso racional
- 3) Conservação como gerenciamento ambiental

O desequilíbrio da correlação homem/ambiente pode levar a consequências ambientais e econômicas. KUMAZAKI (1977) afirma que a renda obtida pela utilização irracional da floresta é infinitamente pequena em relação aos prejuízos decorrentes desta utilização.

Considerando apenas a produção de água, como um dos usos indiretos da floresta, fica claro que o custo de tratamento da água recolhida de área florestada é infinitamente inferior ao de área totalmente desprotegida, acrescentando-se, ainda a vida útil dos reservatórios devido aos problemas de erosão e assoreamento que refletem nos custos de barramento e armazenamento desta água.

Mesmo as áreas de "Preservação Total" têm um papel indireto na produção econômica e social: a água é um bem de produção a curto prazo, mas os benefícios advindos dos estoques genéticos são benefícios a longo prazo que serão incorporados pela pesquisa aos processos de produção agrícola, pecuária e florestal que garantirão inclusive recursos para a alimentação e o abastecimento do futuro.

As áreas de "Uso Racional" poderão ter seu espectro produtivo ampliado na medida que se contemple o uso múltiplo da floresta.

No que diz respeito à sua importância como áreas no "Gerenciamento Ambiental" ambas terão o seu papel a desempenhar.

No passado não existia esta sensibilidade por parte dos responsáveis pela decisão, mas os novos conhecimentos incorporados à área do planejamento vieram trazer novas luzes aos gerenciadores do uso do solo. Mesmo apesar desta falta de sensibilidade, nota-se hoje que na região metropolitana de São Paulo as áreas naturais mais significativas que subsistiram foram aquelas onde existia uma decisão muito bem definida com relação a sua função. Apesar de o planejamento ambiental não ser palavra de ordem na época, não foi a decisão de uso direto que manteve estas florestas, mas a de seu uso indireto. Foram protegidas e permanecem, até hoje, como ilhas no oceano de concreto, fornecendo a água que abastece milhões de habitantes. Nas demais florestas, o uso direto prosseguiu sem a reposição necessária: primeiramente foi o intuito de abrir os espaços para uma agricultura de subsistência, para a lavoura das culturas de exportação, para a lenha que ia alimentar as fornalhas das locomotivas, para a expansão das fronteiras agrícolas e para a ocupação urbana que se expandia. As justificativas políticas para o prosseguimento do desmatamento sempre foram encontradas a nível do econômico e o produto acabava e ainda acaba chegando mais barato que o produzido no local porque a ótica sempre foi a imediatista, sem a visão de futuro que deveria caracterizar os estadistas. Hoje as madeiras nobres chegam de fronteiras cada vez mais longínquas; como exemplo, os dormentes de jatobá vindos do Maranhão, conseguem chegar em São Paulo a preços que competem com os produzidos nos plantios de *Eucalyptus citriodora* no Estado.

Mas, se nas florestas de uso direto, a curto prazo, as necessidades podem ser supridas com a importação dos bens, como é o caso do Sudeste brasileiro que importa a madeira da região amazônica e dos países desenvolvidos que a importam dos países subdesenvolvidos, isto não se dá com as florestas de importância quanto aos usos indiretos. As de uso indireto são patrimônio que não têm sentido se não existirem junto à comunidade. Seus bens não são importáveis. Ninguém importa controle climático, controle de enchentes, de deslizamentos, de ventos, de poluição sonora, áreas de descontração, etc. Daí o significado tão grande que lhes é atribuído hoje e porque são consideradas com tanta ênfase no planejamento ambiental.

Esta tem sido também a análise em muitos países desenvolvidos que preferem armazenar os seus estoques florestais para contemplá-los com o uso indireto. No Japão, os estudos econômicos foram realizados pela Divisão de Planejamento da Agência Florestal para definição do ponto de inflexão entre a economicidade das Florestas de Uso Direto e o das de Uso Indireto. Concluiu-se que os benefícios sociais indiretos das florestas, economicamente, eram 20 vezes maiores que o do seu Uso Direto (KUMAZAKI, 1977) e que seria preferível importar seus produtos dos países periféricos. Isto, logicamente, implicaria numa política de repasse dos benefícios aos proprietários que mantêm estas florestas. No Brasil, infelizmente, a decisão vem sendo tomada ao reverso e nem os estoques explorados vêm sendo repostos nas escalas necessárias para o seu uso direto continuado.

Na França, na região parisiense, adotaram-se as chamadas "Zonas Naturais de Equilíbrio" onde, em função da criticidade de áreas disponíveis para o lazer e à sua alta demanda, na escala de prioridades do uso múltiplo, o uso público das florestas para o lazer

passou a ocupar o 1º lugar. Essas zonas, na realidade não abrigam apenas as florestas, mas as diferentes composições de uso do solo rural, capazes de se compatibilizarem nos bolsões metropolitanos, evitando o adensamento exagerado das cidades e promovendo a interrupção da continuidade do tecido urbano, disciplinando-o, criando núcleos mais equilibrados, onde haja afinamento entre as funções do urbano e do rural (LAPOIX, s.d.). Assim, estabeleceram-se:

- zonas de urbanização
- zonas de descontinuidade
- zonas naturais de equilíbrio

Estas seriam medidas fundamentais para as cidades latino-americanas que, tradicionalmente, têm crescimento explosivo com tendência à metropolização e à conurbação.

Naturalmente que estas "Zonas Naturais de Equilíbrio" não devem aparecer como o resultado de medidas negativas mas sim como a expressão viva de uma realidade econômica mas sim como a expressão viva de uma realidade econômica e social, que se apóie sobre políticas de lazer, agrícolas e de equipamentos urbanos e rurais e na política agrícola deverá ser considerada também a florestal. Aí entra o papel que deveriam desempenhar as florestas também como áreas de produção diversificada e, sob este aspecto, nossa pesquisa sofreu retrocesso em relação às reocupações que permearam os naturalistas de São Paulo na virada do século (LOFGREN, 1906). Esta característica foi esquecida quando o Estado se voltou para a preocupação com uma economia de escala e quando os próprios incentivos privilegiaram os grandes investimentos voltados quase que exclusivamente para o setor de papel e celulose. Apesar de a tendência hoje fazer vislumbrar a possibilidade de nova abertura, principalmente para a participação da pequena e média propriedade, a nível de política e de investimento institucional, nada de muito substancial parece acenar a nível de política nacional.

O exemplo citado com a madeira poderia repetir-se com dezenas de outros produtos explorados ainda na base do extrativismo e cujas fronteiras se distanciam cada vez mais.

6. CONCLUSÃO

Tradicionalmente, a teoria econômica organiza apenas o aspecto administrativo, não sendo suficiente para orientação da política florestal (KUMAZAKI, 1977).

Mas, como proteger as áreas de natureza sem que isto represente uma ecatombe a nível econômico e, conseqüentemente, social? Como gerar empregos e fazer a promoção do homem nestas interfaces onde a população sempre foi esquecida e colocada à margem do desenvolvimento?

As zonas de equilíbrio deverão ser adotadas, não só a nível das regiões metropolitanas, mas a nível do território como um todo e devem representar o espaço de embricamento entre o rural e o urbano, em que os dois se complementem: o rural sendo remunerado pelo fornecimento da estrutura de apoio à freqüentação dos cidadãos, fazendo-lhes saborear as características das culturas específicas de cada região e repassando-lhes os conhecimentos tradicionais para serem recuperados pela ciência da civilização contemporânea, ao mesmo tempo que suas áreas reequilibram as necessidades da cidade, e o cidadão redistribuindo a riqueza, na medida que lhes repassa parte de seus ganhos como remuneração pelas paisagens protegidas e pelos serviços prestados, além dos novos conhecimentos que lhes levam das cidades, contribuindo com a evolução das comunidades rurais.

Isto seria desenvolvimento ao invés de simples crescimento econômico.

Uma política de lazer, conjugada a outros usos, diretos e indiretos da floresta poderá contemplar diferentes gradientes de utilização das áreas naturais conforme a maior ou menor necessidade das populações, as distâncias destas áreas aos centros urbanos e a sua capacidade de suporte ("carry capacity"). A manutenção do patrimônio biológico, logicamente, terá lugar na escolha e será valorizado em entremeio às decisões de abertura ao público ou de todas as outras iniciativas financeiras pelos agricultores, empresários florestais ou turísticos.

O lazer a nível da política florestal deverá ser estabelecido em função de planos oriundos dos dois itens:

- Uso direto e
- Uso indireto

Numa primeira etapa, a estratégia recomenda que se anulem os efeitos dos usos desaconselháveis, através do estabelecimento de normas/legislação.

Numa segunda etapa, ou mesmo concomitantemente, deverão ser criados os incentivos para desenvolver e manter a atividade florestal a nível desejável.

O preparo das áreas florestais urbanas e mesmo rurais para o uso social da floresta deverá levar em conta tanto os aspectos quantitativos como os qualitativos.

O grau de escolha, a nível matemático, é possível mas, devido

à sua complexidade acaba ficando restrito a grandes teses de difícil transposição para a prática. As decisões e o grau de interferência acabam ficando por conta do "felling" do gerenciador, pois, para o estabelecimento das normas ideais, existe uma infinidade de parâmetros que acabam ficando à margem numa análise muito cartesiana.

Em geral as análises mais econometristas do valor da recreação se restringem a uma consulta aos frequentadores potenciais detectando junto a eles a disposição que possuem para dispendir unidades de tempo e dinheiro, o que define inclusive maior restrição ou maior abertura destas áreas, métodos estes altamente contestados por não considerarem os valores sociais que devem ser estimulados pelo próprio Estado (KUMAZAKI, 1977). São fórmulas encontradas pelos burocratas para justificarem-se frente ao modelo econômico que impera e que deveriam ser evitadas pelos gerenciadores por questão de coerência com os outros significados destas áreas (SACHS, 1979). Por outro lado, esta postura estimula a utilização das áreas sem considerar-se o seu valor biológico e a sua capacidade de suporte ("carry capacity").

Se dependermos da teoria econômica tradicional, a questão se torna insolúvel devido à própria dificuldade de avaliação dos benefícios indiretos da floresta (KUMAZAKI, 1977).

Tanto a política de incentivo à produção como a política de conservação até o nível de preservação total devem ser embasadas no pleno conhecimento e ajuste às condições locais. Não se pode pensar em política florestal dissociada das preocupações ambientais e sociais de cada região, de cada micro-região, de cada ecossistema.

Segundo KUMAZAKI (1977), analiticamente, a recreação ao ar livre comporta as fases seguintes:

- 1) Expectativa e preparo do passeio
- 2) Desfrute no deslocamento até o local
- 3) Experiência de atividades no local
- 4) Desfrute no deslocamento de volta
- 5) Rememoração da experiência

Dentro de uma preocupação com enfoque do lazer cultural, cada uma destas fases poderá ser convenientemente trabalhada para atingir o objetivo maior na área florestal, que é o da maior participação da comunidade na problemática da preservação e do uso racional da floresta. No Brasil esta preocupação ainda é incipiente e são insignificantes as experiências concretas, principalmente se considerarmos o nível de preocupação em países desenvolvidos que já começam a se preparar às formas para as quais tenderão as cidades na fase pós-industrial. Para se ter uma idéia pode-se usar o exemplo de Grenoble, cidade industrial francesa onde, para uma população de 200 mil habitantes existem quatrocentos animadores culturais permanentes (DUMAZEDIER, 1980).

Na eleição de usos alternativos, em função da conservação de elementos naturais, deverão ser consideradas as ponderações que seguem:

1) Os conflitos existentes com relação à demanda humana sobre a natureza não devem ser relegados no estabelecimento de uma política global de ocupação do espaço, objetivando o relacionamento homem - natureza (Guillaumon et alii - 1977). O estudo das funções do ambiente natural é indispensável para uma tomada de decisão mais consciente no estabelecimento dos usos dos espaços. É necessário ter em mente que uma utilização intensa, mesmo com recreação e lazer pode muitas vezes estar em conflito com a função biológica ou mesmo social e econômica que este espaço deverá desempenhar. Isto está diretamente ligado à capacidade de suporte ("carry capacity").

2) "A gestão das regiões naturais depende por um lado de suas características próprias, de sua capacidade de acolhimento, de sua capacidade de evolução e de outra parte do desenvolvimento desejado" (Guillaumon et alii - 1977).

Assim, serão determinadas zonas com características próprias: regiões mais "urbanizadas" para responder às necessidades cotidianas de descontração, lazer, repouso (parques urbanos, praças, etc.), áreas florestais ou outro biótipo, com caminhos e equipamentos para propiciarem maior aproximação com o ambiente natural através de entretenimentos, caminhadas, jogos e regiões cada vez mais intactas, onde a natureza pode permanecer de forma mais autêntica (Guillaumon et alii - 1977). Deve-se visar que os usos definidos para as áreas naturais não sejam causas de predação dos recursos como água, ar, solo, flora, fauna e do patrimônio histórico do homem (Lapoix - 1975).

3) A circulação, elemento fundamental na apropriação do espaço, pode ter efeitos diretos ou indiretos sobre o meio ambiente natural, quer seja a automotora, a navegação, a aviação e até mesmo a presença do pedestre, o que faz com que a instalação, não apenas de estruturas de acolhimento permanente, mas também as de caráter temporário mereçam a análise e a ponderação convenientes.

4) A presença humana em si, conforme o ambiente considerado, já constitui fator de interferência no equilíbrio ecológico. Muitas espécies da fauna são impelidas pela própria silhueta humana, pelas cores da vestimenta, pelo barulho e até mesmo pelo odor (Lapoix - 1975).

5) O pisoteio, dependendo do grau de sobrecarga, do tipo de solo, e mesmo das condições climáticas, pode levar a uma compactação do solo, desaconselhável em biótipos mais frágeis, como por exemplo os lugares úmidos, de vital importância na estruturação das bases das cadeias tróficas.

6) Por outro lado, a presença do homem em áreas naturais é muitas vezes a causa de incêndios, principalmente em épocas secas, comprometendo grandes extensões com a sua propagação.

7) O homem pode ser o veículo de propagação de doenças e pragas às plantas e animais pelo transporte de vírus, esporos, ovos ou sementes, desavisadamente, muitas vezes pela própria roupa ou calçado.

8) O acesso do homem com veículos automotores, além dos fatores anteriormente citados pode afetar a flora e a fauna devido à poluição atmosférica, produzida pelos fumes de escapamento, alterando o equilíbrio do biótipo ou poluindo a água com hidrocarbonetos, chumbo tetraetila e outros.

9) O aumento da impermeabilização dos solos, em função da construção de estradas e estacionamento, pode influir no ciclo hidrológico e na aeração do solo, resultando na alteração da vegetação, além de aumentar a reflexão e a temperatura, modificando o equilíbrio hídrico e climático.

10) Por outro lado, o traçado de estradas como as litorâneas, as perilacustres e outras, podem interromper as trocas energéticas entre dois ambientes interdependentes, como o mar e a terra, o lago e o terreno circundante.

11) A multiplicação excessiva da malha rodoviária em ambientes de floresta pode levar a um anulamento do efeito do manto florestal, conforme demonstraram trabalhos desenvolvidos na França e na Alemanha, provocando a morte de grande número de árvores, e com o fato de as espécies florestais assumirem o comportamento de árvores de parque, o que nem sempre é desejável (Lapoix - 1975).

12) A implantação de portos e marinas de recreação, provocando concentração de embarcações, são estruturas responsáveis pela poluição dos corpos d'água e das zonas litorâneas, de potencial ecológico elevado, como os estuários e os mangues: os hidrocarbonetos são potentes esterilizadores do meio. Além da poluição química estas áreas são freqüentemente afetadas pelo efeito dos agentes bacteriológicos provenientes das águas servidas das embarcações de recreio ou das estruturas de apoio em terra, modificando os ciclos ecológicos pela ruptura das trocas alimentares e energéticas entre o ambiente aquático e a terra, com desaparecimento da fauna e flora locais.

13) As estruturas temporárias como locais para piquenique, camping e outros, apesar de não oferecerem o mesmo impacto das estruturas permanentes, são fatores de concentração e adensamento do uso. Podem ter alteradas as condições do solo, exigindo trabalhos especiais de recuperação, ou em certas situações, tornarem-se mesmo irreversíveis. São motivos para a acumulação do lixo, se o comportamento dos usuários não for adequado, exigindo uma infraestrutura que, muitas vezes, é por demais onerosa para a conservação.

14) As águas superficiais ou de subsolos podem ser afetadas pelo lixo, pelos resíduos sanitários ou por produtos químicos que irrad poluí-las.

15) O lixo, por outro lado, pode ser motivo de atração de moscas e ratos tornando-os lugares insalubres, além da poluição visual das descargas a céu aberto, que nem sempre recebem tratamento. Para se ter uma idéia da grandeza do fato é interessante citar que estudos efetuados na França demonstraram que 18.500.000 turistas eram responsáveis pela produção de 160.000.000 kg de lixo por ano (Lapoix - 1975).

16) As estruturas permanentes para recreação e lazer como casas de veraneio, de campo ou de montanha, núcleos de turismo, portos e marinas para recreação, são instalações que pelo seu caráter mais rígido requerem critérios de decisão mais aprofundados, considerando também tratem-se de investimentos de maior monta e de menor reversibilidade que as estruturas temporárias. Podem ser fatores de poluição por lixo e esgoto, pela ausência de estrutura para seu recolhimento, tendo como consequência, além dos danos à fauna e flora, a poluição da água por produtos químicos ou mesmo pela ação dos resíduos orgânicos. Muitas vezes são motivos de modificações geotécnicas e hidrologicas na implantação da estrutura. Nestas implantações, muitas espécies vegetais indígenas são destruídas em função de sua retirada do habitat natural, pelo desmatamento, pela coleta ou pelo manejo. A introdução de espécies exóticas vegetais ou animais pode também ser motivo de destruição das espécies nativas pela competição.

17) Sob o ponto de vista estético constituem muitas vezes fatores de poluição visual, ora quebrando a relação da escala, ora choçando pela ruptura da unidade da paisagem.

18) Danos às florestas de proteção, independentemente dos problemas estéticos, podem ser geradores de erosão, chegando mesmo a causarem escorregamentos com consequências mais sérias.

19) Além dos danos considerados, existem ainda aqueles que são promovidos muitas vezes pela própria estrutura de turismo,

como a caça e a pesca, inclusive a pesca submarina, exercidos por pessoas quase sempre desinformadas ou inescrupulosas, podendo afetar consideravelmente a fauna, principalmente em épocas de nidificação e reprodução.

20) As obras de infraestrutura para os estabelecimentos humanos são intervenções no ambiente natural que necessitam estudos dos seus impactos para que possam melhor se ajustar às limitações do ambiente. Nos países novos, como é o caso do Brasil, com uma grande deficiência de infraestrutura, com necessidade de estabelecimento de novas áreas residenciais, novos polos de desenvolvimento e colonização, além das construções de obras de infraestrutura como as represas hidroelétricas e outras, o estudo destes impactos é de vital importância.

21) Nos estabelecimentos dos núcleos urbanos novos e das obras de infraestrutura é vital o inventário completo da base física e do biótopo, a fim de que o desenho da cidade e das outras estruturas possa surgir da própria vocação dos sítios: das limitações e dos insumos que este meio poderá fornecer, não só em termos de estruturação do tecido urbano mas também em termos do estabelecimento da base econômica e de subsistência, de importância para o sucesso do assentamento. O Controle das condições ambientais deve partir das primeiras linhas dos estudos preliminares; os estudos dos recursos hídricos são a base para o abastecimento de água, a irrigação e a produção de energia. Os loteamentos arrasadores, comumente encontrados no nosso país, em que se despe totalmente o terreno do seu manto vegetal e da sua camada fértil de terra serão evitados, com a ponderação dos critérios de implantação, principalmente com relação ao modelado do terreno, apoiando-se nos inventários que deverão ter sido anteriormente preparados e que orientarão as modificações, de modo a possibilitar a menor interferência possível no sistema hidrológico do sítio, a preservação da cobertura vegetal, incorporando-a na vida do núcleo e poupando custo e tempo para o plantio de outra, totalmente artificial, e muitas vezes de difícil sucesso, como nos casos de grandes limitações ambientais a exemplo das regiões de caatinga.

Os estudos a nível microclimático serão de importância na extrapolação de dados para a alteração da cobertura vegetal e para a implantação das construções, além de fornecer subsídios em termos da introdução de plantas utilizáveis, ora como suporte da agricultura e silvicultura como base econômica, ora como expressão antropológica dos novos povoadores, trazendo nelas os valores e os símbolos próprios de suas culturas de origem.

22) No controle das condições adversas, objeto de fase subsequente, estas serão minimizadas se a seleção preliminar tiver sido criteriosa e baseada em princípios ecológicos. As técnicas agronômicas e silviculturais, bem como as técnicas de construção serão de suma importância, complementando a equipagem do assentamento em termos de ajustamento do sítio às condições da ecologia humana, numa apropriação menos violentadora da natureza.

Para a escolha das áreas a serem cultivadas, o estudo da vocação dos solos é indispensável, levando-se em consideração sua fertilidade, textura, estrutura e suscetibilidade à erosão. Os aspectos relacionados com a conservação do solo e com a proteção de recursos básicos não poderão ser relegados. O estudo da aptidão ecológica das culturas a serem implantadas é condição básica para a escolha de espécies ou variedades, ou mesmo para os trabalhos de seleção do processo de melhoramento genético e criação de novas variedades ou para o desenvolvimento de novas técnicas de cultivo.

O processo de cultivo e a forma de arranjo espacial das diferentes glebas e culturas têm relação com sua melhor adequação às condições de sítio ("site") e aos aspectos relativos à poluição.

A dosagem de insolação e o manejo das condições de ventilação e umidade são forma de equilibrar o balanço termodinâmico para melhor aproveitamento da energia do sistema natural, através do processo de fotossíntese.

23) A reciclagem dos subprodutos é a forma da reintegração destes componentes no sistema produtivo.

Os processos atualmente utilizados para a produção em massa, em função de uma economia de exportação, são processos altamente consumidores de energia importada ao sistema (agroquímicos, eletricidade, petróleo, máquinas, etc.), fazendo com que o balanço termodinâmico do consumo e produção de energia seja negativo, aumentando a entropia quando comparada a processos de produção orgânica, por exemplo.

24) Por outro lado, a utilização intensiva do solo baseada no uso de adubações químicas maciças e na utilização de pesticidas, em quantidade e variedade cada vez maiores, em função de viabilização econômica e não ecológica dos investimentos, é motivadora do "stress" do solo, quebrando o equilíbrio da vida microbiana do mesmo.

25) Em função da necessidade crescente de aumentar as quantidades e concentrações de princípios ativos para fazer frente às pragas e doenças que tem surgido com a seleção de raças e linhagens resistentes, o aumento do perigo do uso e manuseio dos agroquímicos também tem aumentado e comprometido ecossistemas naturais

e até mesmo a própria qualidade da produção, refletindo na qualidade de vida humana.

26) As obras de infraestrutura como os represamentos, de tão grande importância para o abastecimento humano, a geração de energia, a navegação, a irrigação, a piscicultura, a dessedentação de animais, a recreação e o lazer, além de outros usos, com reflexos sobre a melhoria da qualidade de vida das populações, são também elementos de grande impacto sobre o ambiente, produzindo total alteração dos ecossistemas.

São responsáveis quase sempre pelo desmatamento de grandes áreas, pela eliminação de grandes extensões brejosas, com consequente destruição da flora e da fauna locais e também pela inundação de áreas de grande potencial agrícola. A mudança do regime lótipo em lântico é responsável pela eliminação das espécies aquáticas de hábitos de água corrente, provocando a proliferação de espécies invasoras, como ocorreu com a piapara (*Serrasalmus rhombus*) nas represas paulistas, que tornou-se praga, prejudicando o desenvolvimento de espécies de maior valor em termos de equilíbrio trófico e de exploração pesqueira, além de outros impactos.

Não só o bom manejo do reservatório, mas também o de toda a bacia podem estar relacionados com a alteração da qualidade da água, com sua desvalorização pela deposição de resíduos orgânicos, lixo, pela proliferação de algas, etc.

Isto leva a concluir que, especialmente, os diferentes usos devem estar perfeitamente ajustados, que a solução técnica dos problemas deve ser global e jamais parcial e imediatista, que os recursos naturais devem ser usados e conservados, dentro do contexto geral do tempo.

O aumento de casos fatais e o crescente aumento de doenças ligadas às sociedades mais tecnificadas põe em cheque a forma de desenvolvimento apregoado nos últimos anos.

Para garantir a mudança de mentalidade, incorporando estes novos padrões, a participação da comunidade através do lazer educativo é fundamental, e uma estrutura de animação, educação e informação é indispensável, primeiramente para que a comunidade atingida esteja consciente das restrições que lhes dizem respeito e das vantagens que lhes advém disto para poderem somar suas energias à dos animadores da área.

O processo de educação é contínuo e a educação ambiental a pedra de toque.

A divulgação das programações com o apoio dos animadores naturais da região, dos líderes de classe e dos políticos locais é fundamental, assim como a formação do público e isto implica em:

- Formação de líderes de equipe;
- Formação de guias e monitores;
- Acompanhamento dos visitantes;
- Estágios de animadores;
- Instalação de centros de informação e interpretação;
- Instalação de trilhas de interpretação;
- Instalação de abrigos especiais para observações da fauna;

além, é claro, de uma participação maciça dos órgãos de comunicação de massa (imprensa falada, escrita e televisada).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ASSOCIAÇÃO TÉCNICA FLORESTAL DO JAPÃO. 1985. *Nossas Florestas*. Japão. Editora Toshi Bunka Sha. 119 p. (Trabalho publicado em japonês).
- CAMARGO, L. O. L. 1986. *O que é lazer*. São Paulo, Brasiliense. 100 p.
- DUMAZEDIER, J. 1980. *Valores e conteúdos culturais do lazer*. São Paulo, SESC. 180 p. (Bibl. Científica - Série Lazer, 3).
- DUVIGNEAUD, P. 1974. *La synthèse écologique; populations, communautés, écosystèmes, biosphère, noosphère*, Paris, éditeurs Doïn. 296 p.
- GUILLAUMON, J. R. et alii. 1977. *Análise das trilhas de interpretação*. São Paulo, Instituto Florestal. 57 p. (Boi. Téc., 25).
- GUILLAUMON, J. R. & MARCONDES, M. A. P. 1978. Le "Parque Estadual de Campos do Jordão" et l'axe de développement Rio - São Paulo. In: WORLD FORESTRY CONGRESS, 8, Jakarta, 16-28 oct. 1978. Jakarta. 13 p. (Voluntary paper).
- GUILLAUMON, J. R. 1982. Planejamento de uso do solo frente à necessidade de proteção dos ecossistemas naturais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão - SP, set. 12-18, 1982. Anais Silvicultura em S. Paulo, São Paulo, 16 A: 1874-1895. Pt. 3 (Edição Especial).
- GUILLAUMON, J. R. et alii. 1983. Estudo de ecologia humana em função do manejo da paisagem. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte - MG, maio 10-15, 1982. Anais Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 70-71, jan./fev.
- KUMAZAKI, M. 1977. *Conservação do meio ambiente e utilização da floresta*, Associação Técnica Florestal do Japão, Tóquio, Japão. 202 p. (original em japonês).

- LAPOIX, F. 1975. Loisirs, tourisme et question écologiste de l'espace naturel. *Revue T. P. E.*, France. 16-19 p.
- LAPOIX, F. s. d. *Les zones naturelles d'équilibre: une certaine manière de vivre en 1980*. S.L.P., Sc.p. 39-44 p. (xerox).
- LOFGREN, A. 1906. *Notas sobre as plantas exóticas introduzidas no Estado de S. Paulo*. São Paulo, Red. da "Revista Agrícola". 238 p.
- MARTINS, A. E. s. d. *São Paulo Antigo (1554 a 1910)*. São Paulo, Conselho Estadual de Cultura. 423 p.
- NOVAES, J. de C. 1909. O prolongamento da Mogyana e a hulha branca. *Revista do Centro de Ciências, Letras e Artes*, Campinas, 8 fasc. 1(21): 14-17.
- PIERSON, D. 1970. *Estudos de ecologia humana; leituras de sociologia e antropologia social*. São Paulo, Martins, v. 1 (Biblioteca de Ciências Sociais).
- SACHS, I. 1979. Cultura e desenvolvimento; padrões de consumo e estilos de vida. In: SEMINÁRIO ALTOS ESTUDOS SOBRE O ECODSENVOLVIMENTO, São Paulo, 28-31 ago. 1979. (Conferência não publicada).
- SAMPAIO, T. 1889. Considerações geográficas e econômicas sobre o Valle do Rio Paranapanema. *Boletim Comissão Geographica e Geológica do Estado de S. Paulo*, São Paulo, (4): 86-156.
- SÉRIO, F. C. 1978. *História brasileira da conservação dos recursos naturais*. Viçosa, Univ. Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. 36 p. (xerox datilografado).
- VICTOR, M. A. M. et alii. s. d. *A desvatação florestal*. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura. 48 p.

MANEJO AMBIENTAL

LUCIANO PIZZATTO
Indústrias Pedro N. Pizzatto S.A.

1. INTRODUÇÃO

Em 1976, o autor ingressou no Departamento Florestal das Indústrias Pedro N. Pizzatto S/A, Empresa familiar, encontrando uma série de problemas e condições típicas das florestas do sul do Brasil, as quais podemos relacionar:

— A estrutura basicamente familiar da Empresa recusava-se em aceitar conceitos simplificados de extrativismo, que sobrepe-se as condições ambientais, gerando ao meio um desequilíbrio, como a derrubada de árvores para a conseqüente expansão da fronteira agrícola;

— As reservas florestais próprias e controladas pela Empresa estavam localizadas em uma pequena região do Estado do Paraná, compreendendo uma área de aproximadamente 7.500 hectares, com uma topografia bastante variada e florestas nativas tocadas em contraste com áreas em que o potencial florestal não existe ou que já haviam sido explorados;

— As perspectivas econômicas da Empresa demonstravam que o seu ponto de equilíbrio em termos de volume de produção, levariam rapidamente a exaustão suas reservas florestais se baseado apenas no estoque de mata nativa. Desta forma, tornou-se necessário um estudo para incremento da produção anual por unidade de área, dentro do critério de Manejo para Rendimento Sustentado, mas sem gerar desequilíbrios ambientais;

— Os projetos de Reflorestamento com espécies exóticas (*Pinus elliottii* ou *P. Taeda*) haviam sido implantados em pequena escala pela Empresa através de plantios homogêneos de alta densidade. Estes povoamentos permitiam alta produção volumétrica por unidade de área com comparação com áreas plantadas com espécies nativas (*Araucária angustifolia*, Pinheiro do Paraná). Estas áreas de reflorestamento de alta densidade com uma única espécie seria a razão do aparecimento de problemas ecológicos, e a expansão de técnicas usuais caminhavam para a sistematização (contraste entre interesses econômicos e exigências ecológicas);

— As reservas nativas de *Araucária angustifolia* não podiam suprir as futuras necessidades da Empresa, mas as características tecnológicas da madeira de Pinus suprem com vantagens e até preferencialmente a produção industrial (chapas de compensado e sarrafos) em 90% dos seus usos;

— O Estado do Paraná iniciava uma série crise no meio ambiente, com a redução das florestas de aproximadamente 80% da área territorial para menos de 17% (18.000.000 ha de florestas para 3.400.000 ha) somente em um século. Desta área mais da metade foi construída durante os últimos 20 anos, iniciando um colapso total no suprimento de matéria prima florestal para o Parque Industrial, comprometendo a atividade de 3.000 Indústrias atuantes no Estado do Paraná;

— A fauna nas áreas pertencentes a Empresa estava em um limite crítico pela constante destruição e caça em respeito as leis de proteção;

— A Ciência Florestal tinha até então 10 anos de existência no Brasil, e o autor iniciou seu curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná;

Após a situação ter sido detalhadamente analisada por um ano, um projeto denominado Manejo Ambiental começou a ser desenvolvido. Este projeto foi proposto inicialmente para se alcançar conclusões práticas para uma utilização futura do Ambiente, aliada a conceitos técnicos, em um esforço para se estabelecer parâmetros de utilização racional de uma atividade econômica e ecológica de grande interesse e benefícios sociais abrangentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado no projeto foi o Departamento Florestal das Indústrias Pedro N. Pizzatto S/A especializada na produção de madeira serrada e compensada até 1975, e posteriormente, a produção industrial foi direcionada exclusivamente para chapas de compensado, localizada no Município de General Carneiro, Estado do Paraná, Sul do Brasil.

A estrutura florestal vem sendo desenvolvida desde 1933, cobrindo uma área de aproximadamente 7.500 ha. Julgando-se pelo padrão brasileiro a propriedade pode ser atribuída a uma categoria de média para grande área florestal, enquanto que a Empresa propriamente dita, como unidade industrial e economicamente falando, está situada entre pequena e médio porte.

Após 1976, o Departamento Florestal criou um quadro de empregados de nível técnico composto apenas pelo autor, e o quadro de empregados tem apenas educação primária. Em 1985, a Empresa contratou mais um Engenheiro Florestal para seu Departamento Florestal.

O Projeto tem como parâmetros os seguintes itens: Homogeneidade e/ou variabilidade de áreas reflorestadas com *Araucária angustifolia*, aumentando as áreas onde já existiam um estágio inicial de regeneração natural com a mesma espécie.

Um intensivo programa de reflorestamento implantado visando uma variabilidade espacial com plantações de *Pinus spp.*, vários testes silviculturais e programas de quebra de impacto da homogeneidade do Pinus com a associação de árvores nativas.

Combinação dos sistemas nativos com programas intensivos de reflorestamento.

Produção integrada de espécies nativas, unindo atividades extensivas com a exploração da Erva-mate (*Ilex Paraguariensis*), produzindo madeira e outros produtos com excelente aproveitamento da floresta.

Controle biológico de pragas florestais com recursos faunísticos.

Projetos de reflorestamento envolvendo a *Araucária angustifolia*, Erva-mate e outras espécies através da fauna.

Até o momento o projeto de Manejo Ambiental está controlando 100% da área, e desta área 50% já possui implantado o manejo de acordo com os critérios desejados.

A Indústria está localizada na área principal da propriedade (5.500 ha) e tem sido feito esforços no sentido de se atingir a média da produção mensal (1.000 m³/mês em 1985) que estabiliza o programa, e além do aspecto da produção, a empresa observa o aspecto social com empregos e assistência a 320 famílias e promovendo trabalho para mais 200 famílias indiretamente que vivem em nossa região.

Esta unidade industrial suporta economicamente o projeto deste trabalho, através do Manejo Ambiental de suas florestas.

No aspecto social, além de condições básicas, a Empresa fornece gratuitamente Assistência Médica e Odontológica, Escola Integrada Particular, Vila Operária, Fundação Assistencial, Financiamento de Cursos Profissionalizantes, entre outros. Entre seus 320 funcionários não existe nenhum sem alfabetização.

3. CONCEITOS TEÓRICOS

Após análise detalhada durante um ano, o autor desenvolveu três princípios básicos para serem aplicados no desenvolvimento de um projeto para uso racional do meio ambiente o qual ele denominou de Manejo Ambiental.

Desde que o autor iniciou o desenvolvimento de suas teorias em 1976, ele demonstrou uma preocupação pela adequação de técnicas ou teorias trazidas de outras regiões, de possível aplicação nas áreas em estudo. A idéia era definir as causas dos problemas encontrados como também as distorções decorrentes destas mesmas causas, e como estes problemas apresentavam-se na prática com situações do dia-a-dia da atividade florestal. Nesta ótica o Planejador Florestal, e suas funções administrativas como também suas atividades fora da floresta (educacional) eram de relevância.

Com esta visão, três princípios foram desenvolvidos e adaptados em base teóricas para o Manejo Ambiental.

3.1. Princípio Abrangente

A atividade florestal é governada geralmente pela função econômica enquanto que suas relações com as funções ecológicas-sociais é reduzida para um mínimo das necessidades destes setores. A necessidade do lucro deve assegurar ao homem boas condições de saúde, satisfação no trabalho, moradia adequada, etc., como um mínimo exigível para manter sua habilidade para o trabalho e conservar seus vínculos, com a Empresa, o qual é praticamente limitado ao salário que este trabalhador percebe (Fig. 1-A).

A ecologia é beneficiada, seja diretamente ou indiretamente, pelos projetos implantados aliados às necessidades da Empresa, com uma relação indireta da ação de implantação ou abate das florestas.

Com a teoria do Manejo Ambiental, o Princípio Abrangente está baseado na premissa de que as atividades são integradas e qualquer ação deve comprometer todas as funções. A análise pode ser representada pelas funções econômicas ou ecológicas. Para exemplo, contudo, temos insistido de que a função social é um importantíssimo vetor para o Princípio Abrangente, já que deve ser o meio e o fim das atividades florestais, complementado pelo ambiente (árvores) e pelo seu trabalho (Fig. 1-B).

Conseqüentemente a função social compreende ambas atividades, ou seja, econômica e ecológica, evidenciando que nós não podemos abater uma árvore sem saber com antecedência se este indivíduo será substituído, pois caso contrário estaríamos colocando em risco o próprio homem. Por outro lado, se as árvores fossem declaradas intocáveis o homem não poderia conservar seu padrão de vida.

Baseado neste princípio, o Manejo Ambiental relata uma tarefa gerada pelo homem para este próprio homem, contudo todos estes parâmetros giram em torno de resultados econômicos e ecológicos (Fig. 1-C).

3.2. Princípio do Planejamento Florestal Convergente

Em países como o Brasil, a planificação é feita por linhas extremamente simples e muitas vezes falhas, ao longo de diretrizes que podemos denominar "pensamento linear". Podemos considerar a idéia com a atividade avaliada simplesmente pelo imediatismo dos recursos disponíveis, e prosseguindo diretamente para implementação deste objetivo, com a simples atenuância das possibilidades da atividade e do lucro (Fig. 2-A).

Quando colocamos em prática o princípio do Planejamento Florestal Convergente, no mesmo plano estamos aplicando o Princípio Abrangente (item 3.1.) acrescentando (o meio representado neste caso pelas árvores) todos os parâmetros que nos permitem a compreensão da interação das várias funções, e deste modo gerando a definição de método racional e de uma série de resultados convergentes.

Como aspecto da maior relevância, está a consideração de que nenhum método adotado é definitivo, e que é possível e deve-se realizar mudanças ou correções durante sua implantação, reconhecendo que estamos tratando com o ambiente que é um meio dinâmico, com intensa variação e que não pode ser de forma alguma inteiramente abrangida por qualquer projeto (Fig. 2-B).

Conseqüentemente, o Manejo Ambiental envolve uma definição de objetivos econômicos e alterações devem ser permitidas para implementação dos projetos florestais em função das características do ambiente ou fatos previamente não detectados, sem comprometer o sucesso da atividade.

Como um exemplo de como o princípio trabalha nos programas de reflorestamento, os critérios que determinam uma área a ser reflorestada (x ha/ano) são alterados pela definição do número de árvores/ha dentro de um ganho de volume anual. Deste modo, existe a possibilidade da variação das limitações físicas na área durante as operações, levando em consideração as nascentes e condições geográficas não inclusas nos estágios de planejamento, sem sustos adicionais de novos estudos topográficos, mas com um simples controle do número de árvores plantadas. A decisão de se introduzir uma nova combinação física na área do projeto pode ser feita equilibradamente até mesmo por um tratorista que tenha os devidos conhecimentos do trabalho nestes diferentes sítios.

3.3. Princípio da Conservação

Caso a legislação brasileira fosse severamente cumprida com 20% de uma área de florestas conservada (ainda que pudesse ser utilizada, sujeita a certo controle), o remanescente poderia ser completamente explorado.

Esta situação infelizmente não foi observada, com raras propriedades mantendo os 20% de Reserva Legal, e a maioria com média inferior a 1%.

Com a premissa que 20% das áreas com florestas pudessem ser conservadas, teríamos um exemplo hipotético onde de cinco unidades monetárias em uma floresta, quatro seriam utilizadas e uma

dedicada à manutenção das reservas (Fig. 3-A).

Quando se fixa o princípio da conservação, o objetivo é encontrar alternativas de produtividade que permitam a utilização manejada de uma reserva florestal, visando sempre a existência nestas áreas de árvores de forma perene e o equilíbrio do ambiente.

Desta maneira, se usarmos o exemplo de cinco unidades de reserva florestal, recorrendo ao princípio da conservação, teríamos que desenvolver técnicas para assegurar no mínimo duas unidades produtivas com utilização marginal, mantendo as árvores e permitindo uma produção direta do remanescente, conseguindo um resultado de quatro unidades monetárias mais duas unidades arbóreas (Fig. 3-B). Deste modo o resultado econômico é mantida, enquanto a área com a floresta controlada pode existir em dobro.

A primeira vez que este princípio for adotado, a atividade florestal deve encontrar, em cada tipo de floresta, formas de produção marginal (ervas, sementes, frutas, mel, etc.), com a qual suplementaria a atividade de utilização direta, em um processo alternativo.

4. APLICAÇÃO PRÁTICA

Os resultados do Manejo Ambiental devem ser preferencialmente analisados em relação as suas aplicações em utilização, já que é um programa baseado em um sistema operacional, com mais de 4.000 ha, já implantados, e 7.500 ha controlados, mantendo economicamente toda uma estrutura Empresarial.

Estes resultados e metodologias práticas, que são descritos neste trabalho, estão sendo gradativamente avaliadas e qualificadas através de programas próprios, de técnicos convidados e por estagiários dentro de metas pré-estabelecidas, levando-se em conta as limitações naturais da equipe técnica e da própria Empresa.

4.1. A Base Educacional

O Manejo Ambiental não pode funcionar sob um conceito puramente administrativo, mas preferencialmente, o conceito deve ser estendido para todos os empregados da Empresa.

Em um país sem tradições culturais e com uma população que em sua grande maioria recebeu somente Instrução primária, a formação de uma Consciência Florestal é um trabalho complexo incluído no programa do Manejo Ambiental, como fator de extrema relevância.

Em adicional, devido ao próprio caráter de evolução da humanidade, este será o estágio em que o programa nunca será considerado concluído, por ser contínuo e reciclável.

Como exemplo, inicialmente, para que todos os caçadores fossem eliminados da propriedade, houveram demissões e mal-entendidos, os quais foram em pouco tempo substituídos por clara e resoluta atitude de muitos empregados da Empresa, em defesa da fauna através da educação.

O desenvolvimento de uma base econômica na proteção da fauna, auxiliado pelo aumento da população de animais e a boa vontade entre aqueles empregados que habitam na propriedade manejada, consolidaram o processo educacional.

Para ultrapassar as barreiras naturais, os seguintes métodos são utilizados:

- Reconhecimento daqueles que estimulam e consideram as diretrizes de proteção a fauna;
- Rígido controle exercido aos caçadores que ilegalmente invadem a propriedade, apreendendo ou muitas vezes eliminando-se os cães de caça encontrados na propriedade;
- Campanhas para convencer os colonos vizinhos a área que não é vergonhoso se proteger os animais, e que a caça é um esporte nobre que só deve ser praticada onde os animais são criados para esta finalidade, bem como, cuidados com o uso do fogo e desmatamento indiscriminado;
- Campanhas educacionais tentando incutir conceitos conservacionista nas crianças, filhos dos empregados que freqüentam a escola primária mantida pela Empresa;
- Visita a casa dos empregados para que eles se convençam de que é um orgulho o trabalho de proteção dos animais;
- Rígido controle das atividades de caça nos limites das áreas florestais, construção de um sistema de estradas dando cobertura a todos os pontos da propriedade e organizando grupos de vigilância.

Hoje, os empregados da Empresa são animados no sentido da preservação dos animais, reagindo espontaneamente a qualquer manifestação predatória, socorrendo animais feridos, dando importância aos animais de espécies raras, permitindo que a fauna seja controlada pela Empresa com seus próprios recursos e da comunidade através do espírito desenvolvido pela educação.

O mesmo programa, adaptado às necessidades do trabalho da exploração tem sido aplicado ao manejo das reservas florestais em consideração às árvores abatidas e a seleção das árvores a serem derribadas pelos próprios operadores, etc. Os empregados são motivados em defender as bases da conservação ambiental, e estes são trei-

nados para que a fauna não fique somente aos auspícios da ministração da Empresa.

As bases educacionais para a formação de uma mentalidade de ação de acordo com o Princípio Abrangente são propostas desde o início, no meio e no fim do desenvolvimento de todos os projetos.

4.2. Técnicas Silviculturais

As técnicas silviculturais no Brasil ainda provêm de modelos importados adaptados às condições regionais herdadas de um sistema em que foram aplicadas sem atenção aos parâmetros custos/benefícios sendo que, estas duas variáveis nunca foram devidamente analisadas.

Neste panorama a aplicação dos princípios dentro do Programa de Manejo Ambiental, após inúmeras experiências que tem sido realizadas, gerou um sistema silvicultural que foi desenvolvido para programas de florestamento e reflorestamento, cujo principal objetivo é de reduzir os custos, causando o mínimo de impacto no meio ambiente, visto que, as espécies exóticas (*Pinus spp.*) são intensamente utilizadas, para se garantir níveis de produção/ha tentando manter os mesmos níveis de produção regionais.

Com respeito a *Araucária angustifolia*, os programas foram elaborados, definidos por prioridades e finalmente implementados, nos quais ressalta-se:

a) Os plantios de Araucária são implantados utilizando-se técnicas de enriquecimento em áreas onde já existam florestas, não aplicando-se técnicas de plantio a pleno-sol como normalmente se faz;

b) Plantios de alta densidade não são compatíveis com os sistemas de corte, pois estes indivíduos adquirem pequenos diâmetros que não são facilmente comercializáveis. A garantia da possibilidade dos programas discorridos no item (a), o qual não permite uma alta densidade de população (2.500 árvores/ha), faz com que os plantios contêmham em torno de 1.000 árvores/ha sem a necessidade de replantio, aceitando-se perdas até 300 árvores/ha;

c) O período de manutenção da Araucária (50 anos) e visto como fator econômico para as reservas florestais adaptadas às técnicas do Princípio de Conservação, desde que, possamos realizar outros tipos de exploração na mesma área, como madeiras brancas, imbuia, erva-mate, etc.;

d) O controle biológico (item 4.6) tem permitido resguardar as limitações naturais impostas sobre as perdas dos programas adensamento e enriquecimento.

Em consideração a espécie *Pinus (elliottii* ou *taeda*) o programa foi estabelecido com:

a) a população ideal para uma estrutura de produção de madeira não deve ser elevada (2.500 árvores/ha), em observância aos objetivos da produção, e o espaçamento normalmente adaptado é de 3 x 3m, ou seja 1.111 árvores/ha.;

b) quanto ao item (a) permite-se a existência de um sub-bosque sem causar problemas de desenvolvimento, e elimina-se sérios problemas de luminosidade típicos da alta densidade, desta maneira permitindo que a fauna acostume-se a uma diversidade florestal em um abundante sub-bosque, co-existindo com a espécie *Pinus*;

c) uma minuciosa limpeza da área com a conseqüente eliminação de todas as árvores remanescentes, para se obter uma homogeneidade de 100% em plantios puros de *Pinus*, coloca em risco a existência da fauna, e não é aconselhável. Este fato, acrescentado a uma alta densidade das árvores, elimina dos programas de reflorestamento suas características de possível adaptação aos processos e condições ecológicas regionais;

d) desta forma, para não se ter os efeitos nocivos do item (c) podemos deixar no interior dos reflorestamentos árvores remanescentes da mata nativa, numa proporção de 1 a 5% da população reflorestada em termos de número de árvores/ha, sem contudo, diminuir significativamente o incremento volumétrico e favorecendo extremamente a fauna local (item b);

e) as técnicas envolvendo o uso do fogo para a limpeza tem sido gradualmente eliminadas, em observância ao item (d), diminuindo o ataque de pragas, principalmente formigas, que tem causado enormes problemas em áreas de reflorestamentos, que utilizam o fogo como forma de limpeza;

f) o custo de preparação das terras sem o uso indiscriminado do fogo e a permanência de alguns indivíduos no interior da árvore é compensado pelo barateamento dos custos operacionais de replantio e redução nas despesas do combate as formigas;

g) a troca de operações tradicionais, como o alinhamento com corrente para demarcação das linhas e espaçamento substituído pelo critério de balizamento e plantio a olho, com apenas um alinhamento e manutenção do número médio árvores/ha, viabiliza critérios de economicidade que permitam custos adicionais em outras operações ambientais. O perfeito alinhamento com o uso de técnicas especiais de demarcação de área como são exigidas em atividades agrícolas, quando aplicados, elevam os custos sem quaisquer justificativas aos parâmetros custos/benefícios.

Como um fator econômico adicional, a manutenção e a limpeza de uma área de reflorestamento enquanto as plantas são jovens deve reduzir-se ao propósito de se prevenir os prejuízos de incremento por concorrência, e não por razões cronológicas ou a estética dos povoamentos (a limpeza da área sem benefícios ecológicos ou econômicos somente pode ser justificada em povoamentos onde só se objetive a aparência);

h) a aplicação do item (d) melhora acima de tudo o aspecto dos projetos de reflorestamento, quebrando a monotonia de uma única espécie utilizada.

As técnicas silviculturais são igualmente complementadas por uma série de ações em conjunto com os outros itens descritos neste projeto, e por esta razão, não podem ser avaliados separadamente, adquirindo desta forma uma performance ideal de integração.

4.3. Manejo de Florestas Nativas

As áreas nativas remanescentes ou áreas nativas não exploradas, sofrem um processo de avaliação de seu potencial ano a ano com a finalidade de conservação destas áreas. Através do resultado das avaliações considera-se a possibilidade de regeneração natural da área, programas de adensamento ou enriquecimento, ou até mesmo, a substituição da área com florestas de alta produção.

A distribuição das florestas nativas em porcentagens legais ou, no caso do Manejo Ambiental, com o Princípio da Conservação, não pode ser feita de uma maneira centralizadora, ou somente em uma área de propriedade.

Torna-se desta maneira importantíssimo ter áreas com florestas nativas distribuídas proporcionalmente na propriedade como um todo, formando um verdadeiro tecido florestal nativo, com as árvores não sendo colocadas em um único espaço e sim, alocadas entre as áreas de reflorestamento, integrando as unidades florestais nativas e exóticas.

Este sistema implantado possibilita que a fauna seja preservada em seu habitat natural em toda a extensão da propriedade, evitando um choque entre o ambiente primitivo e um reflorestamento recente, e garantindo, desta maneira, o reajustamento das áreas reflorestadas.

A existência de florestas nativas, em blocos ou pequenos grupos, próximo às áreas reflorestadas, se faz necessário para se manter a fauna, especialmente pássaros, agilizando sobremaneira o controle de pragas, como formigas, roedores, etc.

A derrubada de áreas nativas de *Araucária angustifolia* tem sido feita com respeito as normas exigidas pelo IBDF. As árvores remanescentes devem sempre ser consideradas como porta-sementes, para incrementar ou iniciar um processo de regeneração natural e desta forma reduzindo os custos da reposição florestal nestas áreas.

Plantas frondosas e outras espécies exploradas seguem o mesmo princípio dos usados para a Araucária.

A futura produção de madeira, em áreas nativas, são suplementadas pela produção de *Pinus* advindos de reflorestamentos. O volume e a produção necessitam serem ajustados para a variabilidade do ciclo florestal, considerando que uma floresta nativa necessita de 50 a 70 anos para se desenvolver, com um incremento médio de volume de aproximadamente 5 m³/ha/ano, enquanto que o *Pinus* tem uma rotação em torno de 25 anos com um incremento médio em volume de 25 m³/ha/ano.

4.4. Interação Flora/Fauna

Com a intenção de se aplicar o Princípio Abrangente, os estudos são elaborados levando em consideração o potencial de produtividade da fauna, proporcionando uma base econômica para a proteção dos animais.

Entre aqueles estudos, podemos mencionar alguns fatos de relevância:

a) a Gralha-azul, pássaro considerado quase extinto pode ser visualizado em grande número nas áreas da Empresa porque ela tem sido objeto de rígida proteção.

Muitas lendas mencionam que este pássaro é responsável pelo plantio (disseminação) das sementes dos Pinheiros. A partir de diversos estudos a nível de campo, podemos observar que a distância natural de queda do pinhão, para que ocorra a regeneração da Araucária é de aproximadamente 20 metros da sua base (1.5 vezes o raio de sua copa). E quando analisamos a regeneração dentro dos reflorestamentos, observamos que a gralha-azul planta aproximadamente 1.200 árvores/ha, e voltando ao aspecto da lenda a realidade mostra que neste caso o trabalho da Gralha-azul traz resultados mais significativos que o do próprio homem.

Usando a variável distância de sua origem até o local de queda, vemos logicamente a importância da gralha-azul para disseminar as Araucárias, concluindo que se deixarmos somente a cargo da regeneração florestal esta seria muito lenta. Neste caso das Araucárias os plantios feitos pela gralha-azul são complementados em pequena escala por pequenos roedores ou outros animais que alimentam-se das

sementes, e muito freqüentemente perdem ou esquecem as sementes em locais onde elas germinam;

b) a Erva-mate é uma árvore produtora de folhas utilizadas no preparo de uma bebida popular muito consumida principalmente no sul do Brasil, que é o chimarrão. Destas folhas também é feito o chá queimado igualmente consumido no Brasil como também exportado. A importância da Erva-mate é extremamente relevante se considerarmos que ele pode ser aplicada no Princípio da Conservação pelo seu uso em reservas florestais, não necessitando neste caso da derrubada das árvores para produção. Desta maneira podemos proporcionar benefícios ecológicos convergindo para se obter maiores lucros em áreas florestais já exploradas.

A dificuldade com a Erva-mate está em sua silvicultura e sua produção para formação de plantios homogêneos e produtivos. A espécie necessita de um a dois anos em viveiro para adquirir condições de campo, e extremamente susceptível aos raios solares e a algumas pragas durante o período de formação dos povoamentos (umbrofilidade em quase toda sua fase de desenvolvimento).

Nas áreas manejadas somente em decorrência de uma limpeza parcial na mata secundária, em áreas onde existam árvores porta sementes e indivíduos adultos de Erva-mate, ocorre uma disseminação das sementes pelos pássaros, acarretando concentração avaliada em torno de 4.000 árvores/ha em um período de aproximadamente três anos. Existe até mesmo a necessidade de se diminuir esta densidade populacional, pelo fato da concorrência e alta concentração serem prejudicial a produção.

A disseminação das sementes é atribuída aos pássaros e pensa-se que as sementes passando pelo sistema digestivo destes pássaros gere a quebra de sua dormência. Várias experiências nos mostraram que os pássaros são responsáveis pela disseminação da Erva-mate por toda a propriedade.

Em 1985 iniciou-se na Empresa sob os auspícios da REFLORESTADORA Ltda, um programa de produção de mudas de Erva-mate que para a safra 85/86 produzirá mais de 1.000.000 de mudas para o mercado e para o próprio uso nos programas de reflorestamento do Departamento Florestal das Indústrias Pedro N. Pizzatto S/A. Para a safra 86/87 a produção de mudas de Erva-mate deverá exceder a 1.000.000 de unidades para o abastecimento do mercado, que atualmente sofre uma intensa crise devido a excessiva demanda. Esta produção irá complementar o trabalho da Fauna em áreas onde o desenvolvimento natural não acontecer.

A fauna tem mostrado a mesma influência em diversas outras observações, sendo fator relevante na produção florestal. Como resultado, o Manejo Ambiental nos mostra que não existe um programa completo de Manejo para Rendimento Sustentado, sem o perfeito manejo da flora e da fauna em concomitância, com a regeneração natural sendo o objetivo final do programa.

Esta observação, que nos parece muito simples, deve ser considerada quando pensamos nas bases dos sistemas de educação florestal no Brasil, onde nos estudos sobre a floresta os recursos florestais e fauna são tratados como assuntos distintos, sem nenhuma menção ao fato de que ambos são, e devem ser, integrados.

Outro aspecto é que a proteção da fauna, pelos seus custos gera eventuais dificuldades, e sendo um fator economicamente importante dentro da Empresa, deve ser tratado com a mesma atenção a qual se destina a outros fatores produtivos. Em decorrência deste fato devemos atentar para a procura de novas técnicas e outras formas de disponibilidade de recursos, aplicados por exemplo na proteção da gralha-azul como de outros animais, visando a produção florestal, resguardando-os da extinção, viabilizando economicamente a conservação da natureza.

4.5. O Conceito do Abandono

Muitas áreas têm sido degradadas, não sendo possível o reflorestamento, por questões econômicas e nestes casos a melhor forma de se reconstituir as áreas degradadas é recorrer aos recursos ecológicos naturais de regeneração para uma futura intervenção econômica.

O plantio artificial nestas áreas é bastante oneroso e, desde que Empresa não possua recursos disponíveis para aplicação nestes programas, se recorrer a outras técnicas que podem ser utilizadas com sucesso.

Através da interação Flora/Fauna e desde que existam áreas nativas nas imediações destas áreas degradadas, o Sistema chamado de Conceito do Abandono, é usado para a reconstituição da floresta com recursos naturais.

O programa consiste em se abandonar uma área degradada, procurando que os animais e a própria natureza iniciem a dispersão das sementes naquelas áreas, regenerando uma nova floresta.

Considerando-se as relações de concorrência da regeneração, o abandono da área pode ser complementado, por periódicas, mas não intensas limpezas para a eliminação (manutenção seletiva) da concorrência em estágios juvenis. Estas manutenções seletivas tem custos inexpressivos visto que, os produtos advindos da futura flo-

resta (interesses comerciais e ecológicos) os suprem em sua totalidade.

Este sistema pode ser aplicado como alternativa para recuperação de áreas degradadas em diversas regiões, com baixo custo, aliando-se ao processo do Programa de Enriquecimento de árvores matrizes. Existe ainda alguma necessidade de se avaliar a quantidade por hectare e o número ideal de matrizes próximas às áreas degradadas, ou a serem enriquecidas em seu interior nas regiões mais degradadas.

4.6. Controle Biológico

Em decorrência da interação Flora/Fauna e o critério do uso mínimo de produtos químicos, ou outra forma artificial de controle de pragas e o Manejo Ambiental tem suas vantagens aplicadas sob a forma de Controle Biológico nas florestas, incluindo-se nas modernas técnicas utilizadas atualmente.

Em termos florestais, o Controle Biológico tem sido largamente aplicado na Empresa e seu desenvolvimento e aprimoramento tem sido objeto de estudos.

Desta maneira devido a inúmeros exemplos da própria natureza concluiu-se que a fauna é relevante fator para o controle de pragas. A proteção à caça, incentivo o desenvolvimento da fauna em integração com a floresta nativa e florestas plantadas.

No controle biológico, pode ser observado:

— Inicialmente os programas de adensamento com *Araucária angustifolia* não foram bem sucedidos devido ao ataque de lebres causando prejuízos até os quatro primeiros anos do plantio. As lebres migraram dos Estados do Sul, para as regiões rurais, até General Carneiro, no Sul do Estado do Paraná. Esta migração ocorreu principalmente em decorrência do uso abusivo de defensivos agrícolas e com a falta de condições de sobrevivência naquelas áreas. Sem a presença de inimigos naturais as lebres incrementaram sua população e em excesso, causavam danos seríssimos nas áreas florestais.

— Mesmo caçando ou prendendo as lebres, estas retornavam devido aos seus hábitos noturnos e pelas características da vegetação da propriedade.

— Como solução, a proteção e subseqüente aumento no número de inimigos naturais, como cachorros do mato, jaguatiricas e outros carnívoros, conseguiram baixar a população de lebres a um nível aceitável. Desde 1980 a Empresa não teve mais problemas em suas florestas devido as lebres.

— Formigas, uma praga de larga distribuição no País e principalmente na implantação de reflorestamentos, são controladas pela interação da fauna mencionada anteriormente. Os pássaros determinam o controle das formigas reduzindo as perdas em nossos reflorestamentos para níveis em torno de 1% pelo ataque destes insetos. Em 1978 estes estragos ultrapassavam 50%, sendo necessário um replante oneroso com o uso de controle químico e muito trabalho.

Como resultado, hoje, não se tem feito uso de produtos químicos em nenhum ponto da propriedade (7.500 ha) exceto em raríssimos casos, onde uma pequena quantidade de iscas são utilizadas em concentrações localizadas de formigas (menos de 1 Kg/ano).

4.7. Exploração dos Reflorestamentos

Reflorestamentos implantados durante o período anterior a 1975, estão em estágio de primeiro desbaste, requerendo processo seletivo de corte, obtendo-se uma densidade ideal e visando a aplicação de um sistema que atenua os problemas causados pela mecanização.

A densidade populacional dos povoamentos anteriores ao uso do Manejo Ambiental era de 2.500 árvores/ha, não havendo possibilidade de corte seletivo com mecanização a não ser aliado a um corte sistemático.

A alternativa econômica portanto, é o uso da tração animal com cavalos transportando as toras ou árvores, reduzindo os custos de operação de um desbaste seletivo, e causando apenas pequenos problemas no sub-bosque sem a compactação do solo, tão freqüente na mecanização.

O primeiro desbaste em florestas com alta densidade de Pinus é feito com a idade aproximada de 9 anos e com diâmetro médio de 15 cm e em torno de 40% das árvores são removidas (1.000 árvores).

Nas florestas com 1.111 árvores/ha, a idade do primeiro desbaste passa para 12 a 13 anos, com diâmetro médio de 20 cm e são eliminados 30 a 40% dos indivíduos, seletivamente.

4.8. Programas de Treinamento no Trabalho

Com atenção a promoção de técnicas no conceito do Manejo Ambiental, e ao mesmo tempo, o acúmulo de informações para que se possa acompanhar e avaliar os resultados da evolução dos projetos, a Empresa tem programa de recebimento de estudantes de Engenharia Florestal desde 1980. Estes estudantes advêm de diversas regiões do País e fazem parte de um programa de aprendizado onde a

Empresa oferece transporte, alimentação e alojamento, porém estes estudantes não percebem remuneração durante o período de treinamento.

O programa de aprendizado dura de 15 a 20 dias e consiste em grupos de 4 a 5 estudantes por período. Nos últimos anos a Empresa tem recebido cerca de 30 estagiários ao ano, entre visitas técnicas e programas de maior interesse, ou com objetivos de complementação acadêmica. Entre os aspectos educacionais e de avaliação, este programa tem sua extrema validade devido ao incentivo aos trabalhadores da floresta, ampliação na visão acadêmica dos estudantes e a possibilidade da avaliação de diversos itens do programa de Manejo Ambiental.

4.9. Produção de Sementes

A aplicação do "controle da conservação" tem sido possível na Empresa, através da produção de Erva-mate. Contudo muitos estudos nos tem mostrado que esta possibilidade tem dado bons resultados de retorno financeiro juntamente com outras atividades florestais.

A Empresa também fornece a nível de mercado e para consumo próprio sementes fiscalizadas pela Secretaria de Estado da Agricultura. Par tanto a Empresa mantém diversas áreas reservadas com a finalidade de coleta de sementes (Fiscalizada C), otimizando o potencial produtivo da floresta.

A Empresa é autorizada pela Secretaria da Agricultura para comercializar sementes de espécies florestais nativas, com certificado e produção de mudas Fiscalizadas categoria C em viveiros próprios.

4.10. Manejo de Bacias Hidrográficas

De acordo com a legislação, as áreas onde ocorram rios nascentes ou riachos, são de preservação permanente, e consequentemente, intocáveis.

Infelizmente a legislação é raramente seguida, sendo a causa principal do desequilíbrio das Bacias Hidrográficas em todo o Estado do Paraná.

No Manejo Ambiental, as Bacias Hidrográficas, estão entre as obrigações legais e técnicas básicas, recebendo por consequência um tratamento especial para manutenção de todo o potencial natural, provendo o suprimento de água em abundância e de boa qualidade para a Indústria e para a Vila Operária.

Em todas as regiões de banhados e em pequenos vales, após a análise do impacto ambiental, pequenas represas são construídas em área de 0.1 a 20 ha são inundadas, já existindo 20 represas em toda a área da propriedade. Nestas represas são colocados alevinos de Carpa Hungara, Carpa Espelho, Tilapias, Cat Fish, Black Bass além de outros peixes de nossa ictiofauna nativa.

Estas represas acumulam água para o sistema de proteção de incêndios abastecendo os caminhões tanques, como também funcionam como reserva estratégica durante os períodos de longa estiagem. A nível ecológico, assim que as represas são formadas, a ictiofauna, como mencionado, eleva sua população bem como outros animais silvestres como: patos, marrecas, socos, quero-queros, capivaras, cutias entre outros.

Nestas represas já implantadas e com a fauna aquática estabelecida (segundo inventários realizados periodicamente) a Empresa mantém em determinadas épocas do ano programa de recreação para seus empregados como prática da pesca esportiva, como lazer e melhorando o fornecimento de Proteínas.

Quanto ao custo de construção e formação destas represas, são utilizadas técnicas simples como a construção de diques de terra compacta, condicionado as condições topográficas e outros aspectos ambientais, sendo o Programa de baixo custo e grande retorno econômico, social e ecológico.

4.11. Outros resultados

Como citado na Introdução, o Manejo Ambiental representa 10 anos de trabalho, fatos, sucessos e fracassos e os resultados até agora compreendem uma série muito significativa e com características em avaliação.

De todas estas informações podemos reacionar alguns pontos de relevância:

— A Empresa foi a primeira a registrar em cartório a proteção da fauna dentre as do País, em 1976;

— O Departamento Florestal preparou e registrou no Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal o primeiro projeto para conservação de áreas florestais nativas, sendo a pioneira neste campo;

— Os proprietários e a Empresa são considerados como exemplo nos aspectos ecológico-social-econômico, por lei municipal nº 153/85 com a obtenção de alvará permanente. Numerosos artigos sobre o projeto tem sido objeto de programas de televisão e assunto de revistas técnicas especializadas;

— O projeto foi totalmente custeado e desenvolvido pela própria Empresa;

— Programas secundários como apicultura, ervas medicinais e outros, são desenvolvidos com muito sucesso.

5. CONCLUSÃO

A viabilidade econômica da conservação da natureza é um caminho viável e existente, utilizável como forma de promoção social e realização profissional.

Utilizando-se técnicas simples e a Integração dos conhecimentos florestais, podemos gerar a consciência temporal e espacial, necessária para a perfeita compreensão das questões envolvendo a floresta.

O Manejo Ambiental, como programa em aplicação, sustentando uma unidade industrial, demonstra a existência de caminhos imediatos a serem seguidos na atividade florestal, sendo necessário a aplicação dos seus conceitos em cada situação específica, gerando-se o método a ser aplicado.

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE MICRO-PORTA-ISCAS EM ÁREAS DE REFORMA DE *Eucalyptus spp.*, VISANDO O CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS (*Atta spp.*, *E Acormyrmex spp.*).

ALBERTO JORGE LARANJEIRO
JORGE EDSON MACHADO ALVES
CARLOS GILBERTO MARQUES
 Aracruz Florestal S.A.
ÁLVARO F. DE ALMEIDA
 Escola Superior de Agricultura "E. de Queiroz"

Objetivando avaliar a viabilidade do uso de micro-porta-iscas (mipis) no controle das formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acormyrmex*, por ocasião da reforma de plantio de *Eucalyptus spp.*, foram efetuados testes de aplicação em três locais, perfazendo uma área de 23,30 ha.

O resultado mostra que o tratamento proporciona um controle das formigas cortadeiras equivalente ao obtido com os métodos usuais de uso da isca.

TRILHA INTERPRETATIVA DO RIO TAQUARAL PARQUE ESTADUAL DE CARLOS BOTELHO

ANTÔNIO CECÍLIO DIAS
BENTO VIEIRA DE MOURA NETTO
MARCO ANTONIO PÚPIO MARCONDES
 Instituto Florestal de São Paulo

O presente trabalho descreve a trilha interpretativa que está sendo implantada no Parque Estadual Carlos Botelho, unidade administrativa pelo Instituto Florestal de São Paulo e que se localiza na região sul do Estado de São Paulo e que com uma área de 37.000 ha protege uma porção significativa da floresta pluvial tropical. A trilha interpretativa do Rio Taquaral tem uma extensão de aproximadamente 4 km e se inicia na rodovia que liga São Miguel Arcanjo a Sete Barras, na altura do km 78. Esta trilha atravessa inicialmente uma área de transição entre campo sujo e capoeira, a seguir percorre uma área reflorestada com *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do Paraná) que apresenta sub-bosque bastante desenvolvido e característico. Até este ponto passa-se para a floresta natural. É apresentada uma relação dos animais silvestres e uma das espécies florestais mais comuns na área. Em seguida são descritos os pontos de maior interesse da trilha, e os resultados que se vem obtendo da utilização desta trilha por visitantes do Parque.

PLANO DIRETOR DO PARQUE FLORESTAL MUNICIPAL DE PONTE NOVA - MG

FERNANDO A. FERREIRA
EMATER
JAMES J. GRIFFITH
Instituto Estadual de Florestas
MANOEL S. MARQUES
Universidade Federal de Viçosa

Este plano documenta nossas pesquisas e o processo do planejamento que foi usado para minimizar o custo ou maximizar as oportunidades numa área de 288,23 ha. Este plano também aborda recursos com fins educacionais, científicos, recreativos, turísticos, culturais e sociais.

Como existem várias possibilidades de usos na área, foram observadas as flexibilidades para adaptações e mudanças no projeto que visem o melhor aproveitamento da área sem afetar a fauna e a flora existentes. Vários métodos e técnicas foram utilizadas para elaborar os levantamentos dos recursos históricos, geológicos, hídricos, vegetais, climáticos, faunísticos e visuais.

Após realizados os inventários básicos da área, na forma de mapas e relatórios o próximo passo foi o interpretar a capacidade destes recursos naturais e culturais prevendo-se determinar usos da área.

No planejamento deste uso, foi otimizado o aproveitamento das amenidades da área considerando os objetivos do programa do parque.

Outra preocupação importante foi a de antecipar, evitar ou minimizar os possíveis impactos negativos ao meio ambiente. No primeiro caso, procurou-se aproveitar as oportunidades da área, no segundo caso tentou-se evitar ou levar em conta as restrições de certos locais dentro da mesma área.

Após a confecção dos mapas de oportunidade e restrições, os usos propostos foram localizados na área segundo o PLANO DIRETOR incluindo os detalhes dos locais de uso, o sistema de circulação, a prioridade de implantação e estimativa de custo.

Os locais principais (entrada, piscina pública, restaurante, churrasqueiras, anfiteatro, área de esporte, camping, casa de hóspedes e administração, floresta comunitária e área de pesquisas) foram planejados de acordo com as exigências da obra e infra-estrutura necessária para realizar o objetivo proposto para cada atividade.

PARQUE ESTADUAL DE VASSUNUNGA PLANO CONCEITUAL DE MANEJO

JOSÉ EDUARDO DE A. BERTONI
OSMAR CORRÊA DE NEGREIROS
SEBASTIÃO FONSECA CÉSAR
MARCOS DA SILVA NOFFS
RUI MARCONI PFEIFER
FRANCISCO CORRÊA SERIO
ELVIRA NEVES DOMINGUES
CARLOS EDUARDO FERREIRA DA SILVA
GISELDA DURIGAN
JOÃO LUIZ DE MORAES
WALDIR JOEL DE ANDRADE
DIMAS ANTONIO DA SILVA
ANTONIO FLÁVIO BARBOSA
WOLNEY CENEVIVA
ISABEL FERNANDES DE AGUIAR MATTOS
Instituto Florestal de São Paulo

O Plano conceitual de Manejo para o Parque Estadual de Vassununga vem sendo desenvolvido para estabelecer diretrizes básicas para a sua efetiva proteção, propiciando sua utilização em atividades recreativas, educativas e científicas. Localizado no município de Santa Rita do Passa Quatro, representa com seus 832 ha, uma das últimas áreas remanescentes da Floresta Latifoliada Tropical Semidecídua, em latossolo roxo, na região de Ribeirão Preto hoje intensamente cultivada com cana-de-açúcar. Da análise interpretativa das características do meio físico (clima, topografia, drenagem, geologia, geomorfologia, solos, vegetação, fauna) e dos subsídios legais e históricos, procedeu-se um zoneamento, capaz de definir usos específicos para cada área, como por exemplo o estabelecimento de instalações e serviços para orientar os usuários a respeito das oportunidades que o Parque oferece, e alcançar através da interpretação, os objetivos básicos de manejo referentes à proteção dos recursos e de segurança do visitante, que hoje já procura a área tanto em busca de atividades recreativas, às margens do rio Mogi-Guaçu, como para admirar a imponência dos exemplares milenares de jequitibá-rosa, *Cariniana Legalis* (Mart.) O. Ktze, verdadeiros monumentos naturais que ali são encontrados.

ESTUDO DA CAPACIDADE DE CARGA DO SISTEMA PRAIA-MAR DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA

MARCO ANTONIO PÚPIO MARCONDES
IVAN SUARÉZ DA MOTA
Instituto Florestal de São Paulo

O objetivo principal deste trabalho é o de calcular a capacidade de carga do sistema praia-mar do Parque Estadual da Ilha Anchieta bem como adequar a metodologia existente para o caso específico. Esta capacidade de carga será um parâmetro seguro para o Plano de Manejo daquele Parque, no que diz respeito à utilização da praia como área de recreação ao ar livre. O Parque Estadual da Ilha Anchieta vem recebendo um número cada vez maior de visitantes, que buscam principalmente os banhos de mar e de sol na praia em questão e para evitar-se uma superlotação que traria consequências danosas ao ambiente, se estuda sua capacidade de suporte. O método empregado baseia-se na interrelação que existe nas zonas que compõem o sistema costeiro e na densidade padrão de pessoas por metro quadrado para projetos de praias públicas. Outros parâmetros, como abastecimento de água, infraestrutura básica, etc. serão ainda considerados. O estudo está em fase final de elaboração do projeto e deverá ser desenvolvido durante o ano de 1986, devendo seus resultados finais serem publicados em seguida.

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA À FLORESTA DE RECREAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE ASSIS

MARLENE FRANCISCA TABANEZ
ELIZABETH PIEMONTE CONSTANTINO
Universidade Estadual Paulista

O Instituto Florestal iniciou em 1979 na Estação Experimental de Assis um programa pioneiro de recreação e educação ambiental em suas florestas implantadas. Após sua implantação, o presente estudo foi realizado com o objetivo de verificar a sua eficácia e receptividade, detectando a frequência com que o usuário utilizou a área de recreação, através de levantamento estatístico dos visitantes da área, classificando-os de acordo com o meio de locomoção, idade e nível sócio-econômico. Avaliou-se também o número de participantes das promoções de outono/inverno e de estudantes de Assis e região que visitaram a área, bem como a influência das estações climáticas sobre a frequência. Foi observado no período estudado um aumento significativo do número de usuários, logo após a implantação (1980 - 1981) ocorrendo um decréscimo nos anos subsequentes. Palavras-chaves: educação ambiental - frequência - recreação.

PROTEÇÃO FLORESTAL

POSITION PAPER

O PAPEL DA SILVICULTURA ALTERNATIVA NA PROTEÇÃO FLORESTAL

AMILTON BAGGIO
EMBRAPA - CNPF

RESUMO

O trabalho apresenta considerações gerais sobre a proteção de florestas implantadas e/ou naturais, sob o ponto de vista de conservação dos recursos, pela utilização de sistemas alternativos de produção florestal. São discutidos aspectos relativos à introdução da silvicultura em áreas de vocação agropecuárias, através de técnicas agroflorestais apropriadas, as quais são relatadas e exemplificadas. Também são referenciados os sistemas de consórcio aplicados em florestas plantadas e a sua relação com a proteção florestal.

SUMMARY

This study reports on the general aspects of the conservation of planted and/or natural forests by means of using alternative silvicultural systems in production forestry. The introduction of silviculture in areas where agriculture is traditionally the dominant activity is described and exemplified. The study also includes a brief description about the use of intercropping systems in planted forests and how this is related to forest protection.

1. INTRODUÇÃO

Entendemos que, sob a luz da realidade "aqui e agora", o tema proteção florestal abrange um espectro muito mais amplo do que os tópicos tratados normalmente pela silvicultura tradicional.

As florestas a serem protegidas das adversidades naturais (incluindo-se aqui o elemento humano) representam hoje porções tão pequenas na superfície do Brasil ocupado, que as práticas protecionistas produzem eco limitado. Ademais, enfoques distintos de proteção são dados às florestas implantadas e às naturais, subdividindo-se ainda estas últimas em reservas de produção ou de preservação.

Direcionando nosso foco para as áreas não ocupadas por florestas (agricultura, pecuária, degradadas, água, urbanas, etc.), o que se faz em termos de proteção florestal? O tema aqui não se aplica? está diretamente relacionado? Que medidas são tomadas na prevenção e combate às adversidades que prejudicam nossas florestas? O que poderia ser feito?

Sem a pretensão de responder a estas perguntas, gostaríamos de colocar este assunto em discussão, tocando aqueles temas mais próximos da nossa realidade de conhecimento, e estimulando os silvicultores interessados em assumirem uma responsabilização atuante quanto a uma silvicultura alternativa, em prol da proteção florestal como um todo.

2. PROTEÇÃO FLORESTAL EX-FLORESTA

Nossa sobrevivência depende em grande parte de produtos e subprodutos florestais, tanto se vivemos na área rural ou na metrópole. O homem do campo, em geral, também importa produtos florestais de outras regiões. O extrativismo desenfreado e destruição gratuita sempre acompanham os ambiciosos processos de colonização, que seguem implacavelmente.

Não trataremos aqui do tema "preservar o que existe" mas sim, repor o que foi tirado, adaptando técnicas e espécie à nossa nova realidade. As áreas produtivas têm de continuar produtivas. As áreas degradadas tem de ser recuperadas. As áreas florestadas tem de ser usadas mais racionamente.

Entendemos como proteção fora da floresta as atitudes tomadas no sentido de gerar produtos e subprodutos florestais também em áreas consideradas de vocação não florestal, quando analisadas

num contexto geral, em termos técnicos e sócio-econômicos. Nesse sentido, descreveremos a seguir sistemas que já existem (tradicional) e outras possibilidades que estão em aberto, que, se adotadas em larga escala, reduzirão significativamente nossa dependência das florestas existentes.

2.1. A Silvicultura na Agricultura

Diversas são as possibilidades de produção florestal, através de diferentes sistemas agroflorestais e espécies de múltiplos usos. Essas técnicas de associação, algumas muito antigas, foram rejeitadas com o advento da agricultura tecnológica devido ao aparente antagonismo, fabricado pelos grandes empreendimentos e amparados por uma extensão multinacionalista. Este engodo não prevaleceu, observando-se atualmente um movimento ascendente por sistemas de produção mais ecológicos, pois, como divulgou o Governo Americano já há seis anos atrás (U.S.A., 1980), são perdidos anualmente cerca de seis milhões de ha em conseqüência da desertificação.

Como exemplo, citamos algumas técnicas de produção florestal em áreas agrícolas.

a) Barreiras vivas: Trata-se do uso de espécies florestais, geralmente leguminosas, que possuem múltiplas utilização e rebrotam, possibilitando de uma a quatro colheitas anuais. Este sistema também é conhecido por "Alley cropping", sendo recomendado pelo I. I. T. A. (1984) como uma alternativa estável para a agricultura migratória. As espécies utilizadas devem ter as seguintes características: crescimento rápido, nodulação vigorosa, raízes profundas, folhagem macia, rebrotarem facilmente após a poda e boa forma de copa. Os produtos a serem obtidos são: lenha, forragem, adubo verde, estacas, mel, etc., dependendo da espécie. Ademais, esse sistema de plantio em linha, de árvores ou arbustos, a espaçamentos apertados, seguindo ou não as curvas de nível do terreno, propicia efetiva proteção do solo contra a erosão hídrica e eólica (PRUSSNER, 1982). A largura da faixa de culturas pode variar a partir de 4,0 metros, possibilitando a mecanização e facilitando o manejo dos arbustos.

Diversos trabalhos já concluídos demonstraram a eficácia deste sistema quanto à produtividade e manutenção da capacidade produtiva da terra. As espécies mais testadas são cosmopolitas e passíveis de vegetarem bem em quase todo o Brasil. Dentre elas, destacamos: *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Calliandra calothyrsus*, *Flemingia congesta*, *Acacia Barterii*, *Alchornea cordifolia* e *Gmelina arborea* (IITA, 1984).

b) Árvores intercalares em plantações

Este sistema segue o enfoque do anterior, no sentido de se plantar linhas de árvores, permitindo-se a agricultura mecanizada ou não. Neste caso, as rotações são maiores e a largura das faixas também, pois o crescimento será livre. A flexibilidade aqui é maior quanto à escolha de espécies podendo ser utilizadas aquelas usuais em reflorestamentos (*Pinus*, *Eucalyptus*, Araucária, erva-mate, algaroba, *Gmelina*, etc.) ou outras alternativas (bracatinga, louro-pardo, monjoleiro, boleira, sabiá, jacarandá, etc.). Os espaçamentos na linha também são variáveis, segundo os objetivos de manejo para as árvores.

A escolha sempre será função direta das necessidades e disponibilidade locais. No sul do Brasil, p. ex. tradicionalmente é muito usada a erva-mate intercalar a culturas agrícolas, inclusive com larguras de faixa estreita (5-8 metros) pois além de possuir raízes profundas, a espécie é podada a cada 3-4 anos, competindo pouco em termos de luz com os plantios de ciclo curto (BAGGIO, 1983). Outras espécies já observadas, no estado do Paraná, foram: *Araucária angustifolia*, *Cordia trichotoma* (louro-pardo), *Grevillea robusta* e *Mimosa scabrella* (bracatinga).

Não é possível analisar com exatidão se o balanço das vantagens e desvantagens dessas associações serão positivos, em cada caso específico. Apenas pesquisas detalhadas podem responder às perguntas que surgem. Sempre haverá competição e perda na produtividade das culturas, além de algumas dificuldades no manejo do sistema. No entanto estamos convictos que, a longo prazo, os resultados são benéficos. A simples redução do impacto das chuvas na desagregação

do solo e da erosão hídrica e eólica já pode ser um fator justificador para a introdução da silvicultura em plantações (FASSBENDER, 1984).

A perda de produtividade por ação do vento também é considerável em determinadas regiões, podendo ser controlada com técnicas adequadas na implantação destas linhas (I. D. F., 1981). Além das funções de proteção do solo e das culturas, existe o benefício da ciclagem de nutrientes, das camadas mais profundas, assim como a oferta de produtos florestais. Dependendo da espécie e do uso desejado, a rotação das árvores pode ser curta (3-4 anos) no caso de produção de lenha ou até 30-40 anos (madeira serrada).

c) Cercas vivas

Embora de uso bastante restrito no Brasil, onde tradicionalmente não foi desenvolvida toda uma cultura que existe sobre este assunto, este é um sistema produtivo de valor já comprovado, principalmente a nível de pequena propriedade (BAGGIO 1982).

Nos trópicos e subtropicais, mais de 500 espécies são usadas em cercas vivas (HOWES, 1946), com muito mais vantagens que as cercas de palanques, tais como: custos de implantação mais baixos, longa duração, benefícios ecológicos, produção econômica, etc. (BUDOWSKI, 1981).

Na América Central, pudemos constatar pessoalmente os benefícios das cercas de árvores, usadas pela grande maioria dos agricultores. As espécies principais possuem algumas características básicas a saber: Propagam-se por estacas de grande tamanho, rebrotam após poda, permitem a fixação do arame e rejeição gradativa do grampo, produzem algo útil para o homem. Apesar de aparentemente ser inexpressivo, este agroecossistema surpreende pela capacidade produtiva (além das funções de proteção). Existem espécies que produzem até dez ou mais benefícios (ex. *Gliricidia sepium*). Se uma propriedade maior tem cerca de 50 km de cercas vivas, isto pode representar uma pequena floresta produtiva de 30 a 40 hectares.

Em termos de Brasil, as possibilidades são imensas quanto a áreas e espécies disponíveis, dentre as quais citamos: *Gliricidia sepium*, *Erithryna berteriana*, *E. poeppigiana*, *E. falcata*, *Bombacopsis*, spp, *Bursera simaruba*, *Pithecelobium dulce*, *Grevillea robusta*, etc. Também as frutíferas pode ser utilizadas, tais como caju, manga, abacate, fruta pão, etc. SAUER, (1979) recomenda uma lista extensa de espécies mais indicadas para este sistema.

d) Quebra-ventos

É um sistema agroflorestal usado em áreas agrícolas e pecuária, cuja função principal é a proteção de culturas e animais contra a ação do vento. Seu conhecimento é restrito em termos práticos, embora existam muitos trabalhos científicos sobre os benefícios dos seus efeitos.

Os quebra-ventos também são sistemas agroflorestais lineares, porém exigem técnicas de implantação e manejo bem especificadas. As questões pertinentes a espécies, espaçamentos, posicionamento das plantas, tratos culturais e aproveitamento produtivo requerem estudos locais acurados. Particularmente, encaramos este sistema também como produtivo embora sua implantação tenha quase sempre o objetivo de proteção. O uso de espécies adequadas e produtivas, distribuídas em diferentes estratos na cortina pode propiciar ao agricultor uma fonte diversificada de produção, tipo mel, frutos, forragem, lenha, etc.

As espécies escolhidas para as cortinas devem possuir alguns atributos mínimos tais como: alta flexibilidade, perenifolia, crescimento rápido, copa bem formada e raízes profundas. Nas linhas centrais entram as espécies florestais de grande porte como: *Cupressus*, *Pinus*, *Eucalyptus*, *Grevillea* etc. Nas laterais podem entrar outras de porte médio tipo bracatinga, algaroba, *leucaena*, etc. Como complemento podem-se utilizar arbustivas ou arbóreas para fim de poda (erva-mate, leucena, calliandras, etc.). Ainda pode ser cultivado o nível do solo, com culturas de sombra.

e) Árvores de sombra

O uso de espécies arbóreas para a proteção de outras culturas é prática antiga, provavelmente coincidindo com a domesticação de plantas perenes como o cacau, o café e o chá (BUDOWSKI et al. 1984). Novamente aqui são preferidas as leguminosas, pelas suas conhecidas múltiplas qualidades. Existem não leguminosas igualmente importantes.

Com árvore de sombra, pode ser definida aquela que reduz a radiação solar, embora elas possam também proteger contra o frio (geadas) e ventos.

Existem diversos tipos de sistemas agroflorestais onde o componente arbóreo funciona como protetor de culturas. No Brasil, os mais importantes são aquelas associações com o café, (que na região Centro-Sul protegem contra o frio e no norte contra o excesso de radiação) e cacau, que originalmente são plantas de sombra. No Sul, também a erva-mate é utilizada tradicionalmente sob cobertura, nas matas de Araucária. Outras culturas conhecidas são a baunilha, a pimenta negra, o gengibre, o açafrão, o cardamomo, o chá e até o fumo para usos especiais. Ademais, os hortos caseiros, principalmen-

te nos trópicos, sempre contêm um estrato superior composto por espécies variadas, para fins diversos.

Alguns dos gêneros de leguminosas mais usadas para sombra são: *Erithryna*, *Inga*, *Gliricidia*, *Gledistia*, *Albizia* e *Cassia*, entre outros. Entre as não leguminosas, vale citar *Grevillea* e *Cordia* (BUDOWSKI, et al, 1984).

f) Suporte de outras culturas

Muitas trapadeiras comerciais são cultivadas também usando como suporte troncos vivos de árvores. Dentre estas, citaremos os seguintes exemplos: Baunilha, que além da sombra necessita do suporte para seu crescimento (LITTLE & WADSWORTH, 1964); pimenta-negra (BAVAPPA & JACOB, 1981); o inhame, que com *Gliricidia sepium* forma um sistema de produção semipermanente, na Nigéria (GETAHUM et al, 1982) e até a videira, com o uso de árvores espaçadas para a formação dos parreirais (PURSEGLOVE, 1968).

Neste tipo de sistema, usam-se também leguminosas florestais que além da função de suporte e sombra reciclam nutrientes e suprem as culturas perenes. Algumas das essenciais mais usadas a nível mundial são: *Gliricidia sepium*, *Erithryna*, *Inga* e *Leucaena*.

2.2. A Silvicultura na Pecuária

Os sistemas silvipastoris aplicados em áreas onde a pecuária tem prioridade no uso da terra, também ocorrem com pouca frequência, embora tradicionalmente são usados em muitas regiões da terra. Neste caso, com muito mais razão parecem óbvias as justificativas para a presença de árvores adequadas nos pastos. Além do uso mais tradicional da terra, com a ocupação dos espaços verticais, existem os benefícios de proteção do solo e dos animais contra os excessos de precipitação (a mais ou menos) de temperaturas extremas e do vento. Ademais, as raízes das árvores podem reduzir a compactação e melhorar a infiltração da água, ao mesmo tempo que a copa devolve ao solo grandes quantidades de matéria orgânica através da queda de folhas, flores, frutos e galhos, podendo inclusive contribuir para a melhoria das pastagens.

Embora as não leguminosas ocupem um espaço destacado nestes sistemas, as leguminosas apresentam quase sempre vantagens adicionais, como elevadas quantidades de nitrogênio no material decíduo e capacidade forrageira superior.

A exemplo das associações agroflorestais, igualmente aqui se podem aplicar os sistemas básicos existentes (quebra-ventos, cercas-vivas, árvores intercalares, etc), adequando-se espécies e métodos de manejo que venham a beneficiar animais e pastos. Descreveremos alguns deles, exemplificando casos mais específicos dentro do assunto.

a) Árvores comerciais em pastagens

A prática de introdução de espécies arbóreas em pastos está bem descrita na literatura existente. As variáveis a serem levadas em conta são múltiplas não sendo possível detalhá-las num trabalho informativo, como no nosso caso. As limitantes ecológicas e econômicas e sociais nos parecem as mais importantes.

No Sul do Brasil, um sistema muito usado a nível de pequenas propriedades, e que pode ser aplicado em áreas extensas, é a associação Araucária x erva-mate x pastos. Além do alto valor comercial das duas espécies e da função protetora, o gado é beneficiado também pela maior disponibilidade de alimento, tanto pelo microclima favorável ao pasto no período invernal como pela produção de pinhão, justamente no período mais crítico.

As espécies nativas, manejadas até na própria formação do pasto, são importantes alternativas para este sistema. Na região das araucárias, a permanência de árvores matrizes permite a regeneração natural no próprio pasto, com práticas de manejo bem simples.

Na Costa Rica, em uma zona leiteira, se praticam há mais de 70 anos o plantio de *Alnus acuminata* em pasto cultivado de quicuío (*Pennisetum clandestinum*) entrando aqui a árvore e melhoradora do solo. Na Colômbia cita-se o uso de *Pinus* e *Cupressus*; no Equador, *Cordia alliodora*, que também é usada em outros países; em Cuba, *Cedrela odorata*, *Swietenia mahogani*, *Cordia*, *Roystonea*, manga e abacate; no México, *Ceiba petandra*, *Cedrela*, *Swietenia*, *Schyzolobium*, entre outras (FAO, 1984). Alguns são os seguintes: Crescimento vertical e rápido, valor econômico alto e espaçamentos que permitam o crescimento normal das pastagens.

b) Árvores forrageiras em pastagens

Muito utilizado em regiões com períodos climáticos adversos ao longo do ano, quando os pastos sucumbem e os animais necessitam alimentação adicional. Nestes casos, as árvores podem jogar um papel importante no suprimento de forragem, tanto através de folhas como de frutas.

A vegetação arbustiva e arbórea do Cerrado brasileiro supre em grande parte a deficiência alimentar do gado na época seca, segundo estudos que estão sendo desenvolvidos pela EMBRAPA (CPAC, 1986). No Nordeste, encontramos o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) como provedor de sombra e frutos, além da *leucaena* e da algaroba, já comprovadas para estes fins.

Na América Central é comum encontrar-se forrageiras arbóreas em pastagens, entre as quais citamos: *Erythrina poeppigiana*, *E. fusca*, *Inga spp.*, *Pithecellobium saman*, *P. dulce*, *Gliricidia sepium*, *Cassia grandis*, *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpa* e *Psidium guajava*. TORRES (1985), apresenta um bom trabalho de revisão sobre espécies florestais forrageiras em várias regiões do mundo, enfocando a utilização e a qualidade do material.

As espécies forrageiras podem ser usadas em períodos críticos, apenas deixando cair as partes vegetais comestíveis (frutos no caso de *Spondias*, algaroba, *Cassia grandis*, etc) ou então sofrendo podas periódicas diretamente no pasto. E utilizando também o pastoreio direto, como no caso da *leucena*; com rotação de pastagens.

c) Florestas produtoras de forragens

São florestas puras plantadas com fins de sofrerem podas periódicas para a alimentação animal em cativeiro, ou ainda em forma tal que se permita um pastoreio controlado. Normalmente são utilizadas leguminosas palatáveis e de alto valor protéico, como o p. ex. *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Erythrina poeppigiana*, *Prosopis*, *Guazuma ulmifolia* etc. (FAO, 1984).

Esses plantios podem oferecer múltiplas utilizações se manejados convenientemente. A leucena p. ex., que possui um período de floração longo no sul do Brasil, pode ser aproveitada para produção de pólen de dezembro a abril, e sofrer corte raso no final do outono (maio) produzindo lenha fina e forragem ou adubo verde, voltando a brotar na primavera para completar novo ciclo.

2.3. Ocupação de Áreas Marginais

Numa seqüência lógica, as plantas pioneiras são introduzidas para colonizar áreas degradadas, facilitando o estabelecimento de outras espécies, pela modificação favorável do ambiente. As pioneiras podem fixar nitrogênio, melhorar a estrutura do solo, incorporar matéria orgânica, reduzir a concentração salina, estabilizar ladeiras, baixar lençóis freáticos, em áreas úmidas, abrigar a fauna, e assim por diante.

Pensa-se em recuperação destas áreas sempre como um investimento sem retorno a curto prazo. No entanto, a utilização de espécies adequadas, para usos múltiplos, pode tornar esta cobertura vegetal produtiva. Normalmente as espécies pioneiras são de vida curta, o que possibilita o uso da madeira precocemente. Muitas espécies dos gêneros *Acacia*, *Inga* e *Mimosa* podem exercer este papel. Na sucessão, o estabelecimento de culturas produtivas é facilitado. MOLLISSOM & HOLMGREM (1983) descrevem esquemas sucessionais produtivos, até florestas de longa rotação.

A eficiência das árvores em regenerar a capacidade produtiva da terra é associada à sua habilidade em ciclar nutrientes de camadas profundas para a superfície, pela deposição do litter (LUNDGREN, 1978). Na Nigéria, GETAHUM et al. (1981) reportam o uso de algumas espécies para estes fins, em plantios puros.

É o caso de *Acacia barterii*, *Anthonotha macrophylla*, *Alchornea cordiflora*, *Gliricidia sepium*, entre outras. A última, é citada como efetiva para restabelecer a produtividade da terra para culturas anuais, com somente dois anos de atuação. No estado do Paraná, em um trabalho de recuperação de solos degradados POGGIANI et al. (1982) constataram que após quatro anos de cobertura com bractinga houve um aumento substancial nos teores de nitrogênio, carbono orgânico, magnésio e cálcio, além de elevar o pH em 0,2. Outro benefício foi a redução de H e Al.

Além de terras degradadas hoje desocupadas e improdutivas, existe a possibilidade de aproveitamento das faixas de rodovias, ferrovias, margens de represas, linhas de transmissão, etc. Estas áreas representam uma superfície considerável aos nossos olhos e, face à escassez crescente de produtos florestais, merecem campanhas que resgatem-nas para um fim social mais nobre. Nas áreas urbanas, espaços imensos estão disponíveis para entrar em processo produtivo, gerando na própria cidade parte da energia que ela consome. Terrenos baldios, passeios, jardins gramados, parques e praças municipais, são exemplos disso. Normalmente são cultivadas espécies inúteis nestes locais, desde o nível do solo até estratos arbóreos superiores, e são mantidos pequenos exércitos de operários para mantê-las. O mesmo seria canalizado para plantas produtivas, se todo um esquema fosse acionado para este fim. MOLLISSOM & HOLMGREM (1983) apresentam idéias interessantes para a ocupação produtiva destas áreas.

3. TÉCNICAS AGROFLORESTAIS NA PROTEÇÃO FLORESTAL

Os sistemas agroflorestais e silvipastoris empregados nas florestas de produção já são muito difundidos e utilizados no Brasil. Embora os objetivos principais sejam reduzir custos de estabelecimento, propiciar receitas antecipadas e diversificar a produção, concomitantemente promove-se a prevenção contra agentes adversos do meio.

A prática de culturas intercalares, em sítios apropriados (permitida no primeiro e até no segundo ano dos reflorestamentos, dependendo da essência florestal e do espaçamento utilizado), possibilita a proteção do solo contra a erosão eólica e hídrica além de cuidados especiais quanto ao combate de ervas daninhas. Resultados positivos em termos técnicos e econômicos, foram encontrados nas pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA - CNPF nos seguintes consórcios: *Eucalyptus* x feijão, *Pinus* x milho, erva-mate x milho/feijão. Os dados encontram-se disponíveis em publicação já editada.

Em sítios mais pobres, recomenda-se o uso de leguminosas rasteiras para cobertura verde, o que também diminui o risco de incêndio e os processos erosivos. O maior benefício desta prática é o melhoramento do solo e consequente ganho no desenvolvimento das árvores. Em experimento desenvolvido na Alemanha durante dez anos, demonstrou-se que a intercação contínua de uma espécie de tremoço perene (*Lupinus* sp.) em floresta de *Pinus*, elevou em 60% o incremento volumétrico no período (ASSMAN, 1970). Em plantios de erva-mate, em Missões obtiveram-se acréscimos de até 20% na produção das ervaíras com o plantio intercalar da leguminosa *Medicago polymorpha* (INTA, 1971). Recomenda-se neste sistema culturas que permaneçam verdes a maior parte do ano e que não sejam agressivas às plantas florestais, como é o caso de *Desmodium ovalifolium*.

Na proteção contra incêndios florestais, existe a possibilidade do plantio de barreiras ao redor da floresta, com espécies que retardam o fogo, ademais de serem produtivas. MOLLISSOM & HOLMGREM (1983) recomendam o uso de *Acacia melanoxylon* que ainda fixa nitrogênio, é melífera e possui madeira de excelente qualidade. Outras espécies indicadas pelos autores são o salgueiro (*Salix viminalis*) e a *Coprosma* (*Coprosma regens*), um arbusto de 2-3 m de altura, que vegeta em clima temperado. Este último além de retardar o fogo, resiste à alta salinidade e à estações secas prolongadas.

Após os estágios iniciais de desenvolvimento da floresta plantada, a introdução de gado possibilita: receitas extras, eliminação da manutenção, redução dos riscos de incêndio e custos de prevenção, uso racional da terra produzindo mais alimentos e benefícios sociais. A criação de animais na floresta pode ocorrer durante todo o ciclo da mesma, dependendo dos objetivos de manejo, e a sua presença, com carga animal limitada, não causa prejuízos ao desenvolvimento das árvores (BAGGIO, 1983). Por outro lado, SCHREINER (1986)* demonstrou, em pesquisa recém concluída, que quatro gramíneas de regiões subtropicais são tolerantes à sombra moderada (braquiária, pangola, capim limpo e pensacola), possibilitando o seu plantio antes ou após a implantação da floresta, provocando um aumento de produtividade dos animais.

4. COMENTÁRIOS FINAIS

A conscientização de todas as camadas sociais, não só do homem do campo é fundamental para o estabelecimento de sistemas de produção alternativos aos atuais monocultivos. Os canais de decisão e comunicação, que regulam a existência das comunidades rurais, influem diretamente sobre as mudanças de atitude no campo.

Como a energia elétrica e o telefone, a introdução da silvicultura consorciada altera em muito a vida no meio rural, proporcionando: maior oferta de trabalho, benefícios ambientais, diversificação da produção, redução de transporte, melhoria da paisagem etc.

Por outro lado, a distribuição dos recursos florestais aliviaria a pressão sobre as florestas existentes, assim como pode reduzir os riscos de catástrofes devido ao consequente maior equilíbrio ambiental. As próprias empresas florestais podem ser beneficiadas pela maior oferta de madeira, justificando inclusive um programa de fomento junto aos agricultores da sua área de influência, promovendo palestras, venda de mudas e quiçá até assistência técnica para esses plantios.

5. LITERATURA CONSULTADA

- BAGGIO, A.J. & SCHREINER, H.G. Erva-mate e agrossilvicultura: análise dos sistemas tradicionais e perspectivas. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10.: silvicultura da erva-mate, Curitiba, 1983. *Anais*. Curitiba, EMBRAPA-CNPF, 1985. 0.71-4 (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 15).
- BAGGIO, A. *Sinopse de algumas vantagens e desvantagens dos sistemas silvipastoris com Pinus spp.* Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1983. 10p. (EMBRAPA-URPFCS. Circular Técnica, 7)
- BAVAPPA, K.V.A. & JACOB, V.J. Um modelo de cultivo mixto. *Ceres*, 14 (3): 44-6, 1981.
- BUDOWKI, G. *Quantificación de las practicas agroforestales tradicionales y de las parcelas de investigación controlada en Costa Rica.*

- Trabajo presentado en la Reunión Consultiva sobre Investigación em Agroforesteria, Nairobi, ICRAF, 1981, 126p.
- BUDOWSKI, G.; KASS, D.C.L. & RUSSO, R. Leguminous trees for shade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 19 (s/nº): 205-22, 1984.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. *Gado come folhas de árvores e arbustos no cerrado*. Brasília, 1986. 2p (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 136).
- FAO, Santiago, Chile. *Sistemas agroforestales en America Latina y el Caribe*. Santiago, 1984, 114p.
- FASSBENDER, H. W. *Bases edafológicas de los sistemas de producción agroforestales*. Turrialba, CATIE, 1984. 192p. (Serie Materiales de Enseñanza, 21).
- GETAHUN, A.; WILSON, G. F. & KANG, R.T. The role of trees in farming systems in the humid tropics. In: WORKSHOP ON AGROFORESTRY IN THE AFRICAN HUMID TROPICS, Ibadan, 1981. *Proceedings*. Tokio, UNU, 1982. p.28-35.
- HOWES, F. W. Fence and barrier plant in warm climates. *Kew Bulletin of Miscellaneous Information*, p.51-87, 1946.
- INSTITUTE POUR LE DÉVELOPPEMENT FORESTIER, Paris, França. *L'aréalisation pratique des haies brise-vent et bandes boisées*. Paris, 1981. 129p.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA, Misiones, Argentina. *Fertilidad y cobiertas verdes en yerbales*. Misiones, 1971. 19p. (INTA. Informe Técnico, 14).
- KANG, B.T.; WILSON, G.F. & LAWSON, T.L. *Alley cropping: estable alternative to shifting cultivation*. Ibadan, Nigéria, IITA, 1984. 22p.
- LUNDGREN, B. Soil conditions and nutrient recycling under natural an plantation forests in Tanzania highlands. *Rapport och Uppsater, Institutionen for Vaxtekologi och Marklara*, (31): 1-426, 1978.
- MOLLISSON, B. & HOLMGREEN, D. *Permacultura um*. Rio de Janeiro, Ground, 1983. 149p.
- POGGIANI, F.; CHIARANDA, R. & LAPA, R.P. Efeito do reflorestamento com *Mimosa scabrella* na recuperação do solo degradado pela exploração do xisto betuminoso. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. *Anais*. . . São Paulo, Instituto Florestal, 1982. p. 1962-72.
- PRUSSNER, K.A. Overcoming critical lands: examples in East Nusa Tenggara. In: NATIONAL LEUCAENA SEMINAR, 1.: Jakarta, 1982. p.23-5.
- PURSEGLOVE, J. W. *Tropical crops; dicotyledons*. London, Longmans, 1968. 712p.
- SAUER, J. D. Living fences in Costa Rican agriculture. *Turrialba*, 29 (4): 225-61, 1979.
- TORRES, F. Role a woody perennials in animal husbandry. *Agroforestry Systems*, 1:131-63, 1983.
- UNITED STATES OF AMERICA. Government Printing Office. *The president report*. Washington, D.C., 1980, 70p.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS EM POVOAMENTOS DE *Eucalyptus* NO BRASIL

EVONEO BERTI FILHO
TASSO LEO KRUGER
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "L. DE QUEIROZ"

INTRODUÇÃO

A cultura do eucalipto no Brasil abrange uma vasta área geográfica, envolvendo grande diversidade climática e edáfica nos locais onde é estabelecida, assim como grande diversidade genética, em função das espécies/procedências plantadas. Por outro lado, as florestas de eucalipto têm sido implantadas para múltiplas finalidades econômicas, como fonte de matéria-prima para a obtenção de celulose, fabricação de chapas, biomassa para energia (carvão e lenha), postes, madeira para serraria, etc. Não se pode negligenciar também o uso do eucalipto para fins não econômicos, como os bosques implantados para sombra, recreação, proteção ou quebra-vento.

As pragas e as doenças são as principais causas de perdas em valor e produtividade dos recursos florestais. A prevenção ou redução destas perdas, pelo ajustamento do manejo florestal e das práticas de utilização, são conceitos conhecidos em Silvicultura, embora não tenham sido, ainda, totalmente adotados (WATERS & COWLING, 1976).

O manejo de pragas e doenças pode ser definido como a manutenção de agentes destruidores a níveis toleráveis, pelo uso planejado de uma variedade de técnicas preventivas, supressoras ou regulatórias e estratégias que sejam biológica e economicamente eficientes. É um sistema contínuo porque inclui todos os aspectos do manejo de danos através de operações para controle por meio de avaliação

dos resultados e de modificações necessárias. A estrutura do sistema de manejo de pragas tem sua essência na pesquisa e no desenvolvimento, em outras palavras, o que se precisa saber para fazer o manejo. Há quatro principais áreas de interação: dinâmica populacional da praga, dinâmica populacional da árvore, impacto na floresta e tratamento. Estas quatro áreas são juntadas na integração benefício/custo, para a tomada de decisão. Em todos os níveis do sistema de manejo é necessário ter a capacidade de previsão. O sistema de manejo exige monitoramento contínuo das áreas consideradas, para evidenciar as causas de mudanças nas condições de produção. Em síntese, o objetivo não é a erradicação das pragas, é o manejo delas.

OS PROBLEMAS ENTOMOLÓGICOS E SEU MANEJO

Na Região Neotropical, os problemas de insetos associados aos eucaliptos ocorrem, principalmente, nos plantios. No Brasil, a entomofauna do eucalipto é extremamente rica, e composta quase que exclusivamente, de espécies nativas. E a cada ano novas espécies são registradas para a cultura (BERTI FILHO, 1986; PACHECO & BERTI FILHO, 1986; ZANUNCIO *et alii*, 1986). Os maiores danos são causados por desfolhadores das Ordens Hymenoptera (formigas cortadeiras), Lepidoptera (lagartas), Coleoptera (formigas cortadei-

ras), Lepidoptera (lagartas), Coleoptera (besouros de folha) e Isoptera (cupins). Os insetos bronqueadores das Ordens Lepidoptera (lepidobrocas) e Coleoptera (coleobrocas), cuja ação prejudicial não é menos importante, têm permanecido em níveis endêmicos, até o presente (BERTI FILHO, 1983, 1984, 1985).

Além dos problemas permanentes causados pelas formigas cortadeiras, *Atta* spp. e *Acromyrmex* spp. (Formicidae), e pelos cupins, *Anoplotermes* spp., *Armitermes* spp., *Cornitermes* spp., *Procornitermes* spp., *Syntermes* spp. (Termitidae) e *Heterotermes* spp. (Rhinotermitidae), os plantios de *Eucalyptus* spp. têm sido atacados por surtos periódicos de besouros de folha e de lagartas desfolhadoras.

Os besouros de folha incluem os seguintes gêneros e famílias: *Psiloptera* (Buprestidae), *Colaspis*, *Costalimaita*, *Sternocolaspis* (Chrysomelidae), *Gonipterus*, *Hyponotus*, *Naupactus*, *Pantomorus* (Curculionidae) e *Bolax* (Scarabaeidae). Destes, os mais frequentes têm sido *Costalimaita ferruginea vulgata* (Lefèvre), sem dúvida o de maior ocorrência, *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre), *Gonipterus gibberus* (Boisduval), restrito à região Sul, *Naupactus* spp. e *Bolax flavolineatus* (Mannerheim). Com exceção de *G. gibberus* (Boisduval), cujo hábito alimentar se restringe às espécies de *Eucalyptus amygdalina*, *E. citriodora*, *E. globulus*, *E. robusta*, *E. rostrata*, *E. saligna*, *E. tereticornis* e *E. viminalis* (FREITAS, 1979), as outras espécies são polífagas. Assim, *C. ferruginea vulgata* (Lefèvre), besouro amarelo dos eucaliptos, *S. quatuordecimcostata* (Lefèvre), besouro de Limeira, *Naupactus* spp. e *B. flavolineatus* (Mannerheim), besouro pardo, além de *Eucalyptus* spp., atacam plantas tão diversas como gramíneas, frutíferas, hortícolas, leguminosas, etc.

As lagartas desfolhadoras estão representadas pelas seguintes espécies: *Thyrintina arnobia* (Stoll), *Sabulodes caberata caberata* Guenée, *Glennia* spp., *Oxidia* spp. (Geometridae), *Automeris* spp., *Dirphia* spp., *Hylesia* spp., *Lonomia* (Saturniidae), *Eupseudosoma* spp. (Arctiidae), *Euselasia* spp. (Erycinidae), *Nystalea nyseus* (Cramar) (Notodontidae) e *Sarsina violacens* (Herrich-Schaeffer) (Lymantriidae).

Entre as lagartas desfolhadoras, *Thyrintina arnobia* (Stoll) é a que maiores preocupações tem causado nas empresas que plantam *Eucalyptus* spp. Os surtos mais difíceis de controlar foram aqueles que ocorreram em regiões onde se aplicou controle químico, no passado. Isto demonstra, de maneira cabal, a importância do desenvolvimento do manejo integrado. Foram registrados ataques deste inseto nos Estados do Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais (BERTI FILHO, 1974).

No manejo de florestas plantadas é prática comum tratar os insetos como problemas esporádicos, de solução imediatista. Não existe ainda, na maioria dos empreendimentos florestais, uma posição sólida de se antecipar aos surtos de pragas e adotar medidas preventivas para evitar perdas e gastos desnecessários.

Com exceção das formigas cortadeiras e dos cupins, para os quais existe uma consciência da importância dos danos, e consequentemente uma ação de tentativa de controle contínuo, muitos insetos que causam danos imperceptíveis, como certas lagartas, pulgões e cochonilhas, têm sido negligenciados, apesar das probabilidades de que o dano cumulativo no crescimento das árvores seja substancial.

Quando ocorrem surtos inesperados de uma praga florestal, o entomologista atende aos apelos do silvicultor e recomenda medidas de controle temporário, que se traduzem por cortes de salvamento ou aplicação de inseticidas para deter a população do inseto invasor. Entretanto, muitas pragas, como as lagartas desfolhadoras, são geralmente formas polífagas que podem aproveitar a fonte de

alimento concentrado e a ausência de agentes de controle natural em ambientes artificiais como os maciços puros de uma espécie de *Eucalyptus*.

Os métodos de controle, como um dos componentes do manejo, são ainda incipientes devido, em parte, ao atual estágio da Entomologia Florestal nos Trópicos. Além disso, tais métodos são complicados pelo fato de que a maioria dos insetos tropicais podem ter várias gerações por ano. As práticas silviculturais, por exemplo, incluem o controle de algumas pragas durante o desenvolvimento da floresta, mas este procedimento não é norma geral para todas as empresas da área florestal. O controle químico, empregando inseticidas tão diversos como os clorados, os fosforados, os carbamatos e os piretróides.

(FONSECA, 1950; PIGATTI *et alii*, 1962; OSSE & BRINQUELOT, 1968; MORAES *et alii*, 1974; GALLO *et alii*, 1978; RIBEIRO, 1986), nem sempre alcançou os resultados desejados e, na maioria dos casos, agravou o problema pela perturbação do delicado equilíbrio biológico de plantios puros. O controle físico, com fogo, não se mostrou satisfatório (OSSE & BRIQUELOT, 1968), enquanto que o uso de armadilhas luminosas e de feromônios ainda está sendo estudado. O controle por resistência também está se iniciando, conforme mostram os trabalhos de OLIVEIRA *et alii* (1984), ZANI *et alii* (1984) e ANJOS *et alii* (1986).

Por outro lado, o controle biológico, cujo potencial não foi ainda inteiramente aproveitado no manejo de pragas de floresta, é um componente fundamental no tratamento do problema, não só por se tratar de uma cultura perene, como pelos inúmeros casos de sucesso obtido pelo uso de insetos entomófagos ou de agentes entomopatogênicos (BERTI FILHO, 1981). Para ilustrar as possibilidades do controle biológico em floresta, basta mencionar que as pragas, das Ordens Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera e Isoptera, de ocorrência mais frequente em plantios de *Eucalyptus* spp. têm os seguintes números de inimigos naturais já registrados: 42 parasitos, 28 predadores e 10 entomopatogênicos (SILVA, 1980; BERTI FILHO, 1981, 1984). Vale ressaltar, também, que a eficiência do controle biológico é tão evidente que, nas vistorias periódicas dos últimos dez anos, em plantios de *Eucalyptus* spp., foram coletadas três espécies de lagartas muito raras, possivelmente das Famílias Dalceridae e Limacodidae, de ocorrência muito rara. O autor não conseguiu mais do que dois ou três indivíduos de cada espécie no período citado. Entretanto, nunca obteve os adultos para identificar as espécies, porque as lagartas sempre estavam parasitadas, isto é, mesmo com a baixíssima ocorrência de seus hospedeiros, os parasitos são capazes de buscá-los e descobri-los nos ecossistema florestal.

OS PROBLEMAS FITOPATOLÓGICOS E O SEU MANEJO

A diversidade ambiental e genética da cultura do eucalipto no Brasil tem condicionado a ocorrência de diferentes tipos de doenças, cuja intensidade e conseqüentes perdas serão variáveis em função do local, das espécies plantadas e dos fins a que se destina a floresta ou o talhão. Até o momento, os principais problemas que foram registrados no Brasil afetando o eucalipto são as doenças fúngicas: cancro causado por *Cryphonectria cubensis* (HODGES *et alii*, 1976; KRÜGNER, 1980), podridão de carne causado por himenomicetos apodrecedores de madeira (CASTRO & KRÜGNER, 1982, 1984a, 1984b), mancha foliar causada por espécies de *Cylindrocladium* (ALFENAS *et alii*, 1979; KRÜGNER, 1980) e ferrugem (GRÜGNER, 1980, 1984; FERREIRA, 1983). Recentemente, uma nova doença de etiologia bacteriana foi constatada em Minas Gerais (SUDO *et alii*, 1983) e no Pará (DIANESE % TAKATSU, 1985). Trata-se da murcha causada por *Pseudomonas solanacearum*, cuja ocorrência foi também por nós observada no Estado do Amazonas, ao norte de Manaus e no Distrito Florestal Norte da Bahia. Outro problema importante, de etiologia complexa, ainda desconhecida, é a "seca dos ponteiros" ou "mal do Rio Doce" que tem sua ocorrência detectada no Vale do Rio Doce, Minas Gerais (DIANESE % MORAES, 1986) e que parece envolver, com agentes causais, a interação de fatores abióticos com fungos fitopatogênicos secundários.

Nesse trabalho, serão consideradas apenas as doenças de natureza fúngica, que são aquelas que reúnem o maior volume de infor-

mação, encontrado tanto na literatura como no meio das empresas florestais e instituições de pesquisa do Brasil. Também será restrito aos ecossistemas implantados para fins econômicos, ou seja, os povoamentos florestais homogêneos.

O cancro é a doença mais estudada e conhecida, tendo já atingido razoável nível de manejo das condições do País, apesar de ainda serem muito incipientes os dados quantitativos sobre os diferentes tipos de perdas que acarreta nos diferentes ecossistemas onde ocorre. A utilização de espécies/procedências ou clones resistentes é a principal, senão a única, medida empregada para seu controle, especialmente em áreas de alto risco da doença, isto é, com períodos prolongados de alta pluviosidade e de temperaturas médias e altas.

Seu manejo pode ser também feito de forma integrada com outras práticas silviculturais, dependendo do uso a que se destina a floresta em questão. Espécies suscetíveis, como *E. grandis*, poderão ser cultivadas em áreas de risco moderado no Estado de São Paulo, onde não ocorrem perdas significativas por mortalidade. Os plantios que se destinam a obtenção de celulose e à produção de chapas, mesmo com alta percentagem de indivíduos severamente atacados, poderão ser explorados comercialmente com baixos níveis de perdas, uma vez que a madeira, internamente afetada pela podridão secundária, poderá ser utilizada pela fábrica. Esta podridão interna tende, no entanto, a se agravar à medida que o povoamento envelhece. Em talhões com 9 a 10 anos de idade, com altos níveis de infecção, árvores mais severamente atacadas apresentaram, em média, 8,3% de seu volume comercial totalmente perdido (FERRARI % KRÜGNER, 1984), o que, dependendo de sua incidência (% de indivíduos atacados no talhão), poderá resultar em perdas significativas na produção de chapas. No caso dos povoamentos conduzidos com dupla finalidade (celulose ou chapa e serraria ou postes) a madeira destinada à serraria ou para postes poderá ter a sua qualidade muito mais atingida do que aquela destinada à celulose ou chapa, especialmente nos povoamentos mais velhos. FERRARI & KRÜGNER (1984) verificaram em indivíduos mais severamente atacados, com cerca de 10 anos de idade, 14,8% (em média) de seu volume comercial comprometido por podridão interna de madeira. Portanto, seleção criteriosa dos indivíduos destinados à serraria ou a postes deve ser conduzida em povoamentos com alta incidência da doença.

O problema da podridão de cerne ocorre de forma mais pronunciada numa área restrita do país, na região de Guafba, RS, em povoamentos destinados à produção de celulose e postes. Trata-se de uma podridão branca, cujos efeitos para produção de celulose são desprezíveis, mas que tem sua importância extremamente elevada quando a madeira se destina à obtenção de postes. Para este fim, ainda não existe uma medida de manejo adequada, uma vez que a podridão pode atingir proporções significativas do volume comercial em indivíduos relativamente jovens (7-8 anos de idade), afetando de forma não muito variável as três espécies mais cultivadas na região. (*E. grandis*, *E. saligna* e *E. urophylla*). Determinação de intensidade da podridão em função das espécies de eucalipto, locais de plantio, capacidade de desrama natural das árvores (a penetração dos fungos apodrecedores se dá pelo toco dos ramos quebrados, não desramados), espaçamento e níveis de fertilização, deverá ser conduzida, apesar da dificuldade desta avaliação (os sintomas são apenas internos), para o manejo adequado do problema.

A ferrugem e a mancha foliar (*Cylindrocladium*) são doenças epidemiologicamente bastante parecidas entre si e distintas das duas discutidas anteriormente. São doenças tipicamente multicíclicas, que podem atingir proporções epidêmicas em curto período de tempo, em função das condições meteorológicas (alta umidade relativa do ar e temperaturas favoráveis). Zoneamento climático, através de monitoramento destas condições, é uma estratégia de manejo que deve ser procurada em regiões onde ocorre variações deste tipo, como é o caso do Distrito Florestal Norte da Bahia. Classificando-se as áreas pelas condições que propiciam o desenvolvimento destas doenças, pode-se reservar as áreas de menor risco para plantio de espécies/procedências mais suscetíveis e as de maior risco para o plantio de material genético mais resistente, encontrado ao nível de espécies, procedências, progênes ou clones. A grande dificuldade que se enfrenta neste monitoramento epidemiológico são as freqüentes distorções sazonais de clima, que ocorram nas diferentes regiões do país, fungindo à média dos anos anteriores e resultando, de forma não previsível, em surtos epidêmicos ou ausência de doença. No caso da ferrugem, em que o período de maior suscetibilidade das plantas é relativamente curto, a determinação de épocas do ano mais ou menos favoráveis à doença poderia possibilitar a escolha de épocas mais adequadas de plantio como forma de escape à doença, utilizando-se de espécies/procedências que mais rapidamente superem o período de maior suscetibilidade (*E. cloeziana*, p. ex.). Outra característica destas duas doenças, distinta também das duas doenças anteriores, é o tipo de dano que podem determinar. Por afetarem basicamente a parte fotossintética das plantas, determinando redução da área foliar funcional somente no início do desenvolvimento dos povoamentos, este efeito terá que ser relacionado com a produtividade no final da rotação a fim de que se tenha boa avaliação das perdas. Como a ocorrência dos surtos epidêmicos é irregular, estas podem ter efeito acumulativo ou não, dependendo da sua freqüência e intensidade, o que acarreta mais dificuldades na elaboração dos modelos de previsão.

CONCLUSÃO

O manejo de pragas e doenças em floresta não é uma prática nova. Silvicultura e controle natural enquadram-se, perfeitamente, na estrutura temporal e espacial do manejo florestal. Entretanto, na

prática atual, as pragas e doenças quase nunca são manejadas naturalmente. Os fitossanitaristas florestais nem sempre se preocupam com a situação, até que ocorra um problema. Adotam a posição de esperar para ver, provocando tomadas de decisão do tipo emergencial, com aplicação de controle direto. Portanto, o que se tem é controle de pragas e doenças florestais e não manejo. E o enfoque de manejo é necessário porque, no passado, decisões fragmentadas não foram biológicas e economicamente eficientes ou efetivas. Elas não têm sentido no manejo dos recursos e produzem rupturas no ecossistema. Os objetivos do manejo e o valor dos recursos devem ser considerados, quando se planeja um sistema de manejo de pragas e doenças. Também devem ser considerados os fatores sociais e políticos que afetam as tomadas de decisão, como por exemplo, mudança nas atitudes do uso de produtos químicos.

A aplicação de um sistema de manejo integrado de pragas e doenças, considerando-se os seus componentes e os passos no seu desenvolvimento, propostos por WATERS & COWLING (1976), está ainda distante de atingir os níveis ideais na silvicultura brasileira considerando-se as pragas e doenças que já ocorrem nas condições do Brasil. A diversidade climática e edáfica do país, a grande extensão territorial em que se cultiva o eucalipto, a necessidade de monitoramento constante, a longo prazo, das condições climáticas em cada local ou região, as dificuldades técnicas de se quantificar perdas, a falta de conhecimento básico sobre a biologia do inseto ou do patógeno e o baixo número de técnicos trabalhando na área, seja nas instituições de pesquisa ou nas empresas florestais, são alguns dos fatores que têm limitado o desenvolvimento e aplicação de modelos de previsão de perdas que fundamentem econômica, política e socialmente o manejo das doenças. Maior integração entre especialistas de diferentes áreas, destes especialistas com os técnicos das empresas florestais, entre as instituições de pesquisa e entre as empresas florestais, poderá contribuir significativamente na minimização destas dificuldades.

BIBLIOGRAFIA CITADA

ALFENAS, A. C.; K. MATSUOKA; F. A. FERREIRA & C. S. HODGES, 1979.

Identificação, características culturais e patogenicidade de três espécies de *Clyndrocladium* isoladas de manchas da folha de *Eucalyptus* spp. *Fitopatologia Brasileira*, (4): 445-459

ANJOS, N.; G. P. SANTOS & J. C. ZANUNCIO, 1986. Resistência de *Eucalyptus* spp. a salva-limão *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera, Formicidae). In: *Congresso Brasileiro de Entomologia*, 10., Rio de Janeiro, RJ, p.404. (Resumo).

BERTI FILHO, E., 1974. *Biologia de Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae) e observações sobre a ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, ESALQ/USP, 74p. (Tese de Doutorado).

BERTI FILHO, E., 1981. Insetos associados a plantas de espécies de *Eucalyptus* nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 176p. (Tese de Livre-Docência).

BERTI FILHO, E., 1983. Manejo de pragas florestais em Brasil. Seminário Internacional sobre Manejo de Pragas Florestais, 1., Medellín, Colombia, 1983. Medellín, Sociedad Colombiana de Entomología, p. 66-70.

BERTI FILHO, E., 1984. A entomofauna do eucalipto. *Documentos EMBRAPA/URPFCS*, Curitiba (14): 17-8.

BERTI FILHO, E., 1985. Insects associated to eucalypt plantations in Brazil. In: IUFRO WP S2.07.07 protection of forests in the tropics. Curitiba, UFPR, p.162-78.

BERTI FILHO, E., 1986. Insetos recentemente registrados em florestas implantadas. In: *Congresso Brasileiro de Entomologia*, 10., Rio de Janeiro, RJ, p.400 (Resumo).

CASTRO, H.A. & KRÜGNER, 1982. Incidência de apodrecimento de cerne em árvores vivas de *Eucalyptus* na região de Guaíba, RS. *Summa Phytopathologica*, 8(3,4): 3-11.

CASTRO, H. A. & T. L. KRÜGNER, 1984a. Microorganismos associados à podridão de Guaíba, RS. *Fitopatologia Brasileira*, (9): 227-232.

CASTRO, H. A. & T. L. KRÜGNER, 1984b. Avaliação da capacidade de apodrecimento de cerne por himenomicetos isolados de árvores vivas e *Eucalyptus* spp. na região de Guaíba, RS. *Fitopatologia Brasileira*, (9): 233-239.

DIANESE, J. C. & A. TAKATSU, 1985. *Pseudomonas solanacearum* biovar 1 isolado de eucalipto em Monte Dourado, Estado do Pará. *Fitopatologia Brasileira*, (10): 362. (Resumo).

DIANESE, J. C. & J. S. A. MORAES, 1986. Sintomatologia do "Mal do Rio Doce": enfermidade do eucalipto. *Fitopatologia Brasileira*, (11): 249-258.

FERRARI, M.P. & T. L. KRÜGNER, 1984. Avaliação de perdas em rendimento de madeira devidas ao cancro do *Eucalyptus* causado por *Cryphonectria cubensis*. *IPEF*, (27): 9-15.

FERREIRA, F. A., 1983. Ferrugem do eucalipto. *Revista Árvore*, (7): 91-109.

FONSECA, M., 1950. Sobre pragas de eucalipto, especialmente lagartas. *Chácaras e Quintais*, 82 (1): 37-40.

FREITAS, S. de, 1979. Contribuição ao estudo da morfologia e biologia de *Gonipterus gibberus* (Boisduval, 1835) (Coleoptera, Curculionidae) e levantamento dos danos causados por esta espécie em eucaliptos nos arredores de Curitiba. Curitiba, UFPR, 95p. (Dissertação de Mestrado).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; 1978. *Manual de Entomologia Agrícola*. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 531p.

HODGES, C. S.; M. S. REIS; F. A. FERREIRA & J. C. M. HENFLING, 1976. O cancro do eucalipto causado por *Diaporthe cubensis*. *Fitopatologia Brasileira*, (1): 129-170.

KRÜGNER, T. L.; 1980. Doenças do eucalipto. In: F. GALLI (coord.). *Manual de Fitopatologia*. Vol. 2, p. 275-296. Editora Agronômica Ceres, São Paulo.

KRÜGNER, T. L., 1984. Principais doenças de *Eucalyptus* e *Pinus* no Brasil: uma análise da situação atual. *Documentos EMBRAPA/URPFCS*, Curitiba, (14): 57-61.

MORAES, G. J.; Y. K. IKEMORI & E. BERTI FILHO, 1974. Controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) em *Eucalyptus urophylla*. *O solo*, 66 (2): 49-51.

OLIVEIRA, A. C.; E. P. FONSECA; N. NAJOS; G. P. SANTOS; J. C. ZANUNCIO, 1984. Resistência interespecífica de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) à lagarta desfolhadora *Thyrinteina arnobia*. Stoll, 1872 (Lepidoptera, Geometridae). *Revista Árvore*, 8 (2): 93-103.

OSSE, L. & BRIQUELOT, 1968. *Ocorrência de insetos em eucaliptais da Cia. Siderúrgica Beigo-Mineira e combate experimental por diversos meios*. Belo Horizonte, Delegacia Estadual do IBDF, 6p. (Divulgação n.3).

PACHECO, P. & E. BERTI FILHO, 1986. Formigas cortadeiras em plantio de eucalipto no Estado de Minas Gerais. In: *Congresso Brasileiro de Entomologia*, 10., Rio de Janeiro, RJ., p. 407. (Resumos).

PIGATTI, A.; E. J. R. MELLO & P. PIGATTI, 1962. Seleção de inseticidas orgânicos em laboratório para combate à praga dos eucaliptos *Thyrinteina arnobia* (Cramer, 1758). *Biológico*, 28 (5): 132-4.

RIBEIRO, G. T., 1986. Teste de inseticidas no controle de cigarrinha verde, *Empoasca* sp. (Homoptera, Cicadellidae), em plantios de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. In: *Congresso Brasileiro de Entomologia*, 10., Rio de Janeiro, RJ, p.401. (Resumos).

SILVA, N. A., 1980. Biologia de *Sabulodes caberata caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera, Geometridae) em *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) e ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, ESALQ/USP, 113p. (Dissertação de Mestrado).

SUDO, S.; G. H. N. OLIVEIRA & A. A. PEREIRA, 1983. Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e bractíngia (*Mimosa scabrella* Penth), novos hospedeiros de *Pseudomonas solanacearum* Smith. *Fitopatologia Brasileira*, (8): 631. (Resumos).

WATERS, N. E. & E. R. COWLING, 1976. Integrated Forest Pest Management: A Silvicultural Necessity. In: J. L. APPLE & R. F. SMITH (eds.). *Integrated Pest Management*. p. 149-177. Plenum Publishing Corporation, New York.

ZANI FILHO, J.; P. Y. KAGEYAMA & E. BERTI FILHO, 1984. Avaliação de ataque de *Platypus* sp. em procedências e progênes de *E. urophylla*. *IPEF*, (28): 33-9.

ZANUNCIO, J. C.; J. I. L. MOURA; A. C. OLIVEIRA; N. ANJOS; G. P. SANTOS, 1986. Coleópteros associados a *Eucalyptus* spp. em Minas Gerais. In: *Congresso Brasileiro de Entomologia*, 10., Rio de Janeiro, RJ, p.394. (Resumos).

CONTROLE INTEGRADO: UMA OPÇÃO AO COMBATE DE PRAGAS FLORESTAIS NO BRASIL

EDSON TADEU IEDE
CNPQ/EMBRAPA

I - INTRODUÇÃO

Há séculos, o homem vem retirando da natureza produtos essenciais para sua sobrevivência, modificando ou destruindo os ecossistemas naturais. O aumento populacional constante exige maior produção de alimentos e de produtos essenciais para a manutenção do homem no planeta.

No setor florestal brasileiro, a crescente necessidade de madeira para energia e a indústria manufatureira exige o florestamento

e o reflorestamento com diferentes espécies para atender os diversos segmentos. A formação de povoamentos puros e o aumento da área de plantio, associados à destruição das florestas naturais, estão contribuindo para o aparecimento de várias pragas e doenças. Estes agentes tornam-se os principais causadores de danos nos povoamentos florestais. O surgimento de complexos de pragas, nas principais essências florestais utilizadas para reflorestamento, no Brasil, tem despertado o setor florestal, para a necessidade de se elaborar programas de controle de pragas racionais e econômicos.

O homem, em sua luta contra as pragas e doenças, tem utilizado medidas errôneas de combate, que lhe criam problemas maiores do que aqueles que deveriam ser resolvidos. Estes problemas, em sua maioria, surgem devido ao desconhecimento das implicações da má utilização de métodos de controle.

A consideração destes erros, através do tempo, permitiram que se fizesse um diagnóstico mais profundo e consciente de suas causas. Concluiu-se que, para se resolver os problemas de pragas e doenças, deve-se conhecer todos os fatores que agem no ecossistema, a fim de que se possam utilizar, racionalmente, todos os meios disponíveis para solucionar o problema.

II — CONDIÇÕES PARA O APARECIMENTO DE UMA PRAGA

Para que uma espécie de inseto adquira a característica de praga florestal, uma série de fatores pode influir no processo. Por exemplo:

- MUDANÇAS AMBIENTAIS: os ecossistemas naturais são modificados ou destruídos para dar lugar a florestas artificiais, normalmente homogêneas. Estas constituem ótimas fontes de alimento, permitindo um aumento no potencial reprodutivo dos insetos, até que estes atinjam níveis de praga. Além disso, práticas silviculturais utilizadas para a melhoria dos povoamentos florestais, podem favorecer o aparecimento de pragas.
- MUDANÇAS DE HOSPEDEIRO: a eliminação de hospedeiros nativos e a conseqüente introdução de novos hospedeiros, pode se tornar a condição essencial para o aumento populacional de uma espécie que, até então, não possuía importância econômica.
- UTILIZAÇÃO INDISCRIMINADA DO CONTROLE QUÍMICO: o uso abusivo e indevido de produtos químicos apresenta-se como um fator responsável pela perda de equilíbrio entre a praga e seus inimigos naturais. Além desse fenômeno, o uso de produtos químicos tem provocado o aparecimento de pragas secundárias e fenômenos de resistência e ressurgência, nas pragas, tratadas com tais produtos.

III — ECOSSISTEMA NATURAL X ECOSSISTEMA FLORESTAL ARTIFICIAL

Os problemas de pragas que têm sido registrados em florestas artificiais, na maioria das vezes, são provocados pelas diferentes características dessas com os ecossistemas naturais, dentre os quais se sobressaem:

- os ecossistemas naturais são permanentes, tanto no tempo como no espaço, enquanto que as florestas artificiais possuem vida limitada. A sua permanência no tempo e no espaço depende de fatores externos;
- no ecossistema natural há uma pressão de seleção imposta pelo meio. Isto quer dizer que a vegetação existente é o resultado de uma seleção natural. Na floresta artificial, o homem decide qual ou quais as espécies que devem ser plantadas. Como conseqüência, os ecossistemas naturais apresentam maior variação interespecífica, enquanto que as florestas artificiais apresentam um número de espécies limitado, se não único, com um número de indivíduos por espécie em níveis mais elevados;
- as florestas artificiais possuem uma variação intraespecífica limitada, isto porque o homem, no intuito de facilitar o manejo, torna o cultivo o mais homogêneo possível. Os ecossistemas naturais possuem uma variação genética mais ampla, em função de que a permanência dos espécimes está ligada à sua capacidade de suportar mudanças ambientais.

IV — CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS

Cada método de controle ocupa um lugar importante. Porém nenhum deles tem se constituído, isoladamente, numa solução satisfatória aos múltiplos problemas apresentados pelos insetos e outros artrópodos pragas. Podem-se citar êxitos nos diferentes métodos de controle, contudo, ocorrem também, falhas notáveis. Nas últimas décadas, foram acumuladas informações substanciais, sugerindo que o controle de pragas deve se estender desde os métodos empíricos até um sistema baseado nos princípios da ecologia aplicada. Este sis-

tema foi aceito amplamente, e é conhecido como Controle Integrado.

Define-se com Controle de Pragas a seleção, integração e execução de métodos de controle, baseados em conseqüências econômicas e ecossociológicas. Em outras palavras, esse controle maximiza o uso de agentes naturais, tais como: condições climáticas, patógenos, predadores e parasitas. Além disso, esse sistema utiliza as técnicas de controle biológico, físico, químico, cultural, mecânico e outros. As medidas de controle artificial são usadas somente quando os níveis populacionais da praga tornam-se intoleráveis, ultrapassando os limites predeterminados e quando o potencial de danos da praga ultrapasse os custos das medidas de controle.

Atualmente, este conceito pode ser considerado como a aplicação da ecologia no controle das pragas, através da associação vantajosa de mais de um método de controle. Isto demonstra a importância da aplicação dos princípios ecológicos no controle das pragas de importância agrícola e florestal, devendo-se enfatizar os seguintes pontos:

1. Deve-se estudar o sistema ecológico como um todo, convertendo o controle de pragas em ecologia aplicada. O conhecimento do ecossistema é o princípio essencial para o controle das pragas.
2. Os métodos de controle de pragas podem ser desenvolvidos somente quando se conhecem os fatores bióticos e abióticos que influenciam a flutuação populacional da praga.

V — PRINCIPAIS ESPÉCIES DE INSETOS QUE CORREM EM POVOAMENTOS FLORESTAIS NO BRASIL

No Brasil, as essências florestais utilizadas para reflorestamento são, principalmente, espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, além da *Acacia mearnsii* De Wild., *Araucaria angustifolia* (Bert.) O Ktze., *Ilex paraguariensis* (St. Hil.), *Mimosa scabrella* Benth. e outras de menor expressão. Em todas estas essências, foram registrados complexos de pragas, causando danos de importância econômica (Tabela 1).

No Brasil, as pesquisas desenvolvidas até o momento, na área de entomologia florestal, embora de importância, são ainda incipientes para a elaboração de programas de controle de pragas. Entretanto, há necessidade de se aproveitar esta fase embrionária de entomologia florestal para o desenvolvimento de projetos de pesquisa arrojados e com um bom embasamento técnico-científico. Isto fornecerá subsídios à elaboração de Programas de Controle Integrado de Pragas Florestais, eficazes e econômicos, para a solução dos problemas existentes e futuros.

VI — AÇÕES DE PESQUISA PARA A ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS

Um programa de Controle Integrado de Pragas Florestais deve-se iniciar pelo entendimento do ecossistema em que se deseja trabalhar. O conhecimento prévio dos fatores bióticos e abióticos que interagem no local é fundamental para a escolha de espécies e/ou variedades de essências florestais, e para a adoção de práticas silviculturais apropriadas, para tornar a cultura menos susceptível ao ataque de insetos.

Tabela 1. Principais espécies de insetos que atacam as essências florestais mais importantes no Brasil

ESSÊNCIA FLORESTAL	ORDEM	FAMÍLIA		TIPO DE DANOS	FONTE
<i>Eucalyptus</i> spp. (eucalipto)	Lepidoptera	Geometridae	<i>Thyrinitea arnobia</i> (Stoll, 1782)	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Sabulodes caberata caberata</i> (Guenneé, 1837)	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Sarcina violascens</i> (Herr. - Sch., 1856)	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Glena</i> spp.	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Oxydia</i> spp.	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Euselasia</i> spp.	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Eupsodosoma involuta</i> (Seep, 1852)	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Eupsodosoma aberrans</i> Schaus, 1905)	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Dirphia</i> spp.	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Lonomia</i> spp.	desfolhador	BERTI FILHO, 1982
			<i>Costalimaita ferruginea vulgata</i> (Lefrèze, 1885)	desfolhador	BERTI FILHO, 1981
			<i>Goniapterus gibberus</i> (Boisduval, 1835)	desfolhador	FREIRAS, 1979; FENILLI, 1982
			<i>Platypus sulcatus</i> (Chapuis, 1865)	broca-de-tronco	BERTI FILHO, 1981
Coleoptera	Chrysomellidae	<i>Atta</i> spp.	desfolhador	MEENDES FILHO, 1981	
		<i>Acromyrmex</i> spp.	desfolhador	MEENDES FILHO, 1981	
<i>Pinus</i> spp. (pinheiro-americano)	Lepidoptera	Geometridae	<i>Pherotesia confusata</i> (Guenneé, 1857)	desfolhador	MARTINS & PEDROSA MACEDO, 1983
			<i>Melanolophia apicalis</i> (Warren, 1900)	desfolhador	MARTINS & PEDROSA MACEDO, 1983
			<i>Glena bipennaria bipennaria</i> (Walker, 1862)	desfolhador	MARTINS & PEDROSA MACEDO, 1983
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta</i> spp.	desfolhador	PEDROSA MACEDO, 1985	
		<i>Acromyrmex</i> spp.	desfolhador	PEDROSA MACEDO, 1985	
<i>Araucaria angustifolia</i> (pinheiro-do-Paraná)	Lepidoptera	Attacidae	<i>Dirphia araucariae</i> Jones, 1908	desfolhador	PEDROSA MACEDO, 1978; BORGES, 1984
		Tortricidae	<i>Cydia araucariae</i> (Pastrana, 1950)	desfolhador	HOFFMANN, 1979
<i>Mimosa scabrella</i> (bracatinga)	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera eridania</i> (Smith & Abbot, 1797)	desfolhador	Observação pessoal
		Cerambycidae	<i>Oncideres impluviata</i> (Germar, 1824)	serrador galhos	PEDROSO, 1980; IEDE, 1981
		Coccidae	<i>Ceroplastes confluens</i> Ck11. & Tinsley, 1897	sugador	ARAÚJO e SILVA et al., 1968; IEDE, 1981
		Coccidae	<i>Pseudokermes nitens</i> (Ck11., 1895)	sugador	ARAÚJO e SILVA et al., 1963; IEDE, 1981
		Laciffidae	<i>Tachardiella</i> spp.	sugador	IEDE, 1981
<i>Acacia mearnsii</i> (Acácia-negra)	Lepidoptera	Attacidae	<i>Adeloneiva subangulata</i> (Herr. - Sch., 1855)	desfolhador	BRESSAN, 1983
	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres impluviata</i> (Germar, 1824)	serrador galhos	BAUCKE, 1958; AMANTE et al., 1976
<i>Ilex paraguayensis</i> (erva-mate)	Lepidoptera	Eupteroidae	<i>Thelasia camina</i> (Schaus, 1920)	desfolhador	KOBER & VARGAS, 1960; IEDE, 1983
		Hemileucidae	<i>Hylesia</i> sp.	desfolhador	VERNALHA et al., 1968; IEDE, 1983
		Eucleidae	<i>Sibini</i> spp.	desfolhador	IEDE, 1983
	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Hedypathes betulinus</i> (Klug, 1825)	broca-de-tronco	CÂNDIDO FILHO, 1929; IEDE, 1983
		Psyllidae	<i>Gyropsilla spegazziniana</i> (Lizer, 1917)	sugador	MATTOS, 1982; IEDE, 1983
	Homoptera	Coccidae	<i>Ceroplastes grandis</i> Hempel, 1900	sugador	VERNALHA et al., 1968; IEDE, 1983

As definições do nível econômico de prejuízos e do nível de controle constituem fatores fundamentais para o desenvolvimento de um programa de controle de pragas. Um sistema de amostragem eficaz é importantíssimo para fornecer dados a respeito da flutuação populacional de insetos, em cada local, servindo de base para se conhecer o controle natural, nível econômico de prejuízos, biologia e ecologia dos insetos envolvidos no programa. Em função disso, um projeto de pesquisa, visando a elaboração de um Programa de Controle Integrado de Pragas Florestais, deve englobar, obrigatoriamente, as seguintes ações de pesquisa:

- dinâmica populacional das pragas e inimigos naturais;
- determinação do nível econômico de prejuízos;
- determinação do limiar econômico (nível de controle);
- determinação do nível de equilíbrio;
- desenvolvimento de técnicas para identificação de povoaamentos com alto risco de infestação;
- desenvolvimento de técnicas de amostragem para programas de monitoramento;
- biologia e ecologia das pragas e seus inimigos naturais;
- busca e identificação de inimigos naturais;
- desenvolvimento de técnicas de criação massal de inimigos naturais e dos hospedeiros;
- testes de eficiência dos inimigos naturais;
- liberação, colonização e estabelecimento de inimigos naturais;
- controle biológico através de patógenos (fungos, bactérias, vírus) — busca — isolamento — eficiência — introdução — colonização — estabelecimento;
- controle químico (testes de eficiência e seletividade - inseticidas químicos de baixa toxicidade);
- controle cultural
 - seleção de sítios e espécies;
 - uso de variedades resistentes;
 - seleção dos métodos silviculturais;
 - época de plantio e exploração;
 - determinação do tempo de rotação;
 - poda, desbaste, irrigação, drenagem, fertilização;
- controle físico e mecânico;
- feromônios.

VII - CONCLUSÕES

Face às dificuldades de recursos financeiros e, principalmem-

te, da disponibilidade de pessoal especializado na área de entomologia florestal, no Brasil, para desenvolver as inúmeras pesquisas necessárias à consecução de programas de controle de pragas, é fundamental a união de esforços das instituições de pesquisas, universidades e empresas do setor. Esta sugestão tem o intuito de canalizar recursos e pessoal, através de grupos de trabalho para a execução dos projetos de pesquisa de maior prioridade.

As inúmeras ações de pesquisa propostas demonstram o quanto a pesquisa em entomologia florestal no Brasil é incipiente, e como esta área foi, de certo modo, esquecida pelos órgãos de pesquisa e pelos empresários do setor florestal. Contudo, parece que a ocorrência de alguns surtos de pragas despertou, em todos, o interesse pelo desenvolvimento da pesquisa na área de entomologia aplicada à floresta.

Na atual situação, somente a união de esforços permitirá que as perspectivas nesta área tornem-se realidade. Assim, os projetos de pesquisa poderão ser arrojados e executáveis, trazendo com certeza, os subsídios necessários para a elaboração de programas de controle integrado de pragas florestais, eficazes e econômicos.

VII - REFERÊNCIAS

- AMANTE, E.; BERLATO, M.A.; GESSINGER, G.I.; DIDONÉ, I.A.; RODRIGUES, I.C. Bioecologia do "serrador" da acácia-negra *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) (Coleoptera: Cerambycidae) no Rio Grande do Sul-I. Etologia. Agronomia Sul-riograndense, Porto Alegre, 12 (1): 1-56, 1976.
- ARAÚJO E SILVA, A.G.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores. Parte II, 1º tomo. Rio de Janeiro, M.A. Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. 622p.
- BAUCKE, O. *Biologia e controle do "serrador" da acácia-negra*. Pitor Alegre, Secretaria de Agricultura, 1958. 59p.
- BERTI FILHO, E. *Insetos associados a plantações de espécies do gênero Eucalyptus nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo*. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1981. 175p. Tese Livre Docência.
- BERTI FILHO, E. A entomofauna do eucalipto. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 14: situação da entomologia e da patologia florestal no Brasil, Curitiba, 1982. *Anais Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1984*. p.17-8. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 14).

- BORGES, J.D. Biologia de *Dirphia araucariae*, em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina, 1984. *Resumos. Londrina, Soc. Entomol. Brasil, 1984. p.25.*
- BRESSAN, D.A. Biologia de *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855) Travassos, 1940 (Lep. Attacidae) e seu controle com *Bacillus thuringiensis* Berliner (1911). Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1983. 100p. Tese Mestrado.
- CANDIDO FILHO, J. A broca da herva matte (*Hedypathes betulinus*, Klug). O Matte, Curitiba, 1(2)13-4, 1929.
- FENILLI, R. Primeiro registro de *Gonipterus plantensis* Marelli, 1926 e *Gonipterus gibberus* (Boisduval, 1835) (Coleoptera, Curculionidae, Gonipterinae) no Estado de Santa Catarina, Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil, 11(2): 291-2, 1982.*
- FREITAS, S. Contribuição ao estudo da morfologia e biologia de *Gonipterus gibberus* (Boisduval, 1835) (Col., Curculionidae) e levantamento dos danos causados por esta espécie em eucaliptos dos arredores de Curitiba. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1979. 95p. Tese Mestrado.
- HOFFMANN, D. *Cydia* (Laspeyresia) araucariae: ein Forstschädling der Araukarie in Brasilien (Lep., Tortricidae). Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität, 1978. 124p. Tese Doutorado.
- IEDE, E.T. Alguns aspectos sobre os principais espécies de insetos associados à bracinga. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4.: bracinga uma alternativa para reflorestamento, Curitiba, 1981. *Anais. Curitiba, EMBRAPA-ORPFCS, 1981. p.91-102. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 5).*
- IEDE, E.T. Considerações sobre a estomofauna da erva-mate. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10.: silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) Curitiba, 1983. *Anais. Curitiba, EMBRAPA-CNPF, 1985. p.111-8. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 15).*
- MARTINS, A.J. & PEDROSA MACEDO, J.H. Surto de geometrídeos desasciculadores em *Pinus Floresta*, Curitiba, 14(1): 64-8, 1983.
- MATTOS, N.F. Estudos preliminares sobre pragas da erva-mate. Porto Alegre. Instituto de Pesquisas e Recursos Naturais Renováveis "AP", 1982. 18p. (Publicação IPRNR, 9).
- MENDES FILHO, J.M.A. Ação danosa de pragas desafilhadas sobre as florestas de *Eucalyptus*. Piracicaba, IPEF, 1981. 6p. (IPEF. Circular Técnica, 131).
- PEDROSA MACEDO, J.H. Insect pests and their control in pine plantations in Brazil. In: INTERNATIONAL MEETING NOXIOUS INSECTS TO PINE AND AUCALYPT PLANTATIONS IN THE TROPICS, 2., Curitiba, 1985. *Proceedings Curitiba, IUFRO/UFPR, 1985. p.149-61.*
- PEDROSO, D.J. Contribuição ao estudo do *Oncideres impluviata* (Germer, 1824) e seus danos na bracinga (*Mimosa scabrella Benth.*). Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980. 83p. Tese Mestrado.
- VERNALHA, M.M.; ROCHA, N.A.L.; GABARDO, ? SILVA, R.P. Principais pragas das plantas cultivadas no Estado do Paraná. Curitiba, Diretório Acadêmico Lycio Vellozo, 1968. 264p.

USO DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NA DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DO MATERIAL COMBUSTÍVEL EM POVOAMENTO DE *PINUS TAEDA*

ANTONIO CARLOS BATISTA
 Curso de Engenharia Florestal - UFPE
 RONALDO VIANA SOARES
 Curso de Engenharia Florestal - UFPR

Este trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental do Canguiri, da Universidade Federal do Paraná, em talhões *Pinus taeda*, tendo como objetivo desenvolver equações para estimar o conteúdo de umidade do material combustível em função de variáveis meteorológicas. O material combustível coletado em dois períodos, inverno e verão, foi separado em quatro classes: acículas, material lenhoso com diâmetro de 0 a 0,7 cm, com diâmetro de 0,7 a 2,5 cm e com diâmetro de 2,5 a 7,6 cm. As variáveis meteorológicas simples analisadas foram: unidade relativa (UR), temperatura do ar (T), temperatura de ponto de orvalho (TPO), tensão máxima de vapor (TMV), tensão real de vapor (TRV) e déficit de saturação do ar (DSA). Foram ainda consideradas para compor as equações as variáveis combinadas T - TPO e TMV (1 - UR). No inverno, para as classes de acículas e de materiais lenhosos com diâmetro de 0 a 0,7 cm e de 0,7 a 2,5 cm a melhor estimativa do teor de umidade foi obtida com a variável T - TPO; para a classe de 2,5 a 7,6 cm de diâmetro a melhor estimativa foi obtida com a variável UR. No verão, para as classes de acículas e de materiais lenhosos com diâmetro de 0 a 0,7 cm e 2,5 a 7,6 cm, a variável combinada TMV (1 - UR) forneceu a melhor estimativa do conteúdo de umidade, sendo que para a classe

de 0,7 a 2,5 cm de diâmetro a melhor estimativa foi obtida com a variável UR. Considerando-se apenas as variáveis simples, a UR foi selecionada para estimar o conteúdo de umidade de todas as classes de material combustível no inverno e para as classes de acículas e de 0,7 a 2,5 cm no verão. Para as classes de 0 a 0,7 cm e de 2,5 a 7,6 cm as variáveis simples selecionadas foram DSA e T, respectivamente.

EFEITO DA SERAPILHEIRA DE *Eucalyptus grandis* NO CRESCIMENTO MICELIAL DE *Pisolithus tinctorius* EM MEIO DE CULTURA

CELSO GARCIA AUER
 WAGNER BETTIOL
 Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Foram estudados os efeitos das concentrações 0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10% do extrato aquoso de serapilheira de *Eucalyptus grandis*, no crescimento micelial de dois isolados de *Pisolithus tinctorius* obtidos de talhões comerciais de *E. grandis*.

Os resultados mostraram a existência do relacionamento direto entre a concentração do extrato e a inibição no crescimento micelial, expresso pelo diâmetro das colônias e a produção de biomassa seca.

RELAÇÕES ENTRE COMPORTAMENTO DO FOGO E DANOS CAUSADOS A UM POVOAMENTO DE *PINUS TAEDA*

DANIEL SIMIONATO TOZZINI
 Aerodata - Engenharia de Aerolavamentos
 RONALDO VIANA SOARES
 Curso de Engenharia Florestal - UFPR

Este trabalho foi desenvolvido na Fazenda Rio do Salto, da Slaviero Florestal, situada no município de Palmeira, Estado do Paraná, em um povoamento de *Pinus taeda* atingido por um incêndio florestal nos dias 9, 10 e 11 de Setembro de 1981. A idade das árvores variava de 8 a 10 anos quando ocorreu o incêndio. Quatro níveis de intensidade de fogo foram identificados visualmente: I) queima superficial sem crestamento das acículas; II) queima superficial com crescimento letal das acículas; III) queima parcial das acículas e IV) queima total das acículas. Os parâmetros de comportamento do fogo estimados foram altura das chamas, intensidade do fogo e altura de crestamento letal. As intensidades médias de fogo estimadas foram 43,6 kcal/ms para o nível I; 289,4 para o II; 1664,9 para o III e 12.273,5 para o IV. As alturas de crestamento médias foram de 1,37 e 9,59 m para os níveis I e II respectivamente, ultrapassando a altura das árvores nos outros dois níveis de queima. Os níveis de queima III e IV causaram a mortalidade de todas as árvores atingidas pelo fogo; no nível II os danos foram parciais, com boa recuperação das árvores e no nível de queima I, onde o fogo foi de baixa intensidade, não ocorreram danos às árvores.

BIOLOGIA DE *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schäffer, 1855) Travassos, 1940 (Lep., Attacidae)

DELMAR ANTONIO BRESSAN
 HONÓRIO R. SANTOS
 Universidade Federal do Paraná
 ANTONIO JAIR P. DE FREITAS
 Florestal Guaíba Ltda.

A lagarta-de-acácia-negra *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855) Travassos, 1940 foi estudada sob condições de laboratório, com temperatura de $25 \pm 3^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$. A duração das fases deste inseto foi (em média): desenvolvimento do ovo - 6,0 dias; período de lagarta (5 instares) - 26,6 dias; período pré-pupal - 4,0 dias; período de postura - 5,3 dias; número médio de ovos por fêmea 222,3; longevidade do macho - 5,6 e da fêmea 7,0 dias; ciclo de vida completo do macho - 57,28 dias e da fêmea 58,66 dias.

Na fase pupal a lagarta-da-acácia-negra foi parasitada por *Euphorocera floridensis* (Townsend), (Dip., Tachinidae).

BIOLOGIA DA *Leptopharsa heveae* (DRAKE & POOR — 1935) E SEUS DANOS NAS MUDAS DE *Hevea brasiliensis* (Muell — 1932)

IVONE PEREIRA SEGÓVIA MOREIRA
Universidade Federal de Mato Grosso

O presente trabalho avaliou preliminarmente os danos causados às mudas de seringueira *Hevea brasiliensis* MUELL pela mosca-de-renda *Leptopharsa heveae* (DRAKE & POOR — 1935). O local escolhido, Rosário-Oeste é representativo do cultivo da seringueira em Mato Grosso, de onde coletou-se o material para análise em laboratório. Observou-se na região e no período de julho de 1980 a dezembro de 1981, que o seu ciclo biológico apresentava três gerações anuais. Realizou-se a descrição das fases ovo, ninfa e adulto e determinou-se que o período de ovo até a emergência do adulto levou em média 36 dias para cada um dos ciclos anuais. Procedeu-se a avaliação dos danos causados em viveiro de seringueira por meio de comparações entre mudas infestadas e não infestadas. Encontrou-se uma diferença significativa entre as médias das mudas, através do teste "t" de Student ao nível de 95% de significância. Constatou-se que no crescimento em altura ocorreu uma diferença em relação a testemunha de 27,7%. A diferença no diâmetro do colo foi de 43,5%. Notou-se que o aumento vertiginoso de sua população está relacionada com as variações de temperatura e umidade relativa do ar da região.

FUNGOS ASSOCIADOS À RIZOSFERA DE *Pinus caribaea* MOR. E *Eucalyptus grandis* W. HILL EX MAIDEN NO PERÍODO SECO, NA REGIÃO DO CERRADO

JANE SILVEIRA CARNEIRO
IBDF/CENARGEN/EMBRAPA

A técnica de diluição em placa de Petri foi usada para isolamento da micoflora associada à rizosfera de *Pinus caribaea* Mor. e *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, no período seco, na região do cerrado, em Brasília. Foram identificados 26 gêneros de fungos dos quais os mais frequentemente encontrados foram *Penicillium* spp, *Aspergillus* spp, *Trichoderma* spp e *Mortierella* sp.

A frequência dos gêneros diferiu nas várias profundidades estudadas e algumas mudanças na composição dos mesmos foram observadas entre as espécies florestais coetâneas.

MICROFLORA ASSOCIADA À SEMENTES DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS

JANE S. CARNEIRO
IBDF/CENARGEN/EMBRAPA

Sementes de 18 gêneros e/ou espécies florestais provenientes dos Estados do Amazonas, Pará, Distrito Federal, Espírito Santo e Santa Catarina foram examinadas com o objetivo de determinar a população fúngica a elas associadas, utilizando-se os métodos de papel de filtro e plaqueamento em agar (BDA). Sementes de *Cordia goeldiana* Huber, *Cedrella odorata* L. e *Tapebaia* sp. armazenadas em temperatura ambiente e em freezer (18°C) por período superior a 10 meses também foram analisadas. Dentre os 30 fungos identificados nas sementes destacam-se os gêneros *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Botryodiplodia*, *Pestalotia* e *Curvularia*, por serem patogênicos -as essências florestais. Observou-se que a porcentagem de fungos das sementes, armazenadas em temperatura ambiente, foi inferior àquelas armazenadas em freezer. Das amostras analisadas, as sementes de *Enterolobium schomburgkii* (Vell) Morong, *Pinus taeda* L. e *Pinus elliotti* Engelm, apresentaram o maior número de fungos e as sementes de *Bagassa guianensis* Aubl apresentaram melhor sanidade.

COMPARAÇÃO ENTRE QUATRO ÍNDICES NA DETERMINAÇÃO DO GRAU DE PERIGO DE INCÊNDIOS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO DO SUL - PR

RONALDO VIANA SOARES
Curso de Engenharia Florestal - UFPR

Este trabalho foi desenvolvido no Município de Rio Branco do Sul, situado no primeiro planalto paranaense, com a finalidade de

identificar o índice mais eficiente na determinação do grau de perigo de incêndios da região. Os dados meteorológicos foram coletados na Estação Meteorológica da Fazenda Brejal, de propriedade da Trombini Florestal. Os dados de ocorrência de incêndios foram coletados em toda a região, incluindo os municípios limítrofes de Almirante Tamandaré e Colombo, no período de Maio de 1979 a Dezembro de 1982. Os índices de perigo de incêndio testados foram os de Angstrom Nesterov, Telicyn e Monte Alegre. Durante o período de observação foram registrados 11 incêndios em Rio Branco do Sul, 3 em Almirante Tamandaré e 17 em Colombo. Considerando apenas os dados de Rio Branco do Sul, a fórmula de Monte Alegre foi a mais eficiente, com desempenho muito superior aos demais índices. Incluindo-se os dados dos outros municípios a FMA ainda foi melhor mas seu desempenho foi pouco superior ao índice de Telicyn. O índice de Angstrom foi o menos eficiente, indicando perigo em apenas 4 dos 31 dias em que ocorreram incêndios.

OCORRÊNCIA DE *Pseudomonas solanaceum* NAS ESPÉCIES *E. pellita* e *E. urophylla* NO DISTRITO FLORESTAL NORTE DA BAHIA

WILSON JOSÉ VALENTINI
COPENER

Na implantação dos projetos de 1985, realizados pela COPE-NER no Município de Inhambupe-BA, notou-se a ocorrência de murcha nas mudas de *Eucalyptus* recém plantados.

Os sintomas indicavam tratar-se de murcha, bacterianas causadas por agentes do gênero *Pseudomonas*. Para comprovação, realizou-se teste prático de imersão de parte das plantas afetadas (colo) em água.

Paralelamente ao processo de identificação do patógeno, realizou-se avaliações nos talhões mais afetados, quantificando percentualmente a queda de stand. A densidade de amostragem foi de 10%.

A identificação realizada pelo Departamento de Fitopatologia da ESALQ-USP, comprovou os testes práticos de imersão, classificando o patógeno como *Pseudomonas solanaceum*.

Notou-se maior incidência nas áreas de baixada (até 16% de incidência), quando comparado a áreas de tabuleiro (1% de incidência em média).

Não foi observado, a nível de campo, diferença de suscetibilidade entre as espécies *E. pellita* e *E. urophylla*.

SILVICULTURA E MANEJO FLORESTAL

MANEJO SUSTENTADO DE CERRADO: UMA NECESSIDADE PARA MINAS GERAIS

CARLOS ROBERTO DE OLIVEIRA FERREIRA
ENIO MARCUS BRANDÃO FONSECA
Instituto Estadual de Florestas

INTRODUÇÃO

Os cerrados são um tipo de vegetação característica do Brasil Central, apresentando aspectos típicos e de grande importância no contexto atual, tanto no aspecto econômico como também no aspecto ecológico. Da vegetação dos cerrados, que representam 20% do território nacional e 55% do Estado de Minas Gerais, provém parte significativa do carvão vegetal produzido (aproximadamente 70%) e parte significativa da produção de lenha consumida. É, portanto, esta vegetação responsável pela obtenção significativa de energia alternativa utilizada no País. Além da utilização dos cerrados como fonte de energia alternativa, é exatamente nesta área que vem ocorrendo os maiores avanços de exploração agropecuária.

O Estado de Minas Gerais tem longa tradição no uso de carvão vegetal, principalmente dos cerrados, como termo redutor de siderurgia, tendo consumido em 1984 cerca de 22 milhões de m³. Trata-se de uma atividade de maior relevância para a economia mineira, envolvendo mais de 350.000 empregos diretos nos reflorestamentos, exploração florestal e produção de carvão vegetal, beneficiando sobretudo, as populações mais carentes do meio rural e do interior.

A participação da lenha e carvão vegetal no consumo total de energia do Estado de Minas Gerais se manteve, entre os anos de 1978 e 1983, em níveis de aproximadamente 35% e seu consumo absoluto cresceu neste mesmo período a uma taxa de 2,8% ao ano. Para o Brasil os níveis de participação ficaram em torno de 21%.

Para atender toda a demanda futura do Estado, as duas fontes básicas de suprimento são as florestas plantadas de eucalipto e as florestas nativas.

Contudo, a exploração das matas nativas, em particular os cerrados, vem se caracterizando ao longo do tempo como um processo de erradicação desta tipologia, sem preocupação com sistemas de utilização racional que permitam produção sustentada ao longo dos anos. A vegetação de cerrado é caracterizada pela baixa fertilidade, os déficits hídricos acentuados pela existência de um sistema radicular profundo, conferem a este tipo de vegetação um alto grau de regeneração. Esta capacidade permite portanto que, embora sujeita a uma intensa utilização os cerrados respondem de maneira tão significativa na produção de carvão vegetal e lenha por anos consecutivos, sem estarem ainda completamente exauridos, conforme ocorreu nas regiões de florestas pluviais. Esta particularidade da vegetação dos cerrados, acabam criando também um conceito errôneo sobre sua utilização, uma vez que grande parte das pessoas julgam que sua exploração pode ser ilimitada.

Partindo-se do princípio de que os cerrados contribuem com cerca de 70% da produção de carvão nativo do Estado, e acrescentando-se a isto a expansão da fronteira agropecuária que se estabelece especialmente nesta região, pode-se notar a intensa exploração de que é sujeita a vegetação, entretanto, consegue manter um bom nível de regeneração. Observações feitas através de trabalhos experimentais pelo IEF mostram, entretanto, que apesar de apresentar um bom nível de regeneração, apresentam também um alto grau de degradação tanto quantitativa (volume) quanto qualitativa pela invasão de espécies pioneiras de baixo valor.

Basicamente o processo tradicional de exploração do cerrado para produção de lenha, consiste na derrubada total da vegetação (corte raso) retiradas de todo o material lenhoso e o uso do fogo

para indução da brotação das gramíneas e o conseqüente uso posterior da área como pastagem natural. Esta prática, de custo extremamente baixo e portanto acessível ao explorador de baixa renda, apresenta diversos problemas entre os quais citamos os seguintes:

- utilização indiscriminada de espécies para produção de lenha/carvão, sacrificando espécies nobres de alto valor comercial;
- dificuldade o processo natural de regeneração, característica principal de vegetação, pela queima das cepas e pelo pisoteio intensivo do gado;
- exposição excessiva do solo pelo uso indiscriminado do fogo, favorecendo processos erosivos e destruindo a matéria orgânica e a micro-fauna do solo;
- destruição de espécies frutíferas importantes tanto para a manutenção da fauna, como de importância vital para as populações de baixa renda como Pequi, Umbu, Pinha, cuja regeneração não ocorre com facilidade;
- pela exposição excessiva do solo e portanto facilitando os processos erosivos, causa problemas à manutenção do equilíbrio hídrico, em uma região com sérios problemas de secas sazonais.

Estudos realizados pela Acesita Energética (2) dão conta que mesmo se toda a reserva nativa disponível do Estado de Minas Gerais fosse colocada sob regime de manejo sustentado, não se permitindo qualquer exploração florestal fora deste tipo de manejo, e se não fossem implantados novos reflorestamentos a partir de 1985 haveria déficits crescentes entre a produção e demanda. Caso não se ampliasse a área de matas nativas sob regime de manejo sustentado (quadro 1), ficando estabilizada aos níveis atuais, haveria colapso do setor produtivo baseado na biomassa florestal.

Contudo, é possível a sobrevivência deste setor, ampliando-se os programas de reflorestamento atualmente existentes e ampliando-se ao máximo a área de manejo sustentado de matas nativas, de acordo com um programa considerado factível (quadro 2).

Em função destes problemas, e tendo em vista a extraordinária capacidade de regeneração deste tipo de vegetação, estratégica em termos de abastecimento de energia para o Estado, o Instituto Estadual de Florestas introduziu um trabalho efetivo e dinâmico de experimentação na área de Manejo de Cerrado, com o propósito de se desenvolver uma tecnologia capaz de viabilizar a exploração dos cerrados de forma sustentada, evitando-se os riscos que o atual sistema de exploração apresenta. É importante lembrar novamente que a participação da lenha/carvão produzidos nas áreas de cerrado são vitais para o abastecimento de diversos segmentos industriais, e que o quadro atual não será revertido a médio prazo. Desta forma, é imprescindível a apropriação de técnicas que efetivamente garantem a manutenção da cobertura vegetal dos cerrados, sem riscos de seu esgotamento total. Só com estas novas técnicas o homem aprenderá a manejar o ecossistema de forma racional e sustentada, de modo que se obtenha os máximos benefícios através da produção contínua.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Calcula-se que no Brasil, o cerrado abrange uma área de 2.000.000 km², ou seja, 25% do Território Nacional mais ou menos assim distribuídos:

- Goiás: 565.355 km²
- Mato Grosso / Rondônia: 505.863 km²
- Minas Gerais: 408.662 km²
- São Paulo: 32.589 km²

De acordo com resultados do projeto n^o 2005-2 do extinto Centro de Pesquisas Florestais da Região do Cerrado, analisados por DIETRICH R. HEISEK (4), não foi encontrada relação entre condições climáticas e crescimento nos tipos de cerrado, mostrando que os fatores climáticos não limitam a ocorrência de vegetação do cerrado, que é encontrada em uma vasta variação de condições climáticas,

estendendo-se de regiões com excessos de água, durante todo o ano a regiões com déficit hídrico de 250 mm por ano.

O regime pluviométrico nestas regiões caracteriza-se por uma grande viabilidade, com precipitações compreendidas entre 800 a 1.600mm/ano, sendo a região Nordeste do Estado a menos favorecida pelas chuvas, que ali não ultrapassam a média anual de 1.000mm. As chuvas concentram-se no período de outubro a março. A estação seca, no outono e inverno, prolonga-se por 5 a 6 meses. Em janeiro e/ou fevereiro ocorre geralmente o chamado "veranico", período seco de 10 a 24 dias de temperaturas elevadas. A temperatura média do ar varia entre 20° a 24°C. Julho é o mês mais frio e fevereiro o mais quente. Geralmente não correm geadas nos cerrados mineiros. De acordo com Gausson Bagnouls, o clima geral é classificado como tropical quente, de sua média (4bth) e, no sul, como tropical quente, de seca atenuada (4cth) (5).

As temperaturas de solo e do ar são em geral muito elevadas nos períodos secos e insolados. O grau de umidade na superfície do solo mostra-se baixo nesses períodos, por efeito de insolação direta. Por sua vez no sub-solo a umidade se mantém elevada, mesmo nos períodos secos, por insuficiência de cobertura vegetal verdes, que o agente da perda de água por evapotranspiração (6).

ARENS (7) afirma que as plantas que não restringem o consumo de água como as do cerrado que mantêm os estômatos abertos durante o dia, estão em condições de realizar o máximo de fotossíntese e crescimento, caso não interfiram fatores limitantes.

A pouca produção por área das plantas do cerrado não pode ser devido à falta d'água pelo menos para as que possuem sistema radicular profundo, isto se deve à oligotofria.

FERRI (8) conclui: 1º — que o desenvolvimento da vegetação dos cerrados em geral, não é limitada por escassez de água; 2º — a vegetação dos cerrados apresenta xeromorfismo, que é, todavia a pseudoxeromorfismo, geralmente em verdade é um escleromorfismo oligotrófico; 3º — a vegetação de cerrado pode representar em certas áreas o verdadeiro clímax; em outras não, aí ocorrendo como consequência das atividades do homem que altera as condições ambientais originais, principalmente pelas queimadas; nestes casos, o cerrado pode ser considerado como um clímax de fogo.

De acordo com SOARES (9), devido às condições climáticas da região, toda a área está periodicamente sujeita aos incêndios florestais. Apesar dos danos que o fogo pode, em certas circunstâncias causar à vegetação, ele é um fator dominante na maioria dos ecossistemas florestais do mundo incluindo o cerrado. Afirma que o fogo é sem dúvida um dos fatores responsáveis pela existência do cerrado, que poderia ser definido como um clímax de fogo. Segundo determinações feitas em amostras de carvão encontradas no cerrado, sabe-se que incêndios florestais tem ocorrido periodicamente na região desde, a pelo menos 1.600 anos. A ocorrência periódica de incêndios provocados pelo homem ou por raios renova e perpetua a vegetação típica do cerrado. Provavelmente, a eliminação do fogo no cerrado levaria à sucessão a estágios mais avançados, talvez a uma vegetação semelhante as matas de galeria. O risco de uma mudança dessa natureza no ecossistema da região seria a quebra do equilíbrio biológico existente. Isto poderia se refletir negativamente na fauna da região, que está adaptada e é parte integrante do ecossistema. Os incêndios que ocorrem no cerrado, principalmente devido a curta periodicidade que evita grandes acumulações de material combustível, são geralmente pequenos ou de baixa intensidade e por isto raramente provocam mortalidade significativa de animais silvestres. Os incêndios periódicos são também importantes na renovação da alimentação dos animais, estimulando a germinação ou brotação de plantas herbáceas, arbustos ou mesmo árvores, proporcionando alimentação fresca e succulenta à fauna local.

Em síntese, os incêndios florestais no cerrado podem provocar danos sob o aspecto econômico e social, mas não necessariamente sob o aspecto ecológico.

Finalmente um ponto que não deve ser esquecido é a preservação de áreas representativas do atual acossistema da região. Considerando-se que o cerrado é um clímax de fogo, faz-se necessário conservar áreas com vegetação natural sujeitas a incêndios periódicos, para perpetuar a fauna silvestre e as espécies dessa região. Essas áreas preservadas em estado natural seriam também importantes locais de pesquisa sob a ecologia dos cerrados (8).

METODOLOGIA

Escolheu-se a da Região Norte do Estado de Minas Gerais, por ser um dos maiores produtores de Carvão Vegetal, procurou-se selecionar propriedades com Cobertura Vegetal representativa, onde se pudessem ser lançadas amostras para inventário florestal.

Nesta região, foram instalados dois ensaios, um no município de Bocaiúva, na Usina Malvina, em agosto de 1984. Neste ensaio foram feitos 03 (três) tratamentos com 05 (cinco) repetições em uma área total de 60,0 hectares, estes tratamentos foram:

- I — Testemunha — nível de intervenção 0°

- II — Corte Raso — nível de intervenção 100°
- III — Redução de 80% da área basal permanecendo indivíduos considerados espécies nobres e frutíferas.

O outro ensaio na Região Norte foi instalado no município de Coração de Jesus na Fazenda Alvação. Este ensaio é composto de 06 (seis) tratamentos com 05 (cinco) repetições em uma área de 30,0 hectares, os tratamentos neste ensaio foram caracterizados por diversos tipos de intervenções que foram:

- I — Testemunha — nível de intervenção 0°
- II — Corte raso — nível de intervenção 100°
- III — Redução de 90% da área basal permanecendo indivíduos considerados espécies nobres e frutíferas.
- IV — Redução de 80% da área basal — idem, idem.
- V — Redução de 70% da área basal — idem, idem.
- VI — Redução de 50% da área basal — idem, idem.

Para o inventário foram lançadas amostras de 600m² retangulares de 20x30 metros onde foram mensurados a circunferência a altura do peito (CAP) e altura em todas as espécies com CAP acima de 15 cm.

Em todos os tratamentos será acompanhado o incremento de área basal, características da regeneração, inventários qualitativos e quantitativos assim como observações quanto o comportamento da fauna.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exploração feita no primeiro ensaio em agosto de 1984 em uma parcela de 5,0 ha com área de 5,57 m²/ha e freqüência de 1.276 indivíduos/ha foi cortado em sistema seletivo deixando um estoque residual de 1,11 m²/ha e freqüência de 244 indivíduos além das espécies com CAP inferior a 15 cm. Em agosto de 1985, verificou-se que a área manejada racionalmente houve uma regeneração maior em termos percentuais com 95,4% enquanto que o Corte Raso a regeneração foi de 85,5%, as áreas manejadas neste período atingiram uma altura média de 1,34 m enquanto que no corte basal a altura média foi de 0,94 m.

Para efeito de comparação, foi inventariado uma área com 11 anos de regeneração submetida ao corte tradicional (corte raso), na mesma propriedade uma área contínua que não foi submetida a corte, apresentou uma freqüência média de árvores por hectare igual a 953,71, valor este que é substancialmente maior do que o apresentado pela área de regeneração que foi igual a 641,68 árvores por hectare. A concentração de freqüência de árvores nas duas áreas deu-se em maior quantidade nas classes de diâmetro inferior diminuindo a medida que aproximamos das classes maiores, o número das espécies foi maior na área não explorada onde foram identificadas 46 espécies diferentes, sendo que na área em regeneração somente foram identificadas 28 espécies. Na área não explorada correm espécies de alto valor silvicultural como Jatobá, Jacarandá, Sucupira, etc., estas mesmas espécies não regeneraram de forma significativa na área explorada no sistema tradicional de corte raso, esta diminuição da variedade de espécies indica que possivelmente nem todas as espécies existentes possuem bom poder de regeneração, situação agravada pelo sistema de exploração utilizados como Corte Raso, Fogo Indiscriminado e Pastoreio.

As parcelas de regeneração apresentaram área basal de 4,7901 m²/ha, valor bastante inferior a área basal das parcelas de cerrado sem corte que foi de 8,859 m²/ha.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o presente momento indicam que os sistemas de exploração usualmente utilizados (corte raso, pastoreio e uso indiscriminado do fogo) não são tecnicamente recomendados com o objetivo da produção florestal.

Contudo estamos intensificando as amostras em áreas já exploradas, bem como novos ensaios de manejo sustentado, com diversos tipos de tratamento e repetições em diversas áreas do Estado de Minas Gerais com a finalidade de se fazer zoneamento nestas áreas, isto porque pelos primeiros resultados obtidos em áreas manejadas em comparação com as de corte raso, apresentam ser um sistema tecnicamente superior e que possivelmente dará ao produtor rural uma fonte de produção alternativa e contínua, em menos prazo, tentando sobretudo adaptar os interesses econômicos com os ecológicos. Contudo, a utilização deste método ou outro qualquer de utilização dos recursos naturais dependerá muito da política global de ocupação das terras, e especialmente do sistema de produção.

LITERATURA CITADA

- (1) Avaliação da Produção e uso da Biomassa no Estado de Minas Gerais. Acesita Energética, Abril de 1985.

- (2) Balanço Energético Estadual 1978/1983 — Secretaria de Estado de Minas Gerais.
- (3) HUECH, K. Sobre a origem dos campos cerrados do Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional, citado por Castro, João Paulo Campello, da Fundação João Pinheiro — Volume 10, nº 516 maio/junho — 1980.
- (4) DITRICH, R. Heisek. Projeto nº 2.005-2 PNUD/FAO/IBDF-Bra 45 — série divulgação nº 10 — 1976 — Brasília.
- (5) Informe Agropecuária — ano 4 — nº 37 janeiro 1978.
- (6) CAMARGO, Angelo Paes de. Citado por Neto et alii. Resumos bibliográficos sobre ecologia — PNUD/FAO/IBDF-Bra — 45 — Séries Estudos nº 1 — 1973 — Rio de Janeiro.
- (7) ARENS, Karl. Citado por et alii. Resumos bibliográficos sobre ecologia PNUD/FAOIBDF-Bra 45 — Séries Estudos nº 1 - 1973 - RJ.
- (8) FERRI, Mário Guimarães. Citado por Neto et alii. Resumos bibliográficos sobre ecologia. PNUD/FAOIBDF-Bra 45 — Série de Estudos nº 1 — 1973 — RJ.
- (9) SOARES, Ronaldo Viana — Os incêndios Florestais na Região do Cerrado. Brasil Florestal nº 41 — 1980.

DESEMPENHO DO REFLORESTAMENTO EM PEQUENOS E MÉDIOS IMÓVEIS NA ZONA DA MATA

JOSÉ BATUIRA DE ASSIS
ELIAS SILVA
JOÃO CÂNCIO DE ANDRADE ARAÚJO
Instituto Estadual de Florestas

1. INTRODUÇÃO

Do setor florestal brasileiro, não se pode afirmar que tenha um perfil definido e segmentos estáveis. Andando a reboque do extrativismo e das derrubadas para expansão da fronteira agropecuária, as políticas, as instituições e os instrumentos legais foram, historicamente, casuísticos e jamais conseguiram fazer com que existisse uma tradição florestal embasada na produção econômica sustentada e na preservação das riquezas naturais da fertilidade dos solos e na proteção dos recursos hídricos, da fauna e da flora.

As aberturas de novas áreas sempre se fizeram de forma definitiva, com a derrubada, destoca e limpeza da futura regeneração, para mantê-las aptas à produção de alimentos ou pastagens para o rebanho bovino. Esse fato, embora corriqueiro, foi muito mais acentuado nas regiões mais férteis e de clima favorável às atividades agro-pastoris.

Minas Gerais é um estado de peculiares qualidades no conjunto de estados brasileiros, sendo a mais notável delas a sua diversidade topográfica, climática, edafológica e fitogeográfica, caracterizando-o como uma síntese do Brasil.

Uma de suas regiões mais aptas a agropecuária é a Zona da Mata, que além das condições naturais de clima e solo, está excepcionalmente localizada em relação aos grandes centros consumidores do país. Desse fato, decorreu a devastação quase total dos recursos florestais da região.

Considerando esta devastação, iniciou-se em 1966 a Campanha Integrada de Reflorestamento (CIR) na Zona da Mata. Porém, o impulso decisivo na implantação de reflorestamento nos imóveis rurais da região, deu-se em 1976 com o Programa de Reflorestamento desencadeado pelo PRODEMATA (Programa de Desenvolvimento Integrado da Zona da Mata).

2. PRODEMATA — REFLORESTAMENTO

O Programa de Reflorestamento a Nível de Agricultores implantado pelo PRODEMATA contou com a ação conjunta do Instituto Estadual de Florestas (IEF/MG); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER/MG); Fundação Rural Mineira (RURALMINAS) e Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). Sua penetração deu-se pela distribuição gratuita de mudas, fertilizantes, formicida, cupinicida e assistência técnica, ao invés de uma política de crédito rural específica, como preconizava NEVES *et alii*, 1967.

A estratégia adotada no incentivo ao reflorestamento foi um sucesso, pois como Mostra o Quadro I, conseguiu-se reflorestar 24.482,07 hectares atendendo 13.975 agricultores.

Os principais objetivos do Programa foram: o aproveitamento da mão-de-obra sub-ocupada e não qualificada, existente principalmente nos minifúndios; a criação de economias internas pela substituição de aquisição de madeira e a promoção do reflorestamento com finalidades conservacionistas em áreas de declividade acentuada, topos de morros, proteção de nascentes e em margens de córrego (IEF, 1981).

A espécie escolhida foi o eucalipto (*Eucalyptus spp.*), dado ao seu significativo incremento médio anual em nossas condições. Quanto ao seu aproveitamento para fins conservacionistas, verificam-se ainda hoje justificativas infundadas sobre os seus efeitos na disponibilidade de água no solo. MELLO citado por GOLFARI, 1975, provou que povoamentos de angico-vermelho (*Piptadenia rigida*) e aroeira (*Astronium urundeuva*) consomem mais água no período do inverno e primavera, quando as reservas no solo são mais limitadas, enquanto plantios de *Eucalyptus alba* retiram maior volume de água no verão, justamente no período em que há a reposição de umidade pela ação das chuvas, não sendo desta forma afetada a disponibilidade de água no solo.

3. AVALIAÇÃO DO PRODEMATA — REFLORESTAMENTO

3.1. Caracterização da Implantação e Manutenção dos Reflorestamentos

O quadro II mostra que a implantação e manutenção dos reflorestamentos se caracterizam pela adoção de técnicas simples. A grande maioria dos agricultores reflorestou no período chuvoso (86,7%) — o que é uma garantia maior à sobrevivência das mudas — e, sem o concurso de técnicas mais apuradas, como o plantio em curva de nível, consorciamento, interplântio e adensamento.

A principal justificativa apresentada pelos reflorestadores para a não adoção das três últimas técnicas é que os plantios já estão bem estocados, pois há um predomínio de espaçamentos mais apertados, notadamente do 2,0m x 2,0m (52,1% de adoção pelos agricultores).

O Quadro III nos traz a distribuição percentual da área reflorestada, segundo a declividade do terreno. Como era de se esperar, as menores propriedades rurais (0 a 10 hectares) implantaram o reflorestamento basicamente nos terrenos íngremes, em vista da menor disponibilidade de terras e da já ocupação das partes menos elevadas com a atividade agrícola, em muitos casos até de subsistência.

No caso das maiores propriedades (100 a 200 hectares), em que o reflorestamento nos terrenos íngremes atingiu 57,47% da área total reflorestada, este particular pode ser explicado pelo comprometimento também das áreas menos elevadas com a agricultura e a bovino-cultura a qual, por se caracterizar como criação extensiva, exige grandes áreas para a sua condução, preferencialmente as menos declivosas.

3.2. Participação do Reflorestamento no Processo Produtivo dos Imóveis Rurais

O Quadro IV indica, em termos médios, que a participação do reflorestamento no processo produtivo dos imóveis rurais de região é baixa (6,62%, da área da propriedade).

Sua participação é inferior à das atividades de cultura, pastagem e mata nativa, aproximando-se contudo da atividade forrageira.

Reafirmando estudos de CESAL & BANDEIRA, 1973 e RIZENDE, 1975, detectou-se uma queda (de 18,84% a 3,61%) na participação do reflorestamento com o aumento da área da propriedade (até a classe de 50 a 100 hectares), pois nestas condições o reflorestamento passa a sofrer forte competição com a bovino-cultura. Porém, na maior categoria de área estudada (100 a 200 hectares) houve um aumento nessa participação, o que talvez possa ser explicado pela diminuição na participação da cobertura florestal nativa destas propriedades rurais, exigindo uma maior área reflorestada, a fim de suprir as necessidades internas de madeira.

Como era de se esperar a mata nativa e o reflorestamento se mostraram atividades substitutas, ou seja, quanto maior a percentagem de mata nativa menor a percentagem do reflorestamento e vice-versa. Mesmo quando somadas as suas participações, a cobertura florestal mínima de 20%, recomendada no Código Florestal, não foi atingida, independente da Categoria de área estudada.

3.3. Produtividade do Reflorestamento

O Quadro V revela que independente do fator de forma a ser considerado, os reflorestamentos do PRODEMATA superaram o incremento médio anual ($m^3/ha, ano$) aos 54 meses de idade dos reflorestamentos incentivados feitos nas regiões do Triângulo Mineiro, São Francisco e Jequitinhonha.

Para o fator de forma de 0,50, que parece ser o encontrado com maior frequência nos reflorestamentos do PRODEMATA,

- 1 — Os dados utilizados na avaliação do PRODEMATA-REFLORESTAMENTO baseiam-se nos estudos de GOMES, 1983 e SILVA, 1986, que analisaram respectivamente, a implantação/manutenção e exploração desses plantios.

ter-se-ia um incremento médio anual de 29,8m³/ha/ano, o qual supera, também, o encontrado em reflorestamentos implantados com incentivo fiscal na região Centro-oeste.

Estes dados demonstram que, apesar da adoção de técnicas simples na implantação e manutenção desses reflorestamentos, os plantios foram bem conduzidos.

3.4. Caracterização da Exploração dos Reflorestamentos

O Quadro VI mostra a distribuição percentual dos recursos utilizados na exploração de madeira para finalidades que exigem a operação de toragem, caso de lenha, carvão vegetal, moirões e papel/celulose, segundo as atividades executadas.

Identifica-se uma alta percentagem (86,5%) de reflorestamentos que não necessitam a limpeza de sub-bosque para dar início às atividades de corte, o que pode ser atribuído à uma manutenção adequada dos plantios.

No corte predomina o uso do machado, enquanto na extração há um equilíbrio na utilização do carro de boi e do transporte primário manual.

Já na exploração de varões, (construção civil ou para auto-abastecimento) também predomina o uso do machado nas atividades de corte florestal. A extração é feita basicamente por arraste manual e animal (bovinos), conforme Quadro VII.

No Quadro VIII encontra-se a distribuição percentual da área explorada, segundo o executor do corte, por categoria de área.

A participação do agente externo (compradores de madeira em pé) na exploração dos plantios, diminui com o aumento da área. Explica-se tal situação, pois os pequenos produtores buscam, através da venda da madeira do reflorestamento, aumentar o seu capital de giro e investimento. Outro ponto que ocorre para isto, é o fato de que uma boa parte dos pequenos imóveis rurais da Zona da Mata é de propriedade de profissionais ligados ao meio urbano, com engenheiros, médicos, comerciantes etc., os quais vêem o reflorestamento como uma atividade lucrativa e não para auto-abastecimento em madeira.

Ao contrário do agente externo, a participação familiar no corte dos reflorestamentos cresce à medida que se aumenta a área da propriedade. Esse particular indica que os maiores produtores são menos propensos a venderem madeira em pé, preferindo explorá-la com seus próprios meios, quer seja pelo já comprometimento da madeira com o uso interno ou no intuito de vendê-la empilhada ou processada (fabricação de carvão vegetal), a fim de conseguir um maior lucro.

Em termos médios, a participação conjunta de empregados e parceiros atingiu apenas 1,86% da área total explorada até a data da pesquisa, o que pode ser explicado pelo comprometimento deste tipo de mão-de-obra com a atividade agropecuária.

A falta de equipamentos de maior rendimento operacional e de orientação técnica e a localização dos plantios em terrenos declivosos foram, em ordem decrescente, as maiores dificuldades encontradas pelos agricultores na exploração dos reflorestamentos.

Depreende-se então, que a única dificuldade passível de modificação a curto prazo, é a que corresponde à falta de orientação técnica, pois as outras aqui abordadas estão ligadas à estrutura sócio-econômica das propriedades rurais. Conhecendo esse particular, o IEF pretende lançar uma publicação ilustrada, com mensagens perceptíveis aos agricultores, sobre as técnicas e cuidados a serem tomados na exploração dos reflorestamentos, a fim de se reduzir os custos desta atividade e oferecer uma maior segurança no trabalho.

3.5. Avaliação Sócio-Econômica do Reflorestamento

O número de empregos diretos produzidos no reflorestamento do PRODEMATA, segundo a categoria de área, pode ser observado no Quadro IX.

Quando consideram-se as atividades de implantação, manutenção e exploração vê-se que as menores propriedades (0 a 10 hectares) são as que possuem maior capacidade de geração de empregos. A diferença tende a diminuir à medida que o módulo ultrapassa a 10 hectares.

Como a área reflorestada até o presente momento é da ordem de 24.482,07 hectares e a média de empregos criados situa-se em 0,270 homens/ano/por hectare, pode-se dizer que ao final do corte de toda esta área, terão sido gerados 6610 empregos diretos, o que revela o alcance social desses reflorestamentos.

3.6. Uso de Madeira do Reflorestamento

O Quadro X mostra a distribuição percentual da área explorada do reflorestamento, segundo a finalidade dada à madeira, por categoria de área.

Observa-se que a madeira tem sido usada para várias finalidades. No entanto, é notório o predomínio de cortes visando madeira para uso de terceiros, pois as finalidades papel/celulose, carvão vegetal e varões para construção civil perfazem 70,54%, em média, da área total explorada do reflorestamento, até a data da pesquisa (setembro de 1986).

Dentre as finalidades com uso dentro das propriedades rurais, destacam-se, respectivamente, a lenha e varões para construção interna, com 14,06% e 9,18% da área total cortada. Cortes modestos foram identificados para moirões e postes.

A pequena utilização de madeira do reflorestamento para o abastecimento interno da lenha, pode estar relacionado ao fato do consumo ser ainda suprido por lenha de mata nativa.

QUADRO I - RESULTADOS ALCANÇADOS EM MINAS GERAIS ATÉ MARÇO DE 1986, COM O REFLORESTAMENTO A NÍVEL DE PEQUENO E MÉDIO IMÓVEL RURAL

PROGRAMAS	INÍCIO	Nº DE MUDAS ENTREGUES (1.000)	ÁREA REFLORESTADA (Ha)	AGRICULTORES BENEFICIADOS
PRODEMATA	Outubro/76	46.699	24.482,07	13.975
REPEMIR	Outubro/78	28.666	14.350,35	7.604
MG-II	Outubro/80	9.121	4.556,79	4.198
PLANOROESTE-II	Outubro/81	3.198	1.601,50	1.111
CVRD	Novembro/81	9.954	4.957,93	1.579
CAF	Maio/85	1.466	586,00	—
CENIBRA	Maio/85	2.096	1.259,00	—
TOTAL	—	101.202	51.793,64	28.467

Fonte: IEF

QUADRO II – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO NÚMERO DE PROPRIEDADES RURAIS, SEGUNDO AS TÉCNICAS UTILIZADAS NA IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS REFLORESTAMENTOS. ZONA DA MATA, MG ANO AGRÍCOLA, 1985/86

Informação	Respostas (%)			Total
	Sim	Não	Parte	
Implantado em curva de nível	14,2	80,5	5,3	100,0
Consoiciado com outras culturas	15,0	85,0	—	100,0
Interplântio	2,0	98,0	—	100,0
Adensamento	0,9	99,1	—	100,0

Fonte: SILVA, 1986

QUADRO III – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA ÁREA REFLORESTADA, SEGUNDO A DECLIVIDADE DO TERRENO; POR CATEGORIA DE ÁREA. ZONA DA MATA, MG. ANO AGRÍCOLA 1985/1986.

Categoria de Área (ha)	Classes de Declividade do Terreno				Total
	Íngreme	Moderado	Suave	Plano	
	(acima de 17°) (acima de 30%)	(11° a 17°) (20% a 30%)	(3° a 11°) (5% a 20%)	(0° a 3°) (0% a 5%)	
0 – 10	61,78	4,63	25,87	7,72	100,00
10 – 50	35,02	24,76	26,91	13,31	100,00
50 – 100	18,92	33,78	30,12	17,18	100,00
100 – 200	57,47	36,31	6,22	0,00	100,00
Média	40,82	27,86	21,79	9,53	100,00

Fonte: SILVA, 1986

QUADRO IV – USO MÉDIO DAS TERRAS, EM HECTARES, SEGUNDO AS CATEGORIAS DE ÁREA DAS PROPRIEDADES RURAIS ENTREVISTADAS. ZONA DA MATA, MG. ANO AGRÍCOLA 1985/86

Categorias de Área (ha)	Atividades							Área Média das Propriedades (d)	Participação da Mata Nativa de Preservação Permanente na Cobertura (a)/(a+b)/(d) (%)	Participação da Cobertura Florestal Nativa na Propriedade (a+b)/(d) (%)	Participação do Reflorestamento na Propriedade (c)/(d) (%)	Participação da Cobertura Florestal na Propriedade (a+b+c)/(d) (%)
	Culturas	Pastagens	Forrageira	Mata Nativa de Preservação Permanente (a)	Mata Nativa ainda não catalogada de Preservação permanente (b)	Reflorestamento (c)	Outros Usos					
	0 – 10	1,59	2,04	0,41	0,03	0,03	1,04					
10 – 50	7,65	10,26	1,82	0,46	1,05	2,53	0,57	24,33	30,46	6,21	10,40	16,61
50 – 100	18,67	41,35	1,60	1,73	4,91	2,59	0,85	71,70	26,05	9,26	3,61	12,87
100 – 200	9,79	73,23	21,57	2,36	7,50	13,77	2,36	126,00	23,94	7,82	10,93	16,05
Média	10,84	22,69	2,72	1,54	2,14	2,89	0,81	43,63	41,85	8,43	6,62	15,05

Fonte: SILVA, 1986

QUADRO V – INCREMENTO MÉDIO ANUAL, EM m³/Ha. ANO, SEGUNDO A ORIGEM DO REFLORESTAMENTO, À IDADE DE 54 MESES, EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

ORIGEM DO REFLORESTAMENTO					
PRODEMATA ^{2/}					
Incentivos Fiscais ^{1/}	*f = 0,40	f = 0,45	f = 0,50	f = 0,55	f = 0,60
37,6 ^{3/}	19,6 ^{4/}	22,1	24,6	27,0	29,5
27,0	27,9	31,4	34,9	38,4	41,9
8,5	23,1	26,0	28,9	31,8	34,6
8,1	—	—	—	—	—
7,6	—	—	—	—	—
Média 10,6	23,7	26,8	29,8	32,8	35,8

- * Fator de forma
 1/ Dados do IBDF
 2/ Dados de GOMES, 1983
 3/ Corresponde, no sentido de cima para baixo, ao IMA das regiões: Rio Doce, Centro oeste, Triângulo Mineiro, São Francisco e Jequitinhonha.
 4/ Corresponde, no sentido de cima para baixo, IMA das regiões: Ubá, Viçosa e Carangola.

QUADRO VI – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS RECURSOS UTILIZADOS NA EXPLORAÇÃO FLORESTAL DOS REFLORESTAMENTOS VISANDO MADEIRA PARA CARVÃO, LENHA, MOIRÕES E PAPÉIS/CELULOSE, SEGUNDO AS ATIVIDADES DE CORTE E EXTRAÇÃO, ZONA DA MATA, MG. ANO AGRÍCOLA 1985/86

Atividades	Execução		Recursos									
	Sim	Não	Foice	Machado	Motoserra	Golpeão	Bovino com corrente	Homem	Caminhão	Cavalo com carroça	Carro-de-boi	Bovino com Zorra
Corte:												
Limpeza Prévia de sub-bosque	13,5	86,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Abate	—	—	—	81,1	18,9	—	—	—	—	—	—	—
Desgalhamento	—	—	13,5	81,1	5,4	—	—	—	—	—	—	—
Toragem	—	—	—	78,4	18,9	2,7	—	—	—	—	—	—
Extração:												
Arraste	—	—	—	—	—	—	16,2	8,1	—	—	—	—
Transporte direto	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7	—	—	—
Transporte Primário	—	—	—	—	—	—	—	24,3	—	10,8	24,4	2,7
Tombamento	—	—	—	—	—	—	—	10,8	—	—	—	—

FONTE: SILVA, 1986

QUADRO VII – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS RECURSOS UTILIZADOS NA EXPLORAÇÃO FLORESTAL DOS REFLORESTAMENTOS VISANDO MADEIRA PARA VARÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL/INTERNA, SEGUNDO AS ATIVIDADES DE CORTE E EXTRAÇÃO, ZONA DA MATA, MG. ANO AGRÍCOLA 1985/86

Atividades	Execução		Recursos							Total
	Sim	Não	Foice	Machadinha	Machado	Bovino com Corrente	Cavalo com Corrente	Homem	Trator com Corrente	
Corte:										
Limpeza prévia de sub-bosque	17,1	82,9	—	—	—	—	—	—	—	100,0
Abate	—	—	2,9	—	97,1	—	—	—	—	100,0
Desgalhamento	—	—	11,4	2,9	85,7	—	—	—	—	100,0
Destopo	—	—	8,6	—	91,4	—	—	—	—	100,0
Extração:										
Arraste	—	—	—	—	—	42,9	2,9	48,5	5,7	100,0

FONTE: SILVA, 1986

QUADRO VIII – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA ÁREA EXPLORADA, SEGUNDO O EXECUTOR DO CORTE, POR CATEGORIA DE ÁREA, ZONA DA MATA, MG. ANO AGRÍCOLA 1985/86

Categoria de Área (Ha)	Executor do Corte				TOTAL
	Familiar (a)	Empregado e parceiro (b)	Externo (c)	Misto (ab)	
0 – 10	10,41	0,33	89,26	–	100,00
10 – 50	19,26	2,77	76,58	1,39	100,00
50 – 100	28,60	–	71,40	–	100,00
100 – 200	44,65	0,79	14,88	39,68	100,00
Média	26,59	1,86	59,21	12,34	100,00

FONTE: SILVA, 1986

QUADRO IX – ESTIMATIVA DO NÚMERO DE EMPREGOS GERADOS NOS REFLORESTAMENTOS PESQUISADOS, POR CATEGORIAS DE ÁREA, ZONA DA MATA, MG. ANO AGRÍCOLA 1985/86

Categoria de Área (Ha)	Número de Empregos (H. ano/ha) ^{1/}		
	Implantação e Manutenção ^{2/} (a)	Exploração ^{3/} (b)	Total (a + b)
0 – 10	0,106	0,295	0,401
10 – 50	0,103	0,141	0,244
50 – 100	0,099	0,154	0,253
100 – 200	0,086	0,202	0,288
Média	0,100	0,170	,0270

(1) H. ano/ha – Homens.ano/hectare

(2) Fonte: GOMES, 1983

(3) Fonte: SILVA, 1986

QUADRO X – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA ÁREA EXPLORADA SEGUNDO A FINALIDADE DADA À MADEIRA, POR CATEGORIA DE ÁREA, ATÉ A DATA DA PESQUISA, ZONA DA MATA, MG. ANO AGRÍCOLA 1985/86

Categoria de Área (Ha)	Finalidade da Madeira							Total
	Carvão Vegetal	Lenha	Moirões	Papel/ Celulose	Poste	Varões para Construção Civil	Varões para Construção Interna	
0 – 10	20,27	11,00	5,31	51,72	–	6,52	5,18	100,0
10 – 50	26,88	5,50	1,59	44,56	0,10	10,20	11,17	100,0
50 – 100	71,40	0,20	0,43	–	–	0,71	27,17	100,0
100 – 200	20,83	34,72	16,37	–	0,30	25,35	2,43	100,0
Média	27,36	14,06	6,07	29,41	0,15	13,77	9,18	100,0

Fonte: SILVA, 1986

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CESAL, C. L. & BANDEIRA, A. L. Uso da Terra na Zona da Mata de Minas Gerais. In: PANAGIDES, S. S. et alii. (Ed.). *Estudos sobre uma região agrícola: Zona da Mata de Minas Gerais*. Rio de Janeiro, IPEA, 1973. p. 110-213. (Série Monográfica).
- GOLFARI, L. Fantasias e realidades sobre plantios de eucaliptos. In: ARACRUZ CELULOSE S.A. (Ed.). *O eucalipto e a ecologia*. Aracruz, 1975 p. 17-22.
- GOMES, L. C. L. *Avaliação econômica de reflorestamento em pequenas e médias propriedades da Zona da Mata*. MG. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1983. 89 p. (Tese M. S.).
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, Minas Gerais. *Programa de reflorestamento de pequenas e médias imóveis rurais*. Belo Horizonte, 1981. 24 p. (Mimeografado).
- NEVES, J. C. et alii. *Financiamento para Reflorestamento*. Belo Horizonte, ACAR, 1967. 12 p.
- REZENDE, J. L. P. *Avaliação dos possíveis impactos econômicos da atividade reflorestamento em três municípios da Zona da Mata*. MG. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1975. 59 p. (Tese M. S.).
- SILVA, E. *Avaliação técnica e sócio-econômica da atividade exploração florestal nas pequenas e médias propriedades rurais da Zona da Mata Mineira*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1983. 100 p. (Datilografado).

USOS MÚLTIPLOS DA LEUCENA: PRODUTIVIDADE NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

PAULO CÉSAR F. LIMA
EMBRAPA/CPATSA

RESUMO — O presente trabalho relata a produtividade da *Leucaena leucocephala* (LAM) de Wit para fins energéticos e de folhas como forragem, aos quatro anos de idade, em plantios realizados sob diversos espaçamentos, em Petrolina, PE, região semi-árida do Brasil. O experimento foi conduzido em área pertencente ao Centro de Pesquisa do Trópico Semi-Árido (CPATSA), tendo sido testados em espaçamentos 1x1 m; 1x1,5 m; 2x1,5 m; 3x1,5 m; 3x2,0 m e 3x2,5 m em blocos ao acaso, com três repetições. Os resultados obtidos demonstram uma maior porcentagem de sobrevivência para as plantas instaladas em espaçamentos mais largos, e maiores produções em volume e peso de madeira para os espaçamentos menores. Não houve diferenças significativas em altura das plantas e produção de folhas entre os tratamentos estudados.

SUMMARY — The present work studied the wood and fodder productivity of Wit *Leucaena leucocephala* (LAM) de Wit planted in Petrolina, PE, a semi-arid zone of Brazil, after four years from planting. The experiment was carried out in an experimental area of Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), and studied the plant spacings of 1x1 m; 1x1,5 m; 2x1,5 m; 3x1,5 m; 3x2,0 m and 3x2,5 m. In a randomized complete block design with three replicates the results show high average survival for plants in bigger spacings. There was not significant difference for plant average height and fodder productivity among all the treatments.

1. INTRODUÇÃO

Na região Nordeste, a vegetação natural de caatinga é explorada de forma desordenada, sendo o extrativismo de algumas essências utilizadas na produção de fibras, cera, óleos, tanantes e produtos alimentícios. Algumas espécies são forrageiras, e o uso da madeira como fonte energética é elevado, sendo os principais consumidores as indústrias de cimento, gesso, cal, padarias e olarias instaladas na região.

A demanda de madeira, e a necessidade de aumento de forragem para os animais nesta região, tem despertado o interesse por parte de empresários e pecuaristas, na procura de espécies adaptadas a esta condição ecológica, para atividades de reflorestamento. A utilização de espécies de usos múltiplos em atividades agrossilviculturais tem contribuído na oferta de alimentos e na geração de energia.

Face a adaptabilidade da leucena (*Leucaena leucocephala*) (LAM) de Wit no semi-árido brasileiro, o presente trabalho relata a produtividade da mesma, tanto para fins energéticos, quanto na utilização das folhas, para forragem e/ou adubo verde, aos quatro anos de idade, na região de Petrolina, PE, em diferentes espaçamentos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A leucena, originária da América Central, se desenvolve nor-

malmente em regiões com precipitações entre 600 a 1700 mm anuais de chuva, porém, tem sido encontrada em regiões de precipitação em torno de 250 mm/ano. (BREWBAKER, 1976; OAKES, 1968) e de 500 mm/ano (BOGDAN, 1977). No Nordeste do Brasil SILVA et al (1980) descrevem seu desenvolvimento e sobrevivência, em diversos locais em que fora introduzida.

A importância econômica desta leguminosa foi reconhecida primeiramente pelo seu valor como árvore de sombreamento e adubo verde em plantios de café, chá e seringueira no Sudeste da Ásia. Calcula-se que o complexo *Leucaena/Rhizobium* fixa 500 kg/ha de nitrogênio anualmente, o que equivale à aplicação de 2500 kg de sulfato de amônia por ha (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1977). Estudos realizados por GUEVARRA (1980) confirmam a fixação de nitrogênio de 600 kgN/ha/ano para a variedade K341 e 500 kgN/ha/ano para K8.

No consórcio de plantas, LETOUZAY (1955) utilizou-a no sombreamento de café, e WILKEN (1977) em consorciação com milho, sendo que em ambas experimentações os autores conseguiram obter resultados satisfatórios na produção final de café e milho, quando comparadas à produção destas culturas isoladamente.

Atualmente, a leucena vem sendo utilizada como forragem nos trópicos, especialmente os secos, onde a quantidade de pastagem é baixa. Todavia uma das limitações como planta forrageira é a presença de mimosina, um aminoácido que, se ingerido em excesso pelos animais não ruminantes, em dosagem superior a 10% da dieta do animal, faz com que o mesmo reduza a produção de tiroxina, um hormônio tireoidal, ocasionando a queda dos pêlos, e em casos extremos a completa debilidade do bócio (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977).

A quantidade de matéria seca comestível produzida por leucena, está em função do clima, solo e manejo. No cerrado, em cultivos densos, a produção de matéria seca está em torno de 13 t/ha/ano, e em plantios mais espaçados, que permite cultivos simultâneos com outras culturas é aproximadamente 5,5 t/ha/ano (KLUTH-COUSKI, 1980). Para o Semi-Árido, LIMA et al (1982) encontraram 7,5 t/ha/ano, na região de Petrolina. Para regiões úmidas a NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (1977) relata valores de 20 t/ha/ano.

O manejo para forragem pode ser feito em pastoreio direto, puro ou consorciado, ou permitindo o acesso do gado a pequenas áreas isoladas, puras, perfazendo 5 a 10% da área total a ser utilizada (CARDOSO, 1980).

Para a produção de madeira MINNS (1981) sugere o espaçamento 1x3 m, desaconselhando 1x1 m. Todavia, na utilização deste espaçamento, CUNHA (1979) aconselha o desbaste de 50% das árvores no segundo ano, e mais 50% das restantes no quarto ano, obtendo madeira de boa qualidade.

Os rendimentos previstos para a lenha e carvão são variados. Segundo BAWAGAN & SEMANA (1976) a produtividade de carvão varia de acordo com o local, e está entre 12 a 24 t/ha/ano. Testes preliminares nas Filipinas relatam a produtividade da leucena com incremento médio anual em torno de 30—40 m³/ha/ano, comparado com outras espécies de crescimento rápido, com incremento médio anual de 28—43 m³/ha/ano (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área de caatinga, pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA, no município de Petrolina, PE, a 09°09' da latitude sul e 40°22' de longitude oeste, e altitude de 365 metros. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é Bshw, semi-árido quente, com regime de chuvas no verão. A temperatura média anual está em torno de 24°C, e a precipitação variando entre 400—600 mm/ano.

O delineamento escolhido foi blocos ao acaso, sendo que os 6 tratamentos testados, com 3 repetições, parcelas fixas de 120 m², permitiram diferentes números de plantas por parcela, face aos espaçamentos utilizados, conforme descrição da Tabela 1. Para os cálculos de altura, DAP, sobrevivência, volume, densidade da madeira, peso do material lenhoso, e de folhas, foram considerados somente as plantas centrais das parcelas, tendo sido deixados uma bordadura simples. O volume em m³ foi determinado através do deslocamento de água, quando da imersão da madeira em tanque de 500 litros. Para cálculo da densidade foram tiradas uma amostra de madeiras por planta, na parte intermediária do fuste. As comparações entre as médias foram feitas pelo teste de DUNCAN.

TABELA 1 — Descrição dos tratamentos do estudo de competição de leucena, em função do espaçamento.

Espaçamento	Área Total da Parcela m ²	Número Total de Plantas p/ Parcela	Área Útil p/ Parcelas m ²	Número Plantas Mensuráveis
1 x 1 m	120	143	99,0	99
1 x 1,5 m	120	91	82,5	55
2 x 1,5 m	120	49	75,0	25
3 x 1,5 m	120	35	67,5	15
3 x 2,0 m	120	30	72,0	12
3 x 2,5 m	120	25	67,5	09

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontra-se os dados de sobrevivência, altura, DAP, volume, peso do material lenhoso, peso de folhas, e densidade da madeira, obtidos na avaliação do experimento. Plantas estabelecidas sob espaçamentos mais amplos, apresentaram menores índices de mortalidade, nas condições de aridez de Petrolina. Para espaçamentos com área superior a 3 m² por planta, encontrou-se maior desenvolvimento para o DAP. Não houve diferenças significativas para crescimento em altura das plantas.

Quanto ao volume e peso da madeira obtida no corte da leucena, foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos, sendo os mais estreitos, abaixo de 3 m² por planta, os de maiores produtividade. Os valores obtidos chegaram a ser 1,7 vezes maior que aqueles utilizando áreas superior a 3 m²/planta.

Os resultados de volume são expressivos quando comparados aos 25, 10, 15 e 3 m³/ha estimados para *Eucalyptus crebra*, *E. camadulensis*, *Prosopis juliflora* (algaroba) e *Anadenanthera macrocarpa* (angico), respectivamente, espaçados 3 x 2 m, aos 5 anos de idade, na região de Petrolina (LIMA, 1985). Para este espaçamento encontrou-se no presente estudo 17,8 m³/ha, em rotação de 4 anos. Para espaçamentos menores, encontrou-se valores de 32,7 a 33,9 m³/ha. Em condições naturais, a produtividade da caatinga para lenha é estimada em 66 m³/ha ou 26 t/ha (CARVALHO, 1969) desconhecendo-se a idade da mesma.

De acordo com levantamento realizado por RIBASKI (1983) o consumo de lenha por propriedade, na região de Ouricuri, PE, é de 51 estereos/ano. Admitindo esses valores para todo o semi-árido brasileiro, e o volume de 48 st aos 4 anos para leucena, o plantio de um hectare e meio desta espécie poderá suprir as necessidades de uma propriedade rural em lenha, por um ano.

TABELA 2 — Crescimento médio em altura, DAP, sobrevivência, volume e peso de madeira, peso de folhas e densidade da madeira leucena aos 4 anos de idade, em Petrolina - PE.

Tratamento	Altura m	DAP cm	Sobr. %	Vol. estereo/ha	Vol. m ³ /ha	Peso Mad. t/ha	Peso Folhas t/ha	Densidade g/m ³
1,0 x 1,0	4,02 a	2,64 c	54 c	48,8 a	33,9 a	17,0 a	4,3 a	0,54 b
1,0 x 1,5	4,31 a	2,98 bc	67 bc	48,5 a	32,7 a	17,8 a	4,6 a	0,50 b
2,0 x 1,5	4,46 a	3,42 ab	76 ab	46,9 a	32,7 a	14,5 ab	4,6 a	0,53 b
3,0 x 1,5	4,35 a	3,24 ab	80 ab	27,6 b	19,3 b	9,6 b	3,7 a	0,53 b
3,0 x 2,0	4,56 a	3,61 a	68 abc	26,4 b	17,8 b	8,3 b	3,5 a	0,54 b
3,0 x 2,5	4,24 a	3,63 a	84 a	25,4 b	18,5 b	8,8 b	4,5 a	0,61 a
Valor de F	0,69	5,29	5,15	4,44	4,46	6,50	3,27	4,06
Coef. Var. (%)	9,03	8,96	11,36	26,11	26,08	31,97	21,01	5,70

Os valores encontrados para densidade estão uniformes a exceção da obtida no espaçamento 3 x 2,5 m, que foi de 0,61 g/cm³. Segundo a NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (1977), a madeira da leucena tem poder calorífico em torno de 4.200 a 4.600 Kcal/kg e peso específico de 0,55 a 0,70 g/cm³.

Não houve diferenças significativas quanto ao peso de folhas produzidas entre os tratamentos. Na utilização das folhas da leucena como forragem, LIMA (1982) encontrou valores de 2,49%, 0,40%, 0,82% e 3,83% para N, P, K e Ca para a região de Petrolina. O teor de Proteína Bruta, e a dosagem dos demais minerais estão nos padrões de alimentação de frangos poedeiras, e engorda de ovinos e bovinos. Deve-se levar também em consideração os valores de

Proteína Bruta e de minerais encontrados nas sementes, e que não foram avaliados sua produção anual até a época do corte.

Na utilização das folhas como adubo verde em cultivos de feijão, milho ou outra cultura anual, a estimativa do conteúdo de nutrientes que pode ser incorporado ao solo está demonstrado na Tabela 3. Esses valores são estimativas, já que não foram feitas as análises de nutrientes em função do espaçamento estudados. KLUTHCOWSKI (1980), na incorporação de 5 t/ha de leucena como adubo verde em plantio de feijão, no cerrado, proporcionou aumento no rendimento de feijão, somente superado pela combinação entre leucena e fertilizante químico.

TABELA 3 — Estimativa do conteúdo de nutrientes encontrado em folhas de leucena na região de Petrolina, aos 4 anos de idade

Espaçamento	Produção t/ha	Conteúdo de Nutrientes (kg/ha)			
		N	P	K	Ca
1 x 1,0	4,3	107,07	17,20	35,26	164,69
1 x 1,5	4,6	114,54	18,40	37,72	176,18
2 x 1,5	4,6	114,54	18,40	37,72	176,18
3 x 1,5	3,7	92,13	14,80	30,34	141,71
3 x 2,0	3,5	87,15	14,00	28,07	134,05
3 x 2,5	4,5	112,05	18,00	36,90	172,35

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com leucena demonstraram a viabilidade de utilização da mesma em programas de reflorestamento, principalmente para pequenos agricultores, face aos múltiplos usos desta espécie, ao atender suas necessidades de lenha para consumo doméstico, o aproveitamento das folhas como adubo verde e na suplementação da alimentação animal, na propriedade.

Quanto aos espaçamentos estudados, encontrou-se maiores volumes e peso de madeira por hectare, quando utilizados áreas inferiores a 3 m²/planta. Espaçamentos maiores permitiram maior sobrevivência das plantas. A densidade da madeira só foi significativamente superior para o tratamento em que as plantas estavam espaçadas de 3 x 2,5 m. Para altura, e peso total de folhas produzidas, não houve diferenças entre os tratamentos testados, aos 4 anos de idade.

7. LITERATURA CITADA

- BAWAGAN, P. V. & SEMANA, J. A. *Utilization of ipil-ipil for wood*. s.n.t. 19 p. (Trabalho apresentado no International Consultation of Ipil-ipil Research, em setembro 1976, University of the Philippines et Los Baños, College, Laguna, Philippines).
- BOGDAN, A. V. *Tropical pasture and fodder plants* (grasses and legumes). London, Longman, 1977. 475 p.
- BREWBAKER, J. L. *The woody legume LEUCAENA: promising source of feed, fertilizer and fuel in the tropics*. s.n.t. 16 p. (Trabalho apresentado no International Seminar on Livestock Production in the Tropics, Acapulco, México, 1976).
- CARDOSO, E. P. *Leucaena, a leguminosa do futuro*. *A Granja*, 36 (395): 28-36, 1980.
- CARVALHO, G. H. de. *Inventário Florestal de Pernambuco; V. Contribuição para a determinação de potencial madeireiro do município de São José do Belmonte*. *Boletim de Recursos Naturais*, 7, (1/4): 139-56, 1969.
- CUNHA, L. S. *Leucaena: a árvore milagrosa de grande futuro energético para o Brasil*. *Jornal dos Reflorestadores*, 1 (4): 17-19, 1979.
- GUEVARRA, A. D. *Management of Leucaena leucocephala (LAM) de Wit for maximum yield nitrogen contribution to intercropped corn*. In: HALOS, s.c. *Abstract of Leucaena*. College, Laguna Forest Research Institute, 1980. p.14-15. (FORI Reference Series, 8).
- KLUTHCOUSKI, J. *Leucaena: alternativa para a pequena e média agricultura*. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980. 12p. (EMBRAPA/CNPAF. Circular Técnica, 6).
- LETOUZAY, R. *Les arbres d'ombrage des plantations agricoles camerounaises*. *Bois et Forêt des Tropiques*, (42): 15-25, 1955.
- LIMA, P. C. F. *Comportamento de Leucaena leucocephala (LAM) de Wit comparado com Prosopis juliflora (SW) DC e Eucalyptus alba Reinw ex Blume em Petrolina, PE*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1982. 98 p.
- LIMA, P. C. F. *Tree productivity in the semi-arid zone of Brazil*. Petrolina, PE. EMBRAPA/CPATSA, 1985. 15p. (Trabalho apresentado no Simpósio Establishment and Productivity of Tree Plantings in Semi-Arid Regions, Kingsville, USA, 1985).
- LIMA, P. C. F.; DRUMOND, M. A. & ALBUQUERQUE, S. G. de. *Frequência de corte em Leucaena leucocephala (LAM) de Wit, visando a produção de forragem, na região de Petrolina, PE*. Petrolina, PE, EMBRAPA/CPATSA, 1982. 6p. Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro do Trópico Semi-Árido. Olinda, PE, 1982.
- MINNS, G. W. *The MAFCO Giant Leucaena plantation in Mindanao-three year later*. s.n.t. 1981. 18p.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Leucaena: promising forage and tree crop for the tropics*. Washington, 1977. 115p.
- OAKES, A. J. *Leucaena leucocephala: description, culture, utilization*. *Advancing Frontiers of Plant Sciences*, 20: 1-114, 1968.
- RIBASKI, J. *Avaliação do Uso Atual dos Recursos Florestais em Imóveis Rurais na Região de Ouricuri, PE*, EMBRAPA/CPATSA, 1982. 25p.
- SILVA, H. D.; PIRES, I. E.; RIBASKI, J.; DRUMOND, M.A.; LIMA, P.C.F.; SOUZA, S. M. de & FERREIRA, C.A. *Comportamento de essências florestais nas regiões árida e semi-árida do Nordeste*. (Resultados preliminares). Brasília, EMBRAPA-DID, 1980. 25p.
- WILKEN, G.C. *Integrating forest and small-scale farm systems in Middle America*. *Agro-Ecosystems*, 3: 291-302, 1977.

A SILVICULTURA, O MANEJO E A PRODUTIVIDADE FLORESTAL

NAIRAM FÉLIX DE BARROS
Universidade Federal de Viçosa

SUMMARY

The concept of multiple use is very little applied to the forests in Brazil. There is a lack of specific research information to permit the forest companies to make decisions on that matter. However, there are many regions where forestlands are scarce and the demand for other goods and services provided by the forests, besides wood products, is increasing. In such regions, it is important to adopt forest management techniques to increase and to maintain forest productivity throughout the rotations.

RESUMO

O Uso Múltiplo das Florestas no Brasil é incipiente. Tal fato

pode ser decorrente da falta de informações de pesquisas, quanto aos métodos e técnicas adequadas às nossas condições e que facilitem a tomada de decisão pelas empresas florestais. Entretanto, em muitas regiões já existe uma pressão da sociedade para que obtenha da floresta vários bens e serviços. Nessas regiões de alta pressão sobre a terra, as técnicas de manejo adotadas devem levar à obtenção de alta produtividade florestal ao longo das rotações para evitar a falta de produtos florestais.

INTRODUÇÃO

O tema deste Congresso é bastante apropriado para o momento em que vivemos no Brasil, em que a pressão sobre a terra é muito forte e como tendência de acentuar-se. Por isso a nossa responsabilidade no setor florestal é acrescida e temos que procurar meios de colocar à disposição da comunidade um máximo de serviços e benefícios utilizando a menor porção de terra possível. Isto implica obviamente em adotar técnicas silviculturais e de manejo florestal que permitam a obtenção de alta produtividade. Deve, contudo, ficar subentendido que esta alta produtividade tem que ser mantida ao longo do tempo, de modo a deixarmos para as gerações futuras uma terra com qualidade adequada para outros usos. Esta tarefa não nos parece muito fácil se considerarmos o relativamente baixo nível de fertilidade dos solos brasileiros, particularmente aqueles hoje destinados à atividade florestal. Portanto, o primeiro grande desafio que temos é a definição da potencialidade ou da capacidade suporte de um determinado sítio e a escolha de técnicas adequadas para a manutenção ou elevação de sua produtividade.

Dentro do tema que me foi proposto — Silvicultura e Manejo Florestal diante da Necessidade do Uso Múltiplo da Floresta, eu gostaria de me deter na análise de algumas técnicas silviculturais e de manejo florestal e sua relação com a qualidade do solo que aqui considerarmos a principal definidora da produtividade florestal. Não pretendo, entretanto, discutir com profundidade essas técnicas mas levantar alguns aspectos para a reflexão dos senhores e, talvez, posterior discussão neste ou outro conclave.

A DECISÃO DE USOS MÚLTIPLOS DA FLORESTA

Nós podemos considerar que, ainda hoje, no Brasil dispomos de dois tipos de florestas: as naturais e as plantadas. Em ambos os casos, a decisão de usos múltiplos deveria primeiramente ser ditada pelas condições gerais do sítio que as suportam. Isto implica que seriam levadas em conta as condições climáticas, edáficas, fisiográficas e hidrográficas, além da existência de populações humanas ou de animais que dependessem direta ou indiretamente do recurso florestal a ser utilizado. Infelizmente, o que se vê, na maioria dos casos, é que nenhuma dessas condições ou componentes é considerada na decisão sobre o uso da floresta.

Em se considerando a floresta nativa, nós literalmente não conhecemos nada sobre a sua condução e manejo visando a obtenção de vários benefícios e produtos. O que tem sido tentado é bastante empírico pois nos faltam estudos mais básicos sobre as várias interações que ocorrem dentro do ecossistema. Daí, o uso múltiplo tem consistido na retirada daquilo que nos interessa de imediato sem que haja qualquer garantia que as interações existentes nas condições originais possam ser restabelecidas. Tão pouco temos idéia do grau de distúrbio a que estamos submetendo o ecossistema. Devemos ter em mente que, pelo menos teoricamente, ao intervir no sistema poderemos estar modificando, mais ou menos acentuadamente, o seu fluxo de energia. Portanto, nos compete o desenvolvimento de tecnologia que reduza ao mínimo as alterações no ecossistema. Isto garantiria pelo menos a manutenção da produtividade biológica original. Naturalmente que em alguns ecossistemas podemos adotar técnicas para elevar a produtividade biológica. Embora possa ser argumentado que isto implicaria em alterações nas relações dos componentes do ecossistema, ter-se-ia, por outro lado, um modo de reduzir as pressões sobre áreas naturais.

Ainda hoje, como ocorreu no passado, a floresta nativa tem-se destinado a quase um único uso, ou seja, madeira para serrarias e construção e lenha ou carvão. Outros benefícios e serviços que poderiam ser obtidos da floresta, por um manejo adequado, são esquecidos. As terras, assim liberadas, são utilizadas para fins agrícola, pastoril ou florestal. As conseqüências de tais substituições vão desde a rápida oxidação da matéria orgânica do solo, com possível perda de nutrientes por lixiviação e erosão, até cheias frequentes e intermitência de rios e cursos d'água menores. Além destes problemas, é preocupante o assoreamento de represas para captação de água para as cidades e para a geração de energia elétrica. O manejo inadequado do solo ao longo das bacias hidrográficas em que estão situadas essas represas pode comprometer o investimento de bilhões de dólares. A isto se soma, principalmente nas áreas sob intensa utilização agrícola, a possibilidade de contaminação da água com pesticidas e a eutroficação da represa.

No que tange às florestas plantadas a decisão de uso é ditada principalmente pelo objetivo da empresa. Assim, poucos são os casos em que técnicas de implantação e condução da floresta são adotadas visando o uso múltiplo. Isto implica, portanto, em corte raso.

O USO MÚLTIPLO DA FLORESTA NATIVA

Usualmente consideramos, mais por influência dos livros, a floresta nativa como melhor fornecedora de bens e serviços do que a floresta plantada; ou seja, temos o conceito que a floresta nativa é mais adequada para usos múltiplos. A meu ver, isto não é necessariamente verdade.

Um aspecto importante quanto ao uso múltiplo — por exemplo para madeira, gomas, frutas, proteção animal e ambiental — da floresta é a sua recomposição quando um bem é retirado. Em se tratando de madeira deve-se assegurar a regeneração adequada da(s) espécie(s) explorada(s), um controle da densidade do povoamento e uma certa diversidade de espécies. Alguns métodos silviculturais, como os de plantio em faixas, podem alterar consideravelmente a condição original da floresta. Isto significaria, naturalmente, uma mudança nas interações dos componentes do ecossistema e no seu fluxo de energia (água, luz, nutrientes, etc.).

Um outro conceito básico no uso das florestas nativas é o de considerar-se o seu potencial de produtividade como fixo, já que não se aplica nenhum fator de produção como água, nutriente, arejamento e luz. Na realidade, através de alguns métodos silviculturais, nós podemos reduzir a competição entre indivíduos por estes fatores e, desta forma, favorecermos a uma ou outra espécie. Nisto é que tem se baseado o trabalho de alguns pesquisadores da floresta tropical nativa. Ao adotar tal procedimento tende-se a reduzir a diversidade da floresta em termos de espécies, tornando-a mais simples e fácil de manejar. Sob o ponto de vista da produtividade ao longo do tempo, ao se favorecer certas associações ou interações, teoricamente haverá um aproveitamento menos adequado dos fatores de produção. A preocupação principal que deve imperar nestes casos, é que a técnica de manejo adotada modifique ao mínimo o equilíbrio do ecossistema. Se isto não ocorre, o nível de produtividade cai e um novo equilíbrio é posteriormente estabelecido. Outras quedas daquele nível podem ocorrer à medida em que o manejo aplicado for inadequado. O retorno ao nível original de produtividade será tanto mais difícil e oneroso quanto mais inadequado for a técnica de manejo aplicada. Não são raros os casos em que a modificação provocada ao ecossistema é tão acentuada que o retorno ao nível original é virtualmente impossível.

Dentro desta linha de raciocínio, pode-se perceber que é quase impossível o manejo de florestas naturais sem que algum tipo de alteração mais ou menos acentuada seja provocado. Por isso, uma boa estratégia de manejo de florestas naturais seria a sua extratificação em unidades, as quais receberiam tratamentos distintos. Assim, ter-se-iam unidades que receberiam intervenções mais drásticas, tais como seleção de indivíduos, interplântio ou outras técnicas de regeneração, limpeza e exploração seletiva, cultivo de forrageira para animais, áreas para viveiros, visando o fornecimento de um ou mais produtos e bens à comunidade. Outras unidades sofreriam menos intervenção e, talvez, somente um ou outro produto seria obtido da floresta. Neste caso, o investimento na floresta seria praticamente zero, exceto na proteção contra incêndios. Mas, neste caso, somente uma pequena fração do potencial produtivo do ecossistema seria explorado.

Por fim, existiriam as unidades para a proteção total e absoluta dos indivíduos da flora e da fauna e de bacias hidrográficas, onde, teoricamente, o equilíbrio entre os componentes do ecossistema é perfeito. A utilização destas unidades para fins recreacionais pode impor alguns problemas para a conservação do solo (erosão de estradas e caminhos) e da água (poluição humana).

Nesta seqüência de uso, teríamos maiores perigos de danos para a qualidade do solo e da água com o aumento na intensidade de intervenção. Por isto, os florestais devem desenvolver metodologias para classificação de sítios de maneira a localizar adequadamente as várias unidades. Uma outra dificuldade com a qual se depara é a definição do tamanho mínimo que devem ter as unidades a serem utilizadas como parques e reservas para que o comportamento dos elementos da fauna e a preservação dos elementos da flora não sejam comprometidos.

O USO MÚLTIPLO DA FLORESTA PLANTADA

No meu ponto de vista, a floresta plantada se tornará a principal fonte de produtos da madeira. A diferença entre este tipo e a floresta natural manejada é bastante clara não só pela quantidade e qualidade de técnicas aplicadas, mas também pelo fato de sempre

considerarmos os plantios puros em contraposição à possibilidade de plantios mistos.

Outro conceito importante que tem sido envolvido em florestas plantadas, é que a qualidade do sítio não é fixa e pode ser alterada, como aliás tem sido feito com frequência, pelo uso de genótipos adequados e por modificações da qualidade do solo, principalmente pela aplicação de fertilizantes minerais. O grande desafio aos técnicos tem sido o de aproximar ao máximo a produtividade atual do sítio da sua produtividade potencial máxima. Por isto, a cada dia que passa, técnicas mais intensivas de manejo são aplicadas às florestas plantadas, o que torna a atividade florestal, sob o ponto de vista edáfico, muito parecida com a atividade agrícola. Assim, as técnicas de limpeza da área e preparo do solo facilitam a rápida decomposição da matéria orgânica, em determinadas condições o solo é exposto ao processo erosivo e, ao se reduzir o período de rotação, não se permite nem a formação da manta orgânica que cria uma micro condição para a microflora e mesofauna do solo nem o estabelecimento de um processo equilibrado de ciclagem de nutrientes, o qual é de extrema importância em solos de baixa fertilidade como os tropicais. A isso se somam as intervenções mais frequentes da exploração florestal. Os reflexos da aplicação dessas técnicas intensivas de manejo sobre a manutenção da produtividade têm sido motivo de grandes preocupações em outros países. Se considerarmos as condições de clima e solo das regiões tropicais acredito que a nossa preocupação deveria ser maior do que aquela reinante nos países europeus e da América do Norte.

No que tange ao Uso Múltiplo da Floresta Plantada pode-se dizer que, virtualmente, hoje, no Brasil, esta preocupação não existe. Acredito, entretanto, que em determinadas regiões, em breve, as empresas florestais terão ou poderão optar por técnicas de manejo que permitam se obter da floresta vários produtos ou serviços. Por exemplo, próximo aos grandes centros populacionais a necessidade de proteção de bacias hidrográficas torna-se cada vez mais evidente, assim como a procura por áreas de lazer. Para atender a tais objetivos a adoção de técnicas que levam ao corte raso não satisfaz.

Um outro aspecto a ser considerado é a escassez de madeira para fins "nobres", o que leva à possibilidade de utilização das florestas plantadas para outras finalidades que não sejam energia e celulose, como ocorre predominantemente. Tal fato forçaria a uma mudança no sistema silvicultural para que, através de cortes seletivos, vários produtos pudessem ser obtidos da floresta durante um período de rotação. Sob o ponto de vista da manutenção da produtividade florestal, ou, mais especificamente, da fertilidade do solo, isto seria vantajoso. Primeiro a proteção do solo seria maior pois a sua exposição à ação da chuva e da insolação (velocidade de decomposição da matéria orgânica) seria reduzida; em segundo lugar, permitir-se-ia uma ciclagem mais adequada dos nutrientes no sistema reduzindo-se a demanda nutricional da árvore sobre o solo (maior ciclagem bioquímica e biogeoquímica). Um sistema de manejo deste tipo permitiria a obtenção de madeira para energia ou celulose, madeira para serraria e construção civil, para postes, etc., além de favorecer a proteção ambiental.

Outro uso múltiplo da floresta, que tem sido adotado por algumas companhias, é o silvopastoril. Este tipo de manejo tem permitido a redução dos gastos com os tratamentos culturais e o perigo de incêndios, além de fornecer um ganho adicional com a produção de carne. Infelizmente, poucos são os estudos existentes no país sobre as vantagens e possíveis desvantagens desta técnica. A princípio, dever-se-ia verificar a carga de animal adequada a cada condição, a possibilidade de aumento no espaçamento no plantio para favorecer o desenvolvimento de forrageiras e, eventualmente, o cultivo de determinadas forrageiras, principalmente leguminosas, como complemento alimentar para os animais. Neste particular, o plantio de "bancos" de leguminosas parece ser uma boa alternativa. Em termos de solo, a principal preocupação tem sido a possibilidade de mudanças em suas características físicas causadas pelo pastoreio. Com a redução da permeabilidade do solo, pode-se aumentar o escoamento da água de chuvas e provocar a erosão.

Os sistemas agro-silviculturais são muito pouco utilizados no Brasil, limitando-se a testes conduzidos principalmente no norte do país. A tentativa tem sido do interplântio de culturas de porte arbóreo ou arbustivo em áreas florestadas ou reflorestadas, ou de cultivo de culturas de ciclo curto nas áreas de implantação florestal. Para esta última alternativa, deve-se ter em mente que as exigências nutricionais das culturas agrícolas são bem superiores às das espécies florestais. Assim, para se conseguir boa produtividade daquelas culturas há de se fazer uma correção adequada do solo, o que normalmente não tem sido feito. Talvez, em razão disto é que a técnica tem proliferado pouco. Parece-me que uma boa estratégia para as empresas que dispõem de extensas áreas de terra, seria o cultivo agrícola por um ou dois anos, antes da implantação florestal. Com isto, os custos da implantação florestal seriam muito reduzidos pois o cultivo agrícola pagaria o preparo da área e deixaria um resíduo de adubos, o que provavelmente dispensaria ou diminuiria o emprego de fertilizantes minerais no reflorestamento. Dentro dessa

idéia, poder-se-ia adotar uma sucessão do tipo cultura agrícola (2 anos) — floresta ou cultura agrícola-floresta + cultura agrícola (interplântio). Os prováveis prejuízos para o solo neste tipo de manejo seriam as possibilidades de erosão e de compactação do solo causado pelo intenso tráfego de máquinas.

Por fim, dentre outros usos a que tem sido destinada a floresta, juntamente com o fornecimento de madeiras citam-se a extração de resina no caso de coníferas, óleos essenciais e criação de abelhas. O efeito dessas usos sobre a produtividade florestal tem sido pouco estudados. Me preocupa de maneira especial a obtenção de óleos essenciais de folhas de árvores, pois estas são o componente da planta que detêm as maiores concentrações de nutrientes. A utilização das folhas e o seu não retorno e distribuição na área significaria um forte dreno nas reservas de nutrientes do sistema. Com certeza, para a maioria das condições brasileiras, tal tipo de uso resultaria em rápida queda da produtividade florestal podendo até mesmo inviabilizar a atividade da empresa, visto que a reposição dos nutrientes via fertilizantes pode não substituir o papel biológico e físico-químico da matéria orgânica do solo que, neste tipo de uso, é muito reduzida.

Em suma, pode-se dizer que o uso múltiplo das florestas no Brasil é incipiente, para não dizer inexistente. Há necessidade de se desenvolver tecnologia adequada às nossas condições para que as empresas tenham outras alternativas para as suas decisões. O que é certo, contudo, é a crescente pressão sobre a terra. Por isto temos que desenvolver técnicas para elevar a produtividade de nossas florestas sob a pena de enfrentarmos uma forte crise de produtos florestais.

O PAPEL HIDROLÓGICO DA FLORESTA NA PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

WALTER DE PAULA LIMA
ESALQ-USP

RESUMO

O presente trabalho discute as relações entre a floresta e alguns processos hidrológicos em bacias hidrográficas, com o intuito de salientar o papel das florestas na proteção dos recursos hídricos. Estas relações vêm sendo estudadas desde há muito tempo em vários países, e resultados experimentais mostrando a influência da floresta na produção de água, na qualidade da água, na erosão, na infiltração, no escoamento superficial, na recuperação de bacias hidrográficas degradadas e na estabilização de encostas são apresentados. Os resultados, no conjunto, mostram o papel decisivo da floresta na proteção dos recursos hídricos. Dentro do enfoque de uso múltiplo, o manejo florestal em bacias hidrográficas deve ser entendido como a concepção de manejo florestal baseado em padrões adequados à proteção dos valores da bacia hidrográfica, ou seja à proteção da quantidade, do regime e da qualidade de água.

SUMMARY

The present paper reviews the effects of forest cover on some hydrologic processes, with the purpose of revealing the role of forests on the protection of water resources. These effects have been studied in several countries, and experimental results showing the influence of forest on water yield, water quality, erosion, infiltration, runoff, watershed reclamation and slope stabilization are presented. Within the concept of multiple use of forest resources, watershed forest management should be viewed as the planning of forest management activities that are adequate for the protection of watershed values, that is for the protection of streamflow quantity, timing and quality.

INTRODUÇÃO

Na natureza, a floresta e a água superficial guardam estreita relação. Embora este relacionamento ainda não seja completamente compreendido em algumas situações, desde o começo deste século passou a ser lugar comum a afirmação de que a floresta é benéfica para os recursos hídricos em geral, o que pode ser observado, por exemplo, no trabalho de ZON (1927), com base, já naquela época, na revisão de mais 1.100 trabalhos publicados.

Essa conclusão foi baseada no fato de que a floresta proporciona excelente cobertura protetora à superfície do solo, permitindo, desta forma, o bom funcionamento do processo de infiltração, em detrimento dos processos de escoamento superficial e de erosão.

Mais especificamente, pode-se afirmar que a cobertura flo-

restal (árvores e vegetação associada) desempenha importante papel na hidrologia de uma bacia hidrográfica, não apenas pelo papel regulador das transferências de água entre os vários compartimentos do sistema, através dos processos de interceptação e de evapotranspiração, mas também por fornecer a matéria orgânica que protege e melhora as condições hidrológicas do solo, além de aliviar o impacto das gotas de chuva sobre a superfície.

Nos últimos 40 anos, os inúmeros trabalhos de pesquisa em hidrologia florestal realizados em diversos países produziram uma riqueza de informações a respeito das relações entre a floresta e as necessidades de aumento da produção de água em bacias hidrográficas, de proteção e melhoria da qualidade da água e de recuperação de bacias degradadas (PEREIRA, 1973), (BROWN, 1976), (LIMA et alii, 1978), (BOSCH & HEWLETT, 1982).

Em muitos países a expressão "Manejo de Bacias Hidrográficas Municipais" acabou sendo desenvolvida no sentido de denotar as atividades relacionadas com o manejo florestal dentro das áreas de influência de reservatórios com finalidade precípua de produção de água para abastecimento público. Nestas áreas, as prefeituras ou as companhias para-estatais de água ou, ainda, agências estatais e federais desenvolvem programas ativos de administração de floresta, baseados nos resultados das pesquisas, visando à manutenção da quantidade e da qualidade da água produzida nas bacias hidrográficas (SOPPER & CORBETT, 1975), (MMBW, 1980). É marcante, neste sentido, o exemplo da bacia hidrográfica municipal de Melbourne, na Austrália, de onde provém a água para cerca de 3 milhões de pessoas. Administrando 121.000 hectares, dos quais 119.000 ha cobertos com floresta natural de eucalipto (*E. regnans*, principalmente), Departamento de Águas de Melbourne se beneficia dessa proteção ao reservatório: o sistema de distribuição de água à população sequer necessita do processo de filtração.

A intenção do presente trabalho é discutir alguns aspectos principais de hidrologia florestal em bacias hidrográficas, a fim de facilitar o entendimento das relações de causalidade entre a floresta e os recursos hídricos.

OS PROCESSOS HIDROLÓGICOS

A Figura 1 ilustra os processos hidrológicos quantitativos e qualitativos que normalmente operam em uma bacia hidrográfica revestida com floresta, cuja participação é efetiva tanto nos processos hidrológicos de superfície que produzem o deflúvio, quanto nos processos e mecanismos que influem na qualidade da água produzida (WALLING, 1980).

De maneira simplificada, ao dar entrada em uma bacia hidrográfica pela participação, a água começa a interagir com a vegetação através do processo de interceptação, o qual resulta em perda parcial por evaporação e numa redistribuição espacial e temporal da água restante, através dos processos de precipitação interna e escoamento pelo tronco. Na ausência da cobertura florestal, a água da chuva atinge a superfície do solo diretamente. Na superfície, a água pode infiltrar-se no solo ou mover-se na direção do declive pelo processo de escoamento superficial, sendo a proporção entre um e outro processos novamente sujeita à ação da vegetação. Já como umidade do solo, a água pode ser evaporada, retirada pela vegetação através da transpiração, percolada em direção ao lençol freático ou transferida em direção aos canais pelo escoamento subsuperficial. Em uma bacia como boa proteção florestal, este último processo predomina quantitativamente e representa uma das importantes contribuições da floresta ao funcionamento hidrológico adequado do sistema, influenciando o regime do deflúvio e a qualidade da água liberada (HEWLETT & HIBBERT, 1967). Já no lençol freático, a água (subterrânea) pode ainda estar sujeita a perdas por evaporação e transpiração, desde que o lençol freático seja superficial.

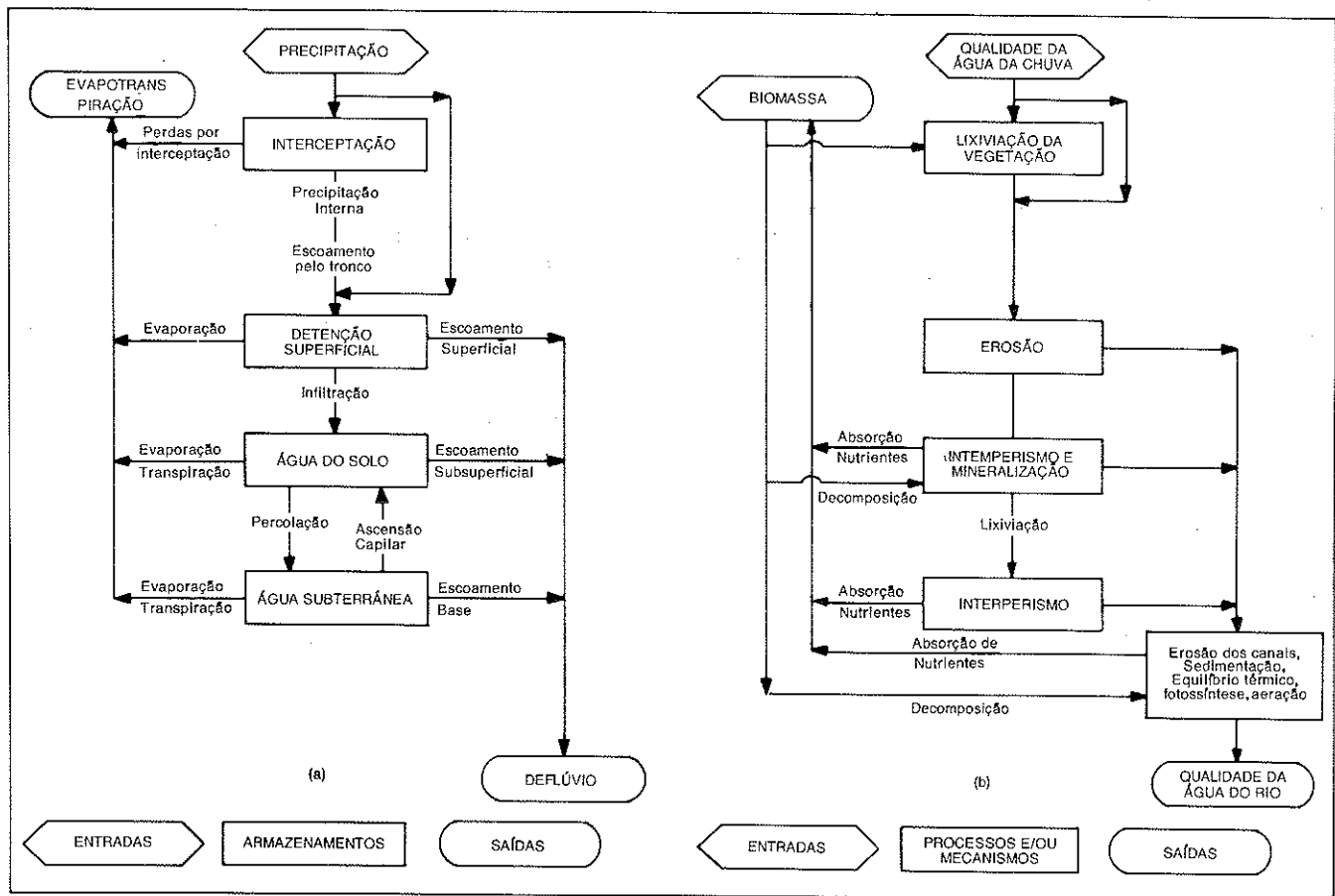


Figura 1
 Representação simplificada dos processos hidrológicos quantitativos (a) e qualitativos (b) em uma bacia hidrográfica florestada (adaptado de WALLING, 1980)

No aspecto qualitativo, à medida que a água da chuva entra no sistema e se move através dos vários compartimentos, a sua qualidade é alterada, de sorte que as características finais do deflúvio serão diferentes daquelas da chuva que o originou. O lado (b) da Figura 1 demonstra que a qualidade da água que drena uma bacia hidrográfica resulta de uma série complexa de interações com o solo, a rocha e a vegetação da bacia. Assim, há que se levar em conta o fato de que os vários processos que controlam a qualidade da água de um rio encontram-se em equilíbrio e que, portanto, qualquer ligeira modificação no ecossistema, como por exemplo o corte da floresta, pode resultar em alterações significativas na qualidade da água (KUNKLE, 1974).

FLORESTA E QUALIDADE DA ÁGUA

O processo de interceptação da chuva pela floresta, além da influência sobre a redistribuição da precipitação e da economia da água do solo (LIMA & NICOLIELO, 1983), desempenha significativa influência sobre a qualidade da água. De fato, pela interação com as folhas, ramos e troncos, através do processo geral referido como lixiviação, a qualidade da água que atravessa a cobertura florestal é significativamente diferente daquela da chuva incidente (LIMA & BARBIB, 1975), (LIMA, 1979), (JORDAN et alii, 1980), (WALLING, 1980), (COLE & RAPP, 1981). Esta alteração varia com as condições locais, com o regime da precipitação e com a espécie florestal. Em termos de concentrações médias dos principais nutrientes para determinados períodos, aparentemente não há diferença entre as espécies de coníferas e as de folhosas (WALLING, 1980). Esta alteração, ainda, pode ser refletida nas propriedades químicas do solo (McCOLL, 1970), (GESPER & HOLLOWAYCHUK, 1971), mas aparentemente não influi significativamente na qualidade da água do deflúvio de bacias hidrográficas contendo diferentes tipos florestais (JOHNSON et alii, 1969), (TALSMA & HALLAM, 1982).

Significativa alteração da qualidade da água do deflúvio, todavia, tem sido observada em diversas situações como decorrência das atividades de uso do solo, principalmente da remoção da cobertura florestal (BROWN, 1976), (BORMAN & LIKENS, 1979).

De importância para o caso de reservatórios, também deve ser lembrada a possível influência de diferentes espécies florestais sobre a qualidade da água, principalmente em termos de parâmetros tais como oxigênio dissolvido, cor, odor, etc., quando existe a possibilidade de contacto direto das folhas e resíduos vegetais com a água. McKEE & WOLF (1963), por exemplo, citam informações sobre algumas essências florestais de folhosas cujas folhas podem, em decomposição na água, causar demanda de oxigênio correspondente a 75% de seu peso, em comparação com espécies de coníferas, cuja demanda observada foi de apenas 50%. BROWN (1976) cita outros trabalhos semelhantes: a) acículas de *Pinus*, por exemplo, exercem demanda contínua de oxigênio dissolvido na água durante até 140 dias após a imersão, sendo esta demanda de cerca de 100 mg de oxigênio por grama de acículas após 20 dias de imersão, caindo para 50 mg/g após 400 dias; b) troncos de árvores submersas na água causaram alteração na cor e liberaram cerca de 54 gramas de material oxidável por metro quadrado de tronco submerso, durante mais de 40 dias. Esta liberação ocorreu através das extremidades cortadas do tronco, sendo, portanto, de se esperar que a taxa de liberação deva ser maior para materiais cortados em tamanhos menores. PONCE (1974) comparou duas espécies de coníferas (*Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga heterophylla*) e uma de folhosa (*Alnus rubra*) no que diz respeito à demanda de oxigênio de material vegetal em contacto com a água, encontrando os seguintes resultados médios para a demanda química de oxigênio (COD):

<i>Pseudotsuga menziesii</i> :	454 mg O ² /g
<i>Tsuga heterophylla</i> :	570 mg O ² /g
<i>Alnus rubra</i> :	882 mg O ² /g

Apresentemente, portanto, a escolha da espécie florestal

adequada para plantio em locais onde haja possibilidade de haver contacto direto entre a vegetação e a superfície da água, como na orla de reservatórios, por exemplo, deve levar em conta não apenas a capacidade de resistência à inundação eventual (SILKER, 1948), como também estes possíveis efeitos sobre a qualidade da água, pelo que se verifica que as coníferas seriam, em geral, mais indicadas do que as folhosas.

FLORESTA E HIDROLOGIA DO SOLO

A erosão do solo pode apresentar dois problemas sérios para os recursos hídricos: a sedimentação e a alteração da qualidade da água.

Através de processos naturais, as impurezas mais importantes que podem contribuir para a degradação da qualidade da água seriam os nutrientes e o material orgânico que eventualmente chegam à água através dos processos de erosão e de sedimentação. O uso inadequado do solo e condições precárias de proteção vegetal podem acelerar esses processos.

A cobertura florestal influi positivamente sobre a hidrologia do solo, melhorando os processos de infiltração, percolação e armazenamento de água, diminuindo o processo de escoamento superficial, contribuindo para o processo de escoamento subsuperficial, influências estas que no todo conduzem à diminuição do processo erosivo (BROWN, 1976), (LEE, 1980), (TAKESHITA, 1981). Nesta ação protetora da floresta, é muito importante a participação da vegetação herbácea e da manta orgânica que normalmente recobrem o solo florestal, as quais desempenham papel decisivo na dissipação da energia das gotas das chuvas, cujo impacto com a superfície do solo dá início ao processo de erosão.

A remoção desse material orgânico em uma área florestada no Colorado, Estados Unidos, resultou, segundo JOHNSON (1940), numa diminuição de cerca de 40% da capacidade de infiltração do solo. Em outro trabalho, ainda nos Estados Unidos, AREND (1942) encontrou os seguintes resultados que evidenciam o efeito da manta orgânica sobre a hidrologia do solo:

Tratamento	Infiltração
Manta orgânica intacta	59,9 mm/h
Manta orgânica removida	49,3 mm/h
Manta orgânica queimada	40,1 mm/h
Pastagem degradada	24,1 mm/h

À medida que melhora a condição de proteção florestal de uma dada área, quer pelo reflorestamento, quer pelo processo natural de sucessão, a capacidade de infiltração do solo tende a aumentar, diminuindo, conseqüentemente, a porcentagem de escoamento superficial, conforme mostram os resultados citados por LULL (1964):

Cobertura	Infiltração
Pastagem abandonada	42,7 mm/h
Floresta de pinheiros (30 anos)	74,9 mm/h
Floresta climax	76,2 mm/h

O efeito da proteção vegetal sobre o escoamento superficial, por outro lado, e também sobre as próprias perdas de solo por erosão, tem sido observado em diversos experimentos, como o apresentado por CROFT & BAILEY (1964), como resultado da aplicação de uma chuva artificial de 62 mm/h durante 1 hora em parcelas experimentais com diferentes condições de cobertura vegetal:

Condição de Cobertura Vegetal

	POBRE (10% da área com vegetação)	RAZOÁVEL (37% da área com vegetação)	BOA (75% da área com vegetação)
Escoamento superficial (% da chuva)	73	14	2
Perdas de solo (t/ha)	14	1,2	0,1

Desta forma, a manutenção de uma boa cobertura florestal é de fundamental importância para o controle do processo de erosão, que por sua vez pode resultar na sedimentação dos cursos d'água, no assoreamento e, eventualmente, na eutrofização de reservatórios (PACKER, 1951), (KILBOURNE, 1960), (COPELAND, 1961), (BRITTON et alii, 1975). Resultados concretos destes feitos foram observados ao longo do Vale do Tennessee, nos Estados Unidos.

ELLERTSEN (1968) relata, por exemplo, os resultados obtidos em uma das bacias experimentais instaladas pelo TVA ("Tennessee Valley Authority"). Apenas 23% dos 35 ha da bacia encontrava-se com floresta no início dos trabalhos, sendo o restante da área coberto por pastagens. Nestas condições, o escoamento superficial ocorria na proporção de 90% da chuva incidente e as perdas de solo por erosão alcançavam cerca de 61 t/ha/ano. Além de outras obras de controle de voçorocas, toda a área da bacia foi reflorestada com *Pinus*, sendo então colocada sob proteção contra fogo e pastoreio. Decorridos 20 anos após o plantio, as mudanças observadas foram significativas. A taxa do escoamento superficial reduziu-se para 18% da chuva incidente e as perdas de solo por erosão baixaram para 1,2 t/ha/ano.

Em áreas de topografia acidentada, a presença da cobertura florestal concorre ainda para a estabilização das encostas, principalmente pelo reforço mecânico que o sistema radicular desenvolve, como também pela modificação do regime da água do solo (ZIEMER, 1981). Turmanina (1963), citado por ZIEMER (1981), relatou os resultados encontrados na União Soviética sobre a capacidade de reforço mecânico que oferece o sistema radicular de árvores de *Tilia cordata* ao longo das margens de um rio. Foi verificado que a força total necessária para romper o solo com o sistema radicular foi de 137 toneladas, das quais 130 toneladas foram necessárias para o rompimento das raízes e apenas 7 toneladas foram suficientes para o rompimento do solo.

O excesso de umidade no solo, por outro lado, é geralmente aceito como sendo o principal fator de deslizamento de encostas. A pressão hidrostática exercida pela condição de saturação do solo concorre para a diminuição da resistência ao deslizamento. A floresta, no caso, retirando água do solo através do processo de evapotranspiração, contribui para melhorar estas condições, desenvolvendo e mantendo condições de não saturação, onde a pressão negativa ou tensão da água remanescente concorre para aumentar a resistência do solo ao deslizamento (ZIEMER, 1981).

FLORESTA E PRODUÇÃO DE ÁGUA

Finalmente, para completar a presente abordagem sobre o papel da floresta na hidrologia de bacias hidrográficas, são apresentadas algumas informações não sobre a floresta em si, mas sobre o manejo florestal dentro de uma bacia hidrográfica, visando ao aumento da água, ou ao aumento do deflúvio anual da bacia.

Conforme mencionado no início deste trabalho, são inúmeros os resultados já publicados de trabalhos experimentais sobre o assunto, e a aplicação prática desses resultados já existe consolidada em diversas bacias hidrográficas municipais em vários países.

Dois excelentes revisões já existem, também, disponíveis na literatura. As principais conclusões colocadas a seguir são tiradas desses dois trabalhos (HIBBERT, 1967) e (BOSCH & HEWLETT, 1982), o segundo dos quais baseado na revisão dos resultados de 94 bacias hidrográficas experimentais em vários países:

- a) em uma bacia hidrográfica, a redução da cobertura florestal concorre para o aumento da produção de água;
- b) o reflorestamento, na mesma situação, concorre para a diminuição da produção de água;
- c) os resultados dos tratamentos aplicados são muito variáveis em cada caso;
- d) para florestas de coníferas, cada corte de 10% da cobertura causa um aumento de aproximadamente 40 mm na produção anual de água, enquanto que o aumento seria de cerca de 25 mm/ano para idêntica redução em floresta de folhosas decíduas, e de ao redor de 10 mm/ano para vegetação de savana;
- e) a redução da cobertura florestal em uma bacia em proporção menor que 20% da área total não causa alterações mensuráveis no deflúvio;
- f) as alterações na produção de água em conseqüência do tratamento da vegetação são maiores em climas úmidos;
- g) a duração do efeito do tratamento, todavia, é maior nas regiões de clima mais seco;
- h) o maior aumento na produção de água já verificado devido ao corte da cobertura florestal foi de 660 mm/ano, em uma bacia de Estação Experimental Coweeta, nos Estados Unidos.

Portanto, o manejo florestal em bacias hidrográficas pode contribuir tanto para a manutenção da qualidade da água, como para eventuais ganhos em termos de produção de água pela bacia.

CONCLUSÃO

O presente trabalho procurou apresentar e discutir alguns aspectos principais de hidrologia florestal em bacias hidrográficas, visando salientar o papel da floresta na proteção dos recursos hídricos.

Os resultados apresentados mostram que esse papel é decisivo

não apenas em termos de proteção da qualidade da água, da hidrologia do solo, de erosão e da sedimentação, da contenção de encostas e de margens de cursos d'água, etc., como também em termos quantitativos, pela significativa influência sobre o balanço hídrico, conforme mostrado em inúmeros resultados conduzidos em bacias hidrográficas experimentais.

Em cada bacia hidrográfica, ou seja, em cada unidade geomorfológica de espaço físico da Terra, o manejo dos recursos naturais deve procurar não apenas a otimização do uso de um dado recurso, como também a minimização dos distúrbios que esse uso inevitavelmente causa aos demais recursos naturais. A floresta, o solo e a água na natureza estão intimamente interdependentes, e a expressão "manejo florestal em bacias hidrográficas" denota o uso (manejo) dos recursos florestais de uma bacia com o objetivo de produção de água de boa qualidade.

Esse "objetivo de produção de água de boa qualidade" tem dupla conotação. Uma primeira, específica, localizada e utilitária, envolve o manejo florestal em mananciais visando, quando for o caso, a aumentar temporariamente o rendimento hídrico da bacia. A segunda conotação, genérica e abrangente, vem de encontro ao lema deste Congresso, que enfoca o manejo florestal sob uso múltiplo, ou seja, a utilização racional dos recursos florestais considerando a simultaneidade de uso dos demais recursos naturais. Neste sentido, "manejo florestal em bacias hidrográficas" deve ser entendido como uma concepção de manejo florestal, quer seja de florestas naturais, como de florestamentos e de reflorestamentos, em todas as suas fases operacionais, visando à conservação do solo e dos recursos hídricos. Transcende, portanto, a conotação estanque de "manejo de bacias hidrográficas" como apenas um ramo isolado da Engenharia Florestal. Ao contrário, envolve o planejamento das atividades florestais, quaisquer que sejam elas — corte, exploração, construção de estradas e carregadores, limpeza do terreno, preparo do solo, plantio, tratamentos culturais, etc. — sempre dentro de padrões adequados à proteção dos valores da bacia hidrográfica, ou seja, à proteção da quantidade, do regime e da qualidade da água produzida pelas bacias hidrográficas.

Esse é o papel do Engenheiro Florestal.

BIBLIOGRAFIA

- ARENDA, J. L., 1942. Infiltration as affected by the forest floor. *Soil Science Society of America Proceedings*, 6: 430-435.
- BORNA, F. H. & G. E. LIKENS, 1979. *Pattern and Process in a Forested Ecosystem*. New York, Springer-Verlag. 235 p.
- BOSCH, J. M. & J. D. HEWLETT, 1982. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. *Journal of Hydrology*, 55: 3-23.
- BRITTON, J. L.; R. C. AVERETT; R. F. FERREIRA, 1975. *An Introduction to the Processes, Problems and Management of Urban Lakes*. Geological Survey Circular 601-k, USDI. 22 p.
- BROWN, G. W., 1976. *Forestry and Water Quality*. Oregon State University Bookstore Inc., Corvallis. 74 p.
- COLE, D. W. & M. RAPP, 1981. Elemental cycling in forest ecosystems. In: *Dynamic Properties of Forest Ecosystems*, D. E. Reichle (Ed.). Cambridge University Press. p. 341-410.
- COPELAND, O. L., 1961. Watershed management and reservoir life. *Journal of the American Water Works Association*, 53 (5): 569-578.
- CROFT, A. R. & R. W. BAILEY, 1964. *Mountain Water*. USDA, Forest Service, Intermountain Region, 64 p.
- ELLERTSEN, B. W., 1968. Forest hydrologic research conducted by the Tennessee Valley Authority. *Water Resources Bulletin*, 4 (2): 25-33.
- GERSPER, P. L. & N. HOLOWAYCHUK, 1971. Some effects of stem flow from forest canopy trees on chemical properties of soils. *Ecology*, 52 (4): 691-702.
- HEWLETT, J. D. & A. R. HIBBERT, 1967. Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas. In: *International Symposium on Forest Hydrology*. W. E. Sopper and H. W. Lull (ed.), New York. p. 275-290.
- HIBBERT, A. R., 1967. Forest treatment effects on water yield. In: *International Symposium on Forest Hydrology*. W. E. Sopper and H. W. Lull (Ed.), Pergamon Press, New York. p. 527-543.
- JOHNSON, W. M., 1940. Infiltration capacity of forest soils as influenced by litter. *Journal of Forestry*, 38: 520-526.
- JOHNSON, N. M.; G. E. LIKENS; F. H. BORMANN; D. W. FISHER; R. S. PIERCE, 1969. A working model for the variation of stream water chemistry at the Hubbard Brook Experimental Forest, New Hampshire. *Water Resources Research*, 5: 1363-1363.
- JORDAN, C.; F. GOLLEY; J. HALL; J. HALL, 1980. Nutrient scavenging of rain fall by the canopy of an Amazonian rain forest. *Biotropica*, 12 (1): 61-66.
- KILBOURNE, R., 1960. Watershed improvement in the Tennessee Valley. *Journal of Forestry*, 58 (4): 294-296.
- KUNKLE, S. H., 1974. Água: su calidad suele depender del forestal. *Unasylva*, 26 (105): 10-16.
- LEE, R.; 1980. *Forest Hydrology*. Columbia University Press. 349 p.
- LIMA, W. P. & D. BARBIN, 1975. Efeito de plantações de eucalipto e de pinheiro sobre a qualidade da água da chuva. *IPEF*, 11: 23-35.
- LIMA, W. P.; J. H. PATRIC; N. HOLOWAYCHUK, 1978. Natural Reforestation Reclaims a Watershed: A Case History from West Virginia. USDA Forest Service Research Paper NE-392. 7 p.
- LIMA, W. P.; 1979. Alteração do pH, condutividade e das concentrações de cálcio, magnésio e fósforo na água da chuva em floresta de *Pinus caribaea* Mor. var. *caribaea* em Piracicaba. *IPEF*, 18: 37-54.
- LIMA, W. P. & N. NICOLIELO, 1983. Precipitação efetiva e interceptação em florestas de pinheiros tropicais e em reserva de cerrado. *IPEF*, 24: 43-46.
- LULL, H. W., 1970. Ecological and Silvicultural Aspects. In: *Handbook of Applied Hydrology*. V. T. Chow (Ed.). McGraw-Hill Book Co., New York. p. 6-1 a 6-30.
- MCCOLL, J. G., 1970. Properties of some natural waters in a tropical wet forest of Costa Rica. *Bioscience*, 20: 1096-1100.
- McKEE, J. E. & H. W. WOLF, 1963. *Water Quality Criteria*, California State Water Resources Control Board, Publication 3-A. 548 p.
- MMBW, 1980. *Water Supply Catchment Hydrology Research: Summary of Technical Conclusions to 1979*. Melbourne and Metropolitan Board of Works, Report no MMBW-W-0012. 41 p.
- PACKER, P. E., 1951. An approach to watershed protection criteria. *Journal of Forestry*, 49 (9): 639-644.
- PEREIRA, H. C., 1973. *Land Use and Water Resources in Temperate and Tropical Climates*. Cambridge University Press. 246 p.
- PONCE, S. L., 1974. The biochemical oxygen demand of finely divided logging debris in stream water. *Water Resources Research*, 10 (5): 983-988.
- SILKER, T. H., 1948. Planting of water-tolerant trees along margins of fluctuating-level reservoirs, Iowa State College *Journal of Science*, 22 (4): 431-448.
- SOPPER, W. E. & E. S. CORBETT (ed.), 1975. *Municipal Watershed Management, USDA Forest Service General Technical Report NE-13*. 196 p.
- TAKESHITA, K., 1981. *Systematic evaluation of forest soil quality in relationship to water conservation*. XVII IUFRO World Congress, Kyoto, Japan, 1981, Div. I: p. 91-101.
- TALSMA, T. & P. M. HALLAM, 1982. Stream water quality of forest catchments in the Cotter Valley, ACT. *The First National Symposium on Forest Hydrology*, E. M. O'Loughlin and L. J. Bren (Ed.). The Institution of Engineers, Australia. National Conference Publication N° 82/6., p. 50-59.
- WALLING, E. E., 1980. Water in the catchment ecosystem. In: *Water Quality in Catchment Ecosystems*. A. M. Gower (Ed.). John-Wiley & Sons., New York, p. 1-47.
- ZIEMER, R. R., 1981. The role of vegetation in the stability of forested slopes. XVII IUFRO World Congress, Kyoto, Japan, Div. I: 297-308.
- ZON, R.; 1927. *Forests and Water in the Light of Scientific Investigation*. United States Government Printing Office, Washington 106 p.

PROGRAMA DE PESQUISA EM CULTURA DE TECIDOS DE *Eucalyptus* spp NA CENIBRA FLORESTAL S.A.

LÍNDIA LACERDA DA SILVA
 Cenibra Florestal S.A.
 SILVIO LOPES TEIXEIRA
 Universidade Federal de Viçosa
 WILSON DE OLIVEIRA CAMPOS
 LUIZ ROBERTO CAPITANI
 Cenibra Florestal S.A.

1. INTRODUÇÃO

Considerando a necessidade de desenvolver e adaptar novas tecnologias na área de multiplicação rápida e melhoramento de eucalipto, a Cenibra Florestal S. A. decidiu explorar o potencial oferecido pelas técnicas de cultura de tecidos, como apoio ao programa de melhoramento genético dos povoamentos da empresa. Com este objetivo, foram conduzidas inicialmente pesquisas com cultura de segmentos nodais de "seedlings", prosseguindo com

cultura de segmentos nodais de brotação basal de plantas adultas e, mais recentemente, com cultura de segmentos nodais de ramos de plantas adultas não abatidas, todas visando, posteriormente, a multiplicação rápida de matrizes superiores. A pesquisa prossegue com o desenvolvimento da técnica de cultura de antera, além de regeneração de plantas através da cultura de calo e suspensão celular, como ponto inicial para se explorar variação somaclonal e regeneração de plantas por cultura de protoplasto.

Para isto, a empresa montou, em 1984, um laboratório de cultura de tecidos, no Município de Belo Oriente/Minas Gerais, com capacidade para 15.000 tubos de ensaio, além de estufin plástico e telados.

2. LINHAS DE PESQUISA

2.1. Multiplicação rápida

Tem por objetivo a multiplicação rápida de novos genótipos de qualidade superior, surgidos como resultado do trabalho de melhoramento. Consiste em se cultivarem segmentos de ramos contendo um nó e parte do pecíolo da folha, forçando o alongamento da gema e sua ramificação, com posterior enraizamento "in vitro" e transferência para o campo.

Sendo, o eucalipto, uma planta recalcitrante, no que diz respeito à reação "in vitro", optou-se por iniciar a pesquisa com material oriundo de sementes, devido à melhor resposta apresentada por material juvenil. Somente depois dos primeiros resultados é que se iniciou a pesquisa com material proveniente de brotação basal e, finalmente, com ramos terminais de plantas adultas não abatidas.

2.1.1. Matéria juvenil

A pesquisa com plântulas provenientes de sementes foi conduzida com *Eucalyptus grandis*, procedência Coff's Harbour.

A técnica desenvolvida para a obtenção de plantas juvenis consiste em se germinarem as sementes "in vitro", após desinfestação com hipoclorito de sódio a 1%, por 15 minutos e enxaguadas por três vezes em água destilada, deionizada e autoclavada por 30 minutos; em seguida, inoculadas em meio de cultura contendo 1/4 de sais de MS (1962), solidificado com 5g de agar por litro de solução e dispensado em tubos de ensaio de 18 x 150 mm, à base de 10 ml/tubo, com tampa de algodão e gaze.

A esterilização dos meios de cultura é feita por autoclavagem à 121 °C, 1,05 kg/cm², durante 15 minutos e todas as operações realizadas em condições assépticas, em câmara de fluxo laminar, com utensílios e ferramentas esterilizados.

As culturas são mantidas sob luz indireta durante os primeiros 8 dias e sob 1000 lux no período restante, à temperatura de 27 °C e 16 h de fotoperíodo.

Desta forma, a germinação de sementes tem sido efetuada sem maiores problemas, inclusive de contaminação. Segmentos nodais extraídos dessas culturas têm apresentado cerca de 50% de enraizamento em meio de cultura contendo 2/3 sais de MS (1962) e 1 mg/litro de AIB, além de 30g/litro de sacarose e vitaminas.

2.1.2. Brotação basal de plantas adultas

A pesquisa com brotação basal de plantas adultas tem sido realizada com *E. grandis*, procedência Rhodésia. Plantas adultas, selecionadas em povoamentos comerciais, com 7 ou mais anos de idade, foram abatidas e a brotação das cepas, utilizada para o fornecimento de estacas que, após enraizadas, foram plantadas em estufin plástico, de onde são extraídos os segmentos nodais, através de podas sucessivas. Estes são desinfestados de acordo com o mesmo procedimento descrito para sementes e inoculados em meio de cultura dispensado em tubos de ensaio de 18 x 150 mm, com tampa de algodão e gaze, à base de 10 ml/tubo.

Para o desenvolvimento do meio de cultura, foram testados inicialmente os meios de MHM (de Fossard & Bourne, 1977), meio de "B" de Barker et al. (1977), além de três formulações de MS (Huang & Murashige, 1976). Embora a pesquisa continue, procurando o refinamento da técnica, resultados satisfatórios têm sido conseguidos na multiplicação de segmentos nodais provenientes de brotação basal de alguns dos clones, utilizando-se a formulação "B" para multiplicação dos ramos, de Murashige (Huang & Murashige, 1976), com os sais inorgânicos reduzidos à metade, obtendo-se uma taxa de multiplicação de 15:1 mês. O enraizamento de brotações provenientes de cultura primária de segmentos nodais, tem sido conseguido com o meio "B" de Barker e de Fossard (1977).

2.1.3. Material adulto

A pesquisa com ramos terminais vem sendo realizada com material proveniente de plantas adultas de *E. grandis*, procedência Atherton. Ramos terminais são coletados a cerca de 18 m de altura, em plantas com 7 ou mais anos de idade, divididos em segmentos de cerca de 80 cm de comprimento e 2 a 10 cm de diâmetro, mantidos em posição vertical por cerca de 1 mês em estufin plástico, em reci-

plantes contendo uma lâmina de 10 cm de uma solução de 200 mg de BAP (benzilaminopurina) por litro de água. O nível do líquido é mantido estável por adições sucessivas de água, sempre que necessário. As brotações surgidas ao longo destes segmentos de ramos são utilizadas como explantes, após desinfestação pelo procedimento já descrito e inoculadas em meio de cultura desenvolvido com a pesquisa de brotação basal.

Estes segmentos tratados com BAP, produziram brotações que, cultivadas na formulação "B" para multiplicação de ramos, de Murashige (Huang & Murashige, 1976) apresentam resultados animadores, com algumas delas formando novas brotações.

A fase seguinte consistirá no refinamento de todas essas técnicas, visando atingir taxas ótimas de multiplicação e enraizamento.

2.2. Cultura de antera

Consiste em se cultivarem micrósporos de anteras imaturas, para a obtenção de plantas haplóides ou dihaplóides com a finalidade de selecionar novos genótipos superiores, além de reduzir em décadas o trabalho de obtenção de homozigose e conseguir-se a expressão fenotípica de todos os genes. Assim, caracteres recessivos ou mutações podem ser facilmente detectados.

A pesquisa encontra-se em fase inicial, comparando alguns meios de cultura encontrados na literatura para eucalipto.

2.3. Cultura de calo, suspensão celular e protoplasto

A regeneração de plantas através de cultura de calo e de células em suspensão constitui uma etapa inicial necessária ao desenvolvimento da técnica de regeneração de plantas por cultura de protoplasto.

Consiste em se obter calo, bem como células suspensas em meio líquido, a partir de folhas de brotação basal e, posteriormente, de plantas adultas, procurando-se regenerar plantas a partir destes.

A regeneração de plantas através de protoplastos consiste em se extrair a parede celular de células em suspensão ou de mesófilo foliar, produzindo os chamados "protoplastos", de grande importância em trabalhos de melhoramento. Espera-se vir a utilizar esta técnica na obtenção de plantas melhoradas, através da indução de mutantes e exploração da variação somaclonal natural.

Esta linha de pesquisa encontra-se na fase inicial, procurando-se contornar o problema do escurecimento das culturas durante a regeneração de calo e perpetuação do mesmo em subcultivos sucessivos.

Espera-se que o domínio destas técnicas venha possibilitar à empresa solucionar problemas ora insolúveis por técnicas convencionais ou que seriam a custo elevado ou demandando período muito longo.

3. LITERATURA CITADA

- BARKER, P. K., R. A. de FOSSARD and R. A. BOURNE. Progress Toward Clonal Propagation of *Eucalyptus* species by Tissue Culture Techniques. C. Proceedings, IPPS, 27:546-556, 1977.
- DE FOSSARD, R. A. and R. A. BOURNE. Clonal Propagation of *Eucalyptus* by Nodal Culture. Third World Consultation on Forest Tree Breeding, Canberra, 1977.
- HUANG, L. C. and T. MURASHIGE. Plant Tissue Culture Media: Major Constituents, Their Preparation and Some Applications. TCA Manual. Vol. 3, NO. 1, 1976.

REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

ADEMIR REIS

Horto Botânico - UFSC

MIGUEL PEDRO GUERRA

RUBENS ONOFRE NODARI

Departamento de Fitotecnia - UFSC

PAULO ERNANI DE CARVALHO

CNPF/EMBRAPA

Áreas desmatadas, próximas às localidades urbanas, de grande potencial erosivo, ao invés de produção de biomassa, atualmente estão sujeitas a queimadas frequentes, perdas de solo, deslizamentos e escorrimento superficial, o que tem contribuído para ocorrência de enchentes e assoreamento de rios. Um experimento instalado no Morro da Cruz em Florianópolis (SC), em área representativa destas condições, mostra resultados importantes quando se considera a revegetação. O experimento constou de 16 espécies, com parcelas de 10 plantas espaçadas de 1 m entre parcelas, com 4 repartições. Das espécies testadas a *Acacia mearnsii* atingiu aos 14 meses em média 3,3 m de altura. Outros valores para altura, também expressivos e acima da média, foram obtidos pelas espécies *Acacia trinervis*

(1,5 m), *Mimosa flocosa* (1,3 m), *Pinus oocarpa* (1,0 m) e *Enterolobium contortisiliquum* (0,9 m). A percentagem de sobrevivência para as espécies acima citadas foi 97,5%, 95%, 82,5, 100% e 97,5% respectivamente, sendo média geral 69,1%. Para o DAP não existem dados comparativos, já que a maioria das espécies não atingiu 1,30 m. Considerando-se a revegetação como objetivo primeiro a *Acacia negra* (*Acacia mearnsii*) se constituiu no melhor tratamento. (Projeto Recuperação de áreas degradadas- DNOS).

EFEITO DO PASTOREIO SOBRE PLANTIOS FLORESTAIS

ALCIR RIBEIRO C. DE ALMEIDA
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Neste trabalho foram feitas diversas consultas bibliográficas sobre o tema, principalmente, do exterior mas aplicáveis as condições de nosso país, visto que já existem projetos de estudo na área da agrosilvicultura. Tais projetos porém, não apresentam, ainda, resultados quanto ao efeito ou dano causado por esses consumidores no crescimento de espécies florestais.

O tema ora focalizado torna-se mais importante se partirmos da premissa de que, em pouco tempo, será necessário o manejo integrado desses sistemas para o abastecimento estrutural e alimentar de nossa crescente população.

CARACTERES SILVICULTURAIS DO JEQUITIBÁ VERMELHO

Cariniana legalis (Mart.) O. Ktze.

ANTONIO CARLOS S. ZANATTO
ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
IRENE IMACULADA DA CRUZ
Instituto Florestal - São Paulo

Este trabalho tem como objetivo estudar os caracteres silviculturais do "jequitibá vermelho" - *Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze, com a finalidade de fornecer elementos para a utilização da espécie em reflorestamento. O ensaio foi implantado na Estação Experimental de Luiz Antonio - SP, município que faz parte da região de ocorrência natural da espécie. São estudados três espaçamentos com dados apresentados desde o 1º até ao 10º ano.

INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO NA PRODUÇÃO DE MADEIRA DE *Eucalyptus saligna*

ANTONIO JAIR P. DE FREITAS
JORGE VIEIRA GONZAGA
FERNANDO W. S. FRANÇA
BERNARDO RECH
Florestal Guaíba Ltda.

Os aspectos referentes a espaçamentos em florestas de eucalipto, constitui assunto bastante controverso e de grande importância para o estabelecimento desta cultura, tendo uma série de implicações do ponto de vista silvicultural, tecnológico e econômico, afetando a taxa de crescimento, qualidade da madeira, etc, e principalmente as práticas de implantação, manejo e exploração com consequente influência nos custos de produção.

Na maioria das espécies de eucalipto de rápido crescimento é intolerante a competição (HILL & BROWN, 1978) ocorrendo a rápida segregação do talhão em estratos dominantes, codominantes e dominados.

Diante disto, torna-se indispensável a adoção de técnicas de implantação e manejo, visando a obtenção de povoamentos homogêneos produtivos, e que o volume produzido seja composto de material adequado ao seu uso final.

Os autores neste trabalho, procuram analisar a melhor densidade de árvores por hectare, através de seis diferentes espaçamentos no sentido de buscar uma melhor rentabilidade na produção de madeira destinada a indústria de celulose.

O experimento foi instalado em 1980 no Horto Florestal Pinheiros de propriedade da RIOCELL S.A. na região de Guaíba-RS.

OBTENÇÃO DE *Rhizobium sp* PARA INOCULANTES DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS

AVÍLIO A. FRANCO
SÉRGIO M. DE FARIA
GISELE G. DA SILVA
WALTER Q. RIBEIRO JR.
EMBRAPA/UA PNPBS
RENATO M. DE JESUS
Cia. Vale do Rio Doce

Foram realizados 911 isolamentos de *Rhizobium* de nódulos eficientes e realizados 30 experimentos em vasos esterilizados, 10 em vasos com solo e um no campo com o objetivo de se obter estirpes de *Rhizobium* eficientes para leguminosas arbóreas. Nos experimentos em vasos esterilizados 17 espécies apresentaram em simbiose com a melhor estirpe, um crescimento igual ou superior a 70% da testemunha nitrogenada (TN); 5 espécies apresentaram eficiência de 50 a 70% sendo que em 8 espécies a melhor estirpe atingiu eficiência menor que 50% da TN. Nos experimentos com solo 5 espécies apresentaram com a melhor estirpe de *Rhizobium* eficiência superior a 70% da TN, duas espécies entre 50 e 70% e 3 espécies menos de 50% de eficiência da TN. Entre as espécies com boa resposta à inoculação estão a leucena, algaroba, sabiá, *Acacia auriculiformis*, *A. mearnsii*, *Albizia lebbek*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Pithecelobium samam*. A *Gliricidia sepium* nodulou muito bem com o *Rhizobium* nativo existente no solo testado e por isso a resposta a inoculação foi menos acentuada. Um experimento de campo com a *Leucena leucocephala* cv. k-72 mostrou grande vantagem de se usar mudas noduladas em vez da adubação nitrogenada, para o estabelecimento das plantas no campo.

SOBREVIVÊNCIA DE *Euterpe edulis* Mart. EM PLANTIO SOB DIFERENTES TIPOS DE VEGETAÇÃO

BENTO VIEIRA DE MOURA NETO
ANTONIO CECÍLIO DIAS
GUENJI YAMAZOE
Instituto Florestal - São Paulo

A fim de estudar o comportamento de *Euterpe edulis* Mart. sob diferentes tipos de vegetação, foi instalado um ensaio sob capoeira, mata secundária aberta, mata secundária fechada e sob reflorestamento de *Aracuraria angustifolia*. A percentagem de sobrevivência foi superior sob mata secundária densa e sob *A. angustifolia*. Não foi constatada diferença significativa entre esses tratamentos, porém foi constatada diferença com os tratamentos sob capoeira e mata secundária aberta.

EFEITO DA PODA AÉREA NA PRODUÇÃO DE SEMENTES EM POMAR DE PINUS TAEDA L

CARLOS JOSÉ MENDES
PAULO BAMPI
PAULO MUNHOZ MOREIRA
Papel e Celulose Catarinense S.A.

A produção de sementes florestais geneticamente melhoradas na empresa, representa uma alternativa altamente estratégica, pois permite alcançar altas produtividades, produzir material adaptado as condições locais e características desejadas e tem função de regulador de estoque.

O presente trabalho relata o efeito da poda aérea na produção de sementes em plantas enxertadas do *Pinus taeda* L, instaladas em Pomar de Sementes Clonal, em comparação com enxertos da mesma matriz com mesma idade e nas mesmas condições ecológicas, sem poda.

Os resultados apresentados sugerem que a poda aérea não deve ser realizada em pomares com idade de 5 anos, devido a diminuição na produção de cones durante três anos subsequentes.

ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA DO INTERPLANTIO DE FLORESTAS DE *Eucalyptus* EM 2ª ROTAÇÃO

CÉSAR AUGUSTO G. FINGER
JORGE VIEIRA GONZAGA
ANTONIO JAIR P. DE FREITAS
Florestal Guaíba Ltda.

A competição por água, luz e nutrientes estabelecida entre as árvores da floresta provoca a dominância ou a morte de indivíduos, os quais, somados a outras perdas (morte de árvores devido a ação de pragas, ventos, operações de corte e de transporte de madeira no campo), resultam na redução da população da floresta de eucalipto nos ciclos vegetativos subsequentes. Como forma de reposição, tem se tornado prática comum nas empresas, o interplântio da floresta visando aumentar a produção e retardar para ciclos posteriores a reforma do talhão.

Neste trabalho, os autores, estudam em escala experimental, o efeito de diferentes níveis de sobrevivência de touças de *Eucalyptus grandis* sobre o crescimento de mudas interplantadas, bem como verificam o crescimento integral do povoamento nas diversas condições de interplântios. Com base nas informações obtidas, os autores pretendem analisar a viabilidade técnica do interplântio em diferentes níveis de sobrevivência da floresta.

O experimento foi instalado em 1981 em povoamento comercial de *Eucalyptus grandis* no Horto Florestal Paulo Walter I de propriedade da RIOCELL S.A., na região de Guaíba - RS.

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DO DESDOBRAMENTO DA MADEIRA DE *Pinus* NA PRODUÇÃO DO COGUMELO COMESTÍVEL

Pleurotus ostreatus (Fr.) Quel.

D. ISHIGAMI
N. K. S. YOKOMIZO
E. S. FOSCO MUCCI
Instituto Florestal - São Paulo

O pó de serra constitui-se em material disponível em serrarias, especialmente de espécies de *Pinus* cuja madeira possui atualmente, mercado na fabricação de embalagens, mobiliários e na construção civil. Seu resíduo, na forma de pó de serra, não tem merecido finalidades nobres, e neste sentido, propõe-se a sua utilização na composição do substrato de produção do cogumelo comestível *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Quel., também conhecido como "cogumelo gigante", "caetetuba" e "hiratake". A mistura de pó de serra de *Pinus*, farelo de arroz e água na proporção de 4:1:1, acondicionadas compactadamente em frascos de vidro e autoclavadas, constituiriam o substrato onde inoculou-se o micélio de *P. ostreatus* desenvolvidos em meio de Batata Agar Dextrose. Após incubação em temperatura ambiente e em ausência de luz, por cerca de 30 dias, o substrato foi totalmente colonizado pelo fungo. Nesta etapa retirou-se os frascos do escuro, e destampados, foram colocados sob luz indireta. Nestas condições, em cerca de 10 dias, pode-se observar os primórdios das frutificações e as frutificações propriamente ditas, que são a porção comestível do cogumelo. Estes cogumelos podem ser consumidos frescos, ou armazenados após secagem. Quando secos, são utilizados após reidratação. Os resultados obtidos indicam a possibilidade do uso do pó de serra de *Pinus*.

CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NA ARBORIZAÇÃO DE RUAS DA CIDADE DO RECIFE

DANIELA BIONDI
Universidade Federal Rural de Pernambuco

O presente trabalho tem como objetivo conhecer as características ideais para as árvores de ruas e reunir informações baseadas em literaturas e observações a respeito de 12 espécies mais frequentes na arborização de ruas da cidade do Recife. Foram analisadas as seguintes características: desenvolvimento, altura, copa, floração, frutificação, raízes e necessidade de manutenção da árvore. As espécies foram: *Cassia siamea* Lam., *Licania tomentosa* (Benth.) Fr. Fr. Fr., *Terminalia catta* L., *Prosopis juliflora* DC., *Clitoria racemosa* Benth., *Ficus microcarpa* Lf., *Delonix regia* Raf., *Cassia*

grandis L., *Pithecellobium dulce* Benth., *Thespesia populnea* (L.) Corr., *Tabebuia avellanae* Lor. ex Griseb., e *Filicium decipiens* Thw. Junto a estas informações pode-se encontrar a origem e as recomendações de uso dessas espécies.

ARQUITETURA DO SISTEMA RADICULAR DE *E. saligna* EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE SÍTIO E SUAS INTERAÇÕES COM AS CARACTERÍSTICAS DO SOLO

FÁBIO SPINA-FRANÇA
Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF
PAULO RENATO DE O. MACEDO
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara
MANOEL CARLOS FERREIRA
Eucatex Florestal Ltda.

O desenvolvimento de qualquer planta depende do crescimento da parte aérea e do sistema radicular. A interpretação do crescimento da árvore tem sido efetuada baseando-se somente no crescimento do tronco e da copa. A interpretação do crescimento deve ser efetuada considerando-se a árvore como um organismo completo com relações entre e dentro, seus processos de crescimento estruturais e fisiológicos e a produtividade como uma consequência dessas interações. O objetivo deste trabalho foi estudar a arquitetura do sistema radicular do *E. saligna* com diferentes idades e interações de sítio. Das observações, as seguintes conclusões podem ser tiradas: a) a maior quantidade de raízes encontra-se na camada 0 - 30 cm; b) ocorre maior aprofundamento do sistema radicular em solos mais arenosos; c) o contato lítico limita a profundidade efetiva do solo; d) o pH teve influência na distribuição do sistema radicular; e) a arquitetura do sistema radicular em áreas de meia-encosta é diferenciada das de topo, baixadas e terrenos com afloramento do lençol freático; f) mais estudos devem ser conduzidos.

ESTUDO DE ESPAÇAMENTOS COM *E. dunnii*

FÁBIO SPINA-FRANÇA
Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF
ANTONIO JAIR P. DE FREITAS
RIOCELL - Rio Grande Cia. de Celulose do Sul

O *E. dunnii* é uma espécie promissora para plantios em regiões onde ocorram geadas e apresenta alta produção volumétrica. Com o objetivo de se estudar o comportamento da espécie, instalou-se experimento no Município de General Câmara-RS, com sementes procedentes de Moilleton-NSW, em espaçamentos variando de 6 a 15 m²/planta. Pelos resultados obtidos aos 72 meses de idade, conclui-se que: a) houve variação da altura média nos diferentes espaçamentos; b) o incremento do DAP foi tanto maior quanto mais aberto o espaçamento; c) o aumento da área basal foi proporcional à redução do espaçamento; d) a maior produção volumétrica foi obtida para o espaçamento com 6 m²/planta; e) o *E. dunnii*, quando comparado com outras espécies de *Eucalyptus* é altamente potencial, devido à produtividade volumétrica; f) os menores valores de porcentagem de falhas foram verificados nos espaçamentos mais amplos.

PRODUÇÃO DE BIOMASSA E BALANÇO NUTRICIONAL EM PLANTAÇÕES DE EUCALIPTOS E PINHEIROS. IMPLICAÇÕES SILVICULTURAIS

FABIO POGGIANI
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Para se conhecer o padrão de ciclagem dos nutrientes em ecossistemas de plantações florestais foram quantificados os estoques e a movimentação dos elementos N, P, K, Ca e Mg num talhão de *E. saligna*, plantado em Piracicaba e num talhão de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, plantado em Agudos. A queda de folheto foi estudada durante um período de 3 anos, sendo que no talhão de *E. saligna* foi registrada uma deposição anual de 4,490 kg/ha contendo: 27,3 kg de N, 2,2 kg de P, 16,7 kg de K, 44 kg de Ca e 9,3 kg de Mg e no talhão de *Pinus caribaea* uma deposição anual de 8,373 kg/ha contendo 43,7 kg de N, 2,2 kg de P, 22,2 kg de K, 20,4 kg de Ca e

6,4 kg de Mg. A biomassa do talhão de *E. saligna*, aos 11 anos de idade, totalizou 186 t/ha contendo 219 kg de N, 58 kg de P, 190 kg de K, 954 kg de Ca e 81 kg de Mg. O talhão de *P. caribaea*, aos 14 anos, com uma biomassa total de 153,6 t/ha apresentou o seguinte conteúdo de nutrientes: 304 kg de N, 16,2 kg de P, 150,6 kg de K, 103,7 kg de Ca e 34 g de Mg. O acúmulo de nutrientes na serapilheira foi estimado em 7.936 kg/ha no talhão de *E. saligna* e em 20.238 kg/ha no talhão de *P. caribaea*. A saída de nutrientes do sítio pela exportação da biomassa arbórea, considerando o sistema de exploração total da árvore ou apenas do tronco, foi comparada com a entrada de nutrientes por via atmosférica. Os resultados são discutidos face às implicações ecológicas e silviculturais, tendo em vista o baixo estoque de nutrientes disponíveis no solo.

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS:

II *Bowdichia* sp (MACANAÍBA-PELE-DE-SAPO)

E Cordia trichotoma VELL. EX STEUD. (LOURO)

FÁTIMA C. MARQUES PIÑA RODRIGUES

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

RENATO MORAES DE JESUS

Cia. Vale do Rio Doce

JOSÉ DEMETRIUS VIEIRA

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

As espécies Macanaíba-Pele-de-Sapo (*Bowdichia virgilioides*) H. B. K. e Louro (*Cordia trichotoma* Vell ex Steud (Louro Pardo), apresentam características superiores quanto a sua madeira e seu desenvolvimento, o que aliados as constantes pressões de exploração existentes na sua área de ocorrência natural, em especial, a Mata Atlântica do Rio de Janeiro e Espírito Santo, as indicam como prioritárias para estudos de conservação genética, produção, armazenamento de sementes e melhoramento florestal.

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre o comportamento das sementes durante o armazenamento. As sementes das espécies em estudo foram colhidas em 1978 de matrizes selecionadas na área da Reserva Florestal da C.V.R.D. S.A. Foram armazenadas, em câmara fria-seca com 60% U. R. e 10-12°C e ambiente de laboratório utilizando-se embalagens permeáveis (saco de pano, saco de papel kraft e caixa de madeira) e semipermeável (saco de polietileno). O delineamento experimental utilizado foi o fatorial inteiramente casualizado com 4 repetições. Devido a quantidade restrita de sementes a qualidade das sementes foi avaliada apenas com o uso do teste de germinação, instalado a temperatura de 30°C, substrato sobre-papel, com 4 repetições de 50 sementes cada.

As sementes de *Bowdichia virgilioides* permaneceram armazenadas por 34 meses. Em todos os tratamentos onde foram testadas embalagens permeáveis foi constatado um aumento significativo da percentagem de germinação de 25% no início, para uma média de 30% em ambiente natural e 43% em câmara fria ao final do armazenamento. A conservação da semente por um maior período de tempo pode ser obtida em ambiente de câmara fria-seca utilizando-se embalagem saco de pano, saco de papel kraft e caixa de madeira.

O louro foi armazenado por um período de 3 anos ao fim do qual verificou-se a conservação de sua viabilidade quando suas sementes foram armazenadas em câmara fria-seca embalagem saco de pano, saco de papel kraft e caixa de madeira.

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE PLÂNTULAS DE *Dipteryx odorata* (Aubl) Willd. (cumaru) EM VIVEIRO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

FÁTIMA SILVA MEKDECE

ROBERTO SANDRO R. S. FERNANDES

CÉSAR AUGUSTO C. LOPES

Centro de Tecnologia Madeireira - SUDAM

Esta pesquisa visou encontrar as melhores técnicas e práticas utilizadas na produção de mudas de *Dipteryx odorata* (Aubl) Willd., Leguminosae - Faboideae.

Foram estudados dois métodos usados frequentemente em viveiros florestais, e o comportamento das plântulas desta espécie em condições de viveiro. O primeiro método foi a produção de mudas com o uso de alfobres e posterior repicagem das mudas das quais 50% das plântulas sofreram podas das raízes e o restante 50% sem poda de raízes. O segundo método foi a semeadura diretamente em sacos plásticos de polietileno preparados com diferentes proporções

de misturas de terra. Os resultados foram obtidos com o crescimento em altura das plântulas medidas semanalmente durante 2 (dois) meses, e os tratamentos foram submetidos a análise estatística.

PLANO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL PARA O ESTADO DO PARANÁ - PROGRAMA ENERGIA

FELIPE ROBERTO DIAPP

Instituto de Terras, cartografia e florestas

RELAÇÕES HÍDRICAS, ATIVIDADE DO SISTEMA RADICULAR E RESPOSTAS ESTOMÁTICAS DE *E. camaldulensis* Dehn. SOB DEFICIÊNCIA HÍDRICA, EM CONDIÇÃO DE CAMPO

GERALDO GONÇALVES DOS REIS

EMBRAPA/SIF - UFV

Foram estudadas a extensão em que árvores de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., crescendo em solos profundos, mantém o "status" hídrico, e a significância da atividade radicular e das variações em condutância estomatal em resposta à resistência à desidratação. Em condições de campo, árvores não irrigadas por vários meses apresentaram ciclos diurnos de potencial hídrico (γ_x) similares ao de plantas irrigadas: γ_x foi elevado antes do amanhecer ($-0,6$ MPa) e mínimo às 10 horas ($-15,3 \pm 2$ MPa). Porém, a condutância estomatal (Ce) de plantas sob deficiência hídrica foi significativamente inferior à de plantas irrigadas a partir de 9 horas, estabilizando-se em $30 \text{ mmol.m}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ a partir de 12 horas, em plantas sob deficiência hídrica, como consequência de um rápido fechamento estomático. Não ficou claro, entretanto, o mecanismo pelo qual a deficiência hídrica causou o fechamento estomático, uma vez que a variação em Ce foi independente de variações em γ_x . A atividade do sistema radicular, observada pela depleção de água no solo, mostrou que árvores submetidas a períodos crescentes de deficiência hídrica extraíram água das camadas mais profundas do solo. A alta sensibilidade estomática, a extração progressiva de umidade dos perfis mais profundos do solo e a redução da área transpiracional da planta, por meio de aumento da abscisão foliar, conferiram ao *E. camaldulensis* Dehn. substancial resistência à desidratação.

EFEITO DA FERTILIZAÇÃO COM COMPOSTO ORGÂNICO ASSOCIADO COM ADUBAÇÃO MINERAL EM POVOAMENTO DE EUCALYPTUS SALIGNA SMITH

GILBERTO F. S. SULZBACHER

ERNESTO GO KOIKE

S. A. Agro Industrial Eldorado

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as interações básicas da utilização de composto orgânico (adubo de lixo doméstico curtido) em solo de cerrado em Uberlândia/Uberaba, quando aplicado em conjunto com calcário ou fosfato natural e/ou associado à formulação 10-28-06.

O ensaio foi efetuado com *Eucalyptus saligna* Smith, plantado no espaçamento comercial da empresa (3m x 1,5m) e instalado em faixas, sendo composto de 3 (três) repetições.

INFLUÊNCIA DO COMPOSTO ORGÂNICO QUANDO APLICADO EM FLORESTAS DE EUCALYPTUS DE DIFERENTES IDADES

GILBERTO F. S. SULZBACHER
ERNESTO GO KOIKE
S. A. Agro Industrial Eldorado

A aplicação de composto orgânico (lixo doméstico curtido) foi efetuada em diferentes povoamentos de Eucalyptus spp com idades distintas implantados em solo de cerrado no Triângulo Mineiro-MG, a fim de observar a influência do mesmo naquele tipo de solo da região, normalmente ácidos e com baixos teores de matéria orgânica. Aplicou-se o equivalente a 6 (seis) kg/planta de composto a lanço e incorporando na entre-linha de plantio, com uma gradagem leve.

O teste foi efetuado em florestas de diferentes idades: 1 mês após plantio; 1 ano de idade; 4,5 anos de idade. Os resultados obtidos a partir de 1 ano e 8 meses após a aplicação foram surpreendentes para aquelas condições, sendo observado grandes acréscimos de volume em relação à testemunha. Os dados obtidos mostram o grande potencial do composto orgânico, bem como sendo uma alternativa de fertilização e recuperação de florestas de baixo rendimento.

"PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO COM O SUPLEMENTO AGRÍCOLA BIO-ORGÂNICO LÍQUIDO "ORGAMIN" NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Pinus caribaea* var. *caribaea* MORELET PARA PLANTIO"

GONÇALO MARIANO
ODENIR BUZZATO
CYBELE DE SOUZA MACHADO CRESTANA
LUIZ CARLOS COSTA COELHO
JOSÉ LUIZ TIMONI
AIRTO BERGAMASCO

Instituto Florestal do Estado de São Paulo

O presente trabalho tem por objetivo verificar os efeitos da aplicação do suplemento agrícola bio-orgânico "Orgamin" em combinações e em proporções diversas com Super Fosfato Triplo, Sulfato de Amônio, Cloreto de Potássio e esterco de curral, sobre o desenvolvimento de mudas de *Pinus caribaea* var. *caribaea* Morelet.

O experimento foi delineado segundo o método de blocos ao acaso, totalizando 9 tratamentos com 4 repetições.

O programa de pulverizações constou de 20 aplicações à base de 5 litros por parcela da solução de Orgamin a 0,004%.

Para a avaliação do ensaio utilizou-se a média das alturas aos 30, 60, 90, 120 à 150 dias e procedeu-se à análise de variância e o teste do Tukey.

O tratamento representado por 10g mistura de 15g de Sulfato de Amônio, 72g de Super Fosfato Triplo e 130g de Cloreto de Potássio incorporados ao esterco de curral revelou-se o mais eficiente.

COMPORTAMENTO DE *Euterpe oleracea* Mart NAS CONDIÇÕES EDAFO CLIMÁTICOS DE SETE BARRAS (SP)

GUENJI YAMAZOE
ANTONIO CECÍLIO DIAS
BENTO VIEIRA DE MOURA NETTO
Instituto Florestal - São Paulo

Desbaste efetuado em um ensaio de *Euterpe oleracea* Mart com 9 anos em Sete Barras (SP), com retirada de 2,46 indivíduos por touceira em média resultou num rendimento médio de 211,05g de palmito por indivíduo. O DAP da estipe foi o parâmetro que apresentou maior correlação com o diâmetro do palmito.

COMPORTAMENTO DE *Euterpe edulis* Mart. PLANTADO SOB DIFERENTES INTENSIDADES LUMINOSAS

GUENJI YAMAZOE
BENTO VIEIRA DE MOURA NETTO
ANTONIO CECÍLIO DIAS
Instituto Florestal - São Paulo

A fim de estudar a melhor intensidade luminosa para o desenvolvimento de *Euterpe edulis* Mart. foi instalado um ensaio sob *Pinus pinaster*, com 20%, 40%, 60% e 80% de desbaste. A porcentagem de plantas sobreviventes foi inferior no tratamento sob 80% de desbaste. Não se observaram diferenças significativas entre os demais tratamentos.

DESNUTRIÇÃO DE MACRONUTRIENTES EM PLANTAS DE ALGAROBA

H. P. HAAG
A. A. DE MEDEIROS
A. F. DE S. FRANÇA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Tendo em vista a larga aplicação que a algaroba oferece ao homem, desde a madeira até a sua própria alimentação, aliada ao fato de que há interesse no estudo desta espécie os autores decidiram obter o quadro sintomatológico das carências N, P, K, Ca, Mg e S assim como os níveis analíticos associados aos estados de desnutrição.

Sementes de *Prosopis juliflora* foram postas a germinar e posteriormente transferidas para vasos, contendo sílica finamente moída. Várias vezes ao dia as plantas eram irrigadas por percolação com as soluções nutritivas correspondentes aos seguintes tratamentos: completo, -N, -P, -K, -Ca, -Mg e -S. Os sintomas de desnutrição foram descritos a medida que apareciam. Num estágio avançado da desnutrição as plantas foram coletadas dividindo-se em folhas novas, folhas velhas, caule + ramos. O material seco foi analisado para os elementos em questão. Os autores concluíram que:

1) A omissão de macronutrientes afeta o crescimento das plantas na seguinte ordem dos tratamentos: -N, -K, -P, -Mg, -Ca e -S;

2) Os sintomas visuais das carências são de difícil identificação;

3) Os níveis de macronutrientes em folhas novas e folhas velhas na presença de todos os nutrientes são: N% 2,59-1,90; P% 0,23-0,14; K% 1,93-2,04; Ca% 0,45-0,64; Mg% 0,49-0,63; S% 0,20-0,21.

4) Plantas submetidas a omissão de macronutrientes apresentam os seguintes níveis nas folhas novas e folhas velhas: N% 1,80-1,80; P% 0,14-0,14; K% 0,97-0,46; Ca% 0,45-0,64; Mg% 0,22-0,24; S% 0,09-0,09.

DESENVOLVIMENTO DE GRAMÍNEAS COM DIFERENTES PREPAROS DE SOLO SOB POVOAMENTO DE *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*

HAROLDO MONTEIRO DA SILVA
LEDA MARIA DO AMARAL GURGEL GARRIDO
MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA GARRIDO
Instituto Florestal - São Paulo

Este estudo se caracterizou pela comparação do desenvolvimento de três espécies de gramíneas plantadas em quatro condições de preparo de solo sob um povoamento puro coetâneo de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* com 22 anos de idade atualmente com uma densidade de 250 árvores por hectare.

As três espécies de gramíneas estudadas estão discriminadas a seguir:

a) Grama mato-grosso (*Paspalum notatum* Flunge)

b) Grama missioneira (*Axonopus compressus* Sw)

c) Brachiaria (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickhardt)

Essas espécies foram escolhidas por serem adaptadas a solos pobres, a períodos de estiagem e resistentes ao pisoteio, sendo a grama missioneira e a brachiaria tolerantes ao sombreamento.

As gramíneas foram instaladas em parcelas de 100 m² (64m² de área útil) num experimento em faixas com 3 repetições em que

cada faixa corresponde a um tipo de preparo de solo a saber:

- A — envaletamento das acículas
- B — enleiramento das acículas
- C — queima das acículas
- D — testemunhas

O experimento foi instalado em outubro de 1983 e foram realizadas até o momento 4 coletas de dados (peso das gramíneas em gr/2m²) nas seguintes datas: fevereiro de 1984, dezembro de 1984, abril de 1985 e fevereiro de 1986.

Em todas as avaliações a brachiaria apresentou desenvolvimento significativamente superior às demais com qualquer tipo de preparo de solo, enquanto as outras duas não diferiram entre si.

Quanto ao tipo de preparo de solo as diferenças se evidenciam só na primeira e na última avaliação em que os três primeiros tratamentos se equivalem, sendo superiores significativamente ao tratamento testemunha.

Palavras-chave: Gramíneas, preparo do solo, Pinus.

CONSERVAÇÃO GENÉTICA DO IPÊ FELPUDO (*Zeyhera tuberculosa* (Vell.) Bur.)

HORÁCIO FIGUEIREDO LUZ
MÁRIO FERREIRA
PAULO YOSHIO KAGEYAMA

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Neste trabalho são apresentados os resultados das atividades desenvolvidas em cinco anos do amplo projeto "Conservação e variabilidade genética do ipê felpudo (*Zeyhera tuberculosa* (Vell.) Bur.). Diante da ameaça de extinção dos recursos genéticos da espécie, está sendo desenvolvida a conservação genética "in situ" e "ex situ", através de viagens periódicas pela região Sudeste do Brasil para localização e cadastramento de populações base, com coleta de sementes para uso em experimentos em laboratório, viveiro e campo.

Foram implantados testes de procedência e progênie, que revelam maior variabilidade genética entre progênies do que entre as populações.

Está sendo comprovado o alto potencial silvicultural do ipê felpudo, com ótimos resultados que justificam as atividades de conservação genética.

Deve haver continuidade e a ampliação do horizonte de pesquisas.

GERMINAÇÃO DE EMBRIÕES DE BABAÇU "in vitro"

ISABEL CURIÁ CABRAL
Embrapa/Cenargen-CNPq

Embriões de babaçu (*Orbignya Martiana* B. Rodr.) semeados em meio de cultura de Murashige & Skoog apresentaram crescimento uniforme. Os resultados indicam a possibilidade de se obterem mudas de babaçu *in vitro*; as fases de crescimento e diferenciação do embrião durante a germinação são também descritas e ilustradas neste trabalho.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE FREIJÓ (*Cordia goeldiana* HUBER) ATRAVÉS DE ESTAQUIA.

ISABEL CURIÁ CABRAL
Embrapa/Cenargen-CNPq

Estacas de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) foram tratadas com 200, 500 e 1000 ppm de ácido indolacético (AIA), em condições de umidade controlada e substratos de areia; obtendo-se alto índice de enraizamento. Após 40 dias as estacas foram transferidas para sacos plásticos com terra e com 120 dias foram levadas para o telado, onde a cada 60 dias sofreram poda de raiz e da parte aérea. O material podado foi usado para a formação de novas mudas sem o uso de hormônios.

ESTÁQUIA DE MOGNO
ISABEL CURIÁ CABRAL
EMBRAPA/CENARGEN-CNPq

O objetivo deste trabalho foi verificar a capacidade de enraizamento de estacas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.); uti-

lizaram-se estacas de mogno provenientes da Amazônia, semi-leñosas e sem folhas. Foi utilizado o ácido indolacético (AIA) via talco nas concentrações 200, 500 e 1000 ppm; as condições foram em casa de vegetação sob aspersão controlada, temperatura ambiente e substrato de areia média lavada. Após 90 dias verificou-se baixa porcentagem de enraizamento, sem ocorrência de prévia de calos tanto nas estacas enraizadas como nas sobreviventes. Constatou-se também que nenhuma estaca mostrou sinais de apodrecimento.

MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden

IVOR BERGEMANN DE AGUIAR
DILERMANDO PERECIN

Faculdade de Ciências Agronômicas e Veterinárias de
Jaboticabal — UNESP
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma Área de Produção de Sementes localizada em Mogi Guaçu — SP, com o objetivo de estudar a maturação fisiológica de sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden.

Durante o período de 1 ano, foram colhidos mensalmente os frutos de 5 árvores, classificados em diferentes estágios de maturação. A seguir, foram efetuadas determinações físicas com estes frutos e fisiológicas com as sementes extraídas dos mesmos.

Os resultados mostraram que a existência de fendas radiais, a coloração e o teor de umidade dos frutos foram os principais índices de maturação dos frutos e das sementes, enquanto que o tamanho e o peso de matéria seca dos frutos não se revelaram bons índices de maturação.

Frutos com fendas e de qualquer coloração (verde/vermelho ou marrom), apresentando entre 42 e 50% de umidade, liberaram sementes de boa qualidade fisiológica e foram considerados maduros.

A colheita pode ser efetuada no período de julho a janeiro. Quando a colheita for iniciada em julho, deve-se determinar previamente o teor de umidade dos frutos verdes e efetuar a colheita apenas quando o mesmo for de no máximo 50%.

DESENVOLVIMENTO FLORAL DE *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden EM MOGI GUAÇU — SP.

IVOR BERGEMANN DE AGUIAR
Faculdade de Ciências Agronômicas e Veterinárias de
Jaboticabal — UNESP
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O presente trabalho foi realizado a partir de uma Área de Produção de Sementes localizada em Mogi Guaçu — SP, com o objetivo de estudar o desenvolvimento floral de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden.

Durante o período de 12 meses, foram analisados mensalmente 5 árvores e levantado o número de umbelas contendo os diferentes elementos florais.

O desenvolvimento floral de *E. grandis* em Mogi Guaçu compreendeu um período de aproximadamente 1 ano, desde o aparecimento dos botões florais até a maturação dos frutos.

Os resultados mostraram que (a) os botões envolvidos por bractéas ocorreram principalmente em novembro e dezembro e os botões verdes de dezembro a fevereiro; (b) a ocorrência de botões maduros se deu de janeiro a abril, coincidindo com o principal período de florescimento; (c) os frutos verdes sem fendas ocorreram principalmente de março a junho e os com fendas em julho e agosto; (d) o principal período de ocorrência dos frutos verdes/marrons e marrons foi de setembro a janeiro.

INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO SOBRE A GERMINAÇÃO E PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ (*Tabebuia aurea* Benth & HOOK).

JOANA MARIA FERREIRA ALBRECHT
ANTÔNIO CARLOS NOGUEIRA
Universidade Federal do Mato Grosso

O presente trabalho foi realizado no viveiro florestal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Mato Grosso, e teve por objetivo a determinação da influência do sombreamento sobre a germinação e produção de mudas de Ipê (*Tabebuia aurea* Benth & HOOK). As sementes foram coletadas em setembro de 1983 e armazenadas em câmara seca por 10 meses. Em julho de 1984, procedeu-se a semeadura. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e quatro tratamentos, os quais constituem os níveis de sombreamento: T₁ = 25%; T₂ = 50%; T₃ = 70% e T₄ = 0. Os níveis de sombreamento foram conseguidos com telas de poliolefinas de cor preta. A contagem de germinação foi feita diariamente, e aos três meses foram retiradas cinco mudas por parcela para avaliação dos parâmetros: altura da muda, diâmetro do colo, peso da parte aérea e subterrânea. Os resultados obtidos em porcentagem foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$. Para detectar diferenças entre as médias foi utilizado o Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Considerando-se os resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

- O sombreamento não influenciou a porcentagem de germinação das sementes.
- As mudas produzidas com 70% de sombreamento, tiveram maior altura, mas menor peso de matéria seca total, originando mudas menos resistentes e mais frágeis, com tecidos mais suculentos.
- Mudas produzidas com menor nível de sombreamento obtiveram maior produção de matéria seca na parte aérea, subterrânea e total.
- O diâmetro do colo não apresentou variações significativas quanto aos níveis de sombreamento.

Através desta avaliação recomenda-se a não utilização de sombreamento para a produção de mudas de *Tabebuia aurea* Benth e HOOK (Ipe).

ESTUDO MORFOLÓGICO DE SEMENTES DE *Viola surinamensis* (Ro) Warb

JOSÉ DEMETRIUS VIEIRA
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
CLÓVIS TERRA WETZEL
CENARGEN/EMBRAPA

A espécie florestal *Viola surinamensis* (Ro) Warb reúne excelentes características para a indústria nacional de laminados, apresentando uma grande importância econômica para o país. Os conhecimentos silviculturais necessitam de informações básicas de suas sementes para empregos de técnicas de germinação e futuros trabalhos de conservação do germoplasma e de melhoramento.

O objetivo deste trabalho foi obter informações quanto a constituição anatômica da semente, localização do embrião e tecidos de reserva (perisperma e endosperma).

As sementes utilizadas foram colhidas das matrizes selecionadas da área de plantio da BRUMASA MADEIRAS S/A localizada em Macapá-AP. A germinação foi efetuada em substrato rolo de papel (RP) à temperatura alternada de 20-30°C. Diariamente foram retiradas amostras de sementes do germinador efetuando-se cortes longitudinais. Após este procedimento as sementes foram colocadas no teste de tetrazólio na concentração de 0,5% por um período de cinco (5) horas.

A observação das sementes permitiu a verificação de sua estrutura. O tegumento apresenta-se de coloração parda com o endosperma de coloração esbranquiçada onde localiza-se um embrião pequeno ocupando uma posição central na base da semente.

Através de cortes longitudinais notou-se que o endosperma apresentou muitas estrias pardas comunicando com a parte externa de mesma cor. As estrias e camada externa constituem o perisperma que penetra de forma irregular no endosperma.

O acompanhamento da germinação permitiu uma avaliação mais acentuada do desenvolvimento do embrião desde o aparecimento de uma pequena protuberância (3 dias) na parte terminal até a plântula ter suas estruturas essenciais.

CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS MINERAIS DE UM POVOAMENTO DE *Pinus kesiya* Royle ex Gordon NO MUNICÍPIO DE ITIRAPINA (SP)

JOSÉ LUIZ TIMONI
Instituto Florestal - São Paulo
SÉRGIO NEREU PAGANO
UNESP - Rio Claro

Estudou-se a distribuição de nutrientes dos componentes vegetativos aéreos, em uma floresta pura de *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, com 16 anos, implantada na região de Itirapina (SP).

Determinou-se também, a quantidade de nutrientes exportada, sob diferentes intensidades de remoção dos componentes, através do desbaste, preconizado pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

As maiores concentrações de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S), micronutrientes (Fe, Mn, Zn, B e Na) e Al foram encontrados, quase sempre nas acículas, exceção feita para Ca, Na, Fe e Al, que encontraram-se com maiores valores na casca viva e morta respectivamente. Depois das acículas, as maiores concentrações foram observadas na casca viva, seguida de ramos vivos, ramos mortos, casca morta e madeira.

Em termos quantitativos, o macronutriente mais abundante foi o N, vindo a seguir Ca, K, S, Mg e P. Entre os micronutrientes a ordem decrescente foi a seguinte: Mn, Na, Fe, Zn e B.

O nutriente mais exportado, porcentualmente, em relação ao seu conteúdo total na biomassa aérea, quando a intensidade de remoção pelo desbaste atinge os componentes, foi o P, seguido de: Ca, Mg, N, K e S. Para os micronutrientes obteve-se: Mn = Zn > B > Fe > Na.

Quando o desbaste remove o fuste (madeira e casca) o P foi também o elemento mais exportado, vindo a seguir S, Mg, Ca, K e N. Para os micronutrientes a ordem foi: Zn > Na > B > Mn > Fe.

Descascando-se o fuste, a exportação dos macronutrientes foi maior para o S, seguido do P, Mg, Ca, N e K. Nos micronutrientes o Na foi o mais exportado, vindo a seguir Zn, B, Mn e Fe.

INFORMAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O COMPORTAMENTO DURANTE O ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS-EFLEX MÁRIO XAVIER (IBDF/RJ).

JOSÉ DE RIBAMAR SOUSA
DINAMIR VELASQUEZ RIBEIRO
IBDF/EFLEX

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar informações sobre o comportamento durante o armazenamento de sementes de espécies florestais, na Estação Florestal de Experimentação Engenheiro Agrônomo Mário Xavier.

Efetuiu-se o armazenamento em câmara fria e condições ambientais pelo período de 12 meses. A avaliação do percentual de emergência das sementes, durante este período foi realizada a intervalos de 50 dias.

Foram analisadas 85 espécies através de testes de emergência, instalados em sementeiras.

Observou-se um melhor comportamento na câmara fria para a maioria das espécies.

TOLERÂNCIA DE MUDAS DE DIFERENTES ESPÉCIES/PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus* À DEFICIÊNCIA HÍDRICA EM 2 SUBSTRATOS

JOSÉ ZANI FILHO
EDSON ANTONIO BALLONI
JOSÉ LEONARDO M. GONÇALVES
Ripasa S/A Celulose e Papel

Em razão dos períodos anormais de deficiência hídrica verificado na região central do Estado de São Paulo, houve uma excessiva mortalidade de plantas adultas de *Eucalyptus*. Visando dar subsídios para um programa que amenize os efeitos danosos da seca às florestas de *Eucalyptus*, foi instaurado um experimento onde procurou-se detectar, em fase de mudas, o nível de tolerância à dificuldade hídrica de 18 espécies/procedências de *Eucalyptus*, em dois substratos, um "argiloso" (33,1% de argila) e outro "arenoso" (6,0% de

argila). Observou-se que existe diferenças significativas a nível de espécies/procedências, sendo que em ordem decrescente, quanto a tolerância ao "stress" hídrico, as espécies comportam-se: *E. camaldulensis* > *E. urophylla* > *E. grandis* > *E. pellita* > *E. cloeziana*. Observou-se também, diferenças significativas entre os substratos, quanto a capacidade de manutenção de sobrevivência das mudas, sendo que as maiores sobrevivências se deram no substrato "argilos" com exceção do *E. saligna* procedente de Itabira-Mg (origem Cesnock-NSW) que apresentou melhor comportamento no substrato "arenoso".

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA RADICULAR DE EUCALYPTUS SP SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE SOLO

L. C. KREJCI
L. G. C. MARTINS
P. Y. LOURENÇO
COPE NER

Procurou-se caracterizar a formação do sistema radicular de 6 espécies de Eucalyptus em diferentes áreas do Distrito Florestal Norte da Bahia.

Foram abertas trincheiras em árvores com 8 meses de idade com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento vertical e lateral das raízes principais e secundárias sob diversos tipos de solos em termos de composição granulométrica, densidade aparente e ocorrência de níveis de impedimentos e o comportamento radicular, quando eliminou-se estes impedimentos.

Para cada espécie, por tipo de solo, observou-se 3 árvores medindo-se, comprimento, profundidade, volume e densidade de raízes, correlacionando com os parâmetros altura e DAP para cada solo e entre estes.

Os resultados mostraram um crescimento diferenciado das raízes entre as espécies estudadas. O *E. citriodora* apresentou um bom desenvolvimento da pivotante e restrito do sistema radicular lateral. Os *E. urophylla*, *E. grandis* e *E. cloeziana*, um sistema lateral bem desenvolvido e a pivotante índices baixos a médios em relação ao volume total de raízes. O *E. pellita* e *E. camaldulensis*, apresentaram todo o sistema bem desenvolvido. O *E. pellita* foi a espécie que apresentou a melhor arquitetura radicular. As espécies mais sensíveis às condições adversas de solos foram o *E. urophylla*, *E. grandis* e *E. cloeziana*.

MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CANAFÍSTULA (*Peltophorum dubium* (Sprang.) Taub.)

LOANITA I. M. RAGAGNIN
LEONIDA L. DIAS
Estação Experimental de Silvicultura de Santa Maria
VALDUINO ESTEFANEL
Universidade Federal de Santa Maria

Foi estudada a maturação de sementes de Canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprang.) Taub.). Para isso, foram realizadas colheitas de sete em sete dias desde o início da frutificação até a máxima maturação das sementes.

A correlação entre a germinação e as variáveis, peso de mil sementes, umidade, peso seco e a época de colheita, foi calculada com o objetivo de determinar o ponto de maturação fisiológica das sementes.

Os resultados indicaram que os parâmetros, teor de umidade e o peso de mil sementes, explicaram 81% da variação da germinação, sendo estes os parâmetros mais adequados para avaliar o grau de maturação das sementes de canafístula.

COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS DANOS DE GEADA EM MUDAS DE *Eucalyptus viminalis* LABILL.

LUCIANO LISBÃO JUNIOR
CNPQ/EMBRAPA

O presente trabalho teve por objetivo comparar dois métodos de avaliação e análise da resistência à geada de mudas de *Eucalyptus viminalis* Labill, consistindo de: (a) classificação das mudas em seis

classes: 0 = muito até 5 = não afetada pela geada, simulada em um fitotron. As mudas com notas de 0, 1, e 2 foram reclassificadas como 0 = severamente afetadas e aquelas com notas 3, 4 e 5, como 1 = ligeiramente afetadas, com os dados analisados pelo teste X^2 ; (b) resistência à geada avaliada pelo conteúdo de umidade das mudas, após o teste frio, com os valores transformados em $Y = \sqrt{X + 0,5}$ e analisados pelo teste F, análise de variância. Os resultados evidenciaram uma equivalência de interpretações, indicando que o método (a) deveria ser preferido sobre (b), nos casos em que não se tem interesse por estudos de prognose.

AUTO-ECOLOGIA E CULTIVO EXPERIMENTAL DE *Aspidosperma polyneuron* MULLER ARGOVIENSIS (PEROBA ROSA) E *Cedrela fissilis* VELLOZO (CEDRO) (1)

LUIZ ANTONIO DE ZOUZA
SUELI SATO MARTINS
Universidade Estadual de Maringá

As espécies de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg., Apocynaceae (peroba rosa), e *Cedrela fissilis* Vel., Meliaceae (cedro, cedro rosa) serão caracterizadas sob vários aspectos: fenológicos, fito-ecológicos (germinação de sementes, crescimento e exigências nutricionais), de fitossanidade e de biologia de reprodução.

As duas plantas serão ainda cultivadas experimentalmente utilizando-se métodos de plantio de enriquecimento em grupo para a peroba e de plantio de conversão em linha para o cedro. Durante este cultivo serão também analisados a exigência de nutrientes e o efeito da calagem e da adubação NPK na produção de mudas de peroba rosa e cedro.

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE JACATIRÃO-AÇU: *MICONIA CINNAMOMIFOLIA* (D. C. NAUD.)

MAIKE HERING DE QUEIROZ
Horto Botânico - UFSC

Sementes beneficiadas e frutos de jacatirão-açu foram armazenadas em diferentes temperaturas por períodos de até 24 meses. Sementes beneficiadas de frutos verdes e maduros armazenadas em temperaturas de $+3^{\circ}\text{C}$ e -1°C mantiveram integralmente seu poder germinativo por este período. As demais condições testadas mostraram-se desfavoráveis para o armazenamento destas sementes.

MANEJO DO EUCALIPTO PARA OBTENÇÃO SIMULTÂNEO DE MADEIRA PARA SERRARIA E FIBRAS

MANOEL CARLOS FERREIRA
Eucatex Florestal Ltda.
PLÍNIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São Paulo
JOSÉ LUIZ STAPE

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Num povoamento de *Eucalyptus saligna*, implantado com a finalidade de produzir madeira para indústria de chapas de fibras, foram implantadas parcelas experimentais por ocasião do 1º corte aos sete (07) anos, visando dimensionar o efeito do número de árvores remanescentes no desenvolvimento de brotação da 2ª rotação.

Após oito (8) anos de implantação do experimento por ocasião do 2º corte, os dados obtidos indicam significativamente influência das árvores destinadas à produção de madeira para serraria no desenvolvimento das touças adjacentes. Essa influência é tanto maior quanto maior o número de árvores remanescentes.

GERMINAÇÃO DE SEMENTES LIOFILIZADAS DE *PINUS ELLIOTTII* ELGELM VAR. *ELLIOTTII* E *PINUS CARIBAEA* MORELET VAR. *HONDURENSIS* BARRET ET GOLFARI

MÁRCIA BALISTIERO FIGLIOLIA
ANTONIO DA SILVA
Instituto Florestal - São Paulo
DENISE CALIL PEREIRA JARDIM
Instituto Tecnologia de Alimentos

Sementes de *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* foram desidratadas pelo processo de liofilização à níveis de 4,0% e 4,5% de umidade, respectivamente fechados, envoltos em papel alumínio e armazenadas em meio ambiente por 520 dias. A avaliação dos tratamentos se deu por testes de germinação realizados em períodos de 60 dias. Para as sementes não liofilizadas (testemunhas) de *Pinus elliottii* var. *elliottii* verificou-se uma queda drástica e acentuada da germinação aos 120 dias de armazenamento, enquanto que as liofilizadas de *Pinus caribaea* var. *caribaea* mantiveram integralmente sua viabilidade até 240 dias de armazenamento, perdendo-a acentuada e drasticamente a seguir; as não liofilizadas (testemunhas) e perderam lentamente após 60 dias, acentuando-se a partir de 120 dias de armazenamento.

INFLUÊNCIA DO CULTIVO DE *Pinus* SOBRE ALGUMAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DE UM SOLO DE CERRADO.

MÁRCIA I. M. S. LOPES
Instituto de Botânica
MARCO A. O. GARRIDO
Instituto Florestal - São Paulo
FRANCISCO A. F. MELLO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Com o intuito de avaliar o efeito dos reflorestamentos no ecossistema primitivo foi realizado um estudo das propriedades químicas do solo em povoamento de *Pinus elliottii* (9, 14 e 19 anos), *Pinus taeda* (19 anos), *Pinus patula* (19 anos) e em uma área adjacente com vegetação natural de cerrado, situados em solo Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa, no município de Assis-SP (22°35' Lar.S., 50°25' Long.W., 550m).

Os solos foram amostrados nas profundidades de 0-30 cm e 30-60 cm. Nessas amostras foram efetuadas determinações de pH, acidez e potencial, teores de cátions trocáveis, carbono e fósforo solúvel. Foram também calculados os valores da soma de bases, CTC e saturação em bases.

Todos os locais apresentaram teores muito baixos de nutrientes e elevada acidez. O florestamento com *Pinus* tendeu a elevar a acidez do solo de cerrado (acidez de troca e potencial) e os teores de carbono, fósforo, cálcio, soma de bases trocáveis e CTC, não interferindo nos teores de potássio e magnésio trocáveis, bem como na saturação em bases.

ESTABELECIMENTO DE MUDAS DE *Albizia lebbek*

MARCO ANTONIO AMARO
SILVIA REGINA GOI
JORGE JACOB NETO
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Foi conduzido um experimento com *Albizia lebbek* no viveiro e no campo, com objetivo de estudar o comportamento de mudas inoculadas com *Rhizobium* sp previamente selecionado. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 20 repetições e 3 tratamentos: plantas inoculadas com *Rhizobium* sp, plantas crescidas com nitrogênio e plantas não inoculadas. Os resultados demonstram um melhor estabelecimento no campo de plantas inoculadas.

MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS DO MANEJO INTENSIVO NA PRODUTIVIDADE FUTURA DE PLANTAÇÕES DE EUCALIPTO

MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA REIS
Universidade Federal de Viçosa
JAMES P. KIMMINS
University of British Columbia

Os dados de acúmulo e dinâmica de biomassa e nutrientes em seqüência de idade de *E. grandis*, em duas áreas de cerrado, foram utilizados para avaliar as consequências do manejo intensivo na produtividade futura de plantações de eucalipto, através de um método estático e outro dinâmico. Com base no método estático de avaliação da produtividade foi estimado que a rotação de 54 meses apresentou produção mais elevada para um período de 18 anos, com exportação de nutrientes relativamente baixa. Entretanto, este método estático não considera a interação entre a disponibilidade de nutrientes em cada rotação e a produtividade da rotação subsequente. Então, foi utilizado um método dinâmico de avaliação da produtividade para se obter resultados mais reais. Com base no método dinâmico, foram obtidos os seguintes resultados para um período de 18 anos utilizando rotações de 54 meses: A exploração apenas do tronco levou a um decréscimo de 48% na produtividade, mas com a exploração total da parte aérea houve um decréscimo de 61%, na região mais fértil (Bom Despacho). Na região menos fértil (Carbonita), houve um decréscimo de apenas 12% quando se faz a exploração total da parte aérea e, a exploração apenas do tronco não levou a decréscimo na produtividade.

IMPORTÂNCIA DO SISTEMA RADICULAR NO CRESCIMENTO INICIAL DE BROTOS DE *Eucalyptus* spp.

MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA REIS
Universidade Federal de Viçosa
JAMES P. KIMMINS
University of British Columbia

A análise da dinâmica de raízes após o corte e determinação da contribuição relativa das reservas de nutrientes para o crescimento de brotos de *E. grandis* foi feita em casa-de-vegetação, em dois solos com diferentes níveis de fertilidade. O peso seco, teor de P e N e concentração de N de raízes finas e total e de brotos diferiram significativamente entre os dois tipos de solos, não ocorrendo diferença com relação à concentração de P nas raízes e brotos. O teor de P de raízes finas e total nos dois tipos de solo decresceu significativamente até 2,5 meses após o corte da parte aérea. A reserva de P translocada do sistema radicular correspondeu a 75% do P requerido para o crescimento dos brotos no solo mais fértil e a 100% no solo menos fértil, até 1,5 meses após o corte, decrescendo para 70% e 81%, respectivamente, entre 1,2 e 2,5 meses após o corte. O crescimento de novas raízes ocorreu entre 2,5 e 3,5 meses após o corte. Nesta idade, a relação raiz: parte aérea da brotação aproximase da relação observada antes do corte.

DENSIDADE DE PLANTIO DE PALMITEIRO (*Euterpe edulis* Mart.) EM REGIME DE SOMBREAMENTO DEFINITIVO

MARILENE LEÃO ALVES BOVI
LUÍS ALBERTO SÂES
MARIO CARDOSO
JOSÉ CIONE
Instituto Agrônomo de Campinas

Foi estudado o comportamento do palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) plantado sob mata nativa raleada em diferentes densidades de plantio nas condições do Vale do Ribeira, SP. O crescimento vegetativo das plantas foi avaliado através da utilização dos seguintes parâmetros: circunferência da planta a diferentes alturas, número de folhas funcionais, comprimento da quarta folha e altura da planta. A produção foi avaliada através do peso, diâmetro e comprimento do palmito obtido. Os resultados indicaram que a maior produção de palmito por área foi alcançada nos espaçamentos 1,5 x 1,0 e 1,0 x 1,0 m.

CONTRIBUIÇÃO DE FUNGOS FORMADORES DE MICORRIZAS VESICULAR-ARBUSCULARES NO DESENVOLVIMENTO DE *Eucalyptus grandis* EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO

MARÍLIA F. REIS
TASSO LÉO KRÜGNER
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Foi estudada a contribuição dos fungos formadores de MVA no desenvolvimento de *E. grandis* em experimento fatorial envolvendo dois níveis de adubação fosfatada (30 a 60 ppm de P) e seis tratamentos de inoculação com os fungos *Acaulospora morrowae*, *A. scrobiculata*, *Glomus clarum*, *Gigaspora margarita*, mistura de esporos provenientes de povoamentos de *E. grandis* de várias idades, e um tratamento testemunha sem inoculação. O estudo foi feito em vasos contendo mistura de subsolo e areia, em condições de casa de vegetação. As mudas inoculadas com *Glomus clarum* e *Gigaspora margarita* nos dois níveis de Fósforo apresentaram formação de micorrizas com baixa percentagem de colonização das raízes. Os demais tratamentos não apresentaram colonização das raízes. Verificou-se a presença de esporos no substrato ao final do período de seis meses de duração do experimento obtendo-se resultado positivo apenas para os tratamentos *Glomus clarum* — 60 ppm P e *Gigaspora margarita* — 30 e 60 ppm de P. Não houve diferenças entre os tratamentos quanto a produção de biomassa, altura e diâmetro do colo das plantas. Os resultados obtidos mostraram, que para as condições estudadas, não houve dependência de *E. grandis* pela associação.

DIFERENTES VELOCIDADES DE CRESCIMENTO DIAMÉTRICO EM *P. elliotii* var. *elliotii* Eng.

MÁRIO DE ALMEIDA FAGUNDES
REINALDO CARDINALLI ROMANELLI
REGINA A. LIBERAL VALENTINO FREIRE
Instituto Florestal — São Paulo

Em um povoamento do gênero *Pinus*, localizado em Itapetininga — SP, estão instaladas parcelas onde, através do manejo pretende-se verificar a influência de diferentes velocidades de crescimento na produção quantitativa e qualitativa da madeira.

A velocidade de crescimento para esse gênero, entre outros, tem grande influência sobre o incremento diamétrico, sendo inversamente proporcional à área basal de condução.

Em vista do exposto pretende-se, através do atraso no primeiro desbaste diminuir a produção de madeira juvenil, acelerando-se a seguir a velocidade de crescimento diamétrico com a adoção de uma baixa área basal de condução.

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE CARDEIRO (*Scleronema micranthum* DUCKE) — BOMBACACEAE, COM FUNGICIDA E INSETICIDA NA GERMINAÇÃO

MARIO NEY NUNES
VANIA PALMEIRA VARELA
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Estudaram-se os efeitos de Aldrin (0,3% e 0,6%), Beulate (0,2% e 0,4%) e em combinações na germinação de sementes de Cardeiro (*Scleronema micranthum* Ducke).

A análise e interpretação dos resultados obtidos em função dos diferentes tratamentos nas sementes de Cardeiro (*Scleronema micranthum*), permitiram tirar as seguintes conclusões:

a) O tratamento com Aldrin nas sementes mostrou efeito estimulante na germinação com o aumento de doses; b) O tratamento com Beulate quando aplicado em doses superiores a 0,2% provocou redução da porcentagem de germinação das sementes; c) Nas sementes tratadas com Beulate 0,4% em combinação com Aldrin (0,3% e 0,6%) ocorreu efeito estimulante na germinação, exceto quando foram utilizadas doses de Aldrin superiores a 0,3%; d) Doses crescentes de Beulate em combinação com Aldrin 0,3% proporcionaram aumento da porcentagem de germinação das sementes; e) Doses crescentes de Beulate em combinação com Aldrin 0,6% provocaram efeitos prejudiciais à germinação das sementes.

O PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO E AS NECESSIDADES DE MANEJO E TRATAMENTOS CULTURAIS DAS ÁRVORES DE RUAS DE CURITIBA-PR

MIGUEL SEREDIUK MILANO
Universidade Federal do Paraná

A arborização urbana minimiza os efeitos da instabilidade microclimática e das poluições atmosférica, hídrica, sonora e visual que afetam a qualidade de vida urbana, resultando na necessidade de melhor planejar e manter as árvores urbanas.

Neste estudo foi realizado um inventário de árvores de ruas, com limite de erro de 15% e nível de probabilidade de 59%, com o principal propósito de analisar a relação existente entre as necessidades de manejo e as características do planejamento da arborização. A composição de espécies da arborização e as condições físicas e sanitárias das árvores foram estudadas como fatores que influenciam a necessidade de manejo da arborização de ruas.

Concluiu-se que é possível minimizar os custos de manutenção bem como melhorar a qualidade da arborização através de: (1) adequada seleção de espécies; (2) uso adequado de forma e tamanho de árvores para o espaço disponível; (3) melhoria da qualidade das mudas e (4) melhoria das técnicas de manutenção hoje adotadas.

SUBSTRATO E TEMPERATURA DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES DE PAU FERRO (*Astronium balansae* Engl.)

NARA ALCALAY
MARGÔ GUADALUPE ANTONIO

DÓRIS MARIA IRIGON AMARAL
Instituto de Pesquisa de Rec. Nat. R. "Ataliba Paz"

A finalidade do teste de germinação é o de obter informações sobre o valor das sementes para fins de semeadura, fornecer dados que possam ser usados para comparar o valor de diferentes lotes de sementes e que os resultados de um mesmo lote possam ser reproduzidos, quando analisados em diferentes laboratórios. Com a finalidade de se estudar o efeito da temperatura e do substrato para teste de germinação de sementes de pau ferro (*Astronium balansae* Engl.) foram testados três substratos: areia, rolo de papel e sobre papel e quatro temperaturas: 20°C, 25°C, 30°C e 20°-30°C.

Os melhores resultados obtidos foram a temperatura de 25°C e o substrato areia.

CONFRONTO ENTRE MÉTODOS DE DESBASTES

OSMAR VILAS BOAS *
LÊDA MARIA DO AMARAL GURGEL GARRIDO
MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA GARRIDO
Instituto Florestal — São Paulo

O presente trabalho objetiva estudar o efeito dos desbastes sistemáticos (corte de ruas e de plantas alternadas) na quantidade e qualidade de material lenhoso produzido por um povoamento florestal de *Pinus*.

Esse experimento foi instalado na Estação Experimental de Assis em 1972 em um talhão de *Pinus elliotii* Eng. var. *elliotii*, plantado em 1965, no compasso inicial de 1,5 m x 1,5 m. Esse talhão sofreu até o momento quatro desbastes (1972, 1975, 1978 e 1984) tendo sido cortado em todas as oportunidades 50% das árvores existentes. O experimento prevê a realização de cinco desbastes. Como se pretende avaliar até que ponto a sistematização do corte vai influenciar na qualidade e quantidade de madeira, idealizou-se e está sendo realizado o seguinte programa de desbastes:

- primeiro desbastes sistemático e quatro seletivos;
- primeiro e segundo sistemático e três seletivos;
- primeiro, segundo e terceiro sistemáticos e dois seletivos;
- primeiro, segundo, terceiro e quatro sistemático e o último seletivo e
- cinco desbastes seletivos.

Após catorze anos de observações e de coleta de dados, esta é a segunda divulgação dos resultados obtidos até o momento. As

principais conclusões que os autores chegaram foram as que se seguem:

- a) a sistematização até o terceiro corte não afetou o crescimento em diâmetro e a altura das árvores remanescentes não apresentou diferença com a sistematização até o segundo corte;
- b) após o quarto desbaste, o volume de madeira remanescente é menor nos tratamentos que sofreram três ou mais cortes sistemáticos;
- c) o incremento médio anual das árvores foi bastante afetado com a sistematização dos desbastes realizados;
- d) os tratamentos que sofreram maior número de desbastes sistemáticos apresentaram maior coeficiente de empilhamento;
- e) os volumes totais de madeira retirados nos quatro desbastes se equivalem para todos os métodos de desbaste estudados.

Como conclusão final, baseada nos resultados deste trabalho, recomenda-se a sistematização do corte das árvores apenas até o 2º desbaste sendo que os demais (3º, 4º e 5º) devem ser seletivos.

INFLUÊNCIA DO ENRAIZAMENTO NA SOBREVIVÊNCIA E REGENERAÇÃO APÓS CORTE DE *E. urophylla* PLANTADO EM CONDIÇÕES DE CERRADO

PAULO R. O. MACEDO
FRANCISCO DE A. RIBEIRO
WALTER SUITER FILHO
Cia. Agrícola Florestal Santa Bárbara

De um plantio de *E. urophylla* Camaquã em condições de cerrado explorado nos 82 meses, escavou-se de modo casualizado 5 cepas regeneradas, 5 cepas não regeneradas e 5 cepas de árvores mortas antes do corte, cujos sistemas radiculares foram fotografados em escala de 15 x 15 cm para avaliar a área ocupada pelo raizame nas diferentes profundidades. Os resultados permitiram concluir que um sistema radicular profundo e desenvolvido é fator básico para a sobrevivência dos indivíduos em condições de cerrado, já que um dos fatores que condicionaram a morte antes do corte dos indivíduos analisados foi a sua reduzida capacidade em absorver água durante os veranicos, e que a regeneração das cepas analisadas pode ser creditada ao seu sistema radicular maior e melhor distribuído, possibilitando-a suprir as necessidades hídricas das brotações.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO SOBRE MÉTODOS DE REFORMA PARA REFLORESTAMENTO EM REGIÕES ACIDENTADAS

PAULO R. O. MACEDO
FRANCISCO DE A. RIBEIRO
WALTER SUITER FILHO
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara
GUSTAVO C. DE REZENDE
Cimetal Florestas S. A.

MANEJO DO EUCALIPTO PELO "CCT METHOD" VISANDO MADEIRA PARA SERRARIA

PLÍNIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São PAULO
MANOEL CARLOS FERREIRA
Eucatex Florestal Ltda.
JOSÉ LUIZ STAPE
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Com vistas a se estabelecer critérios para manejo de povoamentos para produção de madeira para serraria, instalou-se parcelas experimentais conduzidas pelo "CCT Method-Curve Correlated Trend: Método das Curvas com Tendências Correlacionadas".

São apresentados dados de desenvolvimento diametral de um plantio de *Eucalyptus grandis*, com sete (7) anos de idade, que está sendo manejado pelo "CCT-Method" a partir dos três (3) anos de idade, e já submetido a quatro desbastes, de acordo com as prescrições do método.

Os resultados obtidos até o presente permitem considerações relativas ao método, bem como propostas para adaptações em nossas condições.

SISTEMAS ALTERNATIVOS DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Eucalyptus*

PLÍNIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São Paulo
MANOEL CARLOS FERREIRA
Eucatex Florestal Ltda.
JOSÉ LUIZ STAPE
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Com vistas à adoção de novo sistema de produção de mudas, em substituição aos tradicionais saquinhos plásticos, estudou-se o desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus saligna*, por repicagem, em canteiros móveis (bandejas de isopor) e tubetes cônicos, com três composições de substrato. Os resultados indicaram que para as condições do trabalho os canteiros móveis são mais indicados.

ESTUDO DA FENOLOGIA DE *Copaifera langsdorffii* Desf., *Maprounea guyanensis* Aubl., *Tapiriria guianensis* Aubl. e *Protium heptaphyllum* Merch. DURANTE 15 MESES NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (FAL - DF)

R. M. CABRAL
J. M. FELFILI
J. W. B. MACHADO
M. N. MENDONÇA
M. L. M. THOMÉ
Universidade de Brasília

Fez-se um acompanhamento fenológico das espécies *Copaifera langsdorffii* Desf., *Maprounea guianensis* Aubl., *Tapiriria guianensis* Aubl. e *Protium heptaphyllum* March. As árvores selecionadas em mata ciliar do Córrego Capetinga na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF. Foram observadas árvores ocupando diferentes estratos da floresta, selecionadas de acordo com a distribuição diamétrica de cada espécie.

Durante o período de acompanhamento, outubro de 1984 a dezembro de 1985 houve floração e frutificação de todas as espécies, com maior ocorrência nas classes diamétricas superiores.

Relacionando a época de floração, frutificação e mudança foliar das espécies com precipitação e fotoperíodo observou-se que estes fatores influenciam as espécies de forma semelhante, exceto para *Copaifera langsdorffii* que apresentou frutificação na época mais seca e de menor fotoperíodo.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, DO SUBSTRATO E DA LUMINOSIDADE NA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell arg.)

RENATO LUIZ GRISI MACEDO
NELSON VENTORIM
MARIA DAS GRAÇAS GUIMARÃES CARVALHO VIEIRA
RUBEN DELLY VEIGA
Escola Superior de Agricultura de Lavras

A inexistência de padrões para a realização do "Teste Padrão de Germinação" (TPG) para as sementes de seringueira conduziu a montagem do ensaio objetivando determinar a influência da temperatura, do substrato e da luminosidade sobre a germinação. Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, disposto no esquema fatorial 3x2x2, com 20 repetições de 10 sementes cada. Os fatores testados foram três temperaturas (20/30°C, em alternância; 25°C e 30°C), dois substratos (rolos de papel e pano), em presença e ausência de luz. Com base nos resultados deste experimento, na realização do T.P.G. para as sementes de seringueira pode-se recomendar substrato rolo de pano, em temperatura de 25°C, na ausência de luz. A primeira contagem deve ser aos 15 dias e a última aos 25 dias da semeadura.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell arg.)

RENATO LUIZ GRISI MACEDO
NELSON VENTORIM
MARIA DAS GRAÇAS GUIMARÃES CARVALHO VIEIRA
RUBEN DELLY VEIGA
Escola Superior de Agricultura de Lavras

A qualidade fisiológica das sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell arg.) armazenadas por 20, 25 e 70 dias em câmara fria, local desfavorável à manutenção do seu poder germinativo, foi avaliada através de dois parâmetros fundamentais: viabilidade e vigor. A viabilidade foi medida pelo Teste Padrão de Germinação (TPG) e o vigor pelos seguintes testes: primeira contagem; velocidade de germinação; crescimento da plântula; imersão em solução tóxica e osmótica; velocidade de emergência no campo; população inicial; altura, peso verde e seco da parte aérea; comprimento, peso verde e seco da raiz. As características avaliadas foram comparadas entre e dentro de cada período de armazenamento através do teste t de "Student" e, coeficientes de correlação de "Pearson". Os resultados demonstraram que a viabilidade e o vigor foram decrescentes ao longo do período de armazenamento comprovando o declínio da qualidade fisiológica das sementes de seringueira em função do tempo de armazenamento. O teste de vigor primeira contagem demonstrou ser eficiente na avaliação da qualidade fisiológica das sementes de seringueira.

COMPARAÇÃO ENTRE TESTES DE VIABILIDADE PARA AS SEMENTES DE SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell arg.)

RENATO LUIZ GRISI MACEDO
NELSON VENTORIM
MARIA DAS GRAÇAS GUIMARÃES CARVALHO VIEIRA
RUBEN DELLY VEIGA
Escola Superior de Agricultura de Lavras

Visando comparar a eficiência dos testes padrão de germinação, topográfica de tetrazólio e coloração do endosperma na determinação da viabilidade, sementes de seringueira, foram armazenadas em câmara fria, local desfavorável à manutenção do seu poder germinativo e, respectivamente, aos 10, 25 e 70 dias de armazenamento sua viabilidade foi medida pelo teste padrão de germinação e estimada pelos testes, topográfico de tetrazólio e pela coloração do endosperma. As características avaliadas foram comparadas entre e dentro de cada período de armazenamento através de testes de médias de "Student" t, e coeficientes de "Pearson". Os resultados revelaram que os testes de viabilidade, coloração do endosperma e topográfico de tetrazólio, superestimaram as porcentagens de sementes viáveis, quando comparados com o teste padrão de germinação. Em função do período de armazenamento, quanto maior o nível de deterioração das sementes de seringueira, maior foi a superestimação da porcentagem de germinação pelos respectivos testes de viabilidade, coloração do endosperma e topográfico de tetrazólio, em relação ao teste padrão de germinação.

EFICIÊNCIA DA REPICAGEM NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE LOURO (*Cordia trichotoma* Vell.) E GONÇALO-ALVES (*Astronium fraxinifolium* Schott).

RENATO MORAES DE JESUS
Floresta Rio Doce S. A.
JOÃO LUIS FERREIRA BATISTA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
MARCOS DE SOUZA MENANDRO
Floresta Rio Doce S. A.

O método de repicagem é comparado ao método de semeadura direta em termos de crescimento em altura na produção de mudas de louro (*Cordia trichotoma* Vell.) e de Gonçalo-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott), duas espécies florestais nativas da Floresta Atlântica. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com 10 blocos e 2 parcelas lineares de 10 plantas por blocos, totalizando 100 plantas por tratamento. Tal procedimento foi realizado para ambas espécies em separado. As medições de altura fo-

ram realizadas a cada 15 dias e os dados analisados através de análise de variância.

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE A PERIODICIDADE E TAXA DE CRESCIMENTO EM ÁRVORES TROPICAIS

ROLAND E. VETTER
PAULO CESAR BOTOSSO
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Resultados preliminares sobre a periodicidade e taxa de crescimento de Cardeiro (*Scleronema micranthum* Ducke, Bombacaceae) são apresentados. Observou-se uma periodicidade cíclica de crescimento. As taxas de incremento são correlacionadas aos resultados referidos da Guiana Francesa.

ANÁLISE DE ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO FÍSICA E ECONÔMICA DA ACÁCIA - NEGRA (*Acacia mearnsii* DE WILD)

ROMUALDO MAESTRI
LUIZ ROBERTO GRAÇA
PNFP/EMBRAPA
JOÃO WALTER SIMÕES
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
A. J. P. FREITAS
Floresta Guaíba Ltda.

Estimativas de função de resposta à adubação fosfatada foram obtidas para acácia-negra aos 3 anos de idade na região de Guaíba, RS. Em blocos casualizados, com quatro repetições, compararam-se os seguintes tratamentos, por planta: a) testemunha (sem adubação); b) 150 g de superfosfato simples; c) 150 g de superfosfato simples + 86,4 Kg de calcário dolomítico por parcela (3000 kg/ha); d) 300 g de superfosfato simples; e) 190 g de termofosfato; f) 380 g de termofosfato; g) 300 g de fosfato de Araxá; h) 600 g de fosfato de Araxá; i) 1.200 g de fosfato de Araxá; j) 75 g de superfosfato simples + 300 g de fosfato de Araxá; k) 230 g de hiperfosfato; l) 460 g de hiperfosfato. Utilizou-se o espaçamento de 3,0 x 1,33 m, compondo 2.500 plantas por hectare. O fosfato de Araxá e o hiperfosfato foram aplicados a lanço e incorporados ao solo, enquanto que, o superfosfato simples e o termofosfato foram aplicados no sulco e na cova de plantio, respectivamente. A produção volumétrica foi afetada pelos tratamentos empregados. O hiperfosfato na forma em que foi aplicado, teve um efeito menor na produção quando comparado com os demais tratamentos. Para cada fertilizante foi ajustada uma função resposta (quadrática para o fosfato de Araxá e semi-logaritmica para os demais) e uma análise econômica comparativa entre funções foi realizada, utilizando-se os preços dos insumos, da lenha e da casca como parâmetros. Para árvores dessas idades, os resultados desse estudo sugerem que a adubação com o fosfato de Araxá é a mais econômica, permitindo um ganho líquido com relação à testemunha 69,81 OTN's/ha, seguindo o superfosfato simples e o termofosfato com um ganho líquido de 51,52 e 37,59 OTN's respectivamente.

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE DA SEMEADURA E SOMBREAMENTO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl.)

RONALDO DE OLIVEIRA MARTINS
VANIA PALMEIRA VARELA
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

O presente trabalho foi conduzido na Reserva Florestal Adolfo Ducke do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), com o objetivo de testar níveis de sombreamento e três profundidades de semeadura na produção de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.).

As semeaduras foram efetuadas a 5,7 e 9 cm de profundidade. Os níveis de sombreamento (50 e 70%) foram obtidos com telas de polietileno de cor preta.

O experimento foi instalado usando-se o delineamento em blocos casualizados, com tratamentos arranjados segundo o esquema de parcela subdividida.

Setenta e oito dias após a semeadura, precederam-se as avaliações de altura, diâmetro à altura do colo, peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular e total das mudas.

Os tratamentos com as sementes semeadas de 5 a 7 cm apresentaram melhores resultados para diâmetro à altura do colo, peso da matéria da parte aérea e total. Mudanças com maior altura foram obtidas quando conduzidas sob 70% de sombreamento, entretanto maior peso de matéria seca da parte aérea foi observado nas mudas produzidas sob 50%.

RESPOSTA DE MUDAS DE *COLUBRINA GANDULOSA PERKINS VAR. REITZII* (M. C. JOHNSTON) M. C. JOHNSTON, A DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATO-FASE DE VIVEIRO

RUBENS ONOFRE NODARI
MIGUEL PEDRO GUERRA
Depto. de Fitotecnia-UFSC
ADEMIR REIS
Horto Botânico-UFSC

A obtenção de mudas vigorosas e de rápido crescimento é objetivo buscado em viveiros florestais. Para isto, uma série de fatores exercem influências, dentre os quais salienta-se a composição do substrato. Com base nestas considerações, realizou-se no Horto Botânico da Universidade Federal de Santa Catarina, no período 1982/83, o presente ensaio que constou da avaliação de diferentes composições de substratos sobre a produção de mudas de *Colubrina glandulosa*. Misturas de solo argilos + solo arenoso; solo argiloso + solo arenoso + adubação de correção; solo argiloso + solo arenoso + esterco de gado; solo argiloso + solo arenoso + lodo (resíduo do filtro prensa de cana-de-açúcar) e solo argiloso + solo arenoso + cama-de-aviário compuseram os tratamentos em um delineamento de blocos completamente causalizados com 3 repetições e 20 plantas úteis por parcela. Valores significativos para altura de mudas aos 108 dias após a semeadura foram obtidos para os tratamentos com lodo (33,8cm) e cama-de-aviário (30,8cm) quando comparados a testemunha (7,7cm). Para diâmetro do colo obtiveram-se médias de 4,27 e 4,21mm respectivamente para os tratamentos com lodo e cama-de-aviário e valores médios de 1,81mm para a testemunha. Para as demais variáveis avaliadas verificou-se tendência similar. Aos 198 dias após a semeadura, mudas providas dos tratamentos testemunha ainda não apresentaram parâmetros adequados ao transplante, revelando valores médios de altura e diâmetro de colo de 19,46 cm e 3,08 mm respectivamente em oposição a valores médios de 61,3cm e 6,84 mm, respectivamente para as mesmas variáveis no tratamento com lodo. Elevados coeficientes de correlação entre os parâmetros analisados, indicam que a qualidade da muda pode ser determinada por qualquer uma das características avaliadas.

PERSPECTIVAS DO PALMITEIRO (*Euterpe edulis*) NO SUL DO BRASIL

RUBENS ONOFRE NODARI
MIGUEL PEDRO GUERRA
Depto. de Fitotecnia - UFSC
ADEMIR REIS
Horto Botânico - UFSC

O intenso processo exploratório da Floresta Atlântica nos últimos anos vem trazendo uma série de consequências e entre estas destaca-se a perda de germoplasmas de alto valor. Dentre as espécies de maior abundância nesta floresta, o palmitero, por ser uma planta produtora de excelente alimento foi alvo de crescente exploração predatória. Estudos pioneiros realizados por VELOSO e KLEIN (1957) revelam que 23,4% do estrato das mesofanerofitas era ocupado por esta espécie, totalizando 780 indivíduos por ha, cuja área basal atingia 3,5 m²/ha. Atualmente esta espécie só ocorre em poucas áreas onde as dificuldades de coleta e transporte dificultam sua extração. A partir desta situação, a UFSC desenvolve um projeto de pesquisa interdisciplinar enfocando melhoramento genético, coleta de germoplasma, técnicas de manejo, conservação de sementes e desenvolvimento de novos subprodutos do palmitero. Dentre os resultados obtidos destacam-se os seguintes: a) há possibilidade de conservar as sementes até 5 meses; b) a implantação da cultura pode ser feita diretamente por sementes sem pericarpo, por sementes pré-germinadas ou por mudas de raiz nua; c) no viveiro o sombrea-

mento adequado é de aproximadamente 50%. Nas regiões com relevo acidentado e alta pluviosidade, o palmitero representa além do aspecto econômico, uma importância relacionada ao manejo sustentado implicando na necessidade de uma cobertura florestal (FIEPEC).

USO DO ETHREL (ÁCIDO 2 CLOROETIL-FOSFÔNICO) NA INDUÇÃO DA BROTAÇÃO DE EUCALIPTO

SEBASTIÃO CARLOS DA SILVA ROSADO
JOSÉ TARCÍSIO LIMA
Escola Superior de Agricultura de Lavras

Com o objetivo de avaliar preliminarmente o efeito de dosagens e métodos de aplicação do Ethrel na velocidade, percentagem e altura da brotação de *Eucalyptus paniculata*, foi instalado um experimento com um arranjo fatorial, combinando-se quatro concentrações de Ethrel (0%, 1%, 2% e 4%) com três formas de aplicação (anelagem completa, anelagem parcial e dois piques, sendo um de cada lado da árvore) mais um tratamento adicional (corte raso convencional - testemunha). Todos os tratamentos, exceto a testemunha, foram aplicados 15 dias antes do corte das árvores, a uma altura de 15-20 cm do solo.

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se maior velocidade e percentual de brotação nos tratamentos com concentração de 4% de Ethrel e nos tratamentos em que as árvores sofreram anelagem completa. O crescimento em altura dos brotos somente foi afetado pela forma de aplicação, observando-se maior taxa de crescimento nos tratamentos de anelagem completa.

ECOFISIOLOGIA COMPARATIVA DE ESPÉCIES FLORESTAIS PIONEIRAS E CLÍMAXES - VARIAÇÃO NA ALOCAÇÃO DE FOTOSSINTETATO

UBIRAJARA CONTRO MALAVASI
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

A estratégia na alocação de fotossintetato quantificado através da concentração de açúcares solúveis e amido foi comparada antes, durante e depois do período de alongação bem como sob condições de sombreamento e de adição de nitrogênio.

Mudas com um ano de idade de duas espécies de um habitat costeiro, *Pseudotsuga menziesii* e *Tsuga heterophylla*, e de duas espécies de um habitat montanhoso, *Abies procera* e *Abies amabilis*, respectivamente pioneiras e clímaxes, foram analisadas antes, 30 e 60 dias após, e ao término do período de alongação. Mudanças das espécies florestais de clima temperado foram também conduzidas sob condições restritivas (75%) de radiação incidente direta e sob condições de maior disponibilidade de nitrogênio (224 kg/ha).

Em todas as espécies analisadas 66% a 70% do peso seco total das mudas foi constituído de açúcares solúveis e de amido, antes da iniciação do período de alongação, dos quais 2/3 eram amido. Depois da quebra de dormência, a concentração de carboidratos decresceu para 26% a 30% do peso seco total, valor este que se manteve durante todo o período de alongação. Espécies clímaxes mostraram maiores concentrações de açúcares solúveis nas raízes durante o período de crescimento ativo do que as espécies pioneiras.

O sombreamento diminuiu ou não afetou o crescimento de espécies pioneiras enquanto o crescimento das espécies clímaxes aumentou. Não houve efeito na concentração de carboidratos. A adição de nitrogênio reduziu a concentração de açúcares solúveis em todas as espécies com nenhum efeito detectado na concentração de amido.

ENSAIOS COM FRUTOS E SEMENTES DE JUAZEIRO

V. A. RODRIGUES
Universidade Federal da Paraíba

A germinação das sementes de JUAZEIRO *Zizyphus joazeiro* Mart. bem como a produção de mudas desta espécie em larga escala constitui um problema, devido a dureza do endocarpo que impede a liberação das sementes, e dificulta a absorção de água e trocas gasosas com o meio.

Os frutos, DRUPAS, foram colhidos, secos e armazenados por 1(um) ano em recipientes abertos, à temperatura ambiente. Após o beneficiamento dos frutos, foram aplicados vários tratamentos no endocarpo duro, quais sejam: T1 — Estratificação por um período de 78 horas à temperatura variando de 3 a 6°C; T2 — Escarificação ácida pela imersão em H₂SO₄ concentrado por 4 horas e posteriormente lavados com água; T3 — Uso do endocarpo perfurado por coleóptero "pragas das sementes"; T4 — Semente nua destacada do endocarpo; T5 — Testemunha - consistindo no uso de endocarpo sem tratamento.

Os endocarpos e sementes foram semeados em sacos de polietileno em condições de viveiro a céu aberto.

O índice da velocidade da germinação (IVG) e a porcentagem de germinação (%G) variam respectivamente: de 0(zero) a 0,45; de 0% a 10,25%, valores estes considerados muito baixos.

Dando continuidade aos estudos, fez-se um ensaio piloto com endocarpos trincados com o auxílio de um torno de mesa. Este apresentou bons resultados em % de germinação (35%) quando comparado aos cinco primeiros tratamentos.

A relevância dos resultados alcançados com o trincamento dos endocarpos sugerem a necessidade de novos ensaios com tratamentos aplicados aos mesmos, haja visto que os tratamentos nos endocarpos ínteiros não apresentam bons resultados.

EXPERIMENTO COMPARATIVO PARA DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES NATIVAS AO NÍVEL DE ARBORETO

VALDEMAR HUGO ZELAZOWSKI
Instituto de Terras, cartografias e Florestas

REFLORESTAMENTO ENERGÉTICO E ECOLÓGICO

VALDEMAR HUGO ZELAZOWSKI
Instituto de Terras, cartografias e Florestas

EFEITOS DE SOLVENTES ORGÂNICOS NA VIABILIDADE DE PÓLEN DE *Eucalyptus* spp.

**VALDERÊS APARECIDA DE SOUZA
ANTONIO NATAL GONÇALVES**
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O objetivo do presente trabalho foi observar o efeito de solventes orgânicos na viabilidade de pólen de *Eucalyptus* spp. A extração e o armazenamento de pólen de *eucalyptus camaldulensis* em éter etílico e éter de petróleo e de pólen de *Eucalyptus urophylla* em acetona prejudicou a viabilidade do pólen detectada em testes de germinação. Os danos causados pelos solventes podem ter sido pela desidratação excessiva constatada nos grãos de pólen. Estudos devem ser feitos objetivando o uso de solventes orgânicos em diluições para se evitar a desidratação excessiva.

UMA NOVA PERSPECTIVA PARA O MANEJO DE FLORESTAS DENSAS DA AMAZÔNIA

VIRGÍLIO M. VIANA
EMBRAPA/CPATU

É apresentado um modelo matemático para análise da dinâmica de populações naturais. O significado teórico e potencial de aplicação deste modelo ao manejo de florestas tropicais nativas é discutido e ilustrado com um exemplo numérico obtido na literatura. É reiterado o valor de estudos demográficos de populações naturais pelo seu baixo custo de desenvolvimento, simplicidade na coleta de dados e caráter fundamental para o desenvolvimento de tecnologias de produção florestal contínua através de sistemas de manejo de regeneração natural de florestas densas.

GENÉTICA E MELHORAMENTO FLORESTAL

POSITION PAPER

CONSERVAÇÃO GENÉTICA "IN SITU" E USO MÚLTIPLO DA FLORESTA

PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
CARLOS F. A. CASTRO
Universidade Federal de Mato Grosso

INTRODUÇÃO

A atividade florestal se desenvolveu historicamente com base no uso múltiplo dos recursos florestais, principalmente como fonte de combustível e de materiais de construção.

O surgimento na Europa durante a Idade Média, da prática silvicultural pode ser visto, segundo ARNOLD (1981), como uma resposta à necessidade sentida pelas comunidades para assegurar um fornecimento local contínuo destes bens essenciais. Segundo este autor, nos países industriais desenvolvidos esta dependência, pelas populações rurais, de suprimento local diminuiu muito, devido a possibilidade de comércio e pelo desenvolvimento de materiais alternativos à madeira, em todas as suas aplicações, incluindo combustível. Nestes países, a silvicultura evoluiu como uma atividade voltada grandemente para a produção de matéria-prima para indústrias baseadas na utilização de madeiras e fibras. Só recentemente, o conceito de uso múltiplo das florestas ressurgiu como um objetivo básico, com propósitos recreacionais, de proteção de solo e dos recursos hídricos e de habitat para animais. Concomitantemente, há uma forte tendência para o uso múltiplo da árvore, isto é, a utilização dos chamados resíduos florestais (galhos, casca, folhas e raízes) para diversos fins, como produtos químicos, alimentação animal e combustível.

Por outro lado, nos países do terceiro mundo a situação é muito diferente. Embora em alguns países como o Brasil alguns setores da atividade florestal tenham seguido o modelo silvicultural dos países industrializados, as comunidades rurais continuam a depender de árvores e florestas localmente disponíveis para o fornecimento de combustível (principalmente lenha) e outros bens essenciais tais como materiais de construção, forragem, resinas, sementes oleaginosas e comestíveis, tanino, tinturas, perfumes, produtos medicinais, mel, ceras, caça e frutos, além de serviços como sombra, e o efeito enriquecedor da floresta sobre as áreas abandonadas no processo de agricultura itinerante.

Contudo, embora a utilização florestal pela população rural continue sendo basicamente a mesma (agricultura itinerante, sistemas agro-silvo pastoris, hortos caseiros e uso múltiplo dos recursos florestais) os recursos florestais estão sofrendo severa depleção, devido basicamente a pressão causada pelo aumento populacional e, principalmente, pelo desmatamento para a abertura de novas áreas para a pecuária e a agricultura moderna. Nestas condições de recursos escassos, o corte para obtenção de lenha torna-se a atividade dominante, utilizando-se de qualquer árvore, mesmo as de grande valor econômico e de subsistência (por exemplo, árvores frutíferas).

Atualmente, cerca de 2 bilhões de pessoas utilizam a madeira como principal combustível para cozinhar. Segundo MONTALEMBERT e CLEMENT (1983), em 1980 cerca de 100 milhões de pessoas já não eram capazes de preencher as suas necessidades de lenha para aquecimento e para cozinhar. Em termos de déficit energético, as estimativas indicam que cerca de 1 bilhão de pessoas foram afetadas em 1980 e cerca de 1,8 bilhão serão afetadas no ano 2000. Do total de madeira cortada anualmente no mundo (cerca de 2,5 bilhões de metros cúbicos), aproximadamente 50% é utilizada como combustível, sendo que o que é derrubado para lenha é provavelmente sub-estimado pelos dados oficiais (KING, 1975). Nos

países do terceiro mundo, 90% da madeira explorada é usada como combustível. (YOUNG, 1982).

Somente nos últimos anos, os pesquisadores e profissionais ligados a atividade florestal voltaram sua atenção para as necessidades das populações rurais e o uso múltiplo das florestas. Esta preocupação dá uma dimensão adicional à silvicultura, a qual, esperamos, deve influenciar o planejamento e a condução de todas as atividades florestais, mesmo as destinadas a preencher necessidades industriais e ambientais. Este enfoque fez ressurgir, entre outros, o estudo, ainda incipiente, de sistemas agrosilvopastoris utilizados nos trópicos e a pesquisa de utilizações potenciais dos recursos vegetais.

Nesse sentido, a conservação dos recursos genéticos de uso atual e potencial assume uma nova dimensão. Enquanto a conservação "ex situ" pode preencher, em parte, às necessidades das indústrias baseadas na utilização de fibras e madeira; o conceito de uso múltiplo da floresta e da necessidade de suprimentos local é um argumento adicional para a conservação "in situ" dos recursos genéticos florestais de uma forma que permita a manutenção de ecossistemas com sua capacidade contínua de evolução.

CONCEITO EVOLUCIONÁRIO

É importante que se defina a conservação genética "in situ", a sua abrangência e suas dificuldades, para que se possa colocar as metodologias que vêm sendo propostas para sua efetiva implantação. Se algum material é ou não um recurso não depende apenas de sua natureza ou características inerentes, mas também das circunstâncias em que o estado tecnológico e a exigência do mercado se encontram (CODDINGTON, 1974).

ROCHE e DOUROJEANNI (1984) definem a conservação genética "in situ" como a forma de conservação no local onde as plantas ou seus progenitores imediatos estão crescendo. Os autores consideram que a manutenção de um povoamento natural, ou mesmo sua regeneração natural, seria entendida como uma conservação "in situ". Ao contrário, a conservação "ex situ" implica que o material seja protegido fora da área de distribuição da população genitora, tanto por material reprodutivo como por plantas vivas em arboretos, jardins botânicos e talhões de conservação.

Os esquemas e requisitos de utilização e manutenção do germoplasma "in situ" e "ex situ" têm similaridades e diferenças adaptando-se a necessidades divergentes porém complementares (FAO, 1984 a). Por exemplo, enquanto a conservação de recursos genéticos das espécies agrícolas é mais exequível na forma de "ex situ" de armazenamento de sementes (bancos de germoplasma), a conservação de espécies arbóreas tropicais climaxes praticamente só é possível na forma de reservas naturais "in situ".

Conforme coloca FRANKEL (1970), a natureza do material é importante para a definição de sua conservação, o que envolveria: o comportamento quanto ao seu ciclo de vida, o seu modo de reprodução, o tamanho dos indivíduos e o seu status ecológico — se selvagem, erva daninha ou domesticado.

Por outro lado, é bastante consensual que método ideal para a conservação a longo prazo de espécies arbóreas é, na sua forma "in situ", de forma que as populações continuem a sua evolução no ecossistema. Segundo FRANKEL e SOULÉ (1981), o ambiente biótico para todas as espécies está em contínua mudança adaptando-se aos seus predadores, hospedeiros, simbioses e competidores, tornando necessária a variabilidade natural das espécies para que a evolução tenha sua continuidade.

É importante enfatizar que não é possível garantir a conservação de recursos genéticos "in situ" sem entender alguns princípios básicos ecológicos de dinâmica de ecossistemas (ROCHE e DOUROJEANNI, 1984). Informações sobre a biologia das espécies, sua forma de ocorrência, seu modo de reprodução e dados de estu-

dos genecológicos são um pré-requisito para a conservação genética efetiva das espécies.

Como coloca ROCHE (1978), as dificuldades quanto a proposições de metodologias claras para a conservação genética "in situ" se devem principalmente à falta de dados sobre genética e ecologia de espécies e ecossistemas, especialmente nos trópicos.

Deve-se ressaltar que a perda dos recursos genéticos não se limita absolutamente aos trópicos, porém o ritmo de degradação genética é muito maior nessas regiões, isso porque as florestas tropicais participam em ecossistemas no geral mais complexo e ricos em espécies, aliados ao fato de que se conhece muito pouco ainda sobre esses ecossistemas (ROCHE e DOUROJEANNI, 1984).

Nesse sentido, reconhece-se poucos estudos compreensivos de inventário dos recursos genéticos selvagens no mundo. O inventário modelo realizado nos Neotrópicos Ocidentais (Colômbia, Equador, Peru e Bolívia), por iniciativa da International Union of Conservation of Nature - IUCN em 1983, visando aos recursos genéticos agrícolas, madeireiros, forrageiros, plantas ornamentais e animais terrestres, é um modelo básico para o estabelecimento de uma efetiva conservação genética "in situ" (FAO, 1984 b).

A questão da avaliação dos recursos genéticos de plantas selvagens, além de vir recebendo pouca atenção efetiva no sentido da conservação genética "in situ", apresenta ainda um agravante que se refere à prioridade das espécies em termos de sua finalidade. O emprego de recursos genéticos medicinais, as espécies que se empregam na ordenação do meio ambiente, as espécies frutíferas selvagens, as fornecedoras de produtos químicos, e as espécies de uso múltiplo ainda são muito pouco documentadas (FAO, 1984 b).

A mais importante conclusão dessa situação dramática observada de ameaças e perdas de recursos genéticos, segundo FRANKEL e SOULÉ (1981), é a de que só uma sucessiva ação nessa geração poderá salvar uma grande proporção de espécies atualmente existentes de sua extinção dentro das próximas décadas. Inevitavelmente, a necessidade pramente de hoje passa por cima da necessidade de amanhã, principalmente nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento do terceiro mundo.

BIOLOGIA DAS ESPÉCIES DA FLORESTA TROPICAL E CONSERVAÇÃO "IN SITU"

a) Diversidade da Floresta Tropical e Conservação Genética:

As florestas tropicais do mundo, conforme ROCHE (1978), apesar de representarem a maioria das espécies não coincidentes, têm a estrutura de suas ecossistemas florestais primários e as sucessivas fases de seu desenvolvimento muito semelhantes. Nesses ecossistemas, tanto na América, como na África, como no sudeste da Ásia, predomina um grande número de espécie, a grande maioria das quais estão representadas por muito poucos indivíduos por hectare.

Segundo HUBBEL e FOSTER (1983), as florestas tropicais úmidas são conhecidas por abrigar a maior diversidade biológica e genética da comunidade terrestre e a massiva destruição dessas matas vem num período trágico, quando nosso conhecimento da organização dinâmica e taxonomia de muitas espécies é ainda rudimentar. GOMEZ-POMPA et alii (1972) levantam, ainda, que em função da alta complexidade de interações existentes as florestas tropicais úmidas, comparativamente às florestas de clima temperado, esses ecossistemas têm maior risco de não sobrevivência de pequeno grupo de indivíduos em função da alta interdependência entre suas espécies.

As florestas tropicais úmidas são caracterizadas por um grande número de espécies por unidade de área, usualmente cerca de 300 diferentes espécies arbóreas por hectare, como observado em revisão por KAGEYAMA e PATIÑO (1985). Adicionalmente, existem diferenças flagrantes quanto à predominância do tipo de flor entre as florestas tropicais e temperadas. BAWA e OPLER (1975) enfatizam a predominância de flores monóicas em florestas temperadas e de flores hermafroditas nas florestas tropicais.

Outra característica das florestas tropicais úmida é a relacionada ao padrão de distribuição das espécies. FORMAN e HARN (1980) em estudo numa ilha do Caribe, SILVA e LOPES (1983), na floresta Amazônica e HUBBER e FOSTER (1983) na floresta da ilha de Barro Colorado no Panamá encontraram uma alta proporção de espécies com distribuição agrupada para seus indivíduos. A questão levantada pelos últimos autores é se esse agregado ocorre em maior ou menor escala; o fato de que a similaridade entre comunidades decresce quase que exponencialmente com a distância é uma indicação de que as florestas tropicais úmidas são compostas de um conjunto de remendos segundo um padrão de um mosaico.

Por outro lado, os levantamentos fitossociológicos em florestas tropicais mostram no geral uma alta porcentagem de espécies raras (SILVA e LOPES, 1983 na Amazônia; HALL e REDHEAD, 1974 na Nigéria; NG, 1983 na Malásia e HUBBEL e FOSTER, 1983 no Panamá). Em adição, de acordo com FAO (1984 a), as espécies endêmicas são às vezes muito frequentes nos trópicos, possivelmente devido à ocorrência de um ambiente muito estável durante longos

períodos. Em levantamento feito por NG em 1983 na Malásia, de um total de 2396 espécies arbóreas, 653 (27%) eram endêmicas.

A complexidade dos ecossistemas florestais tropicais, com a predominância de alta diversidade de espécies, padrões distintos de distribuição das espécies e uma alta frequência de endemismo, representa uma grande dificuldade para a conservação genética "in situ".

b) Biologia Reprodutiva e Conservação Genética:

Outra discussão interessante sobre as espécies arbóreas das florestas tropicais é em relação à sua biologia reprodutiva e sua implicação com a estrutura genética e com a conservação genética.

Após BAWA (1974) ter mostrado a predominância de fecundação cruzada na floresta tropical semi-decídua da Costa Rica, atenção tem sido dada a evidência que possam permitir a generalização sobre o predomínio de fecundação cruzada nas espécies tropicais. Assim, BULLOCH (1985) estudando o sistema reprodutivo em espécies arbóreas e arbustivas no México, BAWA et alii (1985) em espécies arbóreas de floresta tropical úmida na Costa Rica e KAUER (1978) em espécies de dipterocarpaceas na Malásia encontraram resultados similares aos de BAWA (1974), com alta predominância de aloгамia em florestas tropicais.

Essa característica se reveste de alta importância para a conservação genética, considerando que a troca de pólen e a dispersão de sementes são componentes relacionados ao fluxo gênico entre e dentro de populações, sendo portanto diretamente associadas às variações genéticas nas populações das espécies (KAGEYAMA e PATIÑO, 1985).

A tendência evolucionária geral tem sido dirigida para um maior refinamento na relação flor x polinizador, determinando uma interdependência mútua entre os dois organismos (FAEGRI e PIJL, 1976). De acordo com JANZEN (1980), a coevolução no sistema planta x polinizador deve ter ocorrido em muitas espécies de plantas. As síndromes de polinização apresentadas por FAEGRI e PIJL (1976) são muito elucidativas em revelar o papel adaptativo da especificidade do polinizador principalmente nos trópicos.

A falta de um polinizador específico, resultante de uma perturbação no ecossistema poderia levar a uma modificação na estrutura genética da espécie ou mesmo seu desaparecimento. LOVEJOY et alii (1983) ressaltam a especificidade de *Bertholletia excelsa* e seu polinizador e o efeito da possível morte reprodutiva como uma função da relação ecológica obrigatória.

A dispersão de sementes é um outro fenômeno associado com o fluxo gênico que de acordo com ROCHE e DOUROJEANNI (1984), seria muito mais eficiente que a dispersão de pólen. HOWE (1977) apresenta um exemplo de relação obrigatória entre um pássaro (*Tityra semifasciata*) e as sementes de *Casearia corymbosa* nas florestas da Costa Rica.

O mais importante ponto, conforme colocado por FRANKEL e SOULÉ (1981), é que o alto nível de especialização e interdependência nos sistemas florestais tropicais pode determinar que a perda de uma planta pode iniciar uma extinção em cascata, levando à perda de numerosas outras espécies.

KAGEYAMA e PATIÑO (1985) levantaram a hipótese de que espécies arbóreas polinizadas por vetores de curto voo deveriam ocorrer necessariamente na forma agrupada, contrariamente às espécies polinizadas por animais com voo a longa distância e que apresentariam uma distribuição espacial bastante dispersa na comunidade, o que merece melhor discussão.

Como as estratégias de dispersão de sementes são indicações do padrão evolucionário das espécies arbóreas, da mesma forma que na dispersão de pólen, os dois processos de fluxo gênico não poderiam estar dissociados. Dessa forma, aquelas espécies com distribuição agrupada na comunidade devem também ter uma dispersão de sementes à curta distância. Por outro lado; as espécies cujas árvores estão distribuídas em uma forma dispersa e bastante distantes uma das outras devem, por coerência, ter uma dispersão de sementes à longa distância.

Se essa hipótese está correta, haveria uma graduação nas espécies arbóreas, desde aquelas com distribuição tipicamente agrupada e voo curtos de pólen e sementes, até aquelas com distribuição bastante dispersa e com longo alcance de pólen e sementes. Isso permitiria o estabelecimento de um critério para a separação de espécies em relação ao seu provável padrão de variabilidade genética. Desse modo, poderia haver espécies com uma estrutura genética muito similar àquelas tipicamente autógamas e, no outro extremo, espécies tipicamente alógamas. Os dados apresentados por HAMRICK (1983), baseados em estudos eletroforéticos, de fato apontam para essa direção, mesmo embora outros fatores possam influenciar na variabilidade genética das populações.

c) Sucessão Secundária e Conservação Genética:

Outra questão importante para entender a estrutura e o funcionamento da floresta tropical é a relacionada ao fenômeno da sucessão secundária. O mosaico de remendos na floresta tropical está

bastante relacionado à sucessão secundária, já que esse mosaico é formado por pontos de diferentes estágios sucessionais, sendo altamente importante para o entendimento da diversidade da floresta tropical e, portanto, da sua conservação.

A sucessão secundária, de acordo com GOMEZ-POMPA et alii (1974), é um termo geral usado para descrever as mudanças no ecossistema em seguida a uma incompleta destruição de uma comunidade, que pode ocorrer em uma pequena área de uma floresta natural após a queda de uma árvore, ou sobre centenas de hectares de uma fazenda abandonada. As espécies pioneiras na sucessão, principalmente aquelas espécies arbóreas que caracterizam a regeneração ou cicatrização de uma floresta tropical são fisionômica e fisiologicamente muito similares. GOMEZ-POMPA e VASQUES-YANES (1981), em revisão sobre o assunto, citam os exemplos de *Cecropia* na América tropical, *Musanga* na África, e *Macaranga* na Ásia.

Uma separação muito didática dos diferentes grupos de espécies da floresta tropical, nos diferentes estágios da sucessão secundária, foi dado por BUDOWSKI (1965). O autor agrupou as espécies nos seguintes estágios sucessionais: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes. As espécies em cada grupo seriam as predominantes nos diferentes estágios gerais, com características muito especificadas para atender as condições bioecológicas dentro de cada fase da sucessão.

O mais importante ponto a ser levantado em relação ao mosaico de diferentes estágios sucessionais é a questão se esse fenômeno afeta a estrutura genética das espécies e como uma generalização poderia ser feita para as populações dos diferentes grupos. Os dados de HAMRICK (1983) sobre a estrutura genética das populações de diferentes estágios sucessionais parecem dar evidências de que as espécies dos estágios sucessionais iniciais apresentam maior variação genética entre populações e menor variação genética dentro de populações, o inverso sendo verdadeiro para as espécies do final da sucessão, e que tem importância para a metodologia de amostragem de populações.

Fica muito claro que a diversidade e complexidade de interação inerentes à maioria das florestas tropicais dificultam sobremaneira o entendimento desses ecossistemas e que impõem restrições as metodologias de conservação genética, principalmente no que diz respeito à definição de localização, número e tamanho das reservas naturais.

METODOLOGIAS DE CONSERVAÇÃO GENÉTICA IN SITU:

A principal dificuldade na definição da metodologia de conservação genética, de acordo com ROCHE (1978), é a definição do que é uma efetiva população viável para conservação, principalmente para as espécies arbóreas tropicais, considerando normal sua baixa densidade populacional.

Baseado em critérios bastante empíricos, muitos autores tem apresentado valores de número mínimo de indivíduos para a conservação de uma população. De acordo com KEMP (1976), a estimativa técnica desse número tem variado de 200 a 10.000 indivíduos para espécies arbóreas.

Um outro critério tem sido baseado na existência de um mínimo de endogamia na população. Nesse caminho, diversos autores (FRANKEL e SOULÉ, 1981; ROCHE e DOUROKEANNI, 1984) têm utilizado o valor de 1% para o coeficiente de endogamia como um limite mínimo para conservação a curto prazo, o que daria um número efetivo da população de 50, para longo prazo esse número seria de ao menos 500 ou mais.

No entanto, o problema real em relação ao tamanho mínimo da população viável se refere a que espécies seriam capturadas na conservação e quantas populações deveriam ser capturadas na reserva natural. FRANKEL e SOULÉ (1981) indicam que o número empírico de indivíduos deveriam ser usados para espécies e não para ecossistemas, e que o mesmo seria aplicado mais a espécies chaves do que aquelas esporádicas. FRANKEL sugere que direção da amostragem para a conservação "in situ" deveria ser para espécies animais dominantes (predadores e herbívoros grandes), e los móveis e mutualistas chaves.

O uso do conceito de elos móveis e de mutualistas chaves, conforme apresentado por GILBERT (1980), para determinar em cada um dos subsistemas a espécie chave essencial para a constelação de espécies relacionadas é altamente esclarecedora para a discussão. O autor define elos móveis como aqueles animais que são fatores significativos para a persistência de diversas espécies de plantas que suportam outras cadeias de alimentos separadas. Os mutualistas chaves são plantas que fornecem suporte crítico a um grande complexo de elos móveis e cuja perda levaria a perda de elos móveis, seguidos pelas perdas de plantas dependentes dos elos móveis através de uma quebra na reprodução e dispersão.

O que é claro, de acordo com SOULÉ e SIMBERLOFF (1986), é que não existe um número mágico para definir um tamanho mínimo viável de população, nem uma só solução para diferentes situações.

Por outro lado, a questão do número de populações a serem capturadas em uma reserva natural é também irrespondível, já que depende da estrutura genética das populações de uma dada espécie, o que revela aparentemente que não existe também um número mágico para ele também.

O mais importante e urgente ponto, portanto, é dirigir um esforço concentrado no estabelecimento do maior número possível de reservas naturais, usando critérios não só do nível de populações e espécies mas mais ao nível macro, tal como a Biogeografia de Ilhas e os Refúgios do Pleistoceno.

a) A Biogeografia de Ilhas e a Conservação Genética:

O ponto fundamental da Teoria da Biogeografia de Ilhas, conforme ROCHE e DOUROJEANNI (1984), é que existe uma fechada e predizível relação entre o tamanho de um habitat conservado e a quantidade de espécies presentes no mesmo ou, a composição de espécies pode mudar mas não o número total, que é um equilíbrio estabelecido pela taxa de imigração e extinção.

Dando evidência experimental da utilização desses conceitos, para a definição de áreas mínimas de conservação, LOVEJOY et alii (1983) vem observando em Manaus - AM, uma série de reservas com 1, 10, 100, 1000 e 10000 hectares sob diversos aspectos. O estudo enfoca dois grupos de espécies arbóreas: a) espécies indicativas ou susceptíveis a mudanças com a insularização; b) espécies membros de constelação ecológica interdependentes.

Diamond (1975 b) e Terborgh (1975), citados por FRANKEL e SOULÉ (1981), propõem que as reservas devam ser as maiores possíveis, desde que a taxa de extinção decresce com o tamanho da área. Por outro lado, Simberloff e Abele (1976), citados por FRANKEL e SOULÉ (1981), arguem ao contrário: que a reunião de diversas reservas menores podem sempre ser mais efetivas que uma simples reserva maior.

Como pode-se perceber, existem opiniões conflitantes entre os pesquisadores em relação ao tamanho e número de reservas em uma região, mas existe uma tendência para aceitar reservas grandes como mais efetivas para a conservação evolucionária.

Porém, como colocam SOULÉ e SIMBERLOFF (1986), o debate entre uma grande ou várias reservas pequenas não é tão relevante, desde que essa opção de seleção é sempre muito difícil na natureza. Na maioria dos casos, as áreas disponíveis para reservas naturais são tão poucas que a conservação do maior número possível delas mereceria prioridade.

b) O Refúgio do Pleistoceno e a Conservação Genética:

A teoria do Refúgio, de acordo com HAFER (1982), suporta que a distribuição dos biomas florestais e não florestais tem variado continuamente como uma função das variações nas condições climáticas durante os períodos ecológicos, principalmente durante o Período Quaternário. Durante o Pleistoceno houve a formação de áreas isoladas ou refúgios de onde as populações de plantas e animais remanescentes se espalharam.

Baseado nos padrões de distribuição de espécies endêmicas arbóreas, em diversas famílias amplamente distribuídas na região Amazônica, FRANCE (1982) definiu 26 áreas de refúgio para a região. De acordo com o autor, a importância de refúgio vem da presença de alta diversidade e alta frequência de endemismo, elucidando os processos imigração e colonização que permitiu o estabelecimento das atuais florestas.

Portanto, para qualquer planejamento de conservação genética, é essencial o uso dos refúgios do Pleistoceno quando ainda possível. Quando ainda há chance de escolha, ROCHE e DOUROJEANNI (1984) indicam dois métodos de seleção de áreas de conservação: baseado na proteção sistemática de amostras representativas em cada zona determinada a classificação ecológica, abrangendo 3 a 10% de cada zona; e b) baseado nos centros de endemismo ou refúgios do Pleistoceno. De acordo com os autores, é interessante misturar os dois critérios, conforme vem sendo feito no Peru e no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Os métodos de conservação "in situ" devem se basear em programas de capacitação em recursos genéticos de plantas, planejamento do uso da terra e biologia de conservação, e um esforço coordenado deveria visar à formação dos técnicos e à sua conscientização (FAO, 1984 a).

É importante ressaltar que a coordenação de nível global da rede de áreas protegidas teria então o papel de juntar informações não só sobre a situação dos recursos genéticos mas também sobre a forma mais adequada de conservá-los, assim como dando à essas informações a mais ampla divulgação, catalizando esses esforços no desenvolvimento desse ambicioso e altamente necessário projeto.

Sem nenhuma dúvida, a Organização para a Agricultura e

Alimento das Nações Unidas (FAO) é a instituição mais diretamente ou indiretamente relacionada à maioria dos esforços para conservação dos recursos genéticos de plantas no mundo.

Outras instituições internacionais têm também contribuído para dirigir esforços no sentido da conservação genética, destacando-se a United Nations Environment Programme (UNESP), a International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), a World Wildlife Fund (WWF), o International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), e United Nations Educational, Scientific and Cultural Organizations (UNESCO), e a International Union of Forestry Research Organization (IUFRO), dentre as mais importantes.

Aos níveis Regional e Nacional, diversas instituições vêm atuando tanto politicamente através de pressão para a conservação, como cientificamente através do desenvolvimento de pesquisa básica objetivando e dando suporte a programas de conservação genética. O grande desafio é a interconexão dessas instituições a diferentes níveis para a ação mais efetiva possível.

AGRADECIMENTOS:

Os autores são gratos à FAO pelo suporte dado à realização de um Simpósio sobre Conservação Genética de Plantas em Piracicaba - SP e a todos os que colaboraram para o mesmo, pois foi o que permitiu colocar os conceitos expostos nesse trabalho. Agradecimentos especiais à Hélda Bruno Nogueira e Márcia Aparecida de Brito pela valiosa ajuda na discussão de todas essas idéias.

BIBLIOGRAFIA

- ARNOLD, J. E. M., 1981. Forestry for community development: a problem statement. In "XVI IUFRO World Congress", vol. 4, p. 2-17.
- BAWA, K. S. 1974. Breeding systems of trees species of a lowland tropical community. *Evolution*. 28:85-92.
- BAWA, K. S. & P. A. OPLER. 1975. Dioicisism in tropical forest trees. *Evolution*. Lawrence, 29:167-79.
- BAWA, K. S.; PERRY, D. R. & BEACH, J. H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. *Amer. J. Bot.* 72(3):331-345.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, 15(1): 40-42.
- BULLOCK, S. H. 1985. Breeding Systems in the Flora of a Tropical Deciduous Forest in Mexico. *Biotropica* 17(4):287-301.
- CODDINGTON, A. 1974. The economics of conservation. In: A. Warren e F. B. Goldsmith, (eds.), *Conservation in practice*. John Wiley & Sons; London.
- FAEGRI, K. & L. Van der PIJL. 1976. *The Principles of Pollination Ecology*. Pergamon Press, 291p.
- FAO, 1984a. *Conservation in situ de los recursos fitogenéticos. Bases científicas y técnicas. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura*. Roma.
- FAO, 1984b. *Conservation in situ de recursos fitogenéticos. Salvages revista de la situación y plan de acciones (borrador)*. Documento de antecedentes para la primeira. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Roma.
- FORMAN, R. T. T. & HAHN, D. C. 1980. Spatial patterns of trees in a caribbean semievergreen forest. *Ecology*, 61(6): 1267-1274.
- FRANKEL, O. H. 1970. Genetic conservation in perspective. In: O. H. Frankel e E. Bennett, (eds.) *Genetics resources in plants-their exploration and conservation*. Blackwell Scientific Publications.
- FRANKEL, O. H. & M. E. SOULÉ. 1981. *Conservation and Evolution*. Cambridge University Press. Cambridge, 327p.
- GILBERT, L. E. 1980. Food web organization and the conservation of Neotropical diversity. In: M. E. Soulé & B. A. Wilcox (eds.). *Conservation Biology: An evolutionary-Ecological perspective*. Sinauer Associates. Sunderland Mass. pp.11-34.
- GOMEZ-POMPA, A.; C. VÁSQUEZ-YANES & S. GUEVARA. 1972. *The Tropical Rain Forest: A Nonrenewable Resource Science*. 177:762-765.
- GOMEZ-POMPA, A. *et alii*. 1974. Recovery of tropical ecosystems. In: E. G. Farnworth and F. B. Golley (eds.). *Fragile Ecosystems*. Springer-Verlag, New York, pp.113-138.
- GOMEZ-POMPA, A. & C. VÁSQUEZ-YANES. 1981. Succesional studies of a rain forest in Mexico. In: D. West. N. Shucart & D. Botkin (eds.). *Forest Succession*. New York, Springer-Verlag. pp.246-66.
- HAFFER, J. 1982. General Aspects of the Refuge Theory. In: G. T. Prance (eds.) *Biological Diversification in the Tropics*. New York. Columbia University Press. pp.6-24.
- HALL, J. B. & J. F. REDHEAD. 1974. Nigerian high forest stand tables: Species distribution for sixty forest blocks'. (Manuscrito inédito. Dept. of For. Res. Man. Univ. of Ibadán Nigeria).
- HOWE, H. F. 1977. Bird activity and seed dispersal of a tropical wet forest tree. *Ecology*, Lawrence, 58:539-50.
- HUBBEL, S. P. & R. B. FOSTER. 1983. Diversity of canopy trees in a neotropical forest and implications for conservation. In: S. L. Sutton, T. C. Whitmore and A. C. Chadwick (eds.). *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Blackwell Scientific Publications. pp.25-41.
- JANZEN, D. H. 1980. When is it coevolution. *Evolution*, Washington, 34(3):611-12.
- KAGEYAMA, P. Y. & F. PATIÑO-VALERA. 1985. *Conservacion y manejo de recursos geneticos forestales: Factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecosistemas forestales*. Trabalho convidado apresentado ao IX Congresso Mundial, México, Julho, 1985.
- KAUR, A. *et alii*. 1978. Apomixis may widespread among trees of the climax rain forest. *Nature*, 271:440-442.
- KEMP, R. H., L. ROCHE & R. L. WILLIAN. 1976. Current activities and problems in the exploration and conservation of tropical forest gene resources. In: J. Burley and B. I. Styles (eds.). *Tropical trees: variation, breeding and conservation*. Academic Press, London.
- KING, K. F. S. 1975. "The Forestry Sector and Economic International Relationships", Weyerhaeuser Lecture Series, Univ. of Toronto.
- LOVEJOY, T. E.; R. O. BIERREGAARD; J. RANKIN & H. O. R. SCHUBART. 1983. Ecological dynamics of tropical fragments. In: S. L. Sutton, T. C. Whitmore e A. C. Chadwick, (eds.). *Tropical rain forest: ecology and management*. Blackwell Scientific Publications. 377-384p.
- MONTALEMBERT, M. R. y J. CLÉMENT. 1983. *Disponibilidad de leña en los países en desarrollo*. DAO, Roma, pp.132.
- NG, F. A. P. 1983. Ecological principles of tropical lowland rain forest conservation. In: S. L. Sutton, T. C. Whitmore e A. C. Chadwick (eds.) *Tropical Rain Forest: ecology and management*. Blackwell Scientific Publications. 359-375p.
- PRANCE, G. T. 1982. Forest Refuges: Evidence from woody Angiosperms. In: G. T. Prance (eds.) *Biological Diversification in the Tropics*. New York: Columbia University Press. pp.137-157.
- ROCHE, L. R. 1978. Limitaciones de Ordem. In: *Metodologia de la Conservacion de los Recursos Geneticos Forestales*. FAO, Rome, pp.19-23.
- ROCHE, L. y M. DOUROJEANNI, 1984. *Manual sobre la conservación in situ de los recursos geneticos de especies leñosas tropicales*. FAO, Rome, 161p.
- SILVA, J. N. M. & J. C. A. LOPES. 1983. Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional de Tapajós. In: *Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro*. Silvicultura. 28: 119-121.
- SOULÉ, M. E. & SIMBERLOFF, D. 1986. What do genetics and ecology tell us about design of nature reserves? *Biological Conservation*, 35:19-40.
- YOUNG, R. A. 1982. *Introduction to Forest Science* John Wiley + sons New York, 554 p.

ECONOMIA DA CONSERVAÇÃO IN SITU DE RECURSOS GENÉTICOS FLORESTAIS

JAMES J. GRIFFITH
Universidade Federal de Viçosa

RESUMO

A conservação *in situ* de muitos recursos fitogenéticos depende da criação e da proteção adequada de reservas florestais. A conservação *in situ* e a *ex situ* são complementares e não substitutos. A precariedade mundial da conservação *in situ*, especialmente nas regiões tropicais, é caracterizada como um problema de bens públicos. Os projetos *ex situ* têm mais sucesso porque são caracterizados por produtos de bens privados ou mistos (tecnologias que envolvem pólen, sementes, plantas vivas e pomares, por exemplo). São apresentadas sugestões de arranjos institucionais nos setores público e privado, para cada tipo de conservação, visando assegurar um equilíbrio ótimo de investimentos em ambas as estratégias.

ABSTRACT

Conservation of important plant genetic resources depends on the establishment and adequate protection of forest reserves. *In situ* and *ex situ* conservation strategies are complements and not substitutes. The precarious world situation of *in situ* conservation, especially in tropical regions, is characterized as public goods problem. *Ex situ* efforts are usually more successful because they conserve and produce private or mixed goods. Several institutional

arrangements, in public and private sectors, are suggested to optimize investments in both conservation strategies.

INTRODUÇÃO

Os cientistas de genética florestal concordam que muitas espécies e ecossistemas florestais, com valioso material genético, estão seriamente ameaçados, especialmente em países em desenvolvimento e nas regiões tropicais. Não é necessário repetir aqui a crise potencial do desmatamento das florestas nativas tropicais, descrita por muitos autores (BURLEY e NAMKOONG, 1980; HARRINGTON, 1982; INGRAM, 1984; ROUCHE e DOUROJEANNI, 1984; ZOBEL e TALBERT, 1984; KAGEYAMA e DIAS, 1985).

O objetivo deste trabalho é investigar, do ponto de vista econômico, o problema do suprimento adequado de reservas florestais dedicadas à proteção do acervo genético de espécies arbóreas. Chamada conservação *in situ*, seu sucesso depende da criação e da proteção de reservas florestais, em quantidade e diversidade suficientes para suprir às futuras necessidades do ser humano.

A questão econômica, em sua essência, é achar o equilíbrio entre a manutenção das florestas com vistas a sua futura utilização e a demanda atual pelos seus bens e serviços. Se a oferta dessas áreas não fosse adequada, a consequência desse desequilíbrio seria a perda de opções de uso de recursos que teriam beneficiado a sociedade humana. O valor do custo acarretado pela destruição das florestas naturais é desconhecido. Sabe-se, apenas, que o patrimônio florestal nativo contém uma abundância de recursos genéticos na flora e fauna, e que, em alguns casos, estas florestas protegem os últimos indivíduos de certas espécies. O custo dessa perda é, provavelmente, muito alto, porque os avanços em medicina, agronomia, ciência florestal e química irão requerer sempre mais deste acervo de material genético.

A genética clássica combina seletivamente os organismos para obter características desejadas através de métodos naturais de cruzamento. A genética molecular manipula diretamente o próprio material cromossômico, para tornar disponível as características de muitas populações diferentes. Muitas técnicas importantes têm sido desenvolvidas no campo genético nos últimos 20 anos e terão amplo impacto no desenvolvimento da indústria farmacêutica, química, agrícola, florestal e das que utilizam processos de fermentação (U. S. CONGRESS, 1981).

Prevendo usos futuros, os especialistas em melhoramento florestal procuram desenvolver dois tipos de projetos: conservação *in situ* e conservação *ex situ*. Na conservação *in situ* as espécies são deixadas em seus habitats naturais de origem. Para garantir a proteção dos genes destas espécies, pode ser necessário preservar seu ecossistema inteiro. Esta medida, para ser efetiva, precisa do conhecimento científico da biologia reprodutiva, ecologia e padrão de distribuição das espécies envolvidas. Sem estas informações, o administrador não terá certeza do tamanho nem da configuração necessários para que a reserva possa garantir a sobrevivência destas espécies (BURLEY e NAMKOONG, 1980).

A conservação *ex situ* refere-se à de genes ou complexos de genes em condições artificiais fora de seu habitat original. A conservação do material genético, neste caso, poderia ser feita em coleções permanentes de pólen, sementes, cultura de tecidos e plantas vivas (pomares, arboretos e jardins botânicos). A decisão de levar certas espécies de seu habitat original e colocá-las numa coleção *ex situ* é baseada numa estimativa do valor potencial das espécies e em conhecimento suficiente sobre elas, para garantir sua sobrevivência em condições controladas (BURLEY e NAMKOONG, 1980; ZOBEL e TALBERT, 1984).

Observa-se nos países em desenvolvimento, que os projetos de conservação *ex situ* são, em geral, mais bem sucedidos do que as tentativas de estabelecer reservas para conservação *in situ*. Várias empresas têm estabelecido programas de pomares e sementes florestais. Existem, nas principais escolas e instituições de pesquisas de engenharia florestal no Brasil, projetos de melhoramento florestal, baseados principalmente em conservação *ex situ*. Estes esforços e investimentos contrastam com a precariedade dos programas brasileiros de conservação *in situ*.

A tese principal, no presente trabalho, é a de que este contraste do sucesso de conservação *ex situ*, em relação ao pouco esforço da *in situ*, deve-se à diferença da natureza técnica entre os bens e serviços oferecidos pelas duas estratégias. A conservação *in situ* envolve bens públicos relativamente puros; a *ex situ* trata de bens menos puros e quase privados. Portanto, os produtos de cada estratégia são diferentes, dificultando especialmente o suprimento da conservação *in situ*. O restante deste trabalho discutirá esta dificuldade, provocada pelas características de bens públicos, e surgirá formas ou arranjos institucionais, que poderiam resolver, pelo menos parcialmente, estes problemas.

AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BENS PÚBLICOS

Vários autores têm observado que as reservas florestais sofrem a consequência de serem bens públicos (MYERS, 1976). SAMUELSON (1954) descreveu a distinção entre bens públicos e bens privados. Bens privados puros podem ser usufruídos exclusivamente por apenas uma pessoa, num determinado momento; bens públicos puros, ao contrário, não são rivais em consumo e podem satisfazer a muitos consumidores simultaneamente. Um número infinito de pessoas poderia compartilhar de um bem público, sem diminuir o consumo individual de ninguém. Além disso, é quase impossível impedir alguém de consumir um bem público já provido,

As duas características de um bem público, portanto, são: a) não ser rival em consumo e b) impossibilidade de uso exclusivo, o que, às vezes, se chama indivisibilidade. Roupas ou alimentos são bons exemplos de bens privados. A defesa nacional tipifica um bem público quase puro.

Muitos autores, inclusive o próprio Samuelson, reconheceram que muitos bens públicos, por exemplo os parques nacionais ou instalações educacionais, começam a sofrer deterioração ou congestionamento, após determinado nível de uso (MARGOLIS, 1955; SAMUELSON, 1955; HEAD, 1962). Eles definiram esta situação de meio-termo como *bens impuros, mistos ou parcialmente públicos*.

Apesar de alguns bens privados serem tratados como bens públicos¹, a natureza técnica do próprio bem costuma determinar a forma institucional de seu suprimento ou oferta. Normalmente, os bens privados são fornecidos pelo sistema do mercado, um comércio que funciona livremente entre o consumidor e os produtores motivados pelos lucros de sua produção. Entretanto, se o bem tiver a característica de um bem público puro, o suprimento através do mecanismo do mercado não funcionará, porque a designação e a fiscalização dos direitos de propriedade são onerosas.

As áreas de conservação *in situ* são exemplos destes bens públicos mais puros. Os benefícios previstos, quando se criam parques nacionais, reservas biológicas e estações ecológicas, são generalizados, em termos de conservação de complexos inteiros de genes. Estas áreas são mantidas como acervos, cabendo à ciência descobrir algum dia o valor de certas espécies assim protegidas. Estes genes de valor comprovado podem ser transferidos para projetos de conservação *ex situ*, quando a ciência tiver conhecimento suficiente para garantir sua sobrevivência, em condições artificiais.

O conhecimento científico obtido por meio de projetos de conservação *in situ* tem as características de um bem público. Os resultados destas pesquisas são apresentados em congressos e outras reuniões científicas, publicados em periódicos especializados, anunciados em jornais populares e compartilhados, em geral, por todos, sem diminuição de consumo para ninguém².

1/ Leis, costumes ou arbitrariedades institucionais têm forçado, historicamente, as práticas de manejo de bens públicos sobre muitos bens que são de fato rivais em consumo e divisíveis. O Parque Nacional da Tijuca, no Rio de Janeiro, pode ser citado como um exemplo. De grande extensão, sua floresta abundante foi tratada por muitos anos como se fosse um bem público puro, sendo permitida a entrada franca ao público. Entretanto, sendo bem parcialmente impuro, o parque começou a ser seriamente depredado e congestionado para certos usos como, por exemplo, a recreação em massa, ao ar livre. O governo tem começado a cobrar uma taxa mais real de uso, ou, em outras áreas parecidas, impor regulamentação, para corrigir esta política errada de propriedade em comum. RONALD COASE (1960) afirmou que, se o governo designar claramente os direitos de propriedade para um determinado recurso ou pedaço de terra, as forças do mercado empregarão, finalmente, este recurso ou terreno para que produza o máximo de ganho líquido social. Mas o próprio Coase reconheceu que esta solução do mercado dependeria da natureza técnica do bem, de ser rival em consumo e divisível; caso contrário a designação de direitos de propriedade pode ser difícil demais e este mecanismo não funcionará.

2/ Apesar de ser um bem público, o conhecimento científico pode estar sujeito à exclusividade, através do registro de patentes sobre processos tecnológicos originais, numa tentativa de designar direitos de propriedade privada. WILSON e SULLIVAN (1984) citam um exemplo de como a concessão de patentes pode incentivar a biotecnologia. Segundo ele, no final da década de 70, existiam ainda, nos Estados Unidos, poucas companhias que investiam em pesquisas nesse setor, porque não havia garantias de poder controlar e colher os lucros dos progressos alcançados. Entretanto, quando a Corte Suprema decidiu, em 1980, que criações de laboratórios poderiam ser patenteadas, multiplicaram-se rapidamente as firmas dedicadas exclusivamente à biotecnologia, e muitas outras companhias de vulto já estabelecidas também iniciaram pesquisas nessa área.

Muitos conservacionistas costumam acrescentar, além do valor genético, os benefícios adicionais das reservas florestais. São exemplos a recreação ao ar livre e a preservação do habitat da fauna. Entretanto, estes subprodutos — vistas panorâmicas, espécies migratórias e fluxos de ar ou água — também são bens públicos, sujeitos aos mesmos problemas. Se houvesse qualquer tentativa para designar direitos de propriedade privada para estes recursos fugitivos, o possuidor teria de arcar com os custos e, provavelmente, não poderia capturar ou controlar os fluxos de seus benefícios³.

Este livre compartilhar dos bens públicos, provenientes das reservas de conservação *in situ*, contrasta com os produtos menos puros dos projetos de conservação *ex situ*. Os projetos de conservação *ex situ* apenas trabalham com espécies de valor comercial ou social conhecido ou quando a obtenção de um futuro produto de valor é altamente provável.

Em parte, o conhecimento científico também é um produto dos projetos de *ex situ*, sujeito aos problemas de bens públicos. A conservação *ex situ*, porém, exige principalmente coleção, melhoria e fornecimento de material físico, como sementes — objetos que são, por natureza, rivais em consumo e podem ser de uso exclusivo. Ou seja, os projetos de conservação *ex situ*, ao contrário da *in situ*, têm características de bens mistos ou impuros, não sendo inteiramente privados nem públicos. Esta distinção será a base para se discutir agora as várias formas de organização institucional que visam fornecer conservação genética de ambos os tipos.

OFERTA DA CONSERVAÇÃO *IN SITU* — PELO SETOR PRIVADO OU PELA AÇÃO COLETIVA?

O mecanismo do mercado poderia fornecer bens públicos como reservas de conservação *in situ*, se os bens (apesar de não serem rivais), por sua natureza, permitissem a prática de exclusão. Entretanto, não se pode esperar que entidades privadas forneçam bens públicos, se os não-contribuintes não puderem ser excluídos. O poder de excluir é um pré-requisito para a criação e funcionamento de mercados.

Mesmo que o mercado consiga fornecer bens que permitam uma exclusão parcial, esse fornecimento seria ineficiente, do ponto de vista social. Se o bem público não for puramente rival, poderia ser compartilhado gratuitamente por muitas pessoas, apesar de permitir o uso exclusivista. Mas a coleção de um preço, necessário para compensar o esforço do fornecedor, forçará a desistência do consumo daquele bem. (Eles prefeririam gastar seu dinheiro em outras despesas ou investimentos.) A cobrança de uma taxa, portanto, é

3/ Os efeitos secundários ou custos e benefícios fugitivos pertencem ao conceito geral de externalidade. Usando a definição de HOLTERRMANN (1972), de que uma externalidade existe "quando o produto de um agente econômico reaparece como um insumo no vetor de consumo ou produção de um outro agente sem a devida compensação", KRUTILLA e FISCHER (1975) apresentam a seguinte representação:

$$A = (X_{1A}^E - X_{1A}^E, X_{2A}^E)$$

$$B = (X_{1B}^E, X_{1A,B}^E, X_{2B}^E)$$

em que:

A, B = vetores de atividades (consumo ou produção) de agentes (consumidores ou firmas A e B;

X_{ij} = insumo do bem i ao agente j; i = 1,2; j = A,B;

$-X_{1A}^E$ = um produto (sem preço), associado ao uso de 1 por A;

$X_{1A,B}^E$ = a externalidade: um insumo (sem preço) à B através do uso de 1 por A.

Se um terceiro agente C também recebe um insumo $X_{1A,C}^E$

(sem preço), do uso de 1 por A, e se a externalidade é um bem público, então:

$$X_{1A,B}^E = X_{1A,C}^E$$

Em outras palavras, o uso feito por um consumidor nada subtrai da satisfação do uso mesmo bem por outro consumidor. Veja CONTADOR (1981) para uma discussão mais profunda de externalidades.

ineficiente, do ponto de vista da teoria de Pareto⁴, porque provoca uma perda líquida de satisfação (PEARCE, 1983: 360-361).

Se a oferta de bens públicos não fosse adequadamente suprida pelo setor privado, outra opção seria a ação comunitária ou escolha coletiva. Apresenta-se sob dois aspectos:

a) a oferta destes bens pelo governo, normalmente financiada por impostos; e

b) contribuições voluntárias de membros da comunidade para fornecer o bem público desejado (HYMAN, 1983). O modelo da contribuição voluntária é típico de comportamento filantrópico e existem muitos exemplos de apoio financeiro a movimentos conservacionistas.

As áreas silvestres e reservas *in situ* do Brasil e do mundo, em sua maioria, são fornecidas e mantidas, atualmente, por entidades governamentais. DOLAN (1971) criticou este modo de fornecimento, em artigo, cujo título, traduzido, é: "Por que não Vender os Parques Nacionais?" Ele argumentou que os impostos necessários para criar e manter os parques públicos provocam uma inequidade social, pois nem todos se utilizam dos parques, mas pagam os impostos.

Dolan afirmou, também, que a ação governamental coloca as unidades conservacionistas em perigo, porque sujeita o manejo e a segurança destas áreas aos caprichos do processo político.

A segunda alternativa coletiva para suprir bens públicos — a ação ou escolha voluntária — também enfrenta um problema sério: o "carona econômico". No modelo da escolha ou troca voluntária, a procura total do mercado para determinado bem público é calculada por meio de uma soma vertical de todas as curvas de demanda dos indivíduos envolvidos. Os membros da comunidade concordam que o bem público é desejável por todos. Entretanto, uma vez que o bem começa a ser provido, os mesmos membros podem usufruir, como consumidores, do bem público sem pagar. Além disso, esses indivíduos, os livres beneficiários, podem esconder sua valorização verdadeira do bem, para fugir a seu pagamento. Este é o comportamento do "carona econômico": usufruir de um bem público sem pagar inteiramente o valor correspondente à utilidade desfrutada. O "carona econômico" não contribui, ou contribui apenas em parte, porque admite que alguém pagará em seu lugar. O modelo da escolha ou troca voluntária para obter bens públicos depende da suposição não-realista de que os indivíduos revelarão suas verdadeiras preferências.

A exclusão causada pela cobrança de taxa diminuiria a deficiência "paretiana" da oferta de bens públicos pelo mercado. Esta ineficiência não ocorre no modelo da escolha voluntária, pois a comunidade terá concordado em fazer as contribuições, de modo que ninguém ficará excluído do uso dos bens e serviços. Portanto, a característica do bem em questão — não ser rival em consumo — permite que ele seja compartilhado e, assim, completamente aproveitado. A curva agregada da demanda, que determina o nível da produção do bem público, será subestimada, do ponto de vista social, se os indivíduos que procuram ser "caronas econômicos" escondem suas preferências pessoais.

4/ O ótimo de Pareto, assim designado em homenagem ao cientista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923), é um critério teórico para decisões econômicas. Uma política, ou padrão de uso dos recursos, é considerada eficiente, do ponto de vista da teoria de Pareto, se os bens forem alocados de tal forma que um indivíduo não possa melhorar o seu nível de bem-estar, sem prejudicar o nível de bem-estar do resto da sociedade (NICHOLSON, 1978).

5/ Observa-se que, nesta situação do suprimento privado de bens públicos, o problema não é, necessariamente, a oferta destes bens públicos abaixo do ótimo. O fornecedor privado poderia oferecer o bem e os contribuintes poderiam usufruí-lo na sua totalidade. Embora sua oferta fosse adequada, o bem é subutilizado, porque seu preço impõe uma barreira de exclusão, quando poderia ser compartilhado sem custos adicionais.

6/ LINDAHI (1958) desenvolveu o modelo básico com vistas à demanda coletiva voluntária para um bem público puro. Em vez de somar horizontalmente as curvas de demanda dos indivíduos na maneira normal, a demanda agregada é calculada através da soma vertical. O nível eficiente da produção é determinado através da interseção do custo marginal e das curvas de demanda agregada. Pode ser que nenhum indivíduo tenha, isoladamente, uma curva de demanda suficientemente alta para justificar o custo do fornecimento do bem. Portanto, a consideração de demanda coletiva é necessária para que o bem seja produzido ao nível adequado onde a curva da demanda somatória intercepta o custo marginal. Nesta situação, todos os indivíduos são obrigados a consumir ao mesmo nível apesar de receberem níveis diferentes de benefício por unidade do bem público. O bem puro, uma vez que seja produzido ao nível eficiente, não pode ser subdividido em unidades de quantidades diferentes para satisfazer a níveis variáveis da demanda dos indivíduos. Pois o bem puro é indivisível por definição.

PROBLEMAS COMPLEMENTARES PARA CRIAR E PROTEGER RESERVAS DE CONSERVAÇÃO *IN SITU*

A oferta inadequada dos bens públicos de conservação *in situ* é agravada pelos seguintes problemas:

Risco e incerteza

O objetivo da conservação *in situ* é de reservar um banco genético generalizado da flora e da fauna, antecipando que os genes poderiam ser importantes à sociedade no futuro. Não se sabe, por enquanto, quais destes genes ou complexos de genes serão os mais valiosos. Mesmo descobrindo quais são importantes, as técnicas de sua manutenção e reprodução são desconhecidas. Esta falta de conhecimento de valores e de técnicas provoca uma situação de risco e incerteza.

Um investidor privado acharia arriscado um investimento nos futuros valores de uma reserva da conservação *in situ*. O termo *risco* refere-se a um alto grau de variabilidade nos resultados de alguma atividade que, por natureza, provoca incerteza. O investidor, se for obrigado a escolher entre duas alternativas com resultados de valores iguais, optará, normalmente, pela alternativa com a menor variabilidade de retorno (NICHOLSON, 1978).

Este conceito de risco pressupõe que o investidor tenha uma noção da probabilidade de sucesso ou fracasso de seus investimentos. Isto normalmente não acontece nos fenômenos da natureza e os economistas descrevem esta situação como incerteza. O efeito do risco e incerteza é de inibir ainda mais os investimentos do mercado em conservação *in situ*.

Inclusão da Demanda de Opção

O conceito da demanda de opção, desenvolvido por WEISBROD, (1964), descreve o desejo de não perder a opção de algum uso ou existência futura de certos recursos, que seriam difíceis ou impossíveis de serem substituídos. Sabe-se que existe uma demanda de opção do público para que o banco genético florestal não seja destruído, mas não há certeza sobre a magnitude e o valor deste sentimento.

A demanda de opção para espécies ameaçadas pela extinção deveria ser incluída na avaliação dos projetos de conservação *in situ* (KRUTILLA, 1967; KRUTILLA e FISHER, 1975). Mas, como é quase impossível medir esta demanda, a incerteza de sua importância prejudica também a causa da conservação *in situ*, por não ser um argumento comprovável quantitativamente.

SOLUÇÕES INSTITUCIONAIS PARA CONSERVAÇÃO *IN SITU* E *EX SITU*

Em resumo, todos reconhecem que a conservação *in situ* é essencial para que não sejam perdidas futuras opções de valor social. A dificuldade de mobilizar os esforços em favor da conservação *in situ* deve-se à características dos bens públicos das reservas florestais e não, necessariamente, ao descaso de governos, empresas ou indivíduos.

A última parte deste trabalho apresenta as seguintes conclusões e sugestões que tentam contornar este problema:

a) A conservação *in situ* e *ex situ* são complementos e não substitutos; as estratégias da conservação *ex situ* apóiam a conservação *in situ* e vice-versa. É improvável que novas técnicas da conservação *ex situ* — cultura de tecidos, por exemplo — eliminariam a utilidade da *in situ*. Pois estas novas tecnologias são dependentes de uma fonte de diversidade biológica, como os métodos tradicionais de melhoramento genético (FRAMPTON, 1986).

b) A precariedade da conservação *in situ* foi caracterizada, neste trabalho, como um problema de bens públicos. O sucesso relativo dos projetos *ex situ* foi explorado pelo fato de seus produtos serem bens privados ou mistos (pólen, sementes, plantas vivas e pomaras, por exemplo). Este contraste exige muita criatividade em fazer arranjos institucionais apropriados para cada tipo de conservação e para assegurar um equilíbrio ótimo dos investimentos em ambas as estratégias.

Sendo um bem público, a conservação *in situ* deve ser financiada principalmente pelo governo para garantir que a oferta destas

áreas sempre seja adequada. Por outro lado, o setor privado pode perfeitamente investir em projetos da conservação *ex situ* com perspectivas de um bom retorno.

No uso dos bens mistos da opção *ex situ*, o arranjo institucional também pode ser misto, o governo ajudando com subsídios para diminuir os custos de projetos genéticos do setor privado. Lembra-se que os bens mistos ou impuros podem ser compartilhados sem conflito até um certo número de usuários. Depois surgem a concorrência e o congestionamento de uso.

Nesta situação de bens mistos, a criação de um clube pode ser uma solução institucional viável.⁸ O clube ou cooperativa permitiria que empresas, instituições de pesquisas e órgãos do governo combinassem seus esforços para dividir os custos dos projetos genéticos, tornar disponível os diversos sítios ecológicos dos patrimônios de cada membro e compartilhar os benefícios das pesquisas científicas e produtos do programa. Para os bens privados, o clube praticaria uma política de exclusão — a cobrança de uma taxa de uso. Os membros que consomem mais destes produtos — sementes e pólen, por exemplo — pagariam uma quantia em proporção ao seu uso. Assim, o clube evitaria congestionamento e alocaria seus recursos eficientemente.⁹

O Brasil já tem cooperativas de pesquisas e projetos florestais.¹⁰ Estas cooperativas, que integram universidades, empresas e instituições florestais, deveriam assumir a nível nacional e internacional, a liderança dos projetos brasileiros de conservação genética.

A nível internacional, há outras tentativas de combinar esforços em projetos de conservação BURLEY e NAMKOONG (1980), HARRINGTON (1982) e ZOBEL e TALBERT (1984) citaram vários programas, incluindo projetos da FAO, da Organização das Nações Unidas, e CAMCORE ("Central America and México Coniferous Resources Cooperative").¹¹

c) Como os programas não-governamentais de conservação *ex situ* e melhoramento florestal sempre dependerão de insumos provenientes da conservação *in situ*, sugere-se que seja cobrada uma taxa real pelo uso das reservas da *in situ* (coleta de sementes, por exemplo). Há evidências de que isto está acontecendo em alguns países (MYERS, 1976).

d) A contribuição voluntária já foi discutida como uma possível fonte de apoio para conseguir bens públicos. A organização "The Nature Conservancy" tem trazido benefícios para a conservação *in situ* nos Estados Unidos através de contribuições filantrópicas. Esta organização tem desenvolvido várias estratégias para a preservação *in situ* da diversidade biológica. Depois de ter verificado que determinada área geográfica contém espécies raras ou significantes, a "Nature Conservancy", muitas vezes, compra a propriedade em questão. Algumas destas propriedades são entregues, posteriormente, a instituições apropriadas para sua administração, como o governo estadual ou federal, por exemplo. Entretanto, esta organização filantrópica retém aproximadamente 60 por cento das áreas compradas para que sejam cuidadas por seus próprios administradores voluntários.

As fontes financeiras da "Nature Conservancy" são as contribuições de indivíduos, fundações e empresas privadas. O governo dá um auxílio na forma de descontos em impostos para as doações de indivíduos e empresas.

Já foi argumentado que a ação coletiva voluntária corre o risco de ser enfraquecida pelo efeito do "carona econômico". Griffith e Knoeber (no prelo) descobriram que as companhias que contribuem para a "Nature Conservancy" são, provavelmente, mais influenciadas a doar pela perspectiva de receber benefícios de bens privados (oportunidades para propaganda publicitária, por exemplo) do que por interesse nos bens públicos de conservação *in situ*. De qualquer maneira, seja por motivos de bens públicos seja de privados, esta organização oferece um modelo promissor para fortalecer a conservação *in situ* no Brasil e já tem programas iniciais em alguns países latino-americanos.

e) O dilema da proteção dos bens públicos da conservação *in situ* pode ser explicado pela falta de um governo supranacional. Muitas soluções para o problema das falhas do mecanismo do mercado exigem ajustamentos e a intervenção de um governo central.

8/ BUCHANAN (1965) e OLSON (1965) são considerados os fundadores da teoria econômica de clubes.

9/ LEWIS (1941) introduziu o conceito de taxas múltiplas para clubes. SANDLER e TSHIRHART (1980) discutem as condições gerais para atingir o ótimo de Pareto em clubes.

10/ Como exemplos, citamos a Sociedade de Investigações Florestais (SIF) em Viçosa, Minas Gerais e o Instituto de Pesquisas Florestais (IPEF) em Piracicaba, São Paulo.

11/ Veja DVORAK (1981) para uma descrição da CAMCORE, que tem sócios e projetos no Brasil.

7/ A ameaça de extinção é caracterizada pela condição da oferta inelástica onde existem poucos sobreviventes de uma determinada espécie, e que não têm substitutos. A situação de um número reduzido de indivíduos prejudica, biologicamente, a capacidade reprodutiva e a adaptabilidade da espécie. Portanto, a aplicação de insumos maiores de capital, tecnologia ou outros investimentos não repercutirá no aumento da população a curto ou médio prazos. Nesta situação, diz-se que sua curva de oferta é assimétrica. (BACHMURA, 1971).

É pouco provável que o mundo tenha, mesmo a longo prazo, um órgão máximo e soberano para resolver problemas ambientais internacionais.

Entretanto, alguns autores — SIMONIS (1984), por exemplo — têm sugerido arranjos institucionais entre países em questões da conservação *in situ*. MYERS (1976) descreveu várias alternativas, analisadas a seguir.

Projetos de financiamento externo, como o do Banco Mundial ou de agências de ajuda externa dos países desenvolvidos deveriam exigir estudos e declarações de impactos ambientais previstos, para objetos a serem realizados. Até certo ponto isto já acontece.

Os governos de países desenvolvidos poderiam ajudar com subsídios ou taxas sobre práticas com efeitos externos, feitas pelas empresas multinacionais, em países menos desenvolvidos. Ou, em vez de tratar a compensação no nível empresarial, os governos dos países desenvolvidos poderiam fazer um pagamento, compensando os danos ambientais, diretamente ao governo do país afetado. Este pagamento direto, como envolve o dinheiro da união do país responsável, coletado em impostos, teria de ser uma decisão coletiva por meio do processo político dos países desenvolvidos. Sua realização é pouco provável, em virtude do dilema já apresentado do "carona econômico".

Mesmo vencendo o problema do "carona econômico", estes esquemas de taxaço, subsídio ou repasse de dinheiro em pagamentos compensatórios correm o risco de habituar o beneficiamento e incentivá-lo a procurar meios de manter ou aumentar esta renda. O resultado pode ser o contrário do desejado, provocando mais degradação das florestas nativas e do seu patrimônio genético.

Certos produtos, em sua fabricação ou elaboração causam mais danos ambientais do que outros. Projetos pecuários na região Amazônica, por exemplo, são notórios na devastação das florestas e solos (VALVERDE, 1981). Em sua lista de medidas internacionais, MYERS (1976) discute a possibilidade de os países desenvolvidos proibirem a importação de produtos bovinos nos países da floresta amazônica. Mas o próprio Myers reconhece que esta medida, provavelmente, seria vista por partes dos países exportadores (que têm grande necessidade de receber divisas) como um ato de agressão. É pouco possível, também, que esta medida seja implantada pelo efeito do "carona econômico". Os consumidores em países desenvolvidos, mesmo conscientizados dos problemas mundiais de conservação *in situ*, provavelmente não gostariam de pagar mais caro pelos produtos bovinos de outros fornecedores. Poderiam esconder sua preferência pela conservação *in situ*, na esperança de que os países da região amazônica resolvessem internamente o problema ambiental. Sendo bens públicos, os benefícios seriam compartilhados sem o pagamento compensatório (o custo de carne mais caro, por exemplo).

f) Finalmente, lembra-se que os investimentos de conservação *in situ* são prejudicados pelo efeito de risco e incerteza. Há necessidade de reduzir aquela parte de risco e incerteza que é provocada pela falta de conhecimento científico, especialmente com relação a espécies e ecossistemas tropicais. Lembra-se, também que o conhecimento científico, para ser divulgado, exige programas de educação e extensão.

O conhecimento científico, a educação e a extensão são bens e serviços de caráter público. Portanto, cabe explicitamente ao governo financiar em grande parte estas atividades, para ajudar a aliviar os problemas ambientais nos países em desenvolvimento e nas regiões tropicais.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Decio Zylberstajn, da Agroceres Ltda. e ao Prof. Orlando Monteiro da Silva, da UFV, pelas sugestões apresentadas.

LITERATURA CITADA

- BACHMURA, Frank T. The economics of vanishing species. *Natural Resources Journal*, 11 (4): 674-692. Oct., 1971.
- BUCHANAN, James M. An economic theory of clubs. *Economica*, 32 (125): 1-14. Feb., 1965.
- BURLEY, J. & NAMKOONG, G. Conservation of forest genetic resources. Eleventh Commonwealth Forestry Conference, Trinidad, Sept., 1980. (Datilografado).
- COASE, R. H. The problems of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3: 1-45. Oct., 1960.
- CONTADOR, Claudio Roberto. Externalidades e seu cálculo. In: *Avaliação social de projetos*. São Paulo, Atlas, 1981. Cap. 8, p. 229-256.
- DOLAN, Edwin. Why not sell the national parks? *National Review*, 23: 362-365. Apr. 6, 1971.
- DVORAK, William S. CAMCORE is the industry's answer to con-

- ferous preservation in Central America and México. *Forest Products Journal*, 31 (11): 10-11. 1981.
- FRAMPTON, L. John. Comunicação pessoal. Assistant Professor, Tissue Culture Project, School of Forest Resources, North Carolina State University, Raleigh, Mar., 1986.
- GRIFFITH, James J. & KNOEBER, Charles R. Why do corporations contribute to the Nature Conservancy? *Public Choice*. (no prelo).
- HARRINGTON, Winston. Endangered species — a global threat. *Resources*, (71): 2-4. 1982.
- HEAD, J. G. Public goods and public policy. *Public Finance*, 17 (3): 197-219. 1962.
- HOLTERMANN, S. E. Externalities and public goods. *Economica*, N. S., 153: 78-87. Feb., 1972.
- HYMAN, David N. *Public finance: a contemporary application of theory to policy*. Chicago, Dryden Press, 1983. 700 p.
- INGRAM, G. B. *Conservación in situ de los recursos fitogenéticos: bases científicas y técnicas*. Roma, FAO, División de Recursos Forestales, 1984. 47 p. (FORGEN/MISC/84/1). (Datilografado).
- KAGEYAMA, Paulo Y & DIAS, Inês de Souza. *The application of genetic concepts to native forest species in Brazil*. Rome, FAO, 1985. 11 p. (Forest Genetic Resources Information nº 13).
- KRUTILLA, John V. Conservation reconsidered. *American Economic Review*, 57 (4): 777-786. Set., 1967.
- KRUTILLA, John V. & FISHER, Anthony C. *The economics of natural environments: studies in the valuation of commodity and amenity resources*. Johns Hopkins University Press, 1975. 292 p.
- LEWIS, W. Arthur. The two-part tariff. *Economica*, 8 (31): 249-270. Aug., 1941.
- LINDAHL, Erik. Just taxation: a positive solution. In: Musgrave, Richard A. & Peacock, Alan T. *Classics in the theory of public finance*. New York, Cromwell-Collier, 1958. p. 168-177.
- MARGOLIS, Julius. A comment on the pure theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 37 (4): 347-349. Nov., 1955.
- MYERS, Normann. An expanded approach to the problem of disappearing species. *Science*, 193: 198-202. 16 July, 1976.
- NICHOLSON, Walter. *Microeconomic theory: basic principles and extensions*. 2. ed. Hinsdale, Illinois, Dryden Press, 1978. 693 p.
- OLSON, Mancur, Jr. *The logic of collective action: public goods and the theory of groups*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1966. 176 p.
- PEARCE, David W., ed. *Dictionary of modern economics*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1983. 481 p.
- ROUCHE, L. & DOUROJEANNI. *Manual sobre la conservación in situ de los recursos genéticos de especies leñosas tropicales*. Roma, FAO, División de Recursos Forestales, 1984. 96 p. (FORGEN/MISC/84/2). (Datilografado.)
- SAMUELSON, Paul A. The pure theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 37 (4): 350-356. Nov., 1954.
- SAMUELSON, Paul A. Diagrammatic exposition of a theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 37 (4): 350-356. 1955.
- SANDLER, Todd & TSCHIRHART, John T. The economic theory of clubs: an evaluative survey. *Journal of Economic Literature*, 18 (4): 1481-1521. Dec., 1980.
- SIMONIS, Udo Ernst. Environmental crisis — the missing dimension in the North — South dialogue. *Economica*, 30: 48-64. 1984.
- U.S. CONGRESS. *Impacts of applied genetics: microorganisms, plants, and animals-summary*. Washington, D.C., Office of Technology Assessment, 1981. 27 p.
- VALVERDE, Orlando. Ecología e desenvolvimento da Amazônia. *Revista Brasileira de Tecnologia*, 12 (4): 3-16. Out.-Dez., 1981.
- WEISBROD, Burton A. Collective-consumption services of individual-consumption goods. *Quarterly Journal of Economics*, 78 (3): 471-477. Aug., 1964.
- WILSON, W. Gene & SULLIVAN, Gene D. Biotecnologia: implicações para a agricultura. *Economic Impact*, (48): 43-49. Rio de Janeiro, 1984. (Edição em português).
- ZOBEL, Bruce & TALBERT, John. *Applied forest tree improvement*. New York, John Wiley and Sons, 1984. 505 p.

CONSERVAÇÃO GENÉTICA "in situ" DE POPULAÇÕES DE ESPÉCIES ARBÓREAS

JOSÉ ALVES DA SILVA
Embrapa / Cenargen

SUMMARY

The need of "in situ" conservation of the forest genetic resources was emphasized in this work, as a way to preserve the variability of wild species, particularly, those that cannot be maintained outside their habitat, at least while researchers work for appropriate methodologies on germination and long term conservation of germplasm. The strategies for conservation "in situ" and "ex situ" are, in this point of view, different and connected. The great efforts made by CENARGEN to conserve forest germplasm, through the protection of tropical forest relicts throughout the country, with collaboration of governmental agencies, were stressed.

RESUMO

Enfatizou-se a necessidade de se realizar a conservação de recursos genéticos florestais "in situ" como uma forma de preservar a variabilidade de espécies silvestres, especialmente, aquelas que não conseguem se manter fora de seu "habitat", enquanto se desenvolvem metodologias de análise de germinação e condições específicas para conservação "ex situ". As estratégias para conservação "in situ" e "ex situ" são portanto, diferentes e complementares, dependendo da natureza do material genético. Demonstrou-se, especialmente, a preocupação atual do CENARGEN para com o problema da conservação de germoplasma florestal, que tem envidado esforços para proteger remanescentes da floresta tropical no sentido "latu e restrictu", em colaboração com outras instituições nacionais.

INTRODUÇÃO

A conservação de recursos genéticos florestais deve ser entendida como parte integrante dos planos de manejo florestal, pois implica na utilização dos recursos através do manejo e na sua preservação, baseado no pressuposto que os genes protegidos poderiam ser úteis à sociedade futura. A conservação da natureza visa, por exemplo, proteger áreas que representam "habitat" e/ou comunidades perfeitamente identificados. A conservação genética, por outro lado, preocupa-se com diferenças genéticas do material conservado, geralmente não identificado, compreendendo, portanto, uma utilização racional dos recursos para suprir as futuras necessidades da humanidade.

Se algum material pode ou não ser considerado um recurso a ser conservado, de acordo com CODDINGTON (1974), citado por KAGEYAMA (1986), não depende apenas de sua natureza ou inerentes características, mas também das circunstâncias e do estado tecnológico atual, sobretudo da exigência do mercado.

Para FRANKEL (1970), a conservação de plantas a longo prazo é mais efetiva no seu ambiente natural, a fim de que a população em equilíbrio no seu ecossistema continue a evolução. A preservação da capacidade dinâmica da espécie corresponde, portanto, à preservação de sua variabilidade genética.

Segundo a FAO (1984) a conservação "in situ" é o melhor método para conservar a variabilidade de espécies nativas, especialmente, aquelas que não conseguem se manter fora do seu "habitat", em razão de certos requisitos para regeneração e sobrevivência. Portanto, a decisão de cultivar certas espécies "ex situ" deve estar embasada numa estimativa do valor potencial das espécies e no conhecimento de sua biologia reprodutiva, a fim de garantir sua sobrevivência em condições artificiais.

A conservação de germoplasma florestal em reservas genéticas "in situ" tem como objetivo principal a preservação da variabilidade genética, enquanto se desenvolvem metodologias de análise de germinação e condições especiais para armazenamento e conservação "ex situ" como: pólen, propágulos "in vitro" testes de procedência etc.

As florestas tropicais, neste sentido, representam um importante recurso natural que se comporta como reserva de diversidade genética, constituindo um imenso potencial para pesquisas, o que não se verifica na conservação "ex situ".

A conservação de recursos genéticos de espécies florestais "in situ" constitui, desde 1982, uma das principais diretrizes do Progra-

ma Nacional de Recursos Genéticos (PNPRG) coordenado pelo Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN) da EMBRAPA.

ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS "IN SITU"

A conservação de recursos genéticos reveste-se de uma infinidade de interpretações e, neste universo, os recursos genéticos florestais são, ainda, mais controversos, pois possuem características que os diferenciam, notadamente na forma de manejo, ciclo de reprodução, porte dos indivíduos e tamanho das populações. Assim, uma vez considerado o tipo florestal específico de determinado ecossistema, o primeiro ponto a ser discutido na tomada de decisões refere-se às espécies importantes do ponto de vista comercial ou suas características desejáveis. Entretanto, além dos benefícios econômicos diretos, outros parâmetros merecem especial atenção na definição das espécies e do grau de prioridade que a elas deve ser atribuído. Segundo GRIFFITH (1986), o contraste do sucesso da conservação "ex situ" em relação à "in situ" deve-se a diferenças de natureza técnica entre os bens e serviços oferecidos pelas duas estratégias de conservação.

ZOBEL (1978) colocou restrições à conservação "in situ" devido, principalmente, à necessidade de grandes espaços, preferindo conservar espécies importantes do ponto de vista econômico em bancos genéticos. Entretanto, segundo MARTINS (1986), em contraste com os chamados bancos de germoplasma, constituídos por coleções de sementes e cultura de tecidos, a conservação "in situ" envolve a possibilidade de evolução contínua dentro de ambientes naturais. Portanto, para o estabelecimento e manejo de reservas genéticas deve ser levado em consideração a necessidade da existência da variabilidade genética para assegurar a evolução, e, a ocorrência de processos ecológicos que permitam a reprodução contínua e sobrevivência.

Neste sentido, as reservas genéticas devem ser tão grandes quanto possíveis, uma vez que a taxa de extinção diminui com o tamanho da área, embora a reunião de pequenas reservas possa também ser tão efetiva quanto uma só grande reserva.

Igualmente, DIAMOND (1975) relatou uma particularidade importante de uma reserva genética "in situ", onde mostra que a capacidade conservacionista de uma reserva está intimamente ligada a seu tamanho e forma, de modo que quanto maior for a reserva maior será o número de espécies protegidas. Para a conservação genética de espécies importantes, definidas segundo critérios de prioridades para manutenção da variabilidade genética (IUCN, 1984), deve-se considerar, também, as espécies de pouca expressão atual, mas que representem um elevado potencial para o futuro. Neste contexto, devem ser consideradas as plantas produtoras de drogas medicinais, frutas silvestres, óleos essenciais, etc. que, mais cedo ou mais tarde, serão consagrados pelo uso popular.

KAGEYAMA & PATIÑO VALERA (1985) mostraram que a conservação e manejo dos recursos genéticos estão intrinsecamente ligados a um estudo básico de estrutura e composição das populações, cujos estudos só podem ser efetuados, prioritariamente, em reservas genéticas "in situ", onde todas as interações entre espécie-ambiente estão presentes.

As estratégias para utilização e conservação do germoplasma "in situ" e "ex situ" são diferentes, porém complementares, devendo-se adaptar às necessidades, importância e natureza do material genético. Segundo ROCHE & DOUREJEANNI (1984), citado por KAGEYAMA (1986), quando se tem conhecimento da biologia e variação da espécie torna-se muito mais fácil decidir sobre o método mais apropriado para a conservação. Assim, de acordo com FRANKEL (1970), para se definir a estratégia a ser utilizada na conservação, deve-se identificar se a espécie está sendo cultivada, domesticada, submetida a pressões sociais, ou, se possui algum potencial, embora desconhecido. Neste sentido, SILVA *et alii* (n. publ.) utilizaram parâmetros bem abrangentes, como primeira aproximação, para propor uma estratégia de conservação das espécies prioritárias na região amazônica como: importância sócio-econômica das espécies, demanda de germoplasma, risco de erosão genética, existência de variabilidade e disponibilidade de germoplasma. Neste caso aplicou-se um questionário envolvendo instituições de pesquisas, universidades, museus e delegacias do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), abrangendo os Estados do Amazonas, Pará, Acre, Rondônia e Territórios Federais com o objetivo de colher informações que servissem de subsídio para decidir as prioridades na elaboração futura de um plano de conservação dos recursos genéticos florestais. Cada uma das características implícita no questionário tinha uma amplitude de variação de zero a dois, correspondendo a um mínimo e máximo de valores, respectivamente, de modo que se uma população ou espécie estivesse correndo risco de extinção ou submetida a pressões sociais deveria ser caracterizada com o peso máximo. A demanda de germoplasma referia-se à procura de sementes por instituições de pesquisas, empresas ou pessoa físicas, variável com a es-

* KAGEYAMA, P. Y. Conservação "in situ" de recursos genéticos de plantas. In: MESA REDONDA SOBRE CONSERVAÇÃO "in situ" DE RECURSOS GENÉTICOS FLORESTAIS, Piracicaba, ESALQ, 1986.

pécie considerada. A disponibilidade de germoplasma possuía peso subtrativo na definição das prioridades, variando, portanto, de zero a menos dois.

Analisando-se com a devida reserva as informações recebidas dos técnicos da área das instituições consultadas verificou-se que as espécies florestais correspondiam a 23 famílias e 62 gêneros diferentes. O QUADRO 1 mostra uma parte apenas dos resultados obtidos pela compilação dos dados do questionário, que deverão ser interpretados ao nível das informações.

Com base nessas informações preliminares estabeleceu-se que a espécie, de acordo com IUCN (1984), teria prioridade máxima para conservação, quando fosse a única representante do seu gênero ou família, bem como as espécies que possuíssem uma distribuição muito limitada, embora não ameaçadas. Os níveis de prioridades estabelecidos são apresentados na Figura 1.

Portanto, baseado no argumento da IUCN (1984), tem-se emvidado esforços para promover a conservação "in situ" de popula-

ções de indivíduos ecológica e/ou economicamente importantes, ameaçados ou em processo contínuo de exploração, enquanto se desenvolvem metodologias de análise de germinação e condições especiais para a conservação "ex situ".

De acordo com a FAO, a erosão genética é bastante significativa quando se efetua o corte seletivo de árvores em busca de espécies mais valiosas, principalmente, quando esse número de espécies é muito pequeno. Na Amazônia brasileira a *Aniba roseodora* foi explorado quase à extinção em muitas áreas da região, segundo COSTA *et alii* (1985), citado por KAGEYAMA (1986). Na região Centro-Oeste do Brasil o *Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. vem sofrendo acelerada exploração, reduzindo as populações economicamente importantes que se encontram restritas às regiões com afloramentos calcários.

No Distrito Federal com uma área de 5748 km² ocorrem cerrados dos tipos arbóreo, savana e campos gramíneos em solos distróficos, mesotróficos e distróficos hidromórficos.

Quadro 1 - Relação de espécies florestais e suas prioridades segundo as informações obtidas por questionário (SILVA *et alii*, 1986)

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	EXISTÊNCIA DE VARIABILIDADE	RISCO DE EROÇÃO GENÉTICA	DEMANDA DE GERMOPLASMA	IMPORTÂNCIA SOCIO-ECONÔMICA	DISPONIBILIDADE DE GERMOPLASMA	TOTAL	R. N. *	C. S. *
<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae	2	2	2	2	0	8		
<i>Aniba roseodora</i>	Lauraceae	2	2	2	2	0	8	2	3
<i>Anacardium spruceanum</i>	Anacardiaceae	2	1	1	1	-1	4		
<i>A. giganteum</i>	Anacardiaceae	2	1	1	1	1	4		
<i>Astronium gracile</i>	Anacardiaceae	2	1	1	2	0	6		
<i>Bagassa guianensis</i>	Moraceae	2	1	2	2	0	7		1-2
<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	2	2	2	2	0	8	3	1
<i>Bowdichia nitida</i>	Fabaceae	2	2	0	2	0	6		
<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae	1	1	0	2	0	4		
<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	1	1	2	2	0	6	3	1
<i>Calophyllum brasilienses</i>	Guttiferaeae	2	2	1	2	0	7		
<i>C. spruceanum</i>	Guttiferaeae	2	2	1	2	0	7		
<i>C. angulare</i>	Guttiferaeae	2	2	1	2	0	7		
<i>Cariniana pyriformis</i>	Lecythidaceae	-	1	0	2	0	3		
<i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	1	1	2	2	-1	5	2	1
<i>C. glabrum</i>	Caryocaraceae	1	1	2	2	-1	5		
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	2	2	2	2	-1	7	-3	2-5
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	2	2	1	2	0	7		
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Fabaceae	1	2	1	2	0	6		
<i>Centropodium paraense</i>	Fabaceae	1	2	1	2	0	3		
<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	2	1	0	2	-1	4		

*DUBOIS (1970)		
R. N.	1 - Indução fácil com alta densidade	1 - Fácil em grande quantidade
	2 - Indução fácil em grupos espalhados	2 - Fácil em pequenas quantidades
	3 - Aleatória	C. S. 3 - Difícil por motivos biológicos
		4 - Difícil devido ao acesso
		5 - Difícil devido erosão genética

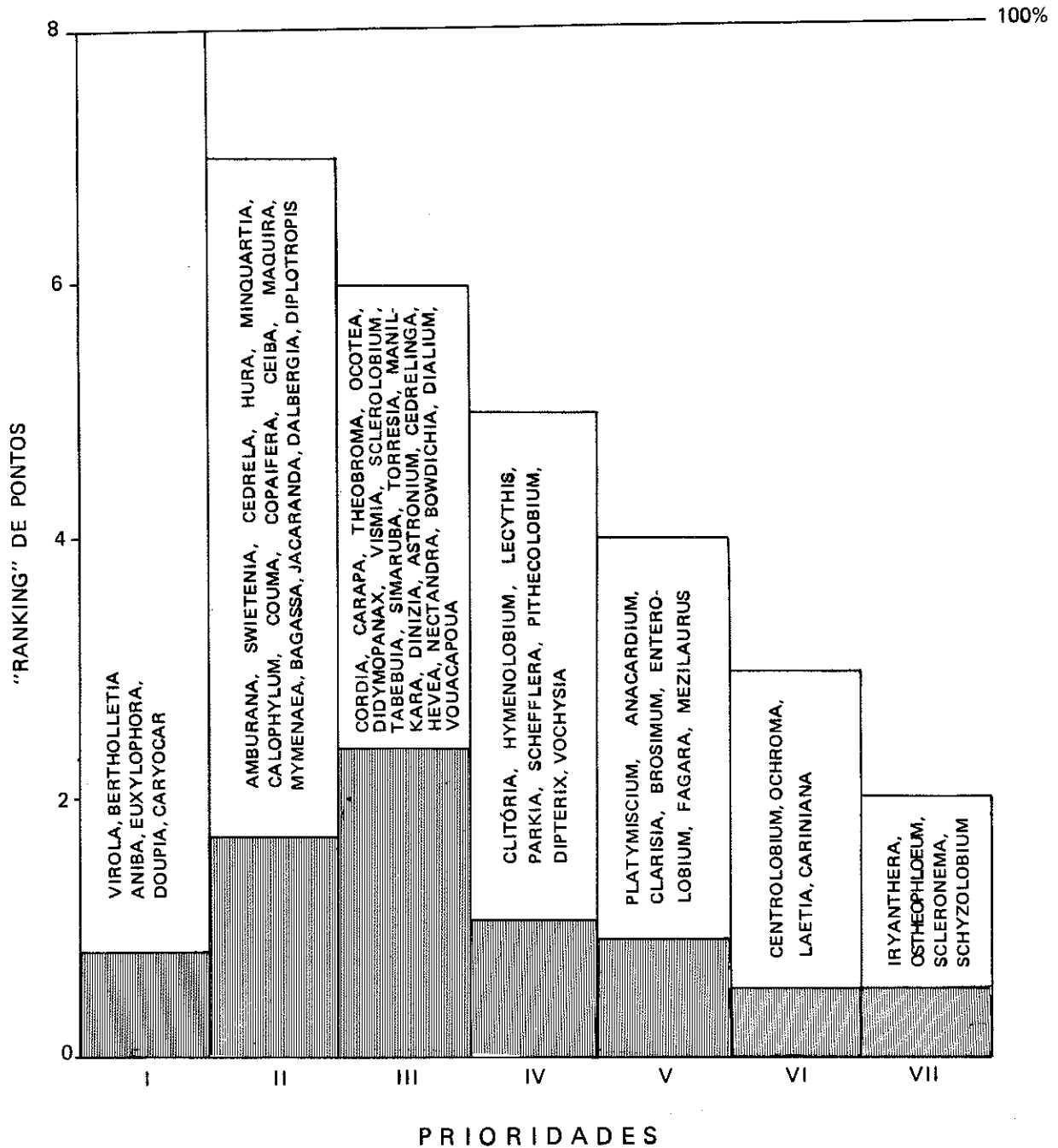


FIGURA 1 – Participação relativa dos gêneros na determinação dos níveis de prioridades das espécies da Floresta Tropical

As florestas de planalto ocupam uma área bastante fragmentada em função de perturbações diversas, oriundas, principalmente, da exploração dos recursos florestais com o objetivo de expandir fronteiras agrícolas ou suprir as necessidades do mercado madeireiro, especialmente, o energético. As matas ciliares ou de galerias compõem uma fisionomia que tem características de descontinuidade, geralmente, associadas aos cursos d'água, onde ocorrem os solos distróficos hidromórficos. Esta rede hidrográfica, segundo PRANCE (1982), permitiu o aparecimento de várias espécies amazônicas, bem como a penetração de certo número de espécies da mata Atlântica.

Deste modo, por possuírem árvores economicamente importantes com maiores volumes individuais, comparativamente às formações de cerrados que as circundam estão permanentemente sob pressão, pois representam a fonte de madeira mais importante da região, e, por isto mesmo, tendem ao desaparecimento, antes de se conhecer a biologia reprodutiva de espécies como: *Apuleia leiocarpa*, *Hymenaea courbaril*, *Cariniana estrellensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Aspidosperma* spp. etc.

De acordo com a FAO, o efeito de isolamento ou de fragmentação do ecossistema seria o mais importante dos fatores que contribuem para a extinção das espécies, onde a quebra das interações ecológicas pode levar à instabilidade e resultar no desaparecimento natural de uma ou mais espécies.

Segundo MARTINS (1986), a destruição de "habitat" tem limitado o potencial evolutivo de muitas espécies, provocando uma perda significativa de variabilidade genética, tornando-se, portanto, necessário identificar as restrições de natureza ecológica e genética à evolução de estratégias adaptativas nesses novos ambientes.

O grande problema das pequenas reservas é a possibilidade de ocorrência da alta taxa de extinção. Entretanto, em razão das características das matas de galeria e de sua fisionomia, a única alternativa é o estabelecimento de pequenas reservas genéticas, procurando aplicar medidas de proteção e conservação "in situ", a fim de garantir a evolução contínua de espécies importantes nesses ambientes naturais. Esta estratégia vem sendo aplicada pelo CENARGEN em colaboração com a Universidade de Brasília, a fim de cobrir uma rede de matas de galeria localizadas na região Centro-Oeste, efetuando-se a exploração e pesquisa inicial das áreas para posterior delineamento das reservas.

A Floresta Tropical ("sensu lato") constituída pela Mata Atlântica foi, também, objeto de atenção do CENARGEN que em colaboração com a EPAMIG e o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF) desenvolvem esforços visando a instalação de uma reserva genética florestal "in situ" no Parque Florestal Rio Doce (PFERD), localizada no município de Marliéria - MG, a 248 km de Belo Horizonte com uma área de aproximadamente 36.000 ha. Os trabalhos iniciaram com marcações de matrizes de *Melanoxylum brauna*, *Lecythis pisonis*, *Eschweilera* spp., *Dialium divaricatum*, *Dalbergia nigra* entre outros.

A Floresta Tropical está sendo estudada em convênio com a Cia. Monte Dourado - Jari no Pará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição florística e a diversidade das florestas tropicais semidecíduas são consideravelmente distintas das demais formações brasileiras (RIZZINI & HERINGER 1962), porém, às vezes, assemelham-se às pluviais. Na reserva genética do Tamandú, localizada no DF, em mata de galeria, constatou-se que as famílias Leguminosae e Apocynaceae foram as que mais contribuíram para a composição florística do estrato superior. Em segundo plano destacaram-se as famílias Crysoalanaceae, Lauraceae, Meliaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Moraceae e Tiliaceae.

Para a reserva genética do Tamandú calculou-se índice de diversidade de espécies, segundo BROWER & ZAR (1977) conhecido por índice de Diversidade de Simpson (DS). Uma alta diversidade de espécies indica a existência de uma comunidade altamente complexa e, conseqüentemente, baixa dominância da espécie. Neste caso, o DS foi igual a 0,97, verificando-se que se trata de um tipo florestal com baixa dominância de espécies.

A heterogeneidade florística da reserva pode ser constatada pelas seguintes relações médias:

- 1,4 espécies por gênero
- 2,5 espécies por família
- 1,9 gêneros por família

A família Leguminosae contribuiu com cerca de 36% do total de espécies da reserva, seguida da Apocynaceae com 19%. Segundo LEVIN (1981), citado por MARTINS (1986), a circulação de genes dentro das populações de plantas está condicionada, também, pelo grau de compatibilidade genética entre os indivíduos da população.

Neste caso, a distribuição espacial e densidade das espécies exercem grande influência no processo de cicatrização das florestas. Se a dispersão de sementes de uma população é restrita, pode-se ima-

ginar que as plantas de uma vizinhança sejam auto-incompatíveis, dificultando o cruzamento.

Como conseqüência, em populações de plantas alógamas, os indivíduos mais próximos parecem ter menor capacidade de se cruzarem do que plantas distantes, aumentando o fluxo gênico dentro da população (MARTINS, 1986).

A distribuição espacial das árvores constitui, portanto, uma importante característica sob o ponto de vista de manejo e, também, sob o ponto de vista da biologia reprodutiva das espécies.

O conhecimento dessa distribuição pode ser feito pelo método de amostragem denominado de "point-to-plant-distance", conforme PIELOU (1959) e PAYANDEH (1974), o qual foi aplicado na reserva do Tamandú, a fim de conhecer a distribuição espacial das principais espécies.

Com relação à frequência absoluta das diferentes espécies inventariadas na reserva verificou-se que a peroba-rosa (*Aspidosperma* spp.) e o angico (*Piptadenia macrocarpa*) foram as espécies mais frequentes, apresentando uma frequência absoluta de 84,21%. Com relação à dispersão dessas espécies, embora não significativo, verificou-se que não existe uma regularidade na distribuição dos indivíduos, uma vez que as mais frequentes não ocorreram em todas as parcelas amostrais. Os angicos ocorriam em grupos mais ou menos distintos e as perobas dispersas pela floresta. A segunda espécie mais frequente foi a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), ocorrendo com uma frequência absoluta de 80%, aproximadamente. Em seguida apareceram a garapa (*Apuleia leiocarpa*) o guatambu (*Aspidosperma* sp.) e o jacarandá (*Machaerium* sp.) com, aproximadamente, 63% de frequência.

Em termos de abundância verificou-se que o angico contribuiu com aproximadamente, 26 árvores/ha, superior à peroba-rosa que apresentou 22 árvores/ha, devido em parte a suas dimensões diamétricas. A copaíba, embora tenha aparecido em segundo lugar, em termos de frequência, pelas mesmas razões anteriores, contribuiu com cerca de 20 árvores/ha.

Neste mesmo sentido, a unha-de-vaca (*Bauhinia* spp.) que, em termos de frequência, apareceu com cerca de 47% contribuiu com 16,5 árvores/ha. A garapa, embora mais frequente (≈ 63%) que a unha-de-vaca, foi ligeiramente inferior, em termos de abundância (15%). O guatambu e o cambaotá (*Cupania vernalis*) foram igualmente abundantes (14,2%) porém o primeiro foi mais frequente (60%) que o segundo (40%).

Entre as espécies com, aproximadamente, 50% de frequência absoluta deve-se destacar o marinhoiro (*Guarea guidonia*), embora tenha contribuído com apenas 7,5 árvores/ha.

Com relação à estrutura diamétrica deste tipo florestal, SILVA *et alii* (n. publ.) verificaram que a estrutura diamétrica da mata de galeria em questão podia ser definida pela função de Meyer, cuja constante de Liocourt era igual a 1,351. A análise gráfica da função permitiu concluir que a floresta sofreu perturbações principalmente nas classes superiores de diâmetro e altura. *Copaifera langsdorffii* apresentou maior número de indivíduos na classe mais baixa do CAP com limite mínimo de 40 cm. A distribuição de diâmetro, embora bastante irregular, mostrou uma preponderância absoluta de indivíduos jovens estabelecidos. *Bauhinia* spp e *Cupania vernalis* foram as espécies que apresentaram as mais frequentes distribuições de frequências de diâmetros na reserva. Praticamente, não ocorreram indivíduos com CAP maior que 100,00 cm na floresta, indicando que as espécies se comportam como pioneiras, uma vez que se estabelecem rapidamente, logo após a abertura de clareiras, e morrem relativamente jovens com diâmetros menores que 40,0 cm.

Piptadenia macrocarpa apresentou uma estrutura diamétrica que revelou a predominância de árvores já estabelecidas, porém jovens, com diminuição irregular nas classes subsequentes, indicando que a espécie está assegurando sua sobrevivência.

Entre o grupo das secundárias tardias destacaram-se os *Aspidosperma* spp. correspondentes à segunda maior família ocorrente na reserva. Com relação às perobas constatou-se maior frequência das árvores jovens nas classes de CAP com limites entre 40,1 cm e 60,0 cm e diminuição irregular nas demais classes até o máximo de 170,0 cm de CAP. Verificou-se, portanto, que se trata de espécies que se encontram em franco estabelecimento, uma vez que existem poucas árvores velhas na reserva. A maior concentração dos indivíduos ocorreu na classe das codominantes com altura total média de 13,19 m. A distribuição diamétrica das espécies sugere uma boa adaptação à floresta e um futuro assegurado.

A *Apuleia leiocarpa*, espécie de rápido crescimento e de fácil colonização, apresentou uma tendência semelhante ao angico. Constatou-se maior número de indivíduos presentes nas classes de árvores jovens estabelecidas com diminuição irregular nas classes subsequentes.

Entretanto, devido a existência de pouca regeneração natural, segundo LEITE & HAY (n. publ.), teme-se pelo futuro da espécie, principalmente, nas classes inferiores (menores que 40 cm de CAP).

CONCLUSÕES

1. A destruição de florestas naturais, principalmente com o objetivo de expandir as fronteiras agrícolas, tem provocado a redução de populações de espécies arbóreas de grande valor econômico. Neste caso, torna-se imprescindível o estabelecimento de reservas genéticas, a fim de proteger genes que possam ser úteis à sociedade, futuramente.

2. A conservação de recursos genéticos "in situ" deve ser interpretada como o aproveitamento racional dos recursos naturais de forma dinâmica, visando a proteção das diferenças genéticas do material conservado, deixando implícito a possibilidade de evolução contínua das espécies em ambientes naturais.

3. As estratégias para conservação genética "in situ" e "ex situ" são diferentes, porém complementares, devendo-se adaptar às necessidades, importância e natureza do material genético.

4. Para se efetuar a conservação genética de espécies arbóreas há necessidades de se conhecer a sua biologia reprodutiva e distribuição espacial, a fim de decidir sobre o método mais apropriado para conservação.

5. As matas de galeria, embora sofram o efeito de isolamento natural, por estarem associadas aos cursos d'água representam para o planalto central uma fonte importante de madeira que devem ser protegidas face iminente avanço das fronteiras agrícolas.

LITERATURA CITADA

- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. *Field and laboratory methods for general ecology*. Iowa, Brown Co. Publishers, 1977. 149 p.il.
- DIAMOND, J. M. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves, *Biol. Cons.*, (7): 129-46, 1975.
- DUBOIS, J. Características e distribuição geográfica das florestas naturais no Brasil. Reflorestamento para produção de madeira de serraria: tendência e possibilidades. *Silvicultura em São Paulo*, (7): 111-126, 1970.
- FRANKEL, O. H. Genetic conservation in perspective. In: *Genetics resources in plants—their exploration and conservation*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1970. p. 469-89.
- GRIFFITH, J. J. Economia da Conservação "in situ" de recursos genéticos florestais. In: MESA REDONDA SOBRE CONSERVAÇÃO "in situ" DE RECURSOS GENÉTICOS FLORESTAIS, Piracicaba, ESALQ, 1986.
- UNIÃO INTERNACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. *Estratégia mundial para conservação*. São Paulo, CESP, 1984. 55 p. il.
- KAGEYAMA, P. Y. PATIÑO-VALERA, F. Conservación y manejo de recursos genéticos forestales; factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecosistemas forestales. In: CONGRESSO FLORESTAL MUNDIAL, 9, México, 1985.
- KAGEYAMA, P. Y. Conservação "in situ" de recursos genéticos de plantas. In: MESA REDONDA SOBRE CONSERVAÇÃO "in situ" DE RECURSOS GENÉTICOS FLORESTAIS, Piracicaba, ESALQ, 1986.
- LEITE, E. J. & HAY, J. Regeneração natural de garapa, *Apuleia lelocarpa* (Vog) Macbr. numa reserva genética.

CONSERVAÇÃO GENÉTICA "EX SITU" DE POPULAÇÕES DE ESPÉCIES DE *Eucalyptus* L'Her

ROBERTO ALONSO SILVEIRA
FUPEF/EMBRAPA

SUMMARY

Aspects related to the *in situ* and *ex situ* genetic conservation are discussed. Emphasis is given to the *ex situ* conservation of eucalypts. The program that has been carried out by the co-operation between EMBRAPA and Brazilian forest institutions and private companies for *ex situ* conservation of eucalypt species is presented.

RESUMO

No presente trabalho, discute-se aspectos relacionados com a conservação *in situ* e *ex situ*, dando-se ênfase à conservação *ex situ* de eucaliptos. É abordado, também, o programa que vem sendo realizado pela EMBRAPA, em cooperação com várias entidades florestais brasileiras, para a conservação *ex situ* de espécies de *Eucalyptus*.

INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* L'Her possui aproximadamente 600 espécies e subespécies, ocorrendo, naturalmente, quase que na sua totalidade, na Austrália, à exceção de uma espécie que ocorre na Indonésia, e outra, em Papua Nova-Guiné e Filipinas (PRYOR, 1976 e 1981). Constitui 95% do estrato dominante das florestas australianas e predomina na vegetação do tipo "woodland" (KELLY, CHIPPENDALE & JOHNSTON, 1983). Algumas espécies estão distribuídas em uma vasta área envolvendo vários tipos de ambiente, enquanto que outras são restritas a "sites" específicos e ocorrem em pequenas áreas (PRYOR, 1975).

O eucalipto foi introduzido em várias regiões do mundo, inclusive no Brasil, representando fator relevante na economia de vários países.

A maior parte das plantações de eucalipto existentes no Brasil proveio de sementes não melhoradas. No entanto, estão sendo enviados esforços no sentido de melhorar geneticamente as futuras plantações. Para que a produtividade florestal seja mantida por longo prazo, o melhorista necessita da variabilidade genética existente nas populações naturais. Uma vez que está ocorrendo um empobrecimento do potencial genético de muitas espécies de *Eucalyptus*, medidas conservacionistas devem ser tomadas para assegurar a preservação dos recursos genéticos dessas espécies.

No presente trabalho, procurar-se-á discutir os aspectos relacionados com a conservação genética *in situ* e *ex situ*, dando-se ênfase à conservação *ex situ* de eucaliptos. Será abordado, também, o programa que vem sendo realizado pela EMBRAPA, em cooperação com entidades florestais brasileiras para a conservação *ex situ* de espécies de *Eucalyptus*.

CONSERVAÇÃO GENÉTICA "IN SITU" E "EX SITU"

Todas as regiões naturais do mundo possuem características de interesse cultural e científico, características geológicas típicas, tipos de vegetação, espécies animais e vegetais, paisagens peculiares e outros recursos naturais, os quais, uma vez perdidos, não podem ser repostos artificialmente pelo homem. Tais riquezas naturais precisam ser preservadas para o benefício das gerações atuais e futuras da humanidade (CHRISTIAN, 1972). A conservação de recursos genéticos deve ser compreendida de uma forma ampla, como a utilização racional dos recursos em prol do maior número de pessoas e durante o maior tempo possível (ROCHE, 1978).

A conservação dos recursos genéticos florestais é uma tarefa urgente e importante, principalmente, por duas razões:

- o empobrecimento da variabilidade genética de muitas espécies, devido ao aumento da exploração dos recursos naturais, e
- a garantia no suprimento de sementes de espécies e procedências exóticas promissoras, o que é de extrema importância para o melhoramento florestal e programas de (re)florestamento (GULDAGER, 1975).

Segundo vários autores, como ROCHE (1975), FRANKEL (1970 e 1977) e ROCHE & DOUROJEANNI (1984), conservação *in situ* é a forma ideal para a manutenção de uma população a longo prazo, propiciando, que a espécie, em equilíbrio no seu ecossistema, continue sua evolução, uma vez que a conservação de plantas silvestres é mais efetiva em seu ambiente natural.

Esse modelo ideal de conservação genética nem sempre pode ser aplicado. Há inúmeros exemplos de espécies florestais (entre elas *Eucalyptus* spp.) que são cultivadas em várias partes do mundo como espécies de importância comercial e cujos habitats naturais estão sendo destruídos ou manejados de forma errônea, provocando perdas irreparáveis na variabilidade genética das populações (GULDAGER, 1975). Assim, torna-se necessário fazer a conservação *ex situ* dessas espécies, o que implica em proteger o material fora da área de distribuição da população original, tanto por material reprodutivo (semente, pólen), como por plantios de conservação (ROCHE e DOUROJEANNI, 1984).

ROCHE (1975) enfatiza que devido à escassez de recursos para a implantação de populações para conservação genética *ex situ*, deve-se dar prioridade às espécies de importância comercial comprovada.

CONSERVAÇÃO GENÉTICA "IN SITU" DE *Eucalyptus* NA AUSTRÁLIA

Várias formas de reservas naturais são utilizadas, na Austrália, para conservação genética *in situ* dos diversos tipos de associação de

- 1/ "Woodland" — vegetação típica australiana, similar ao cerrado brasileiro, caracterizada por árvores esparsas (projeção das copas das árvores cobre entre 10 e 30% do solo) (BOLAND et al. 1984)

espécies de *Eucalyptus*. Segundo SPECH et al. (1974) e PRYOR (1981), as reservas naturais naquele País incluem parques nacionais, estaduais e florestais, florestas estaduais e reservas de flora e fauna, ecológicas e cênicas.

Em Nova Gales do Sul, por exemplo, vários tipos de florestas estão sendo preservados em 28 reservas florísticas, cobrindo uma área de 8.700 ha. Adicionalmente, 108 reservas florestais têm sido mantidas nas florestas estaduais, pela Comissão Florestal, desde 1965, como amostras da vegetação florestal do Estado. O tamanho dessas áreas de conservação varia de 8 a aproximadamente 500 ha (NSW FORESTRY COMMISSION 1974). Baseado na literatura internacional, essas áreas podem ser consideradas pequenas para a finalidade de conservação genética.

FATORES QUE AMEAÇAM A CONSERVAÇÃO GENÉTICA DAS POPULAÇÕES NATURAIS DE *Eucalyptus*

Nos 200 anos de colonização européia, as florestas australianas de eucalipto têm sido intensamente exploradas, havendo mudanças no padrão de distribuição da vegetação natural. Os recursos genéticos das florestas australianas têm sido bastante reduzidos, principalmente, pela retirada da vegetação nativa de vastas áreas para a implantação de agricultura (PRYOR, 1981 e BOLAND et al. 1984). A vegetação do tipo "woodland" foi a que sofreu maiores perdas de seu patrimônio genético (PRYOR, 1981).

A maioria das espécies de *Eucalyptus* utilizada comercialmente em nosso País, provém de florestas abertas cuja conservação genética está sendo feita, na sua maioria, em florestas estaduais (PRYOR, 1981). Embora o patrimônio genético das espécies protegidas nas florestas estaduais esteja, de uma maneira geral, assegurado, PEDERICK (1976) salienta que as práticas silviculturais utilizadas nessas florestas não são adequadas para a preservação do "pool" gênico das espécies. Exemplificando, PEDERICK (1976) menciona algumas práticas comumente utilizadas como o corte seletivo das melhores árvores e a semeadura direta nas florestas estaduais de eucaliptos que sofreram corte raso, com sementes provenientes de outros locais. O mesmo autor alerta para o fato de que, se a prática de semeadura direta continuar na mesma taxa que vem ocorrendo, a constituição genética de uma apreciável proporção das florestas estaduais do Estado de Victória será alterada dentro de 50 anos. Há uma tendência generalizada de se regenerar as florestas de eucaliptos através de plantios. As sementes utilizadas podem ser de diferentes espécies ou procedências e provenientes de poucas árvores. Assim, estarão substituindo uma floresta com uma base genética ampla pelo plantio de populações com uma base genética diferente e provavelmente restrita. Embora a semeadura direta e plantio de mudas ofereça uma oportunidade de melhorar a produção florestal pelo uso de genótipos selecionados, essa prática pode resultar na erosão da variabilidade genética natural das populações de eucaliptos (TURNBULL, 1977).

Um outro fator que está ameaçando a conservação do patrimônio genético de muitas espécies de *Eucalyptus* é o aparecimento de uma doença que provoca a seca das árvores ("dieback"). Essa doença, em algumas áreas, é causada pelo fungo *Phytophthora cinnamomi* Rands. e, em outros locais, a causa da mortalidade das árvores é desconhecida. Vastas áreas de florestas têm sido atingidas pelo "dieback" nos Estados da Austrália Ocidental, Tasmânia, Victória e Nova Gales do Sul. A área afetada até agora é menor que 1% das florestas produtivas de eucalipto, mas a rapidez com que o "dieback" avança está causando preocupações às autoridades australianas (BIRD, KILE & PODGER, 1975).

As espécies de eucaliptos do subgênero *Monocalyptus* são geralmente susceptíveis ao "dieback", enquanto as do subgênero *Symphyomyrtus* são tolerantes a esta doença (TURNBULL, 1977). O mesmo autor aponta que as implicações do "dieback" para a conservação genética de *Eucalyptus* são bastante sérias. Nas florestas estaduais, há grande chance de que as espécies susceptíveis sejam substituídas por plantações de espécies tolerantes, de outros locais, ou por espécies exóticas. Portanto, torna-se de alto risco a conservação das populações de espécies susceptíveis à doença. Conclui ainda, que o risco de extinção de uma determinada espécie de *Eucalyptus* é baixo, porém, há sempre o perigo de perda de uma porção significativa do patrimônio genético de muitas espécies. Alerta, também, para o fato de que é irreal para outros países confiar exclusivamente na Austrália, para a conservação *in situ* adequada dos recursos genéticos de todas as espécies de *Eucalyptus*. Sugere que o país ou grupos de países interessados em uma determinada espécie, devem realizar coleta de sementes na Austrália com esse propósito e mantê-las conservadas *ex situ*.

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO GENÉTICA "EX SITU" DE ESPÉCIES E PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus*

Um dos principais entraves dos programas de (re)florestamento no Brasil é a disponibilidade de sementes de boa qualidade, principalmente genética, de espécies e procedências de maior produtividade ou melhor adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas do país. Conforme GULDAGER (1975), a maneira mais eficiente de assegurar a obtenção de sementes de boa qualidade a longo prazo é a implantação *ex situ* de populações de base genética ampla nos países que tenham programas de (re)florestamento mais ativos.

Tendo-se analisado o material nacional de populações base de *Eucalyptus* spp, verificou-se, na maioria dos casos, que a base genética era desconhecida e muitas vezes bastante restrita, inviabilizando o planejamento seguro de um programa de produção de sementes melhoradas a longo prazo. Com relação à importação e mesmo coleta de sementes na origem, constatou-se que poucas empresas e/ou instituições tinham suporte para a realização de trabalhos desta envergadura.

Partindo desses fatores, dos abordados anteriormente, e considerando-se o interesse da comunidade técnico-científica e das empresas na realização de uma ação conjunta, a coordenação do Programa Nacional de Pesquisa de Florestas - PNPF (Convênio EMBRAPA/IBDF) organizou e desenvolveu um projeto de coleta de sementes, na Austrália, de espécies e procedências selecionadas de *Eucalyptus*, para conservação e melhoramento genéticos. Esse programa contou com o auxílio da Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization - CSIRO. No suporte financeiro, também colaboraram o Banco Mundial - BIRD e o Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura - IICA.

COLETA DE SEMENTES NA AUSTRÁLIA

Este projeto teve como objetivo a coleta de sementes, na origem, de espécies e procedências de *Eucalyptus* que se mostraram superiores em testes conduzidos por empresas privadas e instituições de pesquisa florestal do Brasil e que não dispunham de populações com base genética suficiente. A eleição das espécies foi efetuada conjuntamente por empresas e instituições com base nos critérios acima mencionados. Ficou estabelecido que seriam amostradas na Austrália, prioritariamente, as seguintes espécies e procedências:

- E. camaldulensis* — procedências da Austrália Ocidental (WA) e Território do Norte (NT) entre 15°S e 19°S de latitude. Amostram um maior número de locais, mesmo que a quantidade de árvores coletadas por procedências seja menor que a estabelecida (ver metodologia).
- E. cloeziana* — populações superiores entre os paralelos 17°S e 19°S e próximos ao paralelo 26°S.
- E. grandis* — procedências de elevadas altitudes nas regiões entre o paralelo 26°S a 30°S e de populações mais tropicais em Atherton, Queensland (QLD).
- E. maculata* — procedências entre os paralelos 25°S e 26°S.
- E. pellita* — procedências do extremo norte da ocorrência natural.
- E. pilularis* — procedências do extremo norte da ocorrência natural, de populações superiores.
- E. resinifera* — procedências próximas ao paralelo 17°S, em condições similares ao Mt. Pandanus - QLD.
- E. saligna* — populações situadas entre os paralelos 23°S e 28°S.
- E. tereticornis* — procedências situadas entre os paralelos 15°S a 18°S, de populações superiores.
- E. viminalis* — procedências situadas entre latitudes 37°S a 38°S e altitudes entre 0 e 850 m e entre paralelos 32°S e 35°S, a uma altitude de 700 a 1200 m.

METODOLOGIA

Um dos principais problemas na coleta de sementes em populações naturais é a definição da metodologia de amostragem. Segundo ROCHE (1975), é pouco provável que recomendações específicas, objetivando a amostragem da variabilidade genética, e baseadas em estudos quantitativos de variação intraespecífica, estejam disponíveis para qualquer espécie florestal. Decidiu-se após consenso de pesquisadores e melhoristas florestais brasileiros que a coleta de sementes de eucaliptos na Austrália seria efetuada de acordo com as normas de recomendações do Grupo Permanente de Trabalho em Melhoramento Genético Florestal (G.P.T.M.G.F.), consubstanciadas por BRUNE (1981) e FERREIRA & ARAÚJO (1981). Esses autores estabeleceram que um número mínimo de 25 árvores deve ser amos-

trado por procedência, com uma distância de 100 m entre uma e outra, mantendo-se suas sementes separadas. Este número foi recentemente corroborado por VENCOVSKY (1986). Utilizando o conceito de tamanho efetivo populacional como medida de representatividade genética, e adaptando-o às atividades de coleta e preservação de germoplasmas de espécies alogamas, afirma que tamanhos efetivos na casa das centenas já produzem uma segurança razoável contra a perda de alelos por efeito da deriva genética, num dado loco. Salienta, ainda, que, sendo as progênes meio-irmãs 25 árvores amostradas representam um tamanho efetivo de aproximadamente 100 ($N_e \approx 100$).

Em termos de coleta propriamente dita, nem sempre foi possível amostrar o número pré-fixado de 25 árvores. O motivo principal foi o número insuficiente de indivíduos com sementes maduras nas populações. Nas procedências amostradas foi realizada medição de pH, descrição de solo e identificação da tipologia florestal. De cada árvore componente da amostra, efetuaram-se medição de altura e DAP (diâmetro à altura do peito), coleta de material botânico para herborização e avaliação da forma de fuste, tipo de copa, ramos e porte da árvore.

No período de setembro de 1983 a setembro de 1984, foram obtidos 148 kg de sementes, oriundas da coleta realizada individualmente em 1.066 árvores amostradas em 56 procedências de: *E. camaldulensis* (14), *E. grandis* (10), *E. saligna* (8), *E. viminalis* (8), *E. cloeziana* (5), *E. tereticornis* (3), *E. pellita* (2), *E. pitularis* (2), *E. maculata* (2), *E. resinifera* (1), *E. deanei* (1), conforme a Tabela 1.

As procedências de *E. camaldulensis* que possuem mais de 10 árvores matrizes foram complementadas com sementes coletadas pela CSIRO.

Foi amostrada uma procedência de *E. deanei* que constava na lista de espécies secundárias por ter havido disponibilidade de tempo e se encontrar a outra espécie que estava sendo amostrada.

Na Figura 1, é apresentada a distribuição espacial dos vários locais em que foram coletadas as diversas espécies e procedências de *Eucalyptus* do projeto em questão.

CONSERVAÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA E PRODUÇÃO DE SEMENTES MELHORADAS DE ESPÉCIES E PROCEDÊNCIAS SELECIONADAS DE *Eucalyptus*

Segundo GULDAGER (1975), a conservação *ex situ* pode ser: a) estática, objetivando a conservação das frequências genotípicas e/ou gênicas, b) evolucionária, possibilitando que as frequências gênicas possam mudar livremente de acordo com as forças seletivas, c) com seleção, onde as frequências gênicas podem ser alteradas propositadamente pelo homem, a fim de conservar características comercialmente importantes.

Utilizando as sementes de eucalipto coletadas na Austrália, o projeto em questão tem dois objetivos principais:

- produção de sementes melhoradas a curto prazo, através da implantação de testes combinados de procedência e que serão futuramente transformados através de desbastes em pomares de sementes por mudas, e

- conservação da variabilidade genética, a longo prazo, através da implantação de populações base para conservação genética, sem o uso de seleção artificial.

METODOLOGIA

A implantação dos testes combinados de procedência e progênie e das populações base para conservação genética está sendo efetuada segundo as recomendações do G.P.T.M.G.F. e baseada nos trabalhos de BRUNE (1981) e SHIMIZU et al. (1981). Prioritariamente, cada procedência de uma determinada espécie está sendo implantada visando manter a variabilidade genética das sementes amostradas (população base para conservação genética). Os testes combinados de procedência e progênie estão sendo instalados no maior número possível de locais, em áreas ecologicamente aptas e deverão ser futuramente transformados, através de desbaste, em pomares de sementes por mudas.

DELINEAMENTO

Cada procedência amostrada deverá dar origem a pelo menos quatro populações base para conservação genética. As populações estão sendo implantadas segundo delineamento em blocos ao acaso, com uma árvore por parcela em 100 repetições, no espaçamento 4 m x 4 m. Distâncias de pelo menos 500 m devem garantir o seu isolamento de espécies afins.

Os testes combinados de procedência e progênie estão sendo instalados de acordo com o delineamento em blocos ao acaso, com

parcelas subdivididas (Compact family block) com seis plantas por sub-parcela em 10 repetições, no espaçamento de 3 m x 2 m. Deve ser observado isolamento mínimo de 500 entre espécies afins.

UTILIZAÇÃO DAS ÁREAS DE CONSERVAÇÃO "EX SITU"

Nas populações base para conservação genética, a utilização do material poderá ser feita por coleta de sementes ou de material vegetativo, desde que não comprometa a integridade ou sanidade dos indivíduos amostrados. Essa população representa uma reserva de material que futuramente poderá ser incorporada aos programas de melhoramento genético.

Além da produção de sementes melhoradas, os testes combinados de procedência e progênie visarão:

- determinar a variabilidade genética existente entre e dentro de procedências;

- detectar a magnitude das interações procedência x ambiente e progênie x ambiente; e

- determinar as melhores procedências e famílias para futuros testes e o desenvolvimento de raças locais.

Para a instalação da vasta área experimental que requer este projeto de pesquisa, o PNP (EMBRAPA-IBDF) conta com o apoio de instituições de pesquisa, universidades e empresas privadas.

Com as 11 espécies e 56 procedências amostradas na Austrália, 186 experimentos já foram instalados e 28 serão implantados até o final de 1986, totalizando 214 ensaios. Uma área total aproximada de 800 ha foi mobilizada até o momento, o que demonstra a envigadura, interesse e importância do projeto.

Os testes combinados de procedência e progênie e as populações base para a conservação genética estão sendo implantados em 48 municípios de 9 estados brasileiros, por 25 entidades do setor florestal (Figura 2).

Esforços deverão ser concentrados no sentido de que o controle genético de todo esse material seja acompanhado, para que o programa de conservação torne-se o mais efetivo possível. Nesse sentido, cuidados especiais deverão ser direcionados ao controle dos parâmetros genéticos das populações em conservação, visando a garantia do seu uso a curto, médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS

- BIRD, T.; G. A. KILE & F. D. PODGER. 1975 — The eucalypt crown diebacks — a growing problem for forest managers. *Aust. For.*, 37: 173-87.
- BOLAND, D. J. et alii. 1984 — *Forest trees of Australia*. Melbourne, Nelson. 687p.
- BRUNE, A. 1981 — *Implantação de populações base de espécies florestais*. Curitiba, EMBRAPA-URFPCS. 9p. (Documentos, 01).
- CHRISTIAN, C. S. 1972 — Conservation. In: *The use of trees and shrubs in the dry country of Australia*. Department of National Development Forestry and Timber Bureau. Australian Government Publishing Service. Canberra. 558p.
- FERREIRA, M. & A. J. ARAÚJO. 1981 — *Procedimentos e recomendações para testes de procedências*. Curitiba, EMBRAPA - URFPCS. 28p. (Documentos, 6).
- FRANKEL, O. H. 1970 — Genetic conservation in perspective. In: O. H. FRANKEL & E. BENNETT (eds.) *Genetics resources in plants — their exploration and conservation*. Blackwell Scientific Publications.
- FRANKEL, O. H. 1977 — Philosophy and strategy of genetic conservation in plants. In: *WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING*. 3., Canberra, Documents. Canberra, CSIRO. V.1. P.1-11.
- GULDAGER, P. 1975 — *Ex situ conservation stands in the tropics*. In: FAO, Roma, Itália. *The methodology of conservation of forest genetic resources*. Roma. 127p.
- KELLY, S.; G. M. CHIPPENDALE & R. D. JOHNSTON. 1983 — *Eucalypts*. Melbourne, Nelson. V.1, 368p.
- NSW FORESTRY COMMISSION. 1974 — Preserving forest areas. *Forestry and Timber*, 10 (1):4-15.
- PEDERICK, L. A. 1976 — Conservation of gene resources for the improvement of native species in Australia. *Aust. For.*, 39: 113-20.
- PRYOR, L. D. 1975 — Eucalypts. In: FAO, Roma, Itália. *The methodology of conservation of forest genetic resources*. Roma 127p.
- PRYOR, L. D. 1976 — *Biology of eucalypts*. Southampton. The Canekot Press. 82 p. (Studies in biology, 61).
- PRYOR, L. D. 1981 — *Australian endangered species: eucalypts*. Australian National Parks and Wildlife Service 139o. (Especial publication, 5).
- ROCHE, L. R. 1975 — Biological background. In: FAO, Roma,

TABELA 1 -- Relação de espécies e procedências de *Eucalyptus* coletadas na Austrália

ESPÉCIE	Nº DO LOTE	PROCEDÊNCIA	Nº DE ÁRVORES	LAT (S)	LONG (E)	ALT (m)	
<i>E. camaldulensis</i>	14513	Victoria River-Timber Creek Township-NT	20	15°37'	130°28'	20	
	14514	Ord River - WA	25	17°30'	127°57'	260	
	14515	West of the Mary River Crossing - WA	10	18°44'	126°48'	270	
	14516	Newcastle Waters - NT	10	17°28'	133°25'	200	
	14517	Nott's Crossing - Katherine River - Katherine - NT	25	14°26'	132°18'	95	
	14518	7 Mile Station - Tennant Creek Township - NT	10	19°34'	134°13'	335	
	14529	Dunham River - WA	10	16°09'	128°23'	90	
	14530	15 Km South of Wyndham - WA	8	15°31'	128°12'	5	
	14536	Yeada Station, Fitzroy River - WA	31	17°40'	123°36'	15	
	14537	Isdell River - WA	10	16°56'	125°35'	315	
	14540	Pentecost River - WA	10	15°48'	127°53'	10	
	14541	Gibb River - WA	24	16°06'	126°31'	420	
	14538	Meda Station, May River - WA	11	17°22'	124°01'	10	
	14539	Durack River - WA	10	15°56'	127°13'	270	
	<i>E. grandis</i>	14423	Baldy State Forest 194 - Atherton - QLD	25	17°18'	145°25'	1000-1200
		14420	12 km S. of Ravenshoe - Mt Pandanus - QLD	20	17°42'	145°28'	860-940
14210		27 km SE of Ravenshoe - QLD	5	17°50'	145°33'	720-800	
14393		25-36 km SE of Mareeba - QLD	11	17°06'	145°38'	900-1140	
14392		20 km S. of Atherton - QLD	15	17°25'	145°27'	900-1000	
14436		Kenilworth St. Forest - QLD	23	26°44'	152°39'	600-700	
14431		Bellthorpe St. Forest - QLD	25	26°52'	152°42'	500	
14510		Wild Cattle Creek S. F. - Dorrigo - NSW	26	30°13'	152°46'	640	
14509		Yabba S. F. - Urbenville - NSW	25	28°34'	152°34'	450-600	
14519		Knorrit S. F. - Mt. George - NSW	25	31°50'	152°01'	230	
<i>E. saligna</i>	14429	Blackdown Tableland - QLD	25	23°50'	149°05'	810	
	14432	Kroombit Tops - QLD	25	24°28'	151°00'	850	
	14435	Kenilworth St. Forest - QLD	26	26°44'	152°39'	600-700	
	14526	Brother S. F. - Glen Innes - NSW	26	29°47'	152°09'	1030	
	14508	Yabba S. F. - Urbenville - NSW	26	28°34'	152°30'	600-650	
	14524	Styx River S. F. - Armindale - NSW	26	30°39'	152°08'	880-1060	
	14527	Barrington Tops - Gloucester - NSW	26	31°52'	151°41'	450-750	
	14507	Chaelundi S. F. Dorrigo - NSW	25	30°03'	152°23'	980	
<i>E. viminalis</i>	14200	16 km SW of Bendoc - Victoria	25	37°15'	148°45'	720	
	14199	43 km S. of Bombala - NSW	25	37°13'	149°18'	420	
	14201	14 km SE of Bendoc - Victoria	25	37°15'	149°58'	850	
	14198	Cotter Flats - ACT	5	35°38'	148°50'	1100	
	14523	Nullo Mt. Mudgee-NSW	26	32°43'	152°13'	820-1100	
	14512	Canoblas SF Orange-NSW	25	33°24'	149°01'	850-1170	
	14525	Warung SF - Coolaa - NSW	25	31°45'	149°58'	1080	
	14511	Stewarts Brook SF-Barrington Tops-Gloucester NSW	25	31°58'	151°23'	1300	
<i>E. cloeziana</i>	14422	12 km SW of Cardwell St. Forest-QLD	25	18°22'	146°03'	30-200	
	14209	5-12 km S. of Helenvale-QLD	10	15°45'	145°15'	400-500	
	14236	10-25 km W of Herberton-QLD	25	17°20'	145°00'	800	
	14427	Blackdown Tableland-QLD	25	23°48'	149°01'	750	
	14425	Woondum St. Forest-Gympie-QLD	25	26°18'	152°48'	100	
<i>E. resinifera</i>	14421	25-36 km SW of Mareeba-QLD	25	17°06'	145°33'	900-1140	
<i>E. pellita</i>	14211	5-12 km S of Helenvale-QLD	10	15°45'	145°15'	150-500	
	14339	14,6 km of Coen-QLD	18	13°53'	143°17'	560	
<i>E. pilularis</i>	14433	Fraser Island-QLD	28	25°13'	153°12'	140	
	14430	Gallangowan St. Forest-QLD	25	26°28'	152°24'	600	
<i>E. maculata</i>	14426	Woondum St. Forest-Gympie-QLD	25	26°28'	152°48'	100	
	14434	Wondai St. Forest-QLD	25	26°25'	151°56'	400	
<i>E. tereticornis</i>	14212	5-12 km S. of Helenvale-QLD	25	15°47'	145°15'	200-730	
	14424	Ravenshoe-QLD	18	17°39'	145°21'	700	
		Mt. Garnet-QLD	12	18°10'	144°48'	880	
<i>E. deanei</i>	14521	Brother State Forest - Glen Innes-NSW	10	29°48'	152°07'	950-1000	

NT - Território do Norte; WA - Austrália Ocidental; QLD - Queensland; NSW - Nova Gales do Sul; ACT - Território da Capital Australiana

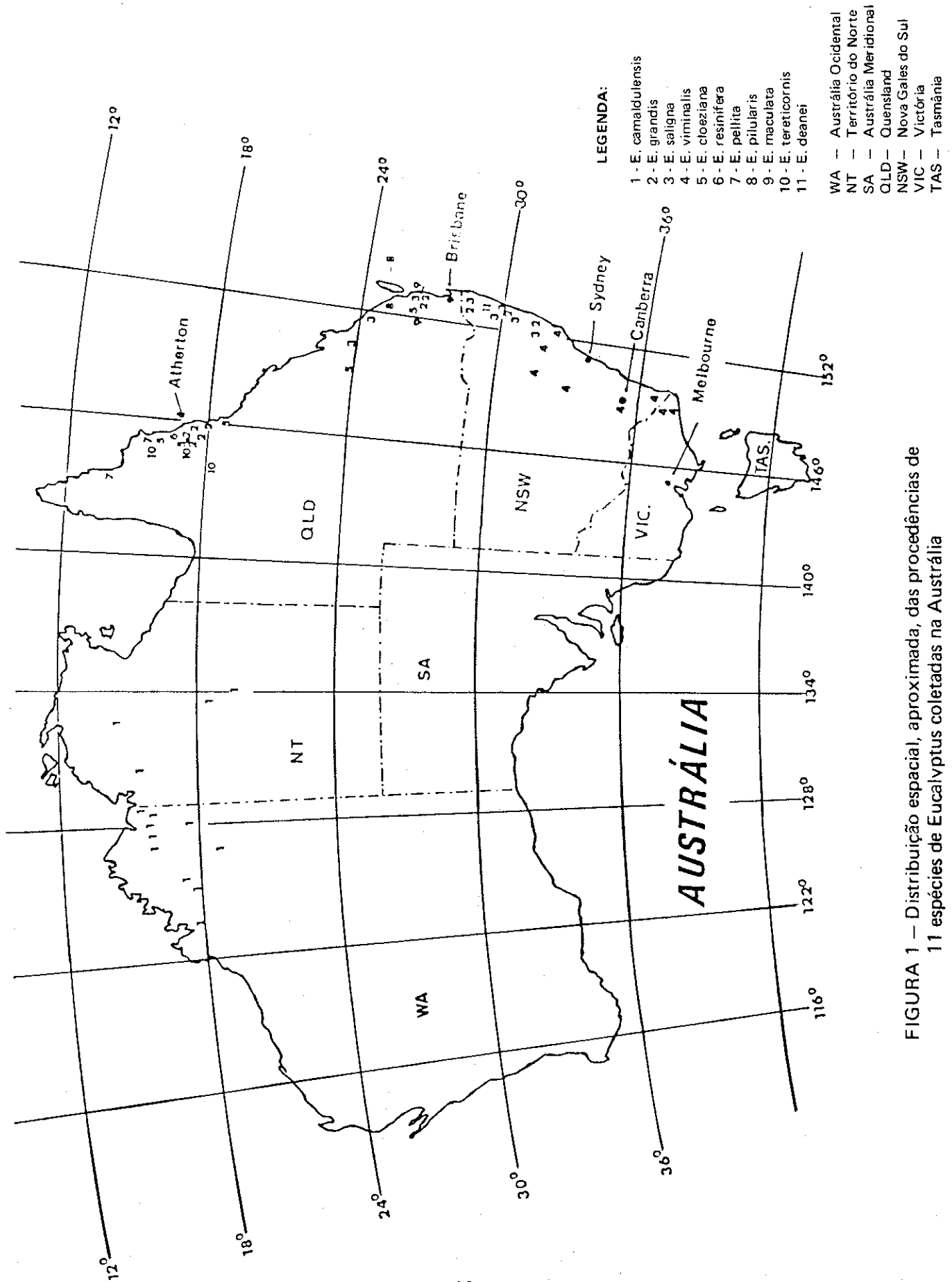
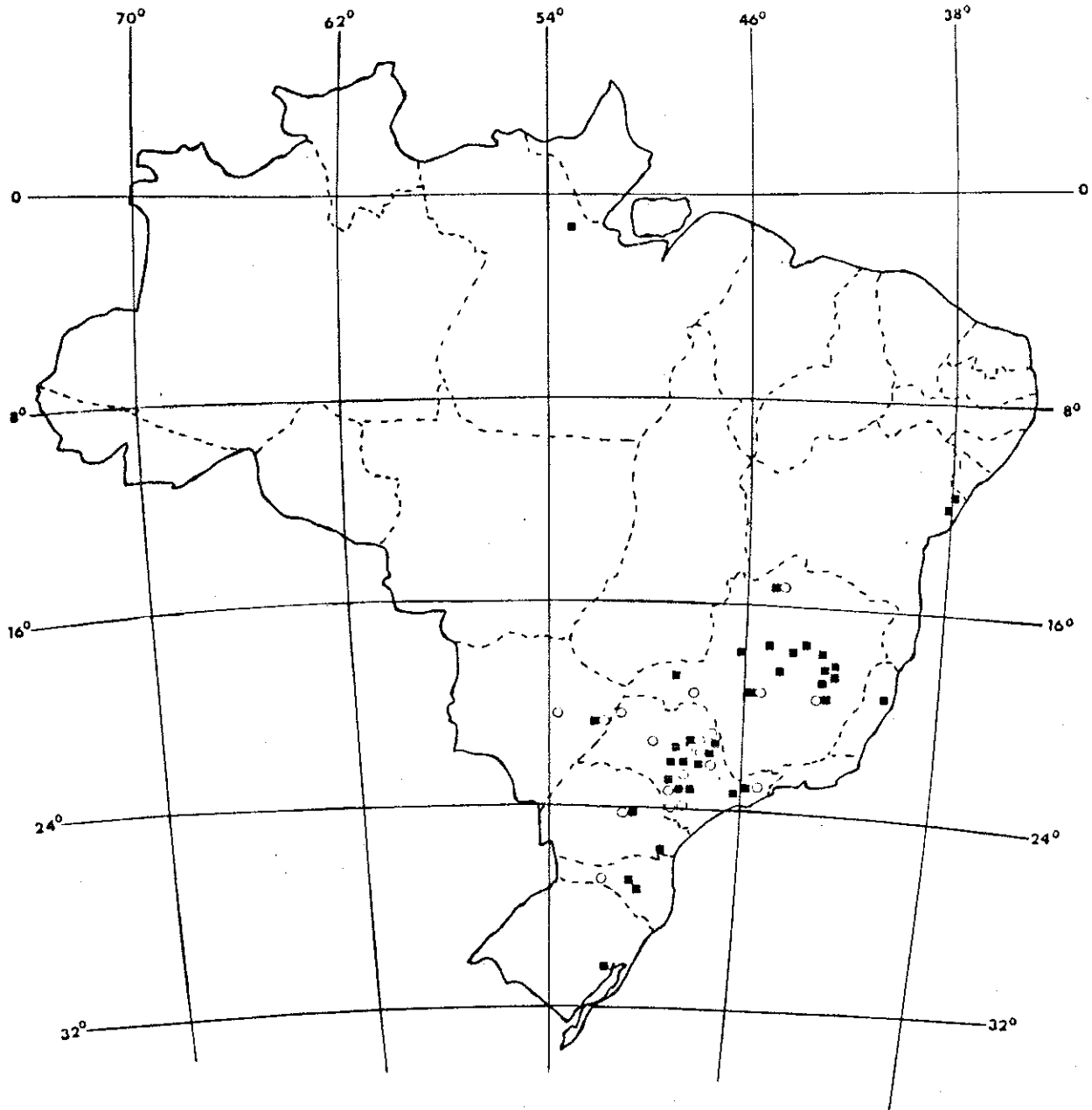


FIGURA 1 - Distribuição espacial, aproximada, das procedências de
 11 espécies de *Eucalyptus* coletadas na Austrália



- - Teste combinado de procedência e progênie
- - População base para conservação genética

Figura 2 – Localização aproximada dos testes combinados de procedência e progênie e das populações base para conservação genética instalados no Brasil

Itália. *The methodology of conservation of forest genetic resources*. Roma. 127p.

ROCHE, L. R. 1978 - Frondosas tropicales. In: FAO, Roma, Itália. *Metodología de la conservación de los recursos genéticos forestales*. Roma. 133p.

ROCHE, L. & M. DOUROJEANNI, 1984 - *Manual sobre la conservación in situ de los recursos genéticos de espécies leñosas tropicales*. Roma, FAO. 161p.

SHIMIZU, J.; P. Y. KAGEYAMA & A. R. HIGA. 1981 - *Procedimentos e recomendações para estudos de progênios de essências florestais*. Curitiba, EMBRAPA-URFCS. 33p. (Documentos, 11).

SPECHT, R. L.; E. M. ROE & V. H. BOUGHTON. 1974 - Conservation of major plant communities in Australia and Papua New Guinea. *Aust. J. Bot.*, Supplement, (7): 1-667.

TURBULL, J. W. 1977 - Exploration and conservation of eucalypt gene resources. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3., Canberra, Documents. Canberra, CSIRO, V. 1. p.33-44.

VENCOVSKY, R. 1986 - *Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas*. Piracicaba, ESALQ/USP. 17p. (Não publicado).

AMOSTRAGEM GENÉTICA EM POPULAÇÕES NATURAIS

ROLAND VENKOVSKY

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

SUMMARY

The problem of genetic in populations is presented, through the concept of effective population size, (Crow and Kimura 1970), adapted to specific situations of collection and of germplasms. A discussion is made concerning sampling of individuals from natural populations and sampling during the process of maintenance of base populations, for breeding purposes. Strategies are shown which permit a maximization of effective population size or the genetic representativeness of samples.

RESUMO

É apresentado um abordagem sobre a questão da amostragem genética em populações, adaptando-se o conceito do tamanho efetivo populacional. (Crow e Kimura, 1970) a situações que se aproximam da realidade. Discorre-se sobre a amostragem em espécies no seu habitat natural e também na que se pratica para manter o patrimônio genético de populações-base para o melhoramento. Apresentam-se estratégias que permitem maximizar a representatividade genética das amostras.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a preservação dos recursos genéticos naturais, ou de germoplasmas, é crescente não só por parte de ecologistas como de geneticistas e melhoradores. É sabido que os avanços de tecnificação na exploração agropecuária, bem como da própria fronteira agrícola tendem a aumentar o risco de perdas do patrimônio genético das espécies. Assim, à medida em que avanços vão progredindo, maior deve ser a preocupação em se preservar tal patrimônio.

É preciso reconhecer que muita investigação ainda é requerida para se atingir os conhecimentos necessários diante da problemática da preservação de germoplasmas. Em condições naturais, ou *in situ*, as espécies vivem em um complexo populacional, em um sistema em que imperam interações e interdependências cruciais, para a sobrevivência de cada uma. Isto é pouco entendido, principalmente no ambiente tropical. Quanto à preservação em bancos de germoplasmas, ou *ex situ*, já existe uma metodologia, não totalmente suficiente, mas razoável, e que se baseia no conceito do tamanho efetivo populacional.

Nesta metodologia, tem-se uma quantificação do grau de representatividade genética contida numa amostra de plantas, sementes ou propágulos, em geral. Por ela, cada espécie, ou população é considerada separadamente das demais, sendo a preocupação, tão somente, sua preservação, sem se levar em conta a interação de umas com as outras.

Este trabalho apresenta algumas facetas relativas à preservação de germoplasmas, algumas técnicas que a otimizam, sob a ótica do tamanho efetivo populacional.

2. METODOLOGIA

Basicamente, foi utilizado o conceito de tamanho efetivo populacional, tal como o desenvolvimento e apresentado por Crow e Kimura (1970). A definição fundamental, dada por estes autores, foi adaptada a algumas situações que se aproximam de condições reais.

Utilizou-se o tamanho efetivo associado à questão de oscilação ou deriva genética, que ocorre quando um número finito de indivíduos é utilizado para representar uma população. Trata-se de um conceito ou quantificação de fácil entendimento. Assim, para esclarecimento, se dispomos de uma coleção de indivíduos amostrados, totalizando, por exemplo 200 plantas ou sementes, e se for verificado que o tamanho efetivo que lhes é inerente for de $N_e = 10$, conclui-se aqueles 200 indivíduos contêm um patrimônio genético equivalente as de apenas 10 indivíduos amostrados da população.

Dessa forma, ressalta-se que o que conta não é o tamanho físico da amostra, mas seu tamanho efetivo. Só este último mede o grau de representatividade genética inerente à amostra tomada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Preservação *in situ*

Para espécies monóicas ou hermafroditas, mantendo-se em condições do habitat natural P plantas, o tamanho efetivo é simples-

mente $N_e = P$. É preciso um conhecimento aprofundado da espécie, sua distribuição, seus interrelacionamentos com outras, para se poder determinar o número ideal que P deve ter.

Em espécies dióicas, tendo-se preservadas F plantas femininas e M masculinas, o tamanho efetivo será $N_e = (4FM)/(F + M)$. Por esta expressão nota-se que N_e é maximizado quando $F = M$, ou seja, quando há um equilíbrio entre o número de plantas de um e outro sexo. Pouco se ganha quando há muita disparidade entre F e M . Com $F = 100$ por exemplo, e $M = 5$, resulta $N_e = 19$. Quer isto dizer que as 105 plantas, contêm uma representatividade genética correspondente há apenas 19 plantas de uma espécie monóica idealizada.

3.2. Preservação *ex situ*

Considerando-se uma coleta, com emprego de reprodução vegetativa, um conjunto de C clones terá tamanho efetivo $N_e = C$, desde que estes C clones sejam não aparentados. Se, por outro lado, estes mesmos C clones provierem de P plantas-mãe, cada uma contribuindo igualmente para compor o conjunto C , ($P < C$), então $N_e = P$, apenas.

Convém lembrar que o tamanho efetivo aplica-se, sempre, a um passo amostral, ou a uma geração. Isto é, refere-se às conseqüências da amostragem sobre a representatividade genética numa só geração ou processo amostral.

Numa coleta de sementes em espécies alógamas, para as quais o desenvolvimento de Crow e Kimura (1970) é apropriado, obtiveram-se as seguintes expressões, neste trabalho.

3.2.1. Amostra aleatória de sementes em povoamentos naturais.

$$N_e = \frac{n}{\frac{1}{4} \left[\frac{n(1-u)-1}{F} + \frac{3n(1-v)-1}{M} \right] + 1}$$

sendo:

- n = o número de sementes coletadas
- F = o número de plantas-mãe, das quais as sementes foram tomadas
- M = o número de plantas polinizadoras
- u = F/N , sendo N o número total de plantas do povoamento inteiro, do qual foram amostradas F , para coleta das sementes. Em condições naturais, pode-se admitir N muito grande, de sorte que u é praticamente nulo. Se a amostragem ocorrer numa fase posterior, num povoamento pequeno, claro que u não é necessariamente desprezível. Pode-se ter, mesmo, o caso em que $F = N$ e $u = 1$.
- v = M/N ; para esta proporção, relativa ao número de plantas contribuidoras de pólen, valem as mesmas observações que as feitas para u . Claro e que M pode ser desconhecido. Pode-se, no entanto, tomar também $v = 0$, para condições de amostragem no habitat natural; ou ainda $v = 1$ para povoamentos pequenos, no âmbito de programas de melhoramento.

De qualquer modo, com $u = v = 0$ e também M suficientemente grande, tem-se que:

$$N_e \cong \frac{n}{\frac{n-1}{4F} + 1}$$

Fica evidente que o tamanho efetivo depende do número (n) de sementes coletadas, mas sobretudo do número de plantas mãe (F). Para n muito grande, N_e tende a $4F$, ou seja, quatro vezes o número de plantas mãe. Este é o limite. Ressalte-se que o esforço na coleta de sementes deve ser, pois, no sentido de serem colhidas de um maior número possível de mães. Não tem valor representativo obter grande quantidade de sementes de poucas mães.

3.2.2 Amostra controlada de sementes, em povoamentos naturais.

Uma possibilidade de amostragem é procurar-se obter número igual, ou aproximadamente igual de sementes de cada planta mãe. Neste caso.

$$N_e = \frac{n}{\frac{1}{4} \left[\frac{n(1-u)}{F} + \frac{3n(1-v)}{M} \right] + \frac{3}{4}}$$

Este valor de N_e tende a ser maior do que o do item 3.2.1. Todavia, em populações naturais, em que F e M são muito pequenos em relação à espécie ou população como um todo ($u = v = 0$) e sendo M elevado, outra vez N_e tem como limite $4F$, diante de uma amostra grande de sementes.

3.2.3. Amostragem em povoamentos pequenos, ou populações base para o melhoramento.

A preservação do patrimônio genético de espécies é um processo contínuo. Estabelecido um povoamento, restrito, por amostragem de material da espécie, deve haver a preocupação de se manter o patrimônio hereditário desta amostra, ou população base, nas gerações seguintes.

Para exemplificar, pode-se então admitir N finito, que representa o tamanho do povoamento já na fase subsequente à amostragem inicial. Pode-se também tomar $F = M = N$, de modo que $u = v = 1$.

Assim, com base no exposto em 3.2.1.:

$$N = \frac{n}{1 - \frac{1}{2F}}$$

com F na ordem de algumas dezenas nota-se que N_e tende a n , ou seja, do número de sementes coletadas.

Se for considerada a estratégia de amostragem controlada (item 3.2.2.), e mantidas as mesmas condições expostas, ou seja, com N finito e $u = v = 1$, obtém-se

$$N_e = 1,33 n$$

Por esta expressão, entende-se que n sementes coletadas das plantas-mãe, em número igual, ou aproximadamente igual de cada uma, em verdade, contém a representatividade genética equivalente a $1,33 n$ sementes tomadas ao acaso. Neste caso, pois, vale muito a pena não coletar amostra aleatória de sementes. É vantajoso procurar que todas as mães fiquem representadas da descendência. Um número de sementes igual a 100 tomadas desse modo controlado, valem, geneticamente, tanto quanto 133 sementes tomadas ao acaso, das mães.

Em todas as situações expostas, não foi feita menção sobre o número adequado ou ideal que deve compor uma amostra, para representar geneticamente uma população. Tal questão não tem resposta simples e única, pois tal número dependerá do rigor com que se pretende reter os alelos presentes na natureza. Claro é que a preocupação deve ser a de manter os genes raros, ou de baixa frequência. Nesse caso, e com base na deriva genética provocada pela amostragem, pode-se dizer os tamanhos efetivos devem ser mantidos, antes na ordem das centenas do que nas dezenas. Tal estratégia protege contra a perda aleatória de alelos com frequências na faixa de 0,05 ou mesmo 0,01.

4. CONCLUSÕES

Pelos abordamentos feitos, ficou evidente que, na amostragem de indivíduos de populações naturais, via sementes ou clones, a preocupação deve ser no sentido de se maximizar o número de plantas-mãe. Na manutenção do patrimônio genético de materiais, em coleções ou populações base para o melhoramento, por outro lado, é prática muito recomendável reter descendentes de todas as plantas-mãe, e de preferência de modo tal que cada uma contribua com número igual, ou aproximadamente igual de descendentes para compor a geração seguinte. Ainda são necessárias pesquisas adicionais, nesse sentido, que levem em conta as interações das espécies em condições naturais.

BIBLIOGRAFIA

CROW, J. F. & KIMURA, M. 1970. An Introduction to Population Genetics Theory. New York. Harper and Row, Publ. 591 p.

TESTE DE PROGÊNIES DE *Eucalyptus grandis* HILL EX MAIDEN NA KLABIN DO PARANÁ

IVONE SATSUKI NAMIKAWA
PAULO KIKUTI
RUI. F. ROMERO MONTEIRO
Klabin do Paraná Agro Florestal

SUMMARY

This paper is a study of genetic variation among and within open pollinated progenies of *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden trees, selected in Mogi Guaçu and Lençóis Paulista — Brasil. The trial was

established in Fazenda Monte Alegre, Paraná, under a joint program with the Instituto de Estudos e Pesquisas Florestais — IPEF, in March of 1977.

The experimental designs used in the trial was the triplicated triple lattice, with 36 treatments, 10 trees per plot, in a spacing of 3×2 m.

The growth potential of the genetic material was demonstrated, after six years of planting, through the height growth data (average 24.58m), the D.B.H. (average 16.17m) and the cylindrical volume per ha (average $\approx 921.13 \text{ m}^3/\text{ha}$).

Genetic variation among two, four and six years old progenies were detected for the studied characteristics.

The average gains estimate for phenotypic selection among and within six years old progenies were 4.03% for height and 10.28% for D.B.H.

RESUMO

O presente trabalho é um estudo da variação genética entre e dentro de progênies de polinização livre de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden de árvores selecionadas em Mogi Guaçu e Lençóis Paulista.

O ensaio foi instalado na Fazenda Monte Alegre, Paraná, em convênio com o IPEF — Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, em março de 1977. O delineamento utilizado foi o látice triplo triplicado, com 36 tratamentos, 10 plantas por parcela, em espaçamento 3×2 m.

Aos 6 anos de idade, os dados de crescimento em altura, com média de 24,58 m, em DAP, com média de 16,17 cm e volume médio de $921,13 \text{ m}^3$ cilíndricos/ha mostram o potencial do material genético.

As análises feitas aos 2,4 e 6 anos de idade mostraram variações genéticas entre progênies para as características estudadas.

As estimativas de ganho para seleção fenotípica entre e dentro de progênies, aos 6 anos de idade, foram de 4,03% para altura de plantas de 10,82% para DAP.

INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus grandis*, espécie amplamente utilizada para reflorestamento em várias regiões do Brasil, ocorre naturalmente na região costeira leste da Austrália, desde Newcastle (NSW) a $32^\circ 35'$ de latitude até Atherton (Q1d), a 17° de latitude. Apresenta excelentes qualidades, superando outras em incremento quando em condições ambientais adequadas. Tem boa desrama natural e sua madeira tem bom uso em serraria e para celulose. (Golfari, 1978).

A espécie apresenta uma restrição na região sul do Brasil, pela ocorrência de geadas, sendo afetado o seu crescimento.

Na Fazenda Monte Alegre, no Paraná, há plantios desta espécie para uso na fabricação de celulose e energia.

As necessidades de sementes melhoradas geneticamente e adequadas ao plantio na região levou à realização deste trabalho, em convênio com o IPEF, cujos objetivos foram:

- 1) Obter informações sobre o potencial das progênies testadas.
- 2) Estimar os parâmetros genéticos da população para as características de crescimento.
- 3) Obter subsídios para seleção e a transformação do teste em pomar de sementes por mudas, visando a produção de sementes geneticamente melhoradas.

REVISÃO DE LITERATURA

A seleção é um mecanismo que atua sobre a variabilidade existente em uma população, sendo a base do melhoramento florestal.

A sua eficiência existe apenas quando há variabilidade genética entre os indivíduos, de natureza aditiva. (Brune, 1978, citado por Assis, 1983).

Segundo Paterniani (1978), a seleção com teste de progénie resulta em maior eficiência em relação de plantas individuais, devido à avaliação mais precisa das plantas a serem selecionadas.

Os testes de progênies são importantes na determinação do valor reprodutivo dos indivíduos selecionados, na estimativa dos parâmetros genéticos (Zobel, 1984), na seleção de indivíduos geneticamente superiores e na produção de sementes (Brigatti et alii, 1983). Os testes de polinização aberta fornecem informações genéticas importantes para definição da estratégia de melhoramento através de

seleção recorrente (Kageyama, 1980).

A estimação de parâmetros genéticos possibilita a obtenção de informações sobre a natureza da ação gênica envolvida na herança dos caracteres e fornece a base para avaliação do esquema mais

adequado de seleção e para avaliação do progresso esperado na seleção.

Os parâmetros genéticos mais importantes no melhoramento florestal são os componentes da variação fenotípica, coeficiente de herdabilidade para estimar os ganhos genéticos e as correlações genotípicas e fenotípicas entre as características.

A estimativa da herdabilidade é importante para avaliação da quantidade de esforço que deve ser dispendido em cada uma das características estudadas (Squillace et alii, citado por Kageyama, 1983). A partir da herdabilidade de cada caráter e do tipo e intensidade de seleção que é possível empregar em uma população, chega-se à estimativa dos ganhos que podem ser obtidos através de um determinado método de seleção.

MATERIAL E MÉTODOS

1 - Material

a) Local:

O ensaio, em convênio com o IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, foi instalado em área da Klabin do Paraná Agro-Florestal S/A., no Município de Telêmaco Borba, Pr. a 24° 14' S de latitude, 50° 35' W de longitude e 850 m. de altitude, aproximadamente. O clima é do tipo Cfb, conforme classificação de Köppen, com temperatura média anual de 18,8°C e precipitação média anual de 1.460 mm.

O solo é terra roxa com vegetação original do tipo mata.

b) Material Genético

As sementes utilizadas são originárias de árvores matrizes de Lençóis Paulista (1 a 22), de Mogi Guaçu (23 a 34) e de 2 testemunhas de área de coleta de sementes de Mogi Guaçu.

c) Delineamento Experimental

Foi utilizado o látice triplo 6 x 6, com parcelas lineares de 10 plantas e espaçamento 3 x 2 m.

2 - Métodos

O ensaio foi avaliado aos 2, 4, 6 anos de idade para as características diâmetro à altura do peito e altura total de plantas.

Estes parâmetros foram submetidos à análise de variância segundo o esquema em látice proposto por Cochran & Cox (1983) e Moraes et alii (1985), a partir de médias de parcelas.

Como as eficiências do látice foram próximas ou maiores que 110%, foram utilizados para análise os totais de tratamentos ajustados e os quadrados médios dos erros efetivos.

Para as estimativas das variâncias e dos parâmetros genéticos foram utilizadas as esperanças dos quadrados médios das análises de variância, segundo Vencovsky (1978).

O quadrado médio para as progênes foi obtido a partir dos totais dos tratamentos ajustados, das 34 progênes, exceto as 2 testemunhas.

A estrutura da análise utilizada e as respectivas esperanças dos quadrados médios foi a seguinte:

FV	GL	QM	E (QM)
Progênie aj.	P - 1	Q3	$\frac{1}{n} \sigma_d^2 + \sigma_e^2 + r \sigma_p^2$
Erro efetivo	(k-1)(r-k-1)	Q2	$\frac{1}{n} \sigma_d^2 + \sigma_e^2$

Dentro		Q1	σ_d^2

onde,

σ_p^2 = Variância entre progênes

σ_e^2 = Variância entre parcelas

σ_d^2 = Variância dentro de parcelas

\bar{n} = Número médio de plantas por parcela

Os coeficientes de herdabilidade foram estimados, conforme proposto por Vencovsky (1978), para:

a) seleção individual entre plantas

$$h^2_i = \frac{4 \cdot \sigma_p^2}{\sigma_d^2 + \sigma_e^2 + \sigma_p^2}$$

b) seleção massal dentro de famílias de meio-irmãos

$$h^2_d = \frac{3 \cdot \sigma_p^2}{\sigma_d^2}$$

c) seleção entre médias de famílias de meio-irmãos

$$h^2_{mi} = \frac{\sigma_p^2}{\frac{\sigma_p^2}{r \cdot \bar{n}} + \frac{\sigma_e^2}{\bar{n}} + \sigma_p^2}$$

A estimativa do ganho para seleção entre e dentro de famílias foi obtida por:

$$G_s = \frac{i \sqrt{\sigma_p^2} + i \cdot 3 \cdot \sqrt{\sigma_p^2}}{\sqrt{\frac{\sigma_d^2 + \sigma_e^2 + \sigma_p^2}{r \cdot \bar{n}}}} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_p^2}{\sigma_d^2}}$$

Este ganho em porcentagem foi expresso por:

$$G\% = \frac{G_s \times 100}{\bar{X}}$$

onde, G_s = ganho para seleção entre e dentro de famílias

\bar{X} = média geral da característica.

O coeficiente de variação genética (CV_g%) foi obtido segundo Vencovsky (1978):

$$CV_g\% = \frac{\sigma_p^2}{\bar{X}} \times 100$$

onde, σ_p^2 = variância de progênes

\bar{X} = média geral das características

Resultados e Discussão

Os resultados de médias de altura, DAP e volume cilíndrico do ensaio, aos 2, 4 e 6 anos de idade, para as progênes e testemunhas, são apresentados na Tabela 1. Os mesmos dados para os diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 2.

O valor médio das características para as progênes foi maior que para as testemunhas: em todas as idades, exceto aos 2 anos, onde altura e DAP médios das testemunhas foram superiores.

Este comportamento indica o potencial do material para as condições do ensaio e mostra que aos 2 anos é necessário ter precauções para a interpretação dos dados e a extrapolação dos mesmos da idade juvenil para adulta, conforme Kageyama (1983).

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise de variância para as características altura e DAP aos 2 e 4 anos e altura, DAP e volume aos 6 anos.

As diferenças entre tratamentos foram significativas, tanto para as 34 progênes como para todas as 36 progênes.

Os valores de F para altura mostraram para todas as idades significância a 5% apenas de probabilidade.

Os coeficientes de variação experimental foram baixos e pouco variáveis para altura e DAP (abaixo de 10%), sendo que apenas o volume aos 6 anos apresentou maior coeficiente de variação experimental (13,07%), o que mostra a precisão experimental do ensaio.

As análises aos 6 anos mostraram maior valor de F, para todas as características, o que representa que aos 6 anos houve maior detecção das diferenças existentes.

Brigatti et alii (1983), obteve valores de F não significativos aos 30 meses, enquanto que aos 40 meses já obteve diferenças significativas entre tratamentos.

Os valores para eficiência do látice encontrados, foram maiores que 110% em 5 das eficiências calculadas o que confirma a justificativa da análise em látice.

A Tabela 4, apresenta as estimativas dos coeficientes de herdabilidade ao nível de plantas individuais (h^2_i), ao nível de médias de famílias (h^2_{mi}) e ao nível de plantas dentro de famílias (h^2_d) para DAP e altura aos 2, 4 e 6 anos.

As estimativas para herdabilidade variaram nas diferentes idades, para os diferentes níveis de seleção para as quais foram calculadas.

Tais dados são coerentes com a literatura (Zobel, 1984) que diz que os valores da herdabilidade de uma dada característica numa população mudam frequentemente com a idade.

As herdabilidades ao nível de médias de famílias foram notadamente mais altas, variando de 23,96% a 47,66% para altura e de 56,61% a 77,74% para DAP, o que corrobora com os dados obtidos por Kageyama (1983), que foram expressivamente mais altos.

As herdabilidades ao nível de plantas individuais e dentro de famílias apresentaram magnitudes semelhantes variando de 7,85 a 14,83 e 9,56 a 17,98 para altura e DAP; 5,98 a 12,33 e 9,00 a 13,86 para altura e DAP, respectivamente.

As características com maiores valores de herdabilidade, a nível de plantas individuais apresentam maior ganho com seleção massal, enquanto que aquelas de menor herdabilidade terão maior ganho se selecionados ao nível de famílias, dependendo da intensidade de seleção utilizada.

As estimativas das variâncias genéticas aditivas (σ^2_a) e dos coeficientes de variação genética (CVg%) são apresentadas na Tabela 5.

Os coeficientes de variação genética variam de 1,74 a 3,11 para altura e de 3,77 a 5,91 para o DAP das plantas, mostrando variação crescente com o aumento da idade.

Esta variação é razoável, segundo Kageyama (1983), que obteve valores próximos a 5% para as características DAP e altura, possibilitando a seleção.

A Tabela 6 apresenta as estimativas dos ganhos genéticos com a seleção entre e dentro de famílias, para as características altura e DAP.

Estes dados foram calculados com base na intensidade de seleção adequada para emprego neste teste, ou seja proporção 1:10 dentro de famílias, possível pelo número de plantas por famílias e de 1:2 entre famílias, a partir do número inicial de famílias que foi de 36.

Os valores obtidos para os ganhos dentro de progênies foram maiores que aqueles entre progênies, devido mais à intensidade de seleção empregada que aos valores de herdabilidade.

Os ganhos totais estimados por porcentagem para seleção entre e dentro de famílias foram 4,03% para altura de plantas e 10,82% para DAP, aos 6 anos.

Estes ganhos foram determinados considerando a seleção para cada característica, e portanto, estes valores são superestimados quando se realiza a seleção nas duas características simultaneamente.

A combinação dos tipos de seleção e a escolha da característica a ser melhorada em cada fase é que determinará o ganho que poderá ser obtido.

De maneira geral, os valores encontrados para os parâmetros nas diferentes idades sofreram variação, de acordo com o obtido por Brigatti, (1983), aos 30 e 40 meses de idade.

Os baixos valores encontrados ficam explicados pelo fato do

material ser de segunda fase de seleção já que as árvores mães são originárias de matrizes de área de produção de sementes, o que baixou a variabilidade.

Conclusões

- 1) Há variabilidade a nível de progênies no material testado, pelos valores significativos de F a 5% e 1%.
- 2) As estimativas do ganho com a seleção entre e dentro de progênies foram de 4,03 para altura e 10,82% para diâmetro aos 6 anos.
- 3) Embora o valor de estimativa do ganho seja relativamente baixo, a transformação do ensaio em pomar de sementes por mudas é válida uma vez que este material já apresenta alta produtividade.
- 4) A média geral do teste aos 6 anos foi de 16,17 cm para DAP, 24,58 m para altura e volume de 921,13 m³ cilíndricos/ha. Nesta idade a melhor progênie, nº 20 apresentou um diâmetro médio de 18,25 cm, altura média de 26,48 m e volume cilíndrico médio de 1.234,74 m³/ha. A pior progênie, nº 18, apresentou um diâmetro médio de 13,67 cm, altura média de 21,56 m e volume cilíndrico médio de 503,61 m³/ha.

LITERATURA CITADA

- ASSIS, T. F. de et alii — Teste de Progênies de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. *Silvicultura*, (28), 165-67, 1983.
- BRIGATTI, R. A. et alii — Teste de Progênies de *Eucalyptus urophylla* em área da Champion Papel e Celulose S. A. — *Silvicultura*, 8 (28): 209-12, 1983.
- COCHRAN, W. G. & COX, M. G. — *Diseños experimentales*. 1 ed. Mexico, Editorial Trillas, 1983, 661 p.
- GOLFARI, L. — Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2ª aprox.). Brasília, PROPEDEF, 1978.
- KAGEYAMA, P. Y. & VENCOVSKY, R. — Variação em progênies de uma população de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. *Revista IPEF*, 24: 9-26, 1983.
- MORAIS, M. L. T. de; VALERA, F. P. & KAGEYAMA, P. Y. — *Delimitação em Látice — Aspectos Práticos*. Piracicaba, 27 p., 1985. (Não publicado).
- PATERNIANI, E. & MIRANDA FILHO, J. B. — Melhoria de Populações. In: PATERNIANI, E. *Melhoria de milho no Brasil* Piracicaba, Fundação Cargil, 1978, p. 202-56.
- VENCOVSKY, R. — Herança Quantitativa. In: PATERNIANI, E. *Melhoria de milho no Brasil*. Piracicaba, Fundação Cargil, 1978, p. 122-99.
- ZOBEL, B. & TALBERT, J. — *Applied Forest Tree Improvement*. New York, John Hillel & Sons, 1984, 505 p.

TABELA 1 — Médias de altura (em m.), DAP (em cm) e volume cilíndrico (em m³/ha) de tratamentos: progênies e testemunhas, aos 2, 4 e 6 anos de idade

TRATAMENTOS	DAP			ALTURA			VOLUME CILIND. m ³ /ha.		
	2 anos	4 anos	6 anos	2 anos	4 anos	6 anos	2 anos	4 anos	6 anos
	Testemunha (2)	8,62	13,18	15,51	10,43	19,51	23,46	93,22	487,45
Progênies (34)	8,59	13,77	16,21	10,06	19,97	24,65	102,06	514,43	924,45
MÉDIA	8,59	13,74	16,17	10,41	19,95	24,58	101,56	512,93	921,13

TABELA 2 – Médias e CV experimental de altura, volume e DAP para os 36 tratamentos aos 2, 4 e 6 anos de idade

Nº de Tratamentos	D A P (cm)			ALTURA (m)			Volume(m ³ cilíndrico/ha)		
	2 anos	4 anos	6 anos	2 anos	4 anos	6 anos	2 anos	4 anos	6 anos
01	8,67	13,89	17,39	10,17	21,59	26,47	103,61	550,16	1.080,89
02	8,70	14,23	16,85	10,53	19,93	24,49	101,39	538,79	1.009,86
03	9,14	14,48	17,34	10,69	20,69	25,48	115,70	597,81	1.080,93
04	8,09	13,16	15,78	10,47	19,52	24,19	89,51	464,90	944,30
05	8,50	13,80	16,54	10,66	20,12	24,83	93,56	476,89	890,62
06	9,03	14,60	17,03	10,60	20,30	25,57	117,00	563,15	1.015,11
07	8,98	14,76	16,56	10,42	20,20	24,24	99,87	534,34	953,06
08	8,48	13,47	16,22	10,44	20,72	24,46	101,82	511,97	897,03
09	8,39	14,38	17,02	10,79	21,27	25,45	96,46	568,53	1.023,86
10	8,40	13,70	15,82	10,65	18,70	24,44	101,73	490,71	920,22
11	9,07	14,70	17,26	10,79	19,47	25,88	123,11	598,29	1.109,56
12	8,90	13,03	14,74	10,84	19,96	23,25	118,19	496,80	775,24
13	8,70	14,10	16,42	10,38	20,16	25,63	106,26	525,35	952,14
14	8,56	13,60	15,53	10,44	20,29	24,34	99,12	497,84	824,86
15	8,93	13,88	16,98	10,62	20,96	25,29	114,85	567,76	942,42
16	8,30	13,83	17,46	10,11	20,34	26,02	87,23	491,22	966,42
17	9,22	14,77	17,00	10,57	18,94	24,50	120,87	558,64	1.053,70
18	8,05	12,63	13,67	9,57	18,59	21,56	79,77	335,58	503,61
19	8,34	13,47	15,94	10,46	20,39	24,86	94,85	516,83	944,86
20	9,80	15,54	18,25	11,07	21,38	26,48	137,41	679,65	1.234,74
21	8,83	13,17	15,69	10,10	18,70	24,37	102,40	438,22	822,24
22	8,45	13,50	15,85	10,19	20,76	24,85	90,80	479,26	838,92
23	7,90	12,27	14,86	10,07	19,08	22,76	85,23	404,07	686,06
24	8,68	14,23	16,85	10,72	19,53	25,60	93,30	542,11	833,30
25	8,57	13,77	16,35	10,40	19,35	24,84	102,93	514,96	993,03
26	8,67	14,00	16,90	10,58	20,04	24,95	110,56	583,51	1.106,73
27	8,27	13,57	15,70	10,42	19,53	23,93	99,13	537,59	958,11
28	8,83	14,60	17,57	10,36	19,20	25,58	109,14	565,62	1.144,30
29	7,91	13,13	15,57	10,14	20,12	24,28	84,56	422,70	725,92
30	8,07	12,87	14,70	10,58	20,17	22,54	92,92	473,86	751,63
31	8,39	13,37	15,46	10,21	19,22	23,31	96,77	482,29	826,07
32	8,50	13,10	14,93	10,24	18,70	23,98	101,66	462,30	823,33
33	8,14	12,71	14,72	10,11	19,97	23,68	91,22	457,92	797,73
34	8,63	13,80	16,28	10,40	21,10	25,70	106,84	560,75	1.000,57
35	8,68	13,33	15,87	10,12	19,16	23,63	99,66	495,77	882,25
36	8,55	13,02	15,14	10,00	19,86	23,28	86,77	479,12	847,00
\bar{X}	8,59	13,735	16,17	10,41	19,9447	24,58	101,56	512,93	921,13
CV%	4,54	5,173	6,25	2,81	4,0281	4,54	12,17	12,33	15,64
S	2,3203	0,7105	1,011	0,29	0,8034	1,1146	12,36	63,22	144,02

TABELA 3 – Resultados de análises de variância para as características altura, DAP aos 2 e 4 anos e altura, DAP e volume aos 6 anos

CARACTERÍSTICAS	IDADE	MÉDIAS	" F "		Eficiência do látice (%)	C.V. experimental (%)
			Progênes	Tratamentos		
ALTURA m.	2 anos	10,41	1,6907 *	1,7537 *	112,81	3,63
	4 anos	19,95	1,3152 *	1,2709 *	143,22	5,98
	6 anos	24,58	1,9105 *	1,9340 *	101,00	5,64
DAP cm.	2 anos	8,59	2,6324 **	2,3591 **	103,45	5,21
	4 anos	13,73	2,3041 **	2,7793 **	116,99	5,71
	6 anos	16,17	4,5000 **	4,2900 **	197,83	5,47
VOLUME +	2 anos	—	—	—	—	—
	4 anos	—	—	—	—	—
	6 anos	921,13	3,8207 **	3,6541 **	195,13	13,07

F — Progênes: Teste F para as 34 progênes
 F — Tratamentos: Teste F para as 36 progênes
 * — Significância ao nível de 5%
 ** — Significância ao nível de 1%.
 + — Em m³ cilíndricos/ha

TABELA 4 – Estimativas do coeficiente de herdabilidade (%) ao nível de plantas individuais (h^2_i), ao nível de plantas dentro de famílias (h^2_d) e ao nível de médias de famílias (h^2_{mi}) para altura e DAP.

CARACTERÍSTICA	h^2	2 ANOS	4 ANOS	6 ANOS
ALTURA (m)	h^2_i	14,73	7,85	8,15
	h^2_d	12,33	6,64	5,98
	h^2_{mi}	40,87	23,96	47,66
D A P (cm)	h^2_i	17,98	12,08	9,56
	h^2_d	13,86	09,00	13,70
	h^2_{mi}	62,02	56,61	77,74

TABELA 5 – Estimativas de variâncias genéticas (σ^2_p), variâncias aditivas (σ^2_a) e coeficientes de variação genética (CVg%), para altura e DAP de plantas aos 2, 4 e 6 anos de idade

		2 anos	4 anos	6 anos
σ^2_p	ALTURA	0,0329	0,1497	0,5842
	D A P	0,1089	0,2673	0,9122
σ^2_a	ALTURA	0,1316	0,5988	2,3368
	D A P	0,4356	1,0692	3,6488
C. V.g%	ALTURA	1,74	1,94	3,11
	D A P	3,84	3,77	5,91

TABELA 6 – Estimativas dos ganhos genéticos (%) com a seleção entre e dentro de famílias, para as características altura e D A P

CARACTERÍSTICAS	NÍVEL DE SELEÇÃO	I D A D E		
		2 anos	4 anos	6 anos
ALTURA	Entre progênies	0,89	0,0076	1,71
	Dentro progênies	1,86	0,0152	2,32
	TOTAL	2,75	0,0228	4,03
D A P	Entre progênies	5,76	2,26	4,16
	Dentro progênies	4,36	3,44	6,66
	TOTAL	10,12	5,70	10,82

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE 18 ESSÊNCIAS FLORESTAIS AOS 10 ANOS DE IMPLANTAÇÃO

LUIZ BENEDITO XAVIER DA SILVA
FREDERICO REICHMANN NETO
Cia. Paranaense de Energia

RESUMO

Os autores avaliam comparativamente o desenvolvimento de 18 essências florestais, aos 10 anos de plantio em áreas remanescentes da Usina Hidrelétrica Julio de Mesquita Filho, no Sudoeste Paranaense.

Este trabalho compara estatisticamente o desempenho das espécies segundo as variáveis DAP, HT e Volume, concluindo que as de melhor desenvolvimento são: *Grevillea robusta* Cunn. e a *Piptadenia paniculata aculeata* Burkart, secundadas de perto pela *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. Allem. e pelo *Centrolobium tomentosum* Guill.; os desempenhos menos expressivos foram da *Ocotea porosa* (Nees) L. Baroso, *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. e a *Tabebuia ochracea* (Mart. ex. DC.) Standl.

INTRODUÇÃO

Consciente de que as espécies nativas brasileiras tem futuro promissor, faltando-lhes tão somente experimentação com objetivos definidos, e no intuito de fornecer sua contribuição ao campo de estudos da silvicultura em termos de comportamento comparativo entre essências nativas e introduzidas, propôs-se a COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA — COPEL, a incluir ao longo dos últimos 10 anos no cronograma de atividades de seu Departamento de Ecologia e instalação de experimentos florestais, bem como as devidas manutenções, tratos culturais e aferições dendrométricas periódicas. Discorrer sobre um dos experimentos instalados, bem como apresentar resultados preliminares após 10 anos de implantação é o intuito deste trabalho.

OBJETIVOS

Os objetivos mais significativos aos experimentos e arboretos homogêneos ou heterogêneos instalados com essências nativas ou introduzidas, pelo Departamento de Ecologia da COPEL, são:

— Conhecer inicialmente o comportamento das essências selecionadas, desde a obtenção das sementes, até a metodologia silvicultural para suas produções em viveiros, através de observações contínuas de suas técnicas de produção.

— Analisar periodicamente o crescimento e comportamento dos povoamentos instalados, classificando as espécies em grupos, segundo suas velocidades de desenvolvimento. Seriam as denominadas análises de desenvolvimento, estágio em que se encontram a maior parte dos experimentos instalados.

— Interferir nos momentos oportunos para corrigir deficiências e conduzir através de manejos adequados os diversos arboretos a um desenvolvimento, senão ideal, pelo menos representativo do resultado de uma correção técnica de grande valia. Seria a fase de aplicação das técnicas de manejo.

— Comparar qualidade, produtividade, características genéticas, tecnológicas e condições de aproveitamento industrial de essências florestais nativas, manejadas em povoamentos homogêneos ou consorciados. O intuito é propiciar subsídios técnicos, consolidados em análises estatísticas, almejando colaborar com a desejada substituição gradual de parte das essências e silviculturas importadas indesejáveis, e acatar aquelas que mantenham performance superior às indígenas.

METAS

Para atingir tais objetivos, foram instalados experimentos florestais em áreas marginais remanescentes a canteiros de obras da Companhia no Estado do Paraná, no período de 1974 a 1986, abrangendo regiões de clima e altitudes variáveis desde 40 metros na região litorânea até 960 metros a 1.100 metros nas regiões centro e sudeste.

No período foram implantados 15 setores de pesquisas, cada qual englobando alguns experimentos homogêneos ou consorciados que além das manutenções normais, são aferidos através dendrometrias anuais. A relação compelta até o ano de 1980 foi publicada nos anais do IV Congresso Florestal Brasileiro (1982).

O presente trabalho refere-se a um dos experimentos instalados no Setor 8 de pesquisas, da Usina Julio de Mesquita Filho, no Sudoeste Paranaense.

MATERIAL

Localização

A Usina Julio de Mesquita Filho, mais conhecida como Foz do Chopim, localiza-se no Sudoeste Paranaense, no município de Dois Vizinhos. Sua posição geográfica situa-se a 25° 37' 30" de latitude sul e 53° 04' 30" de longitude oeste de Greenwich, com altitude de 400 m.

Relevo e solo

O terreno apresenta na sua maior extensão relevo plano, tendo em alguns locais ocorrência de pedras soltas. As análises realizadas acusaram solo de PH neutro, levemente ácido com boa permeabilidade.

Clima

Segundo o sistema de Köppen em sua classificação genérica, pertence ao tipo Efa, zona subtropical úmida, mata pluvial (floresta latifoliada tropical), com ocorrência de Araucária angustifolia, acima dos 500 metros de altitude, ocorrendo geadas noturnas periódicas de 0 a 3 anuais.

Todavia o local onde construiu-se a usina, devido a proximidade de dois grandes rios, o Iguauçu e o Chopim, e ao pequeno reservatório formado, apresenta condições especiais de um micro local em circunstâncias específicas onde as geadas são raríssimas, de fraca intensidade, com inverno curto. As últimas médias anuais apresentaram: T° M.A. 16°C, T° M + Frio 10°C, T° M. Mês + Quente 22°C, precipitação média anual 1.500 mm e 1.800 mm.

Espécies selecionadas — As espécies nativas e exóticas que compõem o estudo são:

Angico paniculata (*Piptadenia paniculata aculeata* Burkart)
Angico vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth.)
Araribá rosa (*Centrolobium tomentosum* Guill.)
Aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi)
Grevillea robusta (*Grevillea robusta* Gunn.)
Imbuia (*Ocotea porosa* (Nees.) L. Baroso)
Ipê amarelo (*Tabebuia ochracea* (Mart. ex. DC.) Standl.)
Ipê rosado (*Tabebuia impetiginosa*) (Mart. ex. DC.) Standl.)
Ipê roxo (*Tabebuia avellanedae* Lor. ex. Grisab.)
Jacarandá da Bahia (*Dalbergia nigra*) (Vell.) Fr. Allem.
Jacarandá do campo (*Machaerium scleroxylum* Tull.)
Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.)
Jequitibá branco (*Cariniana legalis* (Mart.) O. Kuntze)
Pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.)
Pau marfim (*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.)
Pau jacaré (*Piptadenia communis* Benth.)
Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.)
Teca (*Tectona grandis* L.)

Sementes e Mudas

Com exceção do jacarandá da Bahia, cujas mudas procederam do Instituto Agrônomo de Campinas, as mudas das demais espécies foram produzidas em viveiro local, com sementes oriundas de procedências diversas.

Nos bosques locais onde houveram enriquecimentos anteriores a 1967, foram coletadas sementes de ipê amarelo, ipê roxo, ipê rosado, pau marfim e tamboril. No Instituto Florestal de São Paulo foram adquiridas as sementes de angico vermelho, araribá rosa, aroeira vermelha, jacarandá do campo, jatobá, jequitibá branco, pau ferro e teca, do interior de São Paulo, veio o angico "paniculata". No Norte do Paraná, foram obtidas sementes de pau jacaré, em Londrina, e grevillea robusta em Maringá. Finalmente, as sementes de imbuia foram oriundas de Guarapuava — Paraná.

Implantação

O solo foi preparado através da aração e gradeação sem utilizar-se calagem, nem adubação, por cova. A implantação foi realizada em maio de 1975.

MÉTODOS

Delineamento Experimental — Cada um dos 18 talhões (ou arboretos) foi locado mediante sorteio aleatório, sendo cada qual constituído em média de 200 mudas de uma mesma espécie e procedência, com compasso inicial de 2m x 2m, e 4m de largura nos aceiros.

Unidade de amostra — Face ao caráter sistemático de medições anuais as unidades de amostra locadas aleatoriamente em cada arboreto, passaram à denominação de parcelas permanentes de amostragem.

Forma e Tamanho — A forma escolhida para a parcela foi retangular constituída de três (3) filas de seis (6) árvores, totalizan-

do salvo falhas, um potencial de dezoito (18) exemplares por unidade de amostra de 72 m².

Repetições — Para cada espécie (ou talhão), foram alocadas ao acaso, três (3) parcelas, cada qual com dezoito (18) árvores, totalizando um potencial de cinquenta e quatro (54) exemplares representativos por arboreto.

Medições — São realizadas aferições dendrométricas anuais de altura total, diâmetro a altura do peito, % de sobrevivência e anotações de ocorrências singulares, como geadas ou estiagens excessivas, ataques expressivos de insetos, pragas ou formigas, etc.

Análises de Desenvolvimento — Periodicamente são realizadas análises comparativas de desenvolvimento entre as espécies, utilizando-se o sistema de blocos acaso com 18 tratamentos (espécies) e três repetições (parcelas).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados analisados referem-se ao 10^o ano de medição (1985) após a implantação (1975) e estão condensados no Quadro I, onde aparecem os resumos das médias das parcelas por espécies (ou tratamento) e entre parcelas, nas diversas variáveis avaliadas.

Observa-se antes mesmo de se efetuar as respectivas análises de variância a discrepância ocorrida entre os tratamentos para as médias das diversas variáveis, isto devido a características inerentes as próprias espécies selecionadas para o estudo, muito heterogêneas em seus respectivos graus de desenvolvimento.

As análises de variância realizadas para a comparação de médias do DAP, HT e Volume, apresentadas no quadros II, III, e IV respectivamente, confirmaram haver significância entre os tratamentos ao nível de 95% de probabilidade.

Quadro I — Médias de DAP, HT, volume, número de árvores e % mortalidade, por parcelas, para as 18 essências florestais comparadas aos 10 anos de implantação, em compasso inicial 2m x 2m.

		ANGICO PANCULATA	ANGICO VERMELHO	ARARIBA ROSA	AROZEIRA VERMELHA	GREVILLEA ROBUSTA	IMBUÍCA	IPÊ AMARELO	IPÊ ROSDADO	IPÊ ROXO	JACARANDÁ BAHIA	JACARANDÁ CAMPO	JATOBÁ	JECUTIBÁ BRANCO	PAU FERRO	PAU MARIM	PAU JACARÉ	TAMBORIL	TECA
DIÂMETRO (130)	1	13,14	6,68	12,75	9,81	15,55	4,35	5,55	8,70	10,84	12,20	10,08	7,35	9,73	8,41	5,25	12,41	13,47	11,89
	2	13,65	6,28	10,27	8,20	13,74	3,77	5,31	9,05	8,65	12,74	6,79	9,12	8,28	7,04	3,34	11,19	13,14	11,08
	3	14,27	6,68	12,40	9,16	13,07	3,60	4,71	9,57	7,88	13,15	7,98	6,66	9,04	8,47	3,74	10,37	7,49	12,25
	Média	13,69	6,22	11,81	9,06	14,12	3,91	5,19	9,10	9,16	12,53	8,28	7,72	9,35	7,97	4,11	11,33	11,37	11,97
ALTURA TOTAL (M)	1	10,47	6,00	12,37	8,99	14,03	3,66	4,89	4,87	8,05	10,16	9,11	6,85	7,73	7,58	5,57	9,86	7,87	9,75
	2	11,48	6,30	10,35	8,24	13,11	2,89	4,87	4,88	6,51	10,16	9,49	6,85	8,24	6,85	3,76	9,57	7,86	10,29
	3	11,14	7,05	12,14	7,91	11,87	2,62	4,59	4,99	6,24	11,24	7,75	6,63	7,86	8,40	3,84	8,44	7,48	9,86
	Média	11,03	6,65	11,62	8,38	13,01	3,06	4,78	4,95	6,96	10,56	8,79	7,45	7,98	7,61	4,59	9,29	7,74	9,97
PORCENTAGEM DE MORTALIDADE	1	5,56	66,87	5,56	0,00	16,67	44,44	0,00	27,78	0,00	0,00	0,00	5,56	11,11	5,56	0,00	16,67	27,78	0,00
	2	0,00	27,78	0,00	5,56	0,00	22,22	0,00	5,56	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	33,33	5,56	5,56
	3	5,56	38,89	0,00	5,56	16,67	38,89	0,00	27,78	5,56	11,11	27,78	16,67	16,67	0,00	11,11	22,22	50,00	5,56
	Média	3,70	44,44	1,85	3,70	11,11	35,19	0,00	16,67	11,11	3,70	14,81	7,41	3,70	1,85	11,11	24,67	27,78	3,70
NÚMERO ÁRVORES REMANESCENTES	1	2,361	833	2,361	2,500	2,093	1,389	2,500	2,083	1,806	2,500	2,500	2,361	2,222	2,361	2,500	2,083	1,806	2,500
	2	2,500	1,806	2,500	2,361	2,500	1,844	2,500	2,361	2,500	2,500	2,083	2,500	2,500	2,500	1,944	1,987	2,361	2,361
	3	2,361	1,528	2,500	2,361	2,083	1,528	2,500	1,806	2,361	2,222	1,806	2,083	2,500	2,500	2,222	1,944	1,250	2,361
	Média	2,407	1,599	2,454	2,407	2,222	1,620	2,500	2,083	2,222	2,047	2,130	2,315	2,417	2,454	2,222	1,898	1,806	2,407
VOLUME REMANESCENTE (M ³)	1	244,41	16,00	172,52	121,13	464,86	6,19	16,64	37,54	86,63	171,94	129,53	51,20	111,32	77,83	22,76	156,18	132,41	141,86
	2	261,14	73,16	101,82	70,89	384,83	4,55	14,37	30,17	75,30	202,97	61,05	87,52	129,53	49,39	4,34	164,90	188,11	157,52
	3	275,16	62,41	172,86	72,77	295,78	3,87	11,38	41,14	36,83	204,66	55,92	30,46	108,46	74,20	7,88	92,81	41,57	144,18
	Média	260,24	50,52	149,07	88,23	366,82	4,77	14,13	42,95	73,52	193,19	82,16	56,42	116,44	67,14	11,66	117,16	114,03	147,86

Quadro II — Análise de variância entre as médias dos DAP (cm) nas parcelas e nos tratamentos.

FONTE VAR.	GL	SQ	MQ	F'	F
Entre	2	7.431381481	3.715690741		
Dentro	17	462.1329204	27.18428943	18,86 >	
Resíduos	34	49.05355185	1.442751525		
TOTAL	53	518.6178537	0		

Quadro III — Análise de variância entre as médias da altura total (m) nas parcelas e tratamentos.

FONTE VAR.	GL	SQ	MQ	F'	F
Entre	2	1.637033333	0.8185166667		
Dentro	17	361.7316833	21.27833431	41,00 >	
Resíduos	34	17.64516667	0.5189754902		
TOTAL	53	381.0138833	0		

Quadro IV — Análise de variância entre as médias de volume remanescentes (m³) por hectare

FONTE VAR.	GL	SQ	MQ	F'	F
Entre	2	5943.289078	2971.644539		
Dentro	17	431270.0441	25368.82612	20,08 >	
Resíduos	34	42951.01499	1263.265147		
TOTAL	53	480164.3482	0		

Em seguida foram diagnosticadas as significâncias ocorridas através da aplicação do teste Tukey ao nível de 95% de probabilidade, para as médias de cada uma das variáveis estudadas. Pode-se

notar a abrangência das significâncias ocorridas entre os tratamentos pela observação dos quadros resumos V, VI e VII, a seguir apresentados e analisado.

Quadro V - Teste Tukey para comparação das médias relativas ao DAP (Nível 95% de significância)

	IMBUÍA	PAU MARFIM	IPÊ AMARELO	JATOBÁ	PAU FERRO	ANGICO VERMELHO	JACARANDÁ CAMPO	AROEIRA VERMELHA	IPÊ ROSADO	IPÊ ROXO	JEQUITIBA BRANCO	PAU JACARÉ	TAMBORIL	ARARIBÁ ROSA	TECA	JACARANDÁ BAHIA	ANGICO PANICULATA	GREVILEA ROBUSTA
DAP (cm)	3,91	4,11	5,19	7,72	7,97	8,22	8,28	9,06	9,10	9,16	9,35	11,33	11,37	11,81	11,97	12,53	13,69	14,12
(m - 2,21)																		

Observa-se que para o crescimento diamétrico os melhores desempenhos foram a grevilea robusta, angico paniculata, jacarandá da Bahia, teca, araribá rosa, tamboril e pau jacaré, em iguais níveis

de significância. Por outro lado os piores tratamentos referem-se a imbuia, pau marfim e ipê amarelo.

Quadro VI - Teste Tukey para comparação das médias relativas a altura total. (Nível 95% de significância)

	IMBUÍA	PAU MARFIM	IPÊ AMARELO	IPÊ ROSADO	ANGICO VERMELHO	IPÊ ROXO	JATOBÁ	PAU FERRO	TAMBORIL	JEQUITIBA BRANCO	AROEIRA VERMELHA	JACARANDÁ CAMPO	PAU JACARÉ	TECA	JACARANDÁ BAHIA	ANGICO PANICULATA	ARARIBÁ ROSA	GREVILEA ROBUSTA
NT (m)	3,06	4,39	4,78	4,95	6,65	6,96	7,45	7,61	7,74	7,98	8,38	8,79	9,29	9,97	19,53	11,03	11,62	13,01
(m - 2,21)																		

No crescimento em altura as espécies que melhor se comportaram, foram a grevilea robusta, o araribá rosa e o angico paniculata,

também em iguais condições de significância, sendo a imbuia, pau marfim, ipê amarelo e ipê rosado, os piores tratamentos.

Quadro VII - Teste Tukey para comparação das médias relativas ao volume/ha (nível 95% de significância)

	IMBUÍA	PAU MARFIM	IPÊ AMARELO	IPÊ ROSADO	ANGICO VERMELHO	JATOBÁ	PAU FERRO	IPÊ ROXO	JACARANDÁ CAMPO	AROEIRA VERMELHA	TAMBORIL	JEQUITIBA BRANCO	PAU JACARÉ	TECA	ARARIBÁ ROSA	JACARANDÁ BAHIA	ANGICO PANICULATA	GREVILEA ROBUSTA
VOLUME (m ³ /ha)	4,77	11,86	14,13	42,95	50,52	56,42	67,14	73,62	82,16	98,23	114,03	116,44	117,06	147,86	143,07	193,19	260,24	366,82
(m - 109,49)																		

Para o desenvolvimento em volume remanescente, por hectare, ou seja, já considerados os respectivos índices de mortalidade inerentes a cada espécie, os melhores comportamentos foram para a grevilea robusta, angico paniculata, em igual nível de importância, bem secundados pelo jacarandá da Bahia, com surpreendente desempenho. Os piores comportamentos foram para a imbuia, pau marfim, ipê amarelo, ipê rosado, angico vermelho, jatobá, pau ferro, ipê roxo, jacarandá do campo, aroeira vermelha e tamboril, também em iguais níveis de significância entre si.

Observados os índices de mortalidade apresentados no Quadro I, verifica-se que os melhores comportamentos são para o ipê amarelo (0%), o araribá rosa (1,85%), pau ferro (1,85%), angico paniculata, aroeira vermelha, jacarandá da Bahia, jequitibá branco e teca todos co, (3,70%). A grevilea robusta apresentou 11,11%, sendo a imbuia (35,19%) e o angico vermelho (44,44%) os piores índices.

Devido ao grande número de tratamentos envolvidos, nas análises realizadas apenas os melhores e os piores desempenhos ficaram bem definidos, faltando melhor clareza de posicionamento para as espécies intermediárias. Procedeu-se então análises de variância e testes Tukey auxiliares, para comparação das médias de volume referentes aos 9 piores, aos 9 melhores e aos 12 tratamentos intermediários.

Tais simulações permitiram uma melhor separação dos tratamentos segundo grupos de velocidade de desenvolvimento, os quais podem ficar assim definidos:

- Crescimento rápido - grevilea robusta e angico paniculata.
- Crescimento moderado a rápido - pau jacaré, teca, araribá rosa e jacarandá da Bahia.
- Crescimento moderado - pau ferro, ipê roxo, jacarandá do campo, aroeira vermelha, tamboril e jequitibá branco.
- Crescimento lento a demorado - ipê rosado, angico vermelho.
- Crescimento lento - imbuia, pau marfim e ipê amarelo.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos aos 10 anos de implantação do experimento permitem as seguintes conclusões, para esta fase inicial de avaliação:

1. A grevilea (*Grevillea robusta*) e o angico paniculata (*Piptadenia paniculata aculeata*) dentre as espécies comparadas foram as que apresentaram o melhor desenvolvimento global (DAP, HT e volume), podendo ser consideradas espécies de crescimento rápido, com incremento volumétrico médio anual de 36,6 e 26,0 m³ por hectare, bem secundados pelo jacarandá da Bahia (*Dalbergia nigra*) com incremento de 19,3 m³/ha/ano.

2. Os piores desempenhos no desenvolvimento global, ocorreram para a imbuia (*Ocotea porosa*), pau marfim (*Balfourodendron riedelianum*) e ipê amarelo (*Tabebuia ochracea*), com I.M.A. de 0,47, 1,16 e 1,41 m³/ha respectivamente, sendo classificados como de crescimento lento.

3. As demais espécies tiveram desempenhos de crescimento intermediários, entre lento a moderado, moderado e moderado a rápido, já classificadas e comentadas no capítulo anterior.

4. Analisadas a nível de desempenho individual, relativo a variável medida pode se afirmar que:

4.1. em termos de crescimento do DAP, os melhores comportamentos foram para a grevilea (*Grevillea robusta*) com acréscimo médio de 1,41 cm/ano, angico paniculata (*Piptadenia paniculata aculeata*) com 1,36 cm/ano, o jacarandá da Bahia (*Dalbergia nigra*) com 1,25 cm/ano, a teca (*Tectona grandis*) com 1,19 cm/ano, o araribá rosa (*Centrolobium tomentosum*) com 1,18 cm/ano, o tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) e o pau jacaré (*Piptadenia communis*) com 1,13 cm/ano, todas em igual nível de significância.

4.2. No desenvolvimento em altura total, as espécies que mais se destacaram foram a grevilea (*Grevillea robusta*) com crescimento médio de 1,30 m/ano, o araribá rosa (*Centrolobium tomentosum*) com 1,16 m/ano, e o angico paniculata (*Piptadenia paniculata aculeata*) com 1,10 m/ano, todas em igual nível de significância.

4.3. No que se refere ao índice de mortalidade os melhores desempenhos pertenceram ao ipê amarelo (*Tabebuia ochracea*) com 0% (zero por cento), o araribá rosa (*Centrolobium tomentosum*) e o pau ferro (*Caesalpinia ferrea*) com 1,85%.

A imbuia (*Ocotea porosa*) com 35,19% e o angico vermelho (*Parapiptadenia rigida*) com 44,44% de índice de mortalidade foram as que denotaram pior comportamento, seguidas pelo tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) com 27,78%, e pau jacaré (*Parapiptadenia communis*) com 24,07%.

As espécies de desenvolvimento mais promissoras devem merecer a partir do momento desta avaliação parcial, estudos periódicos no que diz respeito aos seus manejos mais adequados, paralelos a ensaios tecnológicos de suas madeiras, visando determinar seus índices de qualidade e limitações, enquanto, aquelas de crescimento

lento e moderado devem aguardar os seus momentos oportunos para a devida intervenção técnica.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho não poderiam deixar de registrar seus agradecimentos aos técnicos florestais José Milton da Costa, João Ricardo Saldanha Muniz e Armando José Susin, cujo desprendimento nos trabalhos de campo tem permitido o bom andamento dos experimentos instalados, e ao Engenheiro Analista Marcos Alberto Soares, que auxiliou no processamento dos dados.

BIBLIOGRAFIA

- KUECK, Kurt. *As florestas da América do Sul*, São Paulo, Poligno, 1972.
- KLEIN, Roberto M. Árvores nativas da Ilha de Santa Catarina, Insula, Florianópolis (3): out. 1969.
- Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai, Itajaí, Separta de Sellowia, n. 24, 1972.
- Sugestões e dados ecológicos de algumas nativas próprias a serem empregadas no reflorestamento Norte e Oeste Paranaense, Simpósio de reflorestamento da Região da Araucária, 1, Curitiba, 1963, FIEP 1964 - pg 157-74 (ou pg 266 anais IV Congresso).
- MAINIERI, Calvino. *Madeiras brasileiras*, São Paulo, Instituto Florestal, 1970.
- MAIXNER, A. Emilio & Ferreira, L. A. Baum. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul, B. TÉCNICO, n. 18, Porto Alegre, nov./dez./76, 1976. Trigo e soja.
- MORS, B. Walter & Rizzini, Carlos T. *Botânica econômica brasileira*. São Paulo, E. P. u., 1976.
- CORREA, Pio M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*, Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1926/1931. v. 1, 2 e 3.
- RIZZINI, Carlos Toledo. *Árvores e madeiras úteis do Brasil - Manual de dendrologia brasileira*, São Paulo, 1971.

MANEJO E MELHORAMENTO DE FLORESTAS DE *Eucalyptus* EM AREIAS QUARTZOSAS NA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

LEUDIR CORBUCCI RODRIGUES
BENEDITO VASTANO JUNIOR
ADALBERTO PLÍNIO SILVA

Champion Papel e Celulose Ltda.

No presente trabalho, os autores discutem os aspectos da viabilidade de ocupação com florestas de *Eucalyptus* em sítios de areias quartzosas, na região nordeste do Estado de São Paulo.

Após os resultados de ensaios conduzidos nas áreas de melhoramento e manejo florestal, recomenda-se o *E. grandis* para atingir metas de produtividade madeireira de até 45 estereos por hectare/ano, enriquecendo os solos com resíduos industriais.

1. INTRODUÇÃO

Existem, aproximadamente, 3 milhões de hectares de áreas impróprias para a agricultura, não exploradas no Estado de São Paulo nas condições para atividade florestal, segundo reconstrução de dados oficiais (IPEF-1983).

A Champion Papel e Celulose Ltda., ocupa cerca de 16.000 hectares destas áreas com plantios de florestas de eucalipto na região Nordeste do Estado de São Paulo e para que estas florestas sejam economicamente viáveis tem-se empregado um conjunto de medidas de melhoramento genético e manejo florestal. Com estas medidas pretende-se atingir o incremento médio anual potencial de até 45 estereos (1) por hectare.

(1) Metro cúbico empilhado, com casca e com diâmetro superior a 4 cm.

2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO EM ESTUDO

2.1. Localização geográfica

As coordenadas geográficas da região em estudo podem ser observadas no quadro 1, a seguir:

Quadro 1 — Dados de altitude, latitude e longitude dos municípios pertencentes a região em estudo.

MUNICÍPIO	LATITUDE (sul)	LONGITUDE (oeste)	ALTITUDE (m)
Altinópolis	21°08'	47°31'	680
São Simão	21°32'	47°23'	700
Santa Rosa do Viterbo	21°35'	47°35'	710

Os dados apresentados mostram que não há diferenças significativas para altitude, longitude e latitude para os três municípios considerados.

2.2. Clima

O balanço hídrico da região, com uma média de dados de 38 anos está contido no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 — Balanço hídrico obtido para a região em estudo, segundo método de Thornthwaite. Período: 1943 — 1981.

MESES	TEMP. °C.	P mm	EP mm	P - EP mm	NEG. ACUM.	ARM. mm	ALT. mm	ER mm	DEF. mm	EXC. mm
JAN	23,4	273,6	127,6	146,0	0	100	0	127,6	0	146,0
FEV	23,5	245,7	111,0	134,0	0	100	0	111,0	0	134,7
MAR	23,1	175,4	118,4	62,0	0	100	0	118,4	0	62,0
ABR	21,6	56,6	81,5	-24,9	24,9	77	-23	78,5	1,9	0
MAI	19,4	40,2	62,0	-22,7	47,6	61	-16	56,2	6,7	0
JUN	18,5	33,7	51,7	-18,0	65,6	51	-10	43,7	8,0	0
JUL	18,7	19,4	53,6	-34,2	99,8	36	-15	34,4	19,2	0
AGO	20,9	22,2	79,9	-57,7	157,7	20	-16	38,2	41,7	0
SET	22,6	35,7	102,0	-66,3	223,8	10	-10	45,7	56,3	0
OUT	22,8	146,7	117,0	29,7	68,0	39,7	29,7	117,0	0	0
NOV	23,1	152,5	118,1	34,4	47,0	74,1	34,4	118,1	0	0
DEZ	23,2	233,2	124,6	108,6	0	100	25,9	124,6	0	82,7
ANO	21,7	1.434,9	1.143,3	291,6	-	-	0	1.009,5	133,8	425,4

Através dos dados contidos neste quadro, pode-se observar que, apesar da precipitação anual da região ser da ordem de 1.400 mm, existe uma concentração pluviométrica entre os meses de outo-

bro a março. Sendo os solos da região arenosos (Quadro 3), agravam-se as situações de deficiências hídricas entre os meses de abril a setembro.

2.3. Solos

Os solos da região são predominantemente latossolo vermelho amarelo, fase arenosa. As análises granulométricas e químicas são apresentadas no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3 — Resultados médios de análises físicas e químicas dos solos da região em estudo.

ARGILA (%)	LIMO (%)	AREIA (%)	MATÉRIA ORGÂNICA (%)	pH	Al +++	Ca ++	Mg ++	K	P
					L. mg de TESA			U/ml. de TESA	
6 - 9	0 - 2	91 - 94	1,1 - 1,4	4,3 - 5,2	0,3 - 0,8	01, - 0,7	0,02 - 0,3	8 - 11	7 - 6

Pelos dados apresentados pode-se observar que estes solos possuem uma alta porcentagem de areia e, em geral, com alta acidez.

A estruturação é muito baixa devido, também, a alta porcentagem de areia e a baixa porcentagem de matéria orgânica.

3. MELHORAMENTO FLORESTAL

3.1. Introdução de espécies/procedências

Os testes conduzidos na região têm mostrado que o *E. grandis* é a espécie que apresenta maior incremento, seguido do *E. saligna* e do *E. urophylla*, seguidos de algumas procedências do *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*.

Essas observações são concordantes com os resultados obti-

dos em experimentação conduzida com o objetivo de se estudar a performance de diferentes espécies em diferentes sítios, em áreas de atuação da Champion Papel e Celulose Ltda.

No Quadro 4 são apresentados dados de ensaios coletados aos 3 anos de idade nas condições extremas de fertilidade nas áreas em referência: Mogi Guaçu, como sítio mais fértil e Altinópolis, como sítio menos fértil.

Quadro 4 — Comparativo de espécies/procedências aos 3 anos de idade, instalados em Mogi Guaçu e Altinópolis.

ESPÉCIE/PROCEDÊNCIA	ALTINÓPOLIS					MOGI GUAÇU				
	DAP (cm)	ALTURA (m)	FALHA (%)	VOL. CIL. (m ³ /ha.)	SUPERIORIDADE* (%)	DAP (cm)	ALTURA (%)	FALHA (%)	VOL. CIL. (m ³ /ha.)	SUPERIORIDADE** (%)
<i>E. urophylla</i> — Anhembi ...	7,47	10,34	6,67	70,50	16,07	11,03	16,01	0,42	253,94	1,06
<i>E. camaldulensis</i> — Flinder River ...	6,10	8,49	4,58	39,46	- 35,03	9,77	12,32	0,42	153,32	- 38,99
<i>E. camaldulensis</i> — Petford ...	6,30	9,60	4,17	47,83	- 21,30	9,55	12,18	1,25	143,62	- 42,85
<i>E. grandis</i> — CPC ...	7,98	11,48	10,83	85,20	40,27	13,14	20,61	2,50	454,25	80,77

* Superioridade calculada em relação à média de volume cilíndrico: 60,74 m³/ha.

** Superioridade calculada em relação à média de volume cilíndrico: 251,28 m³/ha.

O *E. grandis* é a espécie que se desenvolve melhor em todos os sítios, porém a diferença entre ela e as outras espécies diminui à medida em que as condições ambientais se tornam mais drásticas.

No sítio de Mogi Guaçu o *E. urophylla* e o *E. camaldulensis* apresentam uma diferença de +1,06% e - 42,85% em relação à média de tratamentos, enquanto que no sítio de Altinópolis a diferença, em relação à média, passa para 16,07% para o *E. urophylla* e -21,30% para o *E. camaldulensis* reduzindo-a, portanto, consideravelmente.

Esses resultados têm mostrado o *E. grandis* como o mais re-

comendável para a região, sendo que o *E. urophylla* e o *E. camaldulensis* também apresentam boas perspectivas de utilização, desde que se considere um trabalho de melhoramento bem conduzido sobre as melhores procedências. Considerando a perspectiva de utilização futura de outras espécies, além do *E. grandis*, foram instalados dois outros testes envolvendo diferentes procedências e espécies de *Eucalyptus*. Estes ensaios foram instalados em espaçamento 3 x 2 m, se encontram com 3 anos de idade atualmente e os dados são apresentados nos Quadros 5 e 6.

Quadro 5 — Dados médios de crescimento em altura (m), diâmetro (cm), volume cilíndrico (m³/ha) e de sobrevivência (% falhas) em procedências de *E. tereticornis*, testemunhas de *E. grandis* e *E. saligna*, aos 3 anos de idade em Altinópolis — SP.

ESPÉCIE/PROCEDÊNCIA	DAP (cm)	ALTURA (m)	VOL./ÁRVORE (m ³)	FALHAS (%)	VOL./HA. (m ³ /ha.)	SUPERIORIDADE* (%)
<i>E. tereticornis</i> /13999	4,8	6,98	0,019	6,7	29,55	- 12,44
<i>E. tereticornis</i> /13998	5,0	6,91	0,017	8,3	25,99	- 22,99
<i>E. tereticornis</i> /13481	5,0	6,95	0,019	8,3	29,04	- 13,95
<i>E. tereticornis</i> /13999	4,1	6,08	0,011	1,7	14,30	- 57,63
<i>E. tereticornis</i> /13946	5,2	7,61	0,024	3,3	38,69	+ 14,64
<i>E. tereticornis</i> /12184	4,8	6,99	0,015	—	25,01	- 25,89
<i>E. tereticornis</i> /13915	4,9	6,95	0,018	21,7	23,49	- 30,40
<i>E. tereticornis</i> /CAF-643	5,3	7,37	0,018	13,3	26,01	- 22,93
<i>E. saligna</i> (Salto — Duraflores)	6,7	9,25	0,04	6,7	62,21	+ 84,33
<i>E. grandis</i> (CPC)	6,7	9,50	0,40	5,0	63,25	+ 87,41

* Calculado em relação ao volume médio por hectare = 33,75 m³.

Quadro 6 — Dados médios de crescimento em altura (m), diâmetro, (m), volume cilíndrico (m³/ha) e de sobrevivência (% falhas) em procedências de *E. tereticornis*, testemunhas de *E. camaldulensis* aos 3 anos de idade em Altinópolis — SP.

ESPÉCIE/PROCEDÊNCIA	DAP (cm)	ALTURA (m)	FALHAS (%)	VOL./HA. (m ³ /ha.)	SUPERIORIDADE * (%)
<i>E. camaldulensis</i> /12963	5,6	8,79	6,7	45,10	+ 6,17
<i>E. camaldulensis</i> /12964	5,5	8,51	5,0	39,59	- 6,89
<i>E. camaldulensis</i> /12908	6,2	9,47	1,7	57,35	+ 34,88
<i>E. camaldulensis</i> /12181	5,9	9,22	5,0	47,51	+ 11,74
<i>E. camaldulensis</i> /12338	5,7	8,60	5,0	41,17	- 3,17
<i>E. camaldulensis</i> /12346	5,2	8,05	3,3	33,86	- 20,39
<i>E. camaldulensis</i> /12350	5,1	7,71	5,0	31,67	- 25,52
<i>E. camaldulensis</i> /12352	5,4	7,82	13,3	33,24	- 21,83
<i>E. camaldulensis</i> /12185—CAF	5,6	8,75	6,7	38,88	- 8,56
<i>E. camaldulensis</i> /12349 — CAF	5,5	8,41	6,7	37,31	- 12,25
<i>E. camaldulensis</i> /10557 — CAF	4,4	6,85	16,7	24,99	- 41,23
<i>E. camaldulensis</i> /10574 — CAF	5,0	7,34	8,3	32,10	- 24,51
<i>E. camaldulensis</i> /10923 — CAF	5,7	8,03	6,7	41,99	- 1,25
<i>E. camaldulensis</i> /10924 — CAF	6,0	8,83	12,5	48,84	+ 14,86
<i>E. camaldulensis</i> /12437 — CAF	5,4	8,41	5,0	36,42	- 14,35
<i>E. camaldulensis</i> /12187 — CAF	6,0	9,45	6,7	51,32	+ 20,70
<i>E. camaldulensis</i> /12510 — CAF	5,3	8,22	11,7	41,21	- 3,08
<i>E. camaldulensis</i> /12186 — CAF	4,9	7,40	3,3	37,07	- 12,82
<i>E. camaldulensis</i> — CAF	5,7	8,35	6,7	40,44	- 4,89
<i>E. camaldulensis</i> /12962	5,8	9,17	10,0	46,51	+ 48,73
<i>E. camaldulensis</i> /12386	5,6	8,76	6,7	37,33	- 12,21
<i>E. saligna</i> (Salto — Duraflores)	6,8	9,68	12,5	63,72	+ 49,86
<i>E. camaldulensis</i> - Pomar 8512	5,7	8,78	12,5	39,38	- 7,38
<i>E. grandis</i> - Champion	7,2	10,78	18,3	73,55	+ 72,98

* Calculado em relação à média dos volumes: 42,52 m³/ha.

No Quadro 5, pode-se observar que o *E. tereticornis* apresenta, dentre as espécies testadas, em termos de incremento volumétrico, uma baixa potencialidade. É interessante ressaltar o desenvolvimento do *E. saligna* que, lado a lado com o *E. grandis* são as espécies que apresentam os maiores incrementos, praticamente iguais.

A excelente performance do *E. saligna* — Salto, mostra a necessidade de continuidade de estudos com esta procedência, uma vez que os resultados anteriores para outras procedências não tem sido satisfatórios para as mesmas condições analisadas, o que pode ser observado no Quadro 7, a seguir:

Quadro 7 — Comportamento do *E. grandis* e do *E. saligna* em 3 sítios aos 7 anos de idade.

LOCALIDADE	SOLO	ESPÉCIE	IMA ST/HA. ANO
Altinópolis	Latossol vermelho amarelo - fase arenosa	<i>E. grandis</i> - Coff's Harbour	23,00
		<i>E. saligna</i> - Mairinque	13,00
Mogi Guaçu (H. N. S. Aparecida)	Latossol vermelho amarelo - barro arenoso	<i>E. grandis</i> - Coff's Harbour	37,00
		<i>E. saligna</i> - Austrália	18,00
Mogi Guaçu (H. Mogi Guaçu)	Latossol vermelho amarelo - barro argilo arenoso	<i>E. grandis</i> -	52,00
		<i>E. saligna</i> -	51,00

Com relação ao teste de procedências de *E. camaldulensis*, existem diversas procedências que apresentam boas perspectivas de serem melhoradas, pois já, no teste preliminar, apresentam ganhos positivos em relação à média dos volumes cilíndricos dos tratamentos.

É o caso das procedências n^o 12963, 12908, 12181, 10924-CAF, 12187-CAF e 12952, sendo esta última com desenvolvimento praticamente igual ao *E. saligna*. O *E. grandis* confirma sua superioridade em relação às demais espécies/procedências testadas.

Assim, os plantios comerciais na região com *E. grandis* são da ordem de 67%, 22% de *E. saligna* e 11% distribuído entre outras espécies como o *E. urophylla* e o *E. camaldulensis*.

3.2. Grau de melhoramento das espécies/procedências atualmente utilizadas

As sementes de *E. grandis* de todos os testes apresentados são provenientes da Área de Produção de Sementes da própria Champion, localizadas em dois sítios: Mogi Guaçu e Aguaf - SP.

No Quadro 8 são apresentados os dados climáticos e coordenadas geográficas dos 2 sítios de atuação da Champion Papel e Celulose Ltda.

Apesar da proximidade física destes sítios, existem diferenças significativas em termos de fertilidade. Mogi Guaçu representa o melhor sítio, ou mais produtivo, enquanto Aguaf seria uma situação intermediária entre os extremos de Mogi Guaçu e Altinópolis.

Quadro 8 -- Dados de latitude, longitude, altitude, temperatura, precipitação e solo de Aguai e Mogi Guaçu - SP

MUNICÍPIO	LATITUDE (SUL)	LONGITUDE (OESTE)	ALTITUDE (m)	TEMPERATURA (MÉDIA ANUAL)	PRECIPITAÇÃO (MÉDIA ANUAL)	TIPO DE SOLO
Aguai	22° 00'	47° 03'	600	21° C	1.150	Latossolo vermelho amarelo fase arenosa
Mogi Guaçu	22° 20'	46° 57'	630	21° C	1.000	Latossolo vermelho amarelo

Atualmente, as sementes de *E. grandis* utilizadas em plantios comerciais na região em estudo são provenientes das áreas produtoras de sementes de Aguai, cujo material é originário de Coff's Harbour - Austrália. Esse procedimento se deve a maior aproximação entre os sítios resultando em uma melhor probabilidade de adaptação do material selecionado em Aguai às condições edafoclimáticas da região em referência.

Gradativamente, estas sementes utilizadas na região serão substituídas por outras mais adaptadas e produzidas na própria área, a partir de pomares de segunda geração, originários também de Coff's Harbour.

Com relação aos dados apresentados no Quadro 4, vale observar que tanto o *E. urophylla* como o *E. grandis* são procedentes de Área de Produção de Sementes, portanto, com pelo menos um ciclo de seleção e um ganho genético da ordem de 8% sobre a população original.

O *E. camaldulensis*, ainda no Quadro 4, cujo teste é baseado em duas procedências que não necessariamente seriam as mais recomendadas para a região, não sofreram qualquer seleção, pois são procedentes da Austrália.

Com relação ao comportamento do *E. saligna*, conforme já observado, há diferenças entre procedências, sendo que a procedência de Salto-SP, para as condições testadas, apresentou melhor desenvolvimento. Os testes baseados nas procedências de Mairinque-SP e Austrália não tem mostrado bons resultados. Assim, novos testes, com outras procedências, deverão ser incrementados, bem como o melhoramento da procedência de Salto.

Quanto ao *E. tereticornis* e ao *E. camaldulensis*, as procedências que melhores resultados apresentaram (Quadros 5 e 6), deverão ser plantadas em testes de progênies visando um futuro desbaste dentro e entre progênies para transformação em pomar de sementes por mudas. Plantios pilotos também deverão ser instalados.

3.3. Perspectivas de melhoramento florestal para a região
O programa de melhoramento assexuado, via estaquia, está sendo estudado para que se conheça melhor as características do material propagado.

O que se tem observado é que o sistema radicular da estaca não apresenta a raiz pivotante, contribuindo para o "stress" hídrico fisiológico.

De fato, segundo afirma NAMBIAR (1981), a função principal das raízes pivotantes é abastecer de água a planta, enquanto as raízes secundárias que se encontram nos 30 cm de profundidade do solo, tem a função da nutrição, sendo que estas raízes representam 90-94% de todas as raízes enquanto 6-10% são pivotantes.

Dentro do conceito de que para cada sítio deva haver um determinado conjunto de indivíduos que sejam mais aptos para ali se desenvolverem, considera-se então, a região como uma unidade isolada, com um programa de melhoramento próprio.

Dentro de 3 a 4 anos a própria região estará produzindo sementes adaptadas para suas próprias condições, da mesma forma que um sítio rico, como Mogi Guaçu, abastecerá de sementes toda região que a ele se assemelhe.

Entretanto, até que se tenham as sementes de pomar de sementes clonal, foram instalados nos povoamentos de 2ª geração do *E. grandis* Coff's Harbour, procedentes das Áreas de Produção de Sementes de Aguai - SP, novas Áreas de Produção de Sementes, com seleção dirigida para os sítios pobres da região em estudo. Esta medida intermediária, entre a utilização de sementes das APS's de Aguai e a utilização das sementes oriundas dos pomares de sementes da própria região foi adotada visando supri-la com sementes mais adaptadas às condições da região.

Outro fator favorável é que toda a região já está reflorestada e a instalação de áreas produtoras de sementes é um passo relativamente simples com resultados positivos a médio prazo.

Os pomares de sementes por mudas, que estão sendo implantados, visam maximizar os ganhos genéticos e reduzir o tempo até o início da produção de sementes melhoradas. Trata-se de um esquema múltiplo onde se implanta simultaneamente, no mesmo sítio, um teste de progênie e dois mini-talhões, com os respectivos objetivos.

1. Teste de progênie convencional, visando:
 - a) Verificar quais são as melhores progênies
 - b) Estimar os parâmetros genéticos
 - b) Nortear os procedimentos dos itens 2 e 3, seguintes

2. Mini-talhão, composto de 50 plantas por progênie, plantadas em um só bloco, no espaçamento 3 x 2, tendo como finalidade:

- a) Manejar as melhores progênies aos 3 anos de idade, sem que para isto seja preciso utilizar diretamente o teste de progênie.
- b) Aumentar a intensidade de seleção dentro das melhores progênies, detectadas no teste de progênies (item 1), propiciando um ganho maior do que aquele que seria obtido pela seleção no próprio teste.

c) O manejo deste mini-talhão visa fornecer material vegetativo para propagação das melhores progênies e dos melhores indivíduos dentro destas. Assim, aos 3 anos serão cortadas as melhores árvores para o estaquamento da brotação.

3. Mini-talhão, composto por 20 plantas por progênies, plantadas em espaçamento 50% menor que o convencional (6 m² por planta para 4 m² por planta), num só bloco, visando:

- a) Instalar, com aproximadamente 2 a 3 anos de idade, pomar de sementes por muda, de 2ª geração, tendo como base o teste de progênies.

b) A instalação será, portanto, um desbaste entre e dentro de progênies, com uma seleção dentro da progênie de uma árvore em vinte.

4. MANEJO FLORESTAL

4.1. Preparo de solo

O grau de compactação tem determinado, em princípio, a metodologia a ser utilizada no preparo de solo. Esse grau de compactação tem sido estimado conforme metodologia proposta por STOLF (1984), sendo que para níveis superiores a 30 kg/cm² tem sido recomendado desde uma gradagem leve a 10 cm de profundidade, até a subsolagem a 60 cm de profundidade, de acordo com a grandeza da compactação.

Como os solos da região apresentam valores abaixo de 20 kg/cm², com topografia sujeita a erosão, outros revolvimentos maiores que não a gradagem leve não são realizadas. Medidas preventivas de conservação de solo normalmente são utilizadas na região.

4.2. Fertilização

A adubação recomendada para a região tem sido 150 g/planta de 10:20:10 mais 100 g/planta 90 dias após plantio, de acordo com recomendação de GUERRINI (1984).

Entretanto, o uso de resíduos originários do processo de filtragem de licor de digestores de celulose e o uso de cinzas provenientes da queima de madeira de eucalipto tem-se mostrado como alternativas promissoras na melhoria destes solos. O Quadro 9 mostra a análise química destes materiais.

Como o teor de matéria orgânica no solo, nas condições em estudo, é muito baixa, ente 1,1% e 1,4%, e está em torno de 60% na "cinza" e no "resíduo", a aplicação deste material resulta em um enriquecimento imediato do solo. Outro aspecto importante está relacionado ao pH. Nestas condições de solo o pH está entre 4,3 e 5,2 (Quadro 3), ficando em torno de 8,0 nos resíduos e próximo a 11,0 nas cinzas (Quadro 9).

Essa caracterização infere também uma interação favorável na aplicação deste material. A estes fatores deve ser acrescentado os efeitos benéficos resultantes da concentração de nutrientes presentes no resíduo e na cinza.

De fato, DINIZ e BEIG (1983), mostraram ganhos no crescimento volumétrico do eucalipto variando entre 89% e 237% em relação à testemunha, para diferentes dosagens de cinza. Em relação à mesma testemunha, a adubação tradicional (150 g/planta de 10:20:10) resultou em um ganho de 52%.

GUERRINI (1985), mostrou ganhos de 90,4% com a aplicação de 8 toneladas por hectare de cinzas contra 81,9% da adubação

Quadro 9 — Resultados de análise química de resíduo industrial, resultante do processo de filtragem do licor do processo de fabricação de celulose e das cinzas provenientes da caldeira de energia

ANÁLISE QUÍMICA														
	pH	%								ppm				
		M.O.	C	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
RESÍDUO	—	60,66	35,19	0,22	0,09	0,026	5,25	0,30	0,20	25	1800	900	125	1400
"CINZAS"	11-12	60	—	—	0,15	0,92	3,7	0,7	—	35	—	4087	17	—

10:20:10 à base de 150 g/planta em relação à testemunha. VASTANO (1986) mostra, com a aplicação de 5 ou 10 toneladas de cinzas, ganhos de 70% no volume em st/ha, em relação à testemunha absoluta.

Particularmente em relação ao resíduo industrial, os resulta-

dos experimentais também têm mostrado boas perspectivas em sua utilização comercial.

O Quadro 10, a seguir, mostra os resultados obtidos aos 2 anos com *E. grandis* em ensaio conduzido no município de São Simão, em espaçamento 3 x 2 m.

Quadro 10 — Dados médios de volume cilíndrico em m³/ha, e porcentagem de ganho em relação à testemunha de diversas aplicações de cinza em plantio de *E. grandis*, aos 2 anos de idade em São Simão - SP

TRATAMENTOS	VOLUME CILÍNDRICO (m ³ /ha)	% GANHO
TESTEMUNHA	25,60	—
5 T. DE CINZA/HA.	40,20	57,03
10 T. DE CINZA/HA.	35,10	37,10
15 T. DE CINZA/HA.	41,10	61,00
30 T. DE CINZA/HA.	36,10	41,00
1,5 T/HA. CALCÁRIO DOLOMÍFICO + 150 G/ PLANTA NPK 10:20:10	44,50	73,80
150 G/ PLANTA (NPK 10:20:10)	33,40	30,50

Os resultados apresentados, apesar de preliminares, 2 anos de idade, mostram que o efeito da aplicação de 1,5 t de calcário dolomítico além da adubação de 150 g/planta de NPK 10:20:10 foi o tratamento que resultou em maior ganho: 73,80% sobre a testemunha.

A aplicação de cinzas, em todas as dosagens testadas, apresentou resultados favoráveis ao desenvolvimento do eucalipto, aumentando até 61,00% o volume de madeira obtido por hectare em relação à testemunha absoluta.

Sobre a adubação normal (150 g/planta de NPK 10:20:10) a

aplicação de cinzas também apresentou ganhos em incremento volumétrico, o que justifica, portanto, sua aplicação nos plantios comerciais.

Além da cinza, a unidade industrial da Champion Papel e Celulose Ltda. produz o resíduo resultante do processo de filtragem do licor produzido pelo digestor de madeira e que também foi testado nos plantios de eucaliptos dado suas características (Quadro 9).

Os dados apresentados no Quadro 11 mostram os resultados obtidos aos 2 anos de idade de um ensaio envolvendo diversos tratamentos, entre eles a aplicação de cinza e resíduos.

Quadro 11 — Ganhos em volume cilíndrico em relação à testemunha de um ensaio de *E. grandis* aos 2 anos de idade, espaçamento 3 x 2 m, com a aplicação de cinzas e resíduo em São Simão - SP

TRATAMENTOS	GANHO EM VOLUME CILÍNDRICO (m ³)
1. Testemunha	—
2. Gradagem	1,9
3. Adubação (150 g/pl 10:20:10, no sulco entre-linha)	13,6
4. Cinza (5t/ha incorporado)	29,3
5. Resíduo (15 t/ha incorporado)	29,3
6. Gradagem e adubação	20,5
7. Cinza (5t/ha) + resíduo (15t/ha)	45,9
8. Cinza (5t/ha) + adubação	47,2
9. Resíduo (15 t/ha) + adubação	34,9
10. Cinza (5t/ha) + resíduo e adubação (15t/ha)	83,2

Como pode ser observado através dos dados apresentados no Quadro 11, o melhor tratamento foi a aplicação de 5 t/ha de cinza mais 15 t/ha de resíduo mais 150g/planta de NPK 10:20:10, propiciou um ganho de 83,2% sobre a testemunha.

Baseando-se nestes dados a fertilização dos plantios na região têm observado prioritariamente o seguinte procedimento:

- 150 g/planta de NPK 10:20:10 no plantio
- 100 g/planta de NPK 10:20:10 90 dias após o plantio
- 15 t/ha de resíduo industrial
- 5 t/ha de cinza da caldeira de energia

Eventualmente, a utilização do resíduo industrial tem sido substituído por dosagens maiores de cinzas.

4.3. Exploração da madeira

As prognoses de incrementos, considerando as curvas de IMA* e ICA** têm mostrado que as florestas nesta região podem, para condições normais de clima, manter um ritmo favorável de crescimento mesmo após o 5º ano. Entretanto, como a região está intensamente sujeita a condições climáticas adversas podendo ocorrer aumentos significativos na taxa de mortalidade a partir do 5º ano, tem sido preconizada a exploração das florestas em idades próximas a este limite (aproximadamente 5 anos).

5. CONCLUSÕES

Apesar das condições edafoclimáticas da região em estudo representar um grande desafio ao estabelecimento de florestas biologicamente estáveis e economicamente viáveis, as medidas de melhoramento e manejo adotadas têm mostrado que é possível atingir o incremento de 45 st/ha/ano e mantê-lo neste nível por indefinidos cortes.

O melhoramento florestal dirigido especificamente para a região deve melhorar sobremaneira o desenvolvimento de populações altamente adaptadas e sua grande ferramenta será a instalação de testes conjugados de progênies e pomares de sementes das espécies mais promissoras.

O *E. grandis* é a espécie que apresenta melhor crescimento e atualmente é a espécie recomendada para a região, seguido de *E. urophylla*, *E. saligna* e algumas procedências de *E. camaldulensis*.

A instalação de testes conjugados de progênies e pomares devem suprir a região de sementes com alto grau de melhoramento.

O manejo florestal é da maior importância para atingir e manter a produtividade do sítio, sendo imprescindível a fertilização florestal, através da edição de cinzas, resíduos e de adubos convencionais.

A adição de resíduos industriais e cinzas além da serrapilheira que permanece no solo, constitui fator importante no aumento e na manutenção da produtividade.

6. BIBLIOGRAFIA

- DINIZ, A. S. e BEIG, O. — Resultados preliminares da utilização de cinzas como fertilizantes florestais. In: Simpósio "Solos — Nutrição em Florestas de Eucaliptos" — Piracicaba — 1983.
- GUERRINI, I. A. — Estudo do comportamento de resíduos industriais para a melhoria do condicionamento físico e químico de solos marginais para a cultura do eucalipto — Implantação. Circular Técnica — Champion Papel e Celulose Ltda. — Mogi Guaçu — SP. — 1984.
- GUERRINI, I. A. — Utilização de cinzas provenientes da Caldeira 8, como fertilizantes de eucalipto. Circular Técnica — Champion Papel e Celulose Ltda. — Mogi Guaçu — SP. Junho/85.
- IPEF — Aproveitamento de solos marginais do Estado de São Paulo para a implantação de florestas energéticas — Relatório Técnico nº 1 — Piracicaba — SP — maio/81.
- NAMBIAR, SEK — Ecological and physiological aspects of the development of roots; from nursery to Forest. In: Australian Forest Nutrition Workshop: Productivity and Perpetuity. Canberra, Austrália — P. 117-129, agosto/81.
- STOLF, R; FERNANDES, J; FURLANI NETO, V. L. — Recomendação para uso do penetrômetro de impacto — modelo IAA/Planalsucar — Stolf. Revista STAB — Açúcar, Álcool e Subprodutos; Vol. 1 — nº 3 — Jan/Fev/83.
- VASTANO JR., B. — Aplicação de cinzas no Horto Santa Cristina — Circular Técnica da Champion Papel e Celulose Ltda. — Mogi Guaçu — SP — junho/86.

VARIAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA ENTRE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE *

MARIA APARECIDA MOURÃO BRASIL
Faculdade de Ciências Agronômicas — UNESP
FERNANDO DA SILVA VIEIRA

Florestas Rio Doce S/A
HILTON THADEU ZARATE DO COUTO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
RICARDO ANTONIO DE ARRUDA VEIGA
Faculdade de Ciências Agronômicas — UNESP

SUMMARY

Provenances of *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake from Timor, Flores and commercial Brazilian seeds were planted in 1979, at Belo Oriente and Linhares, respectively Minas Gerais and Espírito Santo States, Brazil. At 4 years old, the trees were assessed for determination of height, dbh and cylindrical volume, sampled with increment borer for wood basic density determination at dbh by the Maximum Moisture Content Method.

Wood basic density of Timor provenances were 0.436 g/cm³ in Belo Oriente and 0.448 g/cm³ in Linhares. For Flores provenances, wood basic density were 0.452 g/cm³ in Belo Oriente and 0.453 g/cm³ in Linhares. The wood basic density of 4 years old average provenances ranged from 0.402 to 0.491 g/cm³. Brazilian provenances were superior to those of Timor and Flores as to cylindrical volume and wood basic density.

RESUMO

Estudou-se a variação da densidade básica da madeira ao nível do DAP de 10 procedências da ilha de Flores e 8 da ilha de Timor, Indonésia, do *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake aos 4 anos de idade, plantadas em Belo Oriente, MG e Linhares, ES. A densidade foi determinada em amostras tipo Pressler pelo método do Máximo Teor de Umidade.

Os valores médios de densidade básica para a ilha de Timor foram 0.436 g/cm³ e 0.448 g/cm³, respectivamente em Belo Oriente e Linhares. Para Flores, foram de 0.452 g/cm³ em Belo Oriente e 0.453 g/cm³ em Linhares. A amplitude total de variação para o ensaio foi de 0.491 g/cm³. As procedências brasileiras apresentaram valores médios superiores aos da Indonésia para a densidade básica ao nível do DAP.

1. INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, grignário da Indonésia numa faixa compreendida entre 7°30' e 10° de latitude sul e de 127° a 122° de longitude leste de Greenwich, é uma das espécies potenciais para as regiões tropicais brasileiras. Apresenta incrementos anuais satisfatórios e maior rusticidade e boa resistência ao cancro causado pelo *Crypthomectria cubensis* (Bruner) Hodges quando comparado ao *E. grandis*.

A potencialidade do *E. urophylla* todavia, vem sendo limitada pela base genética restrita das populações existentes, pelas hibridações não controladas e depressões genéticas motivadas pela intensa comercialização das sementes oriundas de plantações híbridas (MORA & FERREIRA, 1978).

Em decorrência, recentes introduções das várias procedências da espécie têm sido realizadas com o objetivo de estabelecer futura área de produção de sementes melhoradas. Nestes testes de procedência as variáveis de crescimento e das características da madeira devem ser analisadas para realização das seleções dentro destas populações base.

O presente trabalho tem por objetivo estudar a variação da densidade básica ao nível do DAP da madeira de *E. urophylla* aos 4 anos de idade.

Para tanto, foram amostrados povoamentos originários de várias procedências da Indonésia, plantadas em duas regiões dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O *E. urophylla* S. T. Blake ocorre associado ao *E. alba* Reinw e foi durante longo tempo confundido com esta espécie embora haja diferenças morfológicas entre as mesmas.

Na ilha de Timor, o *E. urophylla* ocorre em altitudes que variam de 800 a 2700 m e o *E. alba* entre 80 a 1300 m. Nas regiões onde as associações aparecem, o *E. urophylla* é a espécie dominante (VIEIRA & BUCCSAN, 1979). Em Flores, o *E. alba* aparece entre 400 a 450 m e o *E. urophylla* de 450 a 1450 m de altitude. Nas outras ilhas, o *E. urophylla* cresce em povoamentos puros a partir de

550 a 600 m e o *E. alba* em altitudes menores, sempre respeitada uma região de contato entre as duas espécies e a inexistência de vegetação viva em alguns lugares onde há intensa atividade de vulcões.

O clima da região de origem varia de subtropical seco a tropical úmido com 4 a 5 meses de seca anual, sendo a parte ocidental do arquipélago mais úmida. A precipitação média está em torno de 1300 mm anuais com grandes variações pluviométricas anuais, de 1400 a 2400 mm (SYAHIR, 1983).

Em função das diferentes condições climáticas da área de ocorrência, o *E. urophylla* está sendo estudado como provável espécie a ser adaptada em regiões tropicais. Trabalhos de introdução da espécie em diferentes países vêm sendo feitos por autores como CHAPERON (1977); DIABATE (1977); HARAHAP (1980); CORBASSON & COSSALTER (1983); MENDOZA & DANNER (1983) e WENCELIUS (1983) para avaliar condições de crescimento tais como altura, DAP, volume cilíndrico e porcentagem de falhas.

No Brasil, testes de procedências em eucalipto visando características de crescimento e de forma de árvore foram realizados por diversos autores, dentre eles GOMES (1977); ASSIS et alii (1983a e 1983b); CAMPINHOS Jr. et alii (1983) e MOURA (1983).

Segue-se à fase de avaliação do crescimento e adaptação da espécie, aquela relacionada às características da madeira produzida e à finalidade a que se destina. Dentre as características da madeira, o parâmetro mais conhecido e pesquisado é a densidade básica, definida como a relação entre o peso absolutamente seco da madeira e o volume verde no ponto de saturação das fibras.

A densidade é estudada como sinônimo de qualidade da madeira desde o reconhecimento de sua importância em 1848 pelos trabalhos de Chevandier e Wertheim citados na revisão de SPURR & HSIUNG (1954). A estes, acrescentam-se trabalhos mais recentes de FERREIRA & KAGEYAMA (1978); FERREIRA et alii (1979) e FERREIRA (1980).

Vários trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de identificar os valores médios e as variações de densidade da madeira encontrados em florestas naturais e implantadas. Dentre eles o de FERREIRA & KAGEYAMA (1978), que alertaram para a importância da intensificação dos estudos visando estabelecer a magnitude da variação natural da densidade em função da procedência das sementes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A espécie estudada foi o *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake aos 4 anos de idade.

As sementes de várias procedências originárias das Ilhas de Timor e Flores, Indonésia (Quadro 1), foram escolhidas por técnicos da Companhia Vale do Rio Doce e as mudas produzidas plantadas em duas propriedades localizadas em Belo Horizonte e Linhares, respectivamente nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Como testemunhas, foram empregadas procedências de quatro regiões brasileiras, a saber: Salesópolis, proveniente de uma área de produção de sementes (procedência 9010 de Timor Português); Casa Branca, proveniente de um banco clonal de material de Rio Claro; Camaquã, proveniente de uma área de coleta de sementes (F₁ de Rio Claro) e Linhares, provavelmente um F₂ de Rio Claro.

Foram medidos os dados de altura total e DAP de todas as árvores da parcela. O delineamento utilizado para os dois locais foi o de blocos compactos em família, cujas parcelas foram as procedências com 3 repetições por localidade.

As amostras de madeira foram retiradas com a sonda Pressler de 0,5 cm de diâmetro na direção norte-sul, no sentido casca-casca passando pela medula da árvore. No laboratório a densidade foi determinada pelo método do Máximo Teor de Umidade (FOELKEL et alii, 1972).

A análise de variância deste modelo estatístico foi realizada através do procedimento GLM (General Linear Models) pertencente ao STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (1982).

QUADRO 1
Altitudes médias das procedências de *E. urophylla* coletadas na parte oeste da Ilha de Timor e na Ilha de Flores, Indonésia.

Timor	Altitude	Flores média (m)	Altitude média (m)
Lelogama	1100	Ende	1030
Timau	1200	Egon	780
Oebaha I	1150	Egon II	750
Fatusunan	1250	Aradetung	700
Oebaha II *	1200	Ilegele	800
Nautusu	1230	Wukoh	800
Kekmeno	1400	Saler Wukoh	940
Fatumnasi	1650	Londangwuang	900
		Lewotobi	600
		Ilimandiri	500

* provavelmente um híbrido de *E. urophylla* e *E. alba*.

4. RESULTADOS

Os valores médios obtidos para a densidade básica ao nível do DAP da madeira de *E. urophylla* originária das ilhas de Timor e Flores e plantadas em Belo Oriente e Linhares, acham-se inseridos nos Quadros 2 e 3. O Quadro 4 relaciona as variáveis de crescimento e densidade nos dois locais.

QUADRO 2
Valores médios de densidade básica da madeira ao nível do DAP de procedências de *Eucalyptus urophylla* da ilha de Timor plantadas em Belo Oriente, MG e Linhares, ES.

Procedência	Belo Oriente	Procedência	Linhares
Casa Branca	0,492 a ¹	Camaquã	0,488 a
Camaquã	0,467 ab	Oebaha II	0,475 a
Linhares	0,463 ab	Casa Branca	0,457 a
Salesópolis	0,459 abc	Fatusunan	0,464 a
Fatusunan	0,449 bcd	Oebaha I	0,455 a
Oebaha II	0,448 bcd	Linhares	0,454 a
Timau	0,445 bcde	Salesópolis	0,446 a
Lelogama	0,434 bcde	Fatumnasi	0,443 a
Kekmeno	0,429 cde	Timau	0,441 a
Oebaha I	0,426 cde	Kekmeno	0,437 a
Nautusu	0,422 de	Nautusu	0,435 a
Fatumnasi	0,4141 e	Lelogama	0,434 a
CV p/a procedência	4,90%		7,47%
"F" p/ procedência	6,75**		2,64 n.s.

1 médias seguidas de letras iguais não diferem entre si no nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 3
Valores médios de densidade básica da madeira ao nível do DAP de procedências da Ilha de Flores de *Eucalyptus urophylla* plantadas em Belo Oriente, MG e Linhares, ES.

Procedência	Belo Oriente	Procedência	Linhares
Wukoh	0,476 a ¹	Wukoh	0,466 a
Aradetung	0,462 ab	Aradetung	0,464 a
Egon II	0,456 ab	Ilimandiri	0,464 a
Ilimandiri	0,454 b	Egon II	0,463 a
Ende	0,454 b	Ende	0,459 a
Ilegele	0,452 bc	Camaquã	0,458 a
Saler Wukoh	0,451 bc	Salesópolis	0,453 a
Londangwuang	0,450 bc	Londangwuang	0,448 a
Lewotobi	0,442 bc	Saler Wukoh	0,446 a
Egon	0,432 c	Lewotobi	0,446 a
Linhares	0,402 d	Egon	0,445 a
		Ilegele	0,439 a
		Linhares	0,438 a
		Casa Branca	0,415 a
CV p/a procedência	4,92%		8,00%
"F" p/ procedência	10,88**		2,07 n.s.

1 médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 4

Densidade básica de madeira (g/cm^3), volume cilíndrico (m^3/ha), altura total (m) e DAP (cm) do *Eucalyptus urophylla* aos 4 anos de idade, obtidos das diferentes origens (Timor e Flores) nos locais de plantio (Belo Oriente-MG e Linhares-ES)

Ilha de Origem	Variáveis	Belo Oriente	Linhares	Média
Timor	Volume cilíndrico	164,64	307,08	235,34
	Altura Total	11,69	15,49	13,63
	DAP	9,97	12,46	11,21
	Densidade básica	0,436	0,448	0,442
Flores	Volume cilíndrico	217,80	335,04	277,10
	Altura Total	13,70	15,94	14,84
	DAP	10,39	12,18	11,28
	Densidade básica	0,452	0,453	0,453

5. DISCUSSÃO

A variação da densidade da madeira entre procedências de *E. urophylla*, aos 4 anos de idade obtidas na Ilha de Timor e plantadas em dois locais, está contida no Quadro 2. Para Belo Oriente, MG os valores médios da densidade entre procedências variaram de 0,414 a 0,491 g/cm^3 com uma média geral para o experimento de 0,436 g/cm^3 (Quadro 4). Uma diferença de 0,077 g/cm^3 foi encontrada entre as procedências Fatumnasi e Casa Branca, respectivamente o menor e maior valor de densidade obtido em Belo Oriente. Os quatro valores mais elevados de densidade pertenceram às testemunhas e, entre as procedências da Indonésia, a amplitude de variação foi de 0,035 g/cm^3 . A maior densidade foi obtida para Fatununan e, a menor, para a Fatumnasi. Note-se que a procedência Oebaha II foi mencionada como híbrido.

Em Linhares, ES, a maior densidade, obtida em Oebaha II foi de 0,475 g/cm^3 e a menor em Lelogama de 0,434 g/cm^3 , com uma média geral para o experimento de 0,448 g/cm^3 (Quadros 2 e 4). A diferença entre aqueles valores foi de 0,041 g/cm^3 e as testemunhas brasileiras ainda mostraram os valores mais altos de densidade. Lelogama com o menor valor de densidade, embora não diferindo significativamente das outras procedências, apresentou o maior volume cilíndrico de madeira.

Para as procedências de Flores houve variação da densidade básica em Belo Horizonte, mas não houve variação entre procedências em Linhares (Quadro 3).

As procedências Wukoh, Aradetung, Egon II e Ilmandiri foram as de maiores densidades médias nos dois locais (Quadro 3). Do ponto de vista prático pode-se dizer que para a densidade, as melhores procedências de Flores num local, também o foram, no outro. O coeficiente de correlação de Spearman calculado para procedências, foi de 0,89, significativo ao nível de 5% de probabilidade. A diferença entre as melhores e piores procedências foram de 0,074 e 0,051 g/cm^3 , respectivamente, para Belo Oriente e Linhares (Quadro 3). A procedência de maior densidade média, nos dois locais, foi Wukoh. Cabe destacar que Egon, de maior volume cilíndrico de madeira, revelou o menor valor de densidade em Belo Oriente e, embora não significativo em Linhares, teve sua densidade dentre os menores valores.

Da análise particular, realizada para cada ilha em cada local, pode-se inferir alguns aspectos gerais, que passam a ser discutidos conjuntamente a seguir.

A densidade básica diferiu significativamente entre procedências das duas ilhas nos plantios de Belo Oriente (Quadro 2 e 3). Em Linhares, estas diferenças não foram significativas. Houve, portanto, comportamento diferenciado das duas origens em relação às procedências nos dois locais de plantio. A amplitude de variação de densidade entre procedências foi semelhante nos dois locais, entretanto, não se encontrou diferenças entre médias em Linhares para as duas ilhas. Os Quadros 2 e 3 mostram o coeficiente de variação ao nível de procedência para a densidade, bem superior em Linhares, explicando porque se detectou variações entre médias em Belo Oriente apesar da amplitude ser semelhante nos dois locais.

As melhores procedências de Timor e Flores em Belo Oriente, também o foram em Linhares, mostrando a possibilidade de se fazer uma seleção conjunta para procedências. Os valores calculados para o coeficiente de correlação de Spearman foram de 0,66 para Timor e de 0,89 para Flores, significativos ao nível de 5% de probabilidade.

A análise de variância conjunta não detectou interações entre locais e procedências para a densidade básica, indicando a existência de alta herdabilidade para o caráter estudado. Também não foi detectada significância ao nível de locais para a densidade da madeira das árvores originárias de Flores, reforçando a ideia de que o material desta ilha parece ser mais adaptado às condições dos dois

locais. Ressalte-se que as procedências de Flores provêm de menores altitudes quando comparadas às de Timor.

Apesar das diferenças entre médias de densidade serem aparentemente pequenas, significâncias estatísticas sugerem a possibilidade de melhoramento genético da densidade. Os testes F e de Tukey não fornecem contudo, uma medida de quantidade de variação genética dentro da população.

A influência da procedência na densidade parece ser mais acentuada em Belo Oriente. Os valores médios de volume cilíndrico, altura total e DAP foram sempre menores em Belo Oriente, sugerindo um menor ritmo de crescimento na região (Quadro 4). Sabe-se também que os plantios de Belo Oriente sofreram com o fenômeno da "seca", uma anormalidade que ataca às árvores, provocando seca dos ramos em intensidades variadas e de causa ainda não bem determinada, o que repercutiu nas atuais condições do povoamento. Pode-se deduzir do Quadro 4 que a densidade média das árvores originárias de Flores, foi sempre maior que as de Timor. Nos locais, a densidade em Linhares foi maior que a determinada em Belo Oriente, embora a diferença para a ilha de Flores seja de 0,001 g/cm^3 , contrariando os trabalhos de BRASIL & FERREIRA (1971) e BRASIL (1972), o local com menor ritmo de crescimento não originou a maior densidade básica média.

As variações de densidade do presente estudo não podem ser consideradas grandes e importantes, principalmente se comparadas àquelas obtidas em outras plantações de eucalipto no Brasil (FERREIRA, 1968, 1970; BRASIL E FERREIRA, 1971 e BRASIL, 1972). Semelhante à constatação de FERREIRA ET ALII (1979), a variação dentro das procedências de Flores e Timor, foi igual ou superior que a verificada entre progênies dentro da mesma localidade ou em locais diferentes.

A densidade média obtida de 0,422 g/cm^3 para Timor e 0,453 g/cm^3 para Flores (Quadro 4) contraria a ideia generalizada, em nossas condições, de que o *E. urophylla* é uma espécie de alta densidade quando comparada ao *E. grandis* e *E. saligna*. BRITO & BARRICHELO (1977) encontraram densidades de 0,62, 0,66 e 0,75 g/cm^3 para o *E. grandis*, *E. saligna* e *E. urophylla* (Rio Claro) aos 11 anos de idade. BRASIL (1976) obteve valores de 0,406 g/cm^3 para a densidade básica do *E. grandis* aos 3 anos de idade, utilizando madeira proveniente de sementes da Austrália. Cabe ressaltar que a metodologia utilizada no presente trabalho tende a superestimar a densidade da madeira (FOELKEL et alii, 1983). Desta maneira, os resultados obtidos para a espécie aos 4 anos de idade não podem ser considerados altos para a espécie.

Cabe tecer algumas considerações quanto às testemunhas brasileiras utilizadas no ensaio. As procedências brasileiras referem-se a sementes comerciais de amplo emprego no país e que se mostraram superiores ao material introduzido tanto para as variáveis de crescimento como para a densidade da madeira.

Casa Branca, Camaquã e Salesópolis tiveram comportamento similar para a densidade básica não diferindo das procedências de Flores e Timor. As testemunhas brasileiras constituem, portanto, um excelente material caso sejam puras, ou seja, não tenham sofrido hibridação. Neste caso, talvez, existam na Indonésia procedências melhores que as ensaiadas no presente trabalho. Se o material de Rio Claro for híbrido, o fenômeno ocorreu, provavelmente, antes de ser introduzido no Brasil pois o comportamento na procedência Casa Branca, é que um banco clonal de Rio Claro, foi bastante semelhante ao das procedências originárias de Rio Claro através de sementes. É o caso de Camaquã cujas sementes, utilizadas na implantação inicial da área de coleta, sofreram hibridação de outras espécies de eucalipto de Rio Claro. Todavia, a introdução de novas procedências para a espécie se justifica plenamente devido à base genética restrita das sementes comercializadas no país.

6. CONCLUSÕES

O estudo e a discussão dos resultados permitem concluir:

- 1 - O crescimento volumétrico do *E. urophylla* aos 4 anos de idade das procedências de Flores, mostrou-se superior ao de Timor nos dois locais de plantio. O crescimento apresentado pelas procedências das duas ilhas foi maior em Linhares que em Belo Oriente.
- 2 - A densidade básica média ao nível do DAP para a madeira de *Eucalyptus urophylla*, aos 4 anos de idade foi maior em Linhares que em Belo Oriente. Os valores médios em Belo Oriente foram de $0,436 \pm 0,002 \text{ g/cm}^3$ para Timor e $0,452 \pm 0,001 \text{ g/cm}^3$ para Flores, e em Linhares de $0,448 \pm 0,002 \text{ g/cm}^3$ e $0,453 \pm 0,001 \text{ g/cm}^3$, respectivamente, para Timor e Flores.
- 3 - A amplitude total de variação da densidade básica ao nível de procedências, considerando-se as duas ilhas e os dois locais de plantio, foi da ordem de 0,402 e 0,491 g/cm^3 .
- 4 - As procedências brasileiras foram superiores ou equivalentes em densidades básicas às procedências de Timor e Flores, apesar de apresentarem, como restrição ao seu emprego, uma pequena base genética.

LITERATURA CITADA

- ASSIS, T. F.; BRUNE, A.; EUCLYDES, R. F. Ensaio de procedências de *Eucalyptus citriodora* Hook. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28): 162-4, 1983a.
- ASSIS, T. F.; FREITAS, A. L.; MAGALHÃES, J. G. R.; NOVELLI, A. B.; ULHOA, M. A. Teste de procedências de *Eucalyptus terebinthifolius* no Vale do Rio Doce. *Silvicultura*, São Paulo, 8(28): 168-9, 1983b.
- BRASIL, M. A. M. *Variação da densidade básica da madeira de Eucalyptus propinqua* Deane ex Maiden em função do local e do espaçamento. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, 1972. 75 p. (Tese de Mestrado).
- BRASIL, M. A. A. & FERREIRA, M. *Variação da densidade básica da madeira de Eucalyptus alba* Reinw, *E. saligna* Smith e *E. grandis* Hill ex Maiden aos 5 anos de idade, em função do local e o espaçamento. IPEF, Piracicaba, (2/3) : 129-49, 1971.
- BRITO, J. O. & BARRICHELO, L. E. G. Correlações entre as características físicas e químicas da madeira e a produção de carvão vegetal. I. Densidade e teor de lignina da madeira de eucalipto. *IPEF, Piracicaba*, (14) : 9-20, 1977.
- CAMPINHOS Jr., E.; IKEMORI, Y. K.; MACIEL, R. Teste de procedência de *Eucalyptus grandis* em Aracruz (ES). *Silvicultura*, São Paulo, 8(28) : 221-5, 1983.
- CHAPERON, H. Particularites de l'amélioration genetique des eucalyptus au Congo Brazzville. In: WORLD CONSULATATION FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, Australia, 1977, *Proceedings* . . . , Canberra, Australia, CSIRO, 1977. p. 579-91.
- CORBASSON, M. & COSSALTER, C. Essais de provenances d'*Eucalyptus urophylla* Blake réalisés a partir des provenances recoltées par le Centre Technique Forestier Tropical. *Silvicultura*, São Paulo, 8(31): 424-6, 1983.
- DIABATE, K. Premiers résultats de l'essai de provenances d'*Eucalyptus urophylla* mis en place en 1974 a San Pedro (Cote d'Ivoire). In: WORLD CONSULATATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, Australia, 1977. *Proceedings* . . . , Canberra, Australia, CSIRO, 1977. p.317-25.
- FERREIRA, C. A.; FREITAS, M.; FERREIRA, M. Densidade básica de madeira de plantações comerciais de eucaliptos, na região de Mogi Guaçu, SP. *IPEF, Piracicaba*, (18): 106-17, 1979.
- FERREIRA, M. Melhoramento florestal e silvicultura intensiva com eucalipto. In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO, Águas de São Pedro, São Paulo, 1980. 20p.
- FERREIRA, M. & KAGEYAMA, P. Y. Melhoramento genético da densidade básica da madeira de eucalipto. *Boletim Informativo*, IPEF, Piracicaba, 6 (20): A1-A14, 1978.
- FOELKEL, C.E.B.; BRASIL, M.A.M.; BARRICHELO, L.E.G. Métodos para determinação da densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas. *O Papel*, São Paulo, 32 (8): 57-61, 1972.
- FOELKEL, C. E. B.; MILANEZ, A. F.; BUSNARDO, C. A. Método do máximo teor de umidade aplicado à determinação da densidade básica da madeira de eucalipto. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28): 792-6, 1983.
- GOMES, J. M. Testes de procedências de eucalipto na região de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1977, 47p. (Tese de Mestrado).
- HARAHAP, R. M. S. Testes de procedências de *Eucalyptus urophylla*. *Silvicultura*, São Paulo, 2 (16): 96, 1980.
- MENDONZA, L. A. & DANNER, S. Testes de procedência de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake no norte de Corrientes, Argentina. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (31): 473-4, 1983.
- MORA, A. L. & FERREIRA, M. Estudo do florestamento em *Eucalyptus urophylla*. *Silvicultura*, São Paulo, (14): 50-3, 1978.
- MOURA, V. P. G. Resultados de pesquisa com várias procedências de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake no Centro-Leste do Brasil. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (31): 474-80, 1983.
- SPURR, S. H. & HSIUNG, W. Growth rate and specific gravity in conifers. *Journal of Forestry*, Washington, 52 (3): 191-200, 1954.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. User's guide: Statistics 1982 edition. Cary, N. C., 1982. 584p.
- SYAHIR, Ir. Information on tree improvement programme in Indonésia. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (30): 386, 1983.
- VIEIRA, F. S. & BUCSAN, B. Ocorrências naturais do *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. *Boletim Técnico*, SIF, Viçosa, 2 (1): 1-8, 1979.
- WENDELUS, F. *Eucalyptus urophylla* na Costa do Marfim. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (31): 515-8, 1983.

O CUMBARU — *Dipteryx alata* VOG. ESTUDO DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS E PROGÊNIES:

ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
Instituto Florestal — São Paulo
JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
Instituto Florestal — São Paulo
EURÍPEDES MORAIS
Instituto Florestal — São Paulo
PAULO Y. KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
JOSÉ MAURÍCIO T. MURGEL
Instituto Florestal — São Paulo
MARIA ANGÉLICA ZANDARIN
Instituto Florestal — São Paulo

A exploração intensa e desordenada de espécies nativas do Brasil está extinguindo espécies de alto valor comercial como o Cumbaru — *Dipteryx alata* Vog. Por esta razão, o Instituto Florestal do Estado de São Paulo está conservando material genético desta espécie através de ensaios de progênies e procedências instalados em Pedernais-SP. São apresentadas variâncias genéticas entre e dentro de progênie para altura de plantas à idade de 48 a 60 meses para duas procedências (Goiás e Mato Grosso do Sul).

O JEQUITIBÁ-ROSA — *Cariniana legalis* (MART.) O. KTZE. UMA ESPÉCIE EM EXTINÇÃO

ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
ANTONIO CARLOS S. ZANATTO
GONÇALO MARIANO
IRENE IMACULADA DA CRUZ
Instituto Florestal — São Paulo

A devastação desordenada das florestas brasileiras está extinguindo progressivamente espécies nativas de alto valor. O Programa de Melhoramento Genético do Instituto Florestal do Estado de São Paulo está preservando muitas destas espécies, entre elas, o Jequitibá-rosa — *Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze. Testes de procedências e progênies foram instalados em Luiz Antonio-SP e Pedernais-SP. Variações genéticas de altura e diâmetro das árvores desta espécie entre e dentro de progênies à idade de 36 meses são apresentadas.

CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS DA GUARUCAIA *Peltophorum dubium* (SPRENG.) TAUB.

ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
ANTONIO CARLOS S. ZANATTO
EURÍPEDES MORAIS
MARIA ANGÉLICA ZANDARIN
Instituto Florestal — São Paulo

Devido à necessidade de manter as florestas nativas, o Instituto Florestal de São Paulo, em seu Programa de Conservação de Recursos Genéticos de Essências Nativas está preservando espécies que vem se extinguindo ano a ano no Brasil. O Programa inclui a Guarucaia — *Peltophorum dubium* (Sprengl.) Taub., que está sendo conservada através de testes de progênies e procedências. Variações Genéticas da altura das árvores e diâmetro desta espécie entre e dentro de progênies à idade de 36 meses são apresentadas.

VARIACÃO GENÉTICA EM PROGÊNIES DE ÁRVORES DE POMAR DE SEMENTES POR MUDAS DE *Eucalyptus grandis* (HILL) MAIDEN NA REGIÃO DE BIRITIBA MIRIM — SP

ANA LUISA DE MORAES MENCK

SHINITIRO ODA
Companhia Suzano de Papel e Celulose
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Árvores matrizes do Pomar de Sementes por Mudas de material oriundo do Rio Claro foram avaliadas e re-selecionadas através de novo teste de progênie, visando a produção de sementes melho-

radas na região de Biritiba Mirim — SP e estudos de parâmetros genéticos.

A análise de variância dos dados das progêneses aos 3 anos e 8 meses de idade, para as características de crescimento apresentou variação genética significativa, enquanto que para falhas de brotação das cepas essa variação não foi significativa.

Em função da superioridade do material, a re-seleção dos melhores indivíduos do Pomar mostrou ser bastante eficiente na continuidade do melhoramento do material genético.

A avaliação de pares de progêneses meias-primas entre si mostrou-se eficiente para a determinação do controle genético das características, revelando que a brotação das cepas tem uma herdabilidade menor que as características de crescimento.

ENSAIO DE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE

AGOSTINHO GOMES DA FONSECA
IBDF — Brasília
MOACIR BARBOSA
ROSEMBERG CARLOS LOBATO
IBDF — Delegacia de MG.

Este trabalho teve como objetivo verificar o comportamento de 12 procedências do *Eucalyptus urophylla* originadas das Ilhas Indonésias, no município de Paraopeba, região de cerrado do estado de Minas Gerais.

Os dados de altura, diâmetro à altura do peito e percentagem de sobrevivência, coletados aos 30 meses após o plantio, foram submetidos à análise de variância. Foi verificado que as duas procedências originadas de Laclubar e Maubisse, Timor com altitudes variando de 1100 a 1540 metros, tiveram maior crescimento em diâmetro e altura. As médias de percentagem de sobrevivência não diferiram estatisticamente para as 12 procedências testadas.

TESTE DE ESPÉCIES E PROCEDÊNCIAS DE EUCALIPTOS EM NÍSIA FLORESTA, ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

AGOSTINHO GOMES DA FONSECA
IBDF — Brasília
IRANDI BARBOSA DA SILVA
MARCO ANTÔNIO S. GALVÃO
EMÍLIO RODRIGUES MOURA
IBDF — Rio Grande do Norte

Este trabalho teve como objetivo verificar o crescimento de 9 espécies/procedências de *Eucalyptus*, provenientes do município de Brasília-MG., em Nísia Floresta, região litorânea do estado do Rio Grande do Norte. Aos 40 meses de idade o maior crescimento em volume de madeira foi apresentado pela espécie *E. camaldulensis* (6953-Petford), ao passo que o *E. brassiana* (10972-Moreton) apresentou o menor crescimento. Não foram observadas diferenças estatísticas entre as médias de altura e da percentagem de sobrevivência das 9 espécies/procedências.

COMPETIÇÃO DE ESPÉCIES E ORIGENS DE EUCALIPTUS NA REGIÃO DE MOGI MIRIM — SP.

CESÁRIO LANGE DA SILVA PIRES
PAULO ROBERTO PARENTE
Instituto Florestal — São Paulo

Em julho de 1976, com mudas do Centro de Pesquisas Florestais do Cerrado em Paraopeba, implantou-se na E. E. de Mogi Guaçu esta pesquisa de origens de *E. dunnii*, *E. saligna*, *E. grandis*, *E. urophylla*, *E. cloeziana*, *E. paniculata*, *E. camaldulensis* e *E. tereticornis* em 2 delineamentos em blocos ao acaso com um tratamento comum para análise conjunta.

Ao estudar altura, DAP, porte, ângulo de galhos, espessura de galhos, falhas, forquilhação e fator de forma, foram detectadas variações genéticas entre espécies e entre origens na análise até aos 10 anos, mas não foram detectadas diferenças, estatisticamente significativas, entre as melhores origens das 8 espécies estudadas. Os melhores tratamentos foram: *E. dunnii* de Mec Pherson Range; *E. saligna* de Yabba S. F. e de Yarraman; *E. grandis* de Atherton Dist., de Jimna Dist. e de Gympie; *E. urophylla* da Indonésia, de Maubisse e de Eremera; *E. cloeziana* de Gympie Dist. e do SE. de Gympie; *E. camaldulensis* ao E. de Petford e o *E. tereticornis* de Mackay Dist., Cooktown e de Schacdt's Ck.

COMPORTAMENTO DO HÍBRIDO *E. grandis* x *E. urophylla* E DE PROCEDÊNCIAS DE *E. grandis*, *E. urophylla* E *E. umbra* NAS REGIÕES DE MOGI MIRIM E LUIZ ANTONIO — SP

DEMÉTRIO V. DE TOLEDO FILHO
CESÁRIO LANGE DA S. PIRES
PAULO ROBERTO PARENTE
ANTONIO CARLOS S. ZANATTO
Instituto Florestal — São Paulo

Foi instalado nas regiões de Mogi Mirim e Luiz Antonio-SP, um ensaio de competição entre híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* e procedências de *E. grandis*, *E. urophylla* e *E. umbra*. Analisando-se DAP e altura dos três anos, embora tenha ocorrido uma pequena supremacia do híbrido em relação às procedências Australianas, a diferença foi significativa. O pequeno crescimento do *E. umbra*, pode ser explicado por estar fora da sua melhor região, aliado ao fato de lentidão de crescimento mesmo em condições ideais. As médias dos tratamentos em Luiz Antonio foram bem superiores às de Mogi Mirim, provavelmente em virtude das melhores condições químicas do solo.

TESTE DE ORIGENS DE *Pinus caribaea* Mor

DEMÉTRIO VASCO DE TOLEDO FILHO
CESÁRIO LANGE DA SILVA PIRES
PAULO ROBERTO FERREIRA DA ROSA
Instituto Florestal — São Paulo

O presente estudo faz parte de um teste internacional de dez origens de *P. c. hondurensis*, uma de *P. c. bahamensis* e uma de *P. c. caribaea*. Observou-se pouca diferenciação entre os tratamentos em Bebedouro e Mogi Mirim para altura e DAP, embora a posição entre os melhores tenha sido bem diferente, salientando-se negativamente a origem de Andros. Houve acentuada influência de altitude das origens quanto ao rendimento volumétrico em Mogi Mirim. Com as características de fuste e copa ocorreram poucas variações, sendo as de Andros e Manuel e as piores, Rio Coco, Brus e Culmi. Considerando em conjunto as características analisadas, as melhores origens foram Monte Pine, Poptun, Santa Clara e Guanaja.

INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES/PROCEDÊNCIAS DE EUCALIPTUS NA REGIÃO AMAZÔNICA

EDILSON CESAR MORAES FAZZIO
WALTER SALES JACOB
MANOEL SEITO
Jaakko Poyry Engenharia Ltda.

A ELETRONORTE — Centrais Elétricas do Norte do Brasil, vem desenvolvendo estudos para instalação, na Região Amazônica, de Usinas Termelétricas, usando madeira como combustível. Visando garantir o suprimento futuro e contínuo de madeira para as UTE's a JPE — Jaakko Poyry Engenharia Ltda., vem desenvolvendo para a ELETRONORTE, estudos de alternativas de recomposição de áreas florestais exploradas.

Uma das alternativas em estudo é o reflorestamento. Em função disto, foram instalados alguns experimentos em Balbina — AM, entre os quais um teste de introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus*. Foram utilizadas 5 espécies de *Eucalyptus*, subdivididas em 12 procedências.

As discussões dos resultados obtidos aos 12 meses de idade e das diferenças entre as espécies/procedências, são apresentadas neste trabalho.

EFEITOS DA INTERAÇÃO GENÓTIPO x AMBIENTE EM PROGÊNES DE *Eucalyptus saligna* Smith

EDSON SEIZO MORI
Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais — IPEF
LUIZ ROBERTO DELLUCO DE LELLO
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O presente trabalho tem por objetivo estudar os efeitos da interação do genótipo x ambiente em programas de melhoramento genético de *Eucalyptus saligna*, procedente de Itatinga-SP, a partir

de ensaios de progênies instalados em três regiões distintas: General Câmara-RS, Brotas-SP e Bom Despacho-MG. O delineamento utilizado foi o látice quadrado triplo com 81 tratamentos, envolvendo progênies de três procedências e de testemunhas comerciais, para as três localidades em estudo. Das três procedências analisadas, Itatinga sobressaiu como sendo a mais produtiva e com parâmetros genéticos mais coerentes. A altura média aos 3 anos de idade variou de 11,54m (General Câmara-RS) a 14,38 m (Brotas-SP), com diâmetros variando de 10,36 cm (General Câmara-RS) a 11,04 cm (Brotas-SP).

As análises de variância individuais para progênies apresentaram significância para DAP quando considerou-se os locais General Câmara e Bom Despacho, e não significância para Brotas. As análises conjuntas mostram-se altamente significativas para as progênies e para locais, para três características analisadas. A interação de progênies x locais não mostram significância. Os coeficientes de herdabilidade quando analisados conjuntamente apresentaram valores inferiores à maioria dos coeficientes de herdabilidade individuais para locais, mostrando perdas na herdabilidade pelos efeitos da interação de progênies por locais. As estimativas de perdas na seleção devidas ao efeito da interação de genótipo x ambiente mostraram valores de até 83,3% para volume cilíndrico quando a seleção foi feita em Bom Despacho - M.G. e o material selecionado foi utilizado em General Câmara - RS.

VARIAÇÃO ENTRE PROCEDÊNCIAS DE *Pinus elliottii* var. *elliottii* NO RIO GRANDE DO SUL

HENRIQUE R. B. DO AMARAL
Instituto Pesq. Rec. Nat. Renov. Ataliba Paz
JARBAS Y. SHIMIZU
CNPQ/EMBRAPA

Um teste de procedência de *Pinus elliottii* foi instalado em Santa Maria - RS, em agosto de 1978, com sementes de seis procedências do sul dos Estados Unidos e uma testemunha com sementes coletadas na Floresta Nacional de Irati - PR. O experimento foi implantado em blocos casualizados com 3 repetições de parcelas de 36 plantas, no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, das quais usaram-se as 16 centrais para as avaliações. As medições aos 7 anos de idade revelaram uma homogeneidade nas médias das alturas entre procedências. Entretanto, houve diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% em diâmetro e volume de madeira. As produtividades mais baixa foram as das procedências 12 - Harrison (Mississippi) e Hampton (Carolina do Sul), cujos incrementos volumétricos foram de 5 a 6% menores do que o da testemunha. A maior produtividade foi a da procedência Berkeley (Carolina do Sul), cujo incremento volumétrico foi 22% maior do que o da testemunha.

ESTABILIDADE GENOTÍPICA E ADAPTABILIDADE COMO CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE *Pinus elliottii*

JARBAS Y. SHIMIZU
CNPQ/EMBRAPA

Avaliações da altura de 72 famílias de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* de polinização livre, plantadas em 5 locais no sul do Brasil, revelaram interações genótipo x ambiente altamente significativas. Isto sugere que indivíduos devem ser selecionados especificamente para cada local testado. As análises da estabilidade genotípica e da adaptabilidade permitem a identificação das famílias mais produtivas, em qualquer local, baseado no índice de produtividade média do sítio. Das 72 famílias testadas, 72% foram consideradas adaptadas a todos os ambientes, enquanto que 14% demonstraram melhor adaptação aos sítios de alta produtividade e apenas 10% aos sítios de baixa produtividade.

VARIAÇÃO ENTRE PROCEDÊNCIA DE *Pinus taeda* L. NA REGIÃO DE SANTA MARIA - RS

JARBAS Y. SHIMIZU
CNPQ/EMBRAPA
HENRIQUE R. B. DO AMARAL
Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis "Ataliba Paz"

Um teste, com 20 procedências de *Pinus taeda* L., foi instala-

do em Santa Maria - RS, em agosto de 1978, sendo 19 do sul dos Estados Unidos e uma testemunha com semente produzida em Telêmaco Borba - PR, no esquema de blocos casualizados de parcelas quadradas com 36 plantas, repetidas três vezes, com o espaçamento entre plantas de 2,5 m x 2,5 m. A avaliação aos sete anos de idade, das 16 plantas centrais de cada parcela, revelou diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% entre procedências. A testemunha colocou-se entre as procedências mais produtivas. A procedência Charleston, Carolina do Sul, produziu 15% mais volume de madeira do que a testemunha, enquanto que as procedências de Maryland, da Virginia e do Alabama apresentaram os menores incrementos, com produtividade de madeira em torno de apenas 60 a 70% em relação à testemunha.

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM PROGÊNIE DE MEIOS IRMÃOS DE

E. maculata HOOK

JOÃO IJIMA
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
ROBERTO MIRANDA PACHECO
COPENER-Copene Energético S.A.

Com o objetivo de caracterizar cinco procedências de *E. maculata* Hook, foram estimados os parâmetros genéticos dos mesmos. A comparação realizada para altura e DAP, entre as procedências, aos 2 anos de idade, indicam que estas apresentam potencial de crescimento semelhante. Contudo, a avaliação a nível de progênies dentro de procedências indica que há alta variação entre as procedências quando se comparam os parâmetros genéticos estimados para cada (uma delas).

Considerando-se a semelhança do potencial de crescimento das procedências, uma alternativa que se apresenta é a de agrupar todas as procedências, como se fossem de uma única população, diluindo a variação genética das procedências mais variáveis para as menos variáveis, e ao mesmo tempo ampliando a base genética do material a ser utilizado.

ESTUDOS DE PROGÊNIES E PROCEDÊNCIAS DO AMENDOIM *Pterogyne nitens* TUL.

JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
EURÍPEDES MORAIS
MÁRIA S. S. IWANE
Instituto Florestal - São Paulo

Apesar do alto valor das espécies nativas no Brasil, muito pouca atenção tem sido dada a elas. O Programa de Melhoramento Genético do Instituto Florestal de São Paulo, está preservando as espécies prestes a extinguir-se como é o caso do Amendoim - *Pterogyne nitens* Tul., através de testes de procedência e progênies instalados em Pederneiras - SP. Variações genéticas para altura de árvores desta espécie, entre e dentro de progênies à idade de 48 meses são apresentadas.

TESTES DE PROGÊNIES E PROCEDÊNCIAS DO PAU D'ALHO *Gallsia gorarema* VELL. MOQ.

JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
ANTONIO CARLOS S. ZANATTO
EURÍPEDES MORAIS
MÁRIA S. S. YWANE
Instituto Florestal São Paulo

Levando em conta o alto valor de algumas espécies nativas prestes a extinguir-se e a necessidade de manter as florestas nativas, o Instituto Florestal do Estado de São Paulo está incrementando um Programa (Programa de Conservação e Melhoramento Genético Florestal) para preservar estas espécies, entre elas, o Pau d'alho - *Gallsia gorarema* Vell. Moq. Testes de progênies e procedências foram instalados em Luiz Antonio - SP e Pederneiras - SP. Variações genéticas de altura e diâmetro das árvores desta espécie, entre e dentro de progênies são apresentadas à idade de 36 meses.

TESTES DE PROGÊNIES E PROCEDÊNCIAS DA AROEIRA *Astronium urundeuva* (FR. ALL.) ENGL.

JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
EURÍPEDES MORAIS
MARIA S. S. YWANE
Instituto Florestal - São Paulo

Muitas espécies nativas de alto valor comercial no Brasil estão em vias de extinção, em consequência de sua intensa exploração. Como exemplo, pode-se citar a Aroeira — *Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. que está sendo preservada pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo em seu Programa de Melhoramento Genético. Esta espécie vem sendo conservada através de Testes de progênie e procedências. São apresentadas variâncias genéticas da altura das árvores, entre e dentro de progênies à idade de 48 meses.

TESTE DE PROCEDÊNCIA DE *Eucalyptus camaldulensis* E *Eucalyptus tereticornis* PARA A REGIÃO SUB-ÚMIDA DO ESTADO DO MARANHÃO

JOSÉ EURÍPEDES MENDES FERREIRA
HANS JENSES OLOF KROGH
ANA LUISA DE MORAES MENCK
SHINITIRO ODA
Companhia Suzano de Papel e Celulose

Várias procedências de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus tereticornis* vêm sendo avaliados em condições de clima tropical sub-úmido na região de Urbano Santos, Estado do Maranhão.

Resultados preliminares do teste, aos 3,5 anos de idade, mostraram que a melhor procedência de *Eucalyptus tereticornis* foi Kennedy River, QLD (S-12.947) e de *Eucalyptus camaldulensis* foram: Gilbert River, QLD (S-12.963), Petford, QLD (S-12.185 e S-12.186), Katherine, NT (-12.186) e Wyabback 10.924.

COMPORTAMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS EM ÁREAS DE DEPLEÇÃO DE RESERVATÓRIOS

JOSÉ DO LAGO GONÇALVES SALVADOR
CESP - Companhia Energética de São Paulo

O trabalho procura estudar, em sua primeira etapa, a sobrevivência de 8 espécies florestais em solos situados na faixa de depleção do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Paraibuna (SP), após 1 ano do plantio.

As espécies utilizadas foram: o Ingá (*ingamarginata*); o Genipapo (*Genipa americana*); a Figueira preta (*Ficus* sp.); o Pau-de-viola (*Githarexylon myrianthum*); o Araçá-vermelho (*Psidium cattleianum*); o Tarumã (*Vitex montevidensis*); o Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*); e o Capixinguí (*Croton floribundus*).

O delineamento estatístico adotado foi o de parcelas ao acaso, com 4 repetições. Cada parcela é constituída por 48 plantas da mesma espécie, implantadas no espaçamento 2,0 x 2,0 m, ocupando o ensaio uma área total de 6.144,0 m².

Empregou-se a adubação NPK, na formulação 10-28-6 em dosagens de 200 g por planta. O plantio foi executado em 10.10.84.

Dados preliminares obtidos através de observações de campo, após o período de inundação, indicaram que apenas o Ingá e o Genipapo se revelaram, nesta primeira etapa do trabalho, potencialmente viáveis ao estudo proposto.

Quanto às demais, registrou-se uma grande mortalidade, com perdas atingindo quase que a totalidade das plantas, após 34 dias de inundação.

Os resultados obtidos referentes ao Ingá e ao Genipapo apontam que essas espécies não diferiram significativamente entre si, no que diz respeito à sobrevivência.

Com relação ao desenvolvimento em altura houve diferença altamente significativa a favor do Ingá.

A duração dos períodos de inundação entre cada linha de plantio afetou significativamente a sobrevivência dessas espécies, porém, não houve interferência significativa quanto ao crescimento em altura.

Concluiu-se que com 1 ano do plantio o Ingá e o Genipapo foram tolerantes a períodos de inundação com duração de 174 dias, suportando inclusive, condições de submersão total. No entanto,

o aproveitamento silvicultural dessas espécies limita-se a valores de sobrevivência entre 65 a 110 dias de inundação.

MANEJO DE ÁREAS PRODUTORAS DE SEMENTES VISANDO A OPERACIONALIZAÇÃO DE PROGRAMAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO BASEADOS EM MULTIPOLAÇÕES

JOSÉ ZANI FILHO
Ripasa S. A. Celulose e Papel
EDSON ANTONIO BALLONI
Ripasa S. A. Celulose e Papel
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O presente trabalho sugere alterações no manejo de Áreas Produtoras de Sementes, visando assim, dinamizar a produção de sementes nos programas de melhoramento. A primeira sugestão é a instalação de Áreas Temporárias Produtoras de Sementes (A.T.P.S.), que altera o isolamento das atuais Áreas Produtoras de Sementes, passando de um isolamento físico para um isolamento temporal, sem prejuízo à polinização e com vantagem em reduzir drasticamente as áreas mobilizadas para a produção de sementes. A segunda sugestão é a utilização de Áreas Especiais de Coleta de Sementes (A.S.C.S.), as quais alteram a pressão de seleção utilizada nas atuais Áreas de Coleta, obtendo-se ganhos genéticos compensadores equivalentes aos das Áreas de Produção de Sementes.

Eucalyptus spp. — SEMENTES ORIUNDAS DA AUSTRÁLIA

LUIZ CARLOS COSTA COELHO
ANA CRISTINA MACHADO DE FRANCO SIQUEIRA
EDEGAR GIANOTTI
JOÃO LUÍZ DE MORAIS
JOSÉ CARLOS BOLLIGER NOGUEIRA
JOSÉ LUÍZ TIMONI
ODENIR BUZATTO
REINALDO CARDINALI ROMANELLI
Instituto Florestal - São Paulo

Este trabalho teve o objetivo de determinar as melhores espécies de *Eucalyptus* spp. para 6 diferentes locais do Estado de São Paulo e 1 local situado em Minas Gerais.

Além dos parâmetros normalmente estudados levou-se, também, em consideração a região de origem da semente e a latitude.

De acordo com os resultados obtidos, das 11 espécies estudadas verificou-se que o *Eucalyptus grandis* é o que se apresenta com maior poder de adaptação pois se desenvolveu bem em todos os locais.

A seguir vem o *Eucalyptus robusta* e *Eucalyptus dunnii*.

EXPERIMENTAÇÃO COM *Pinus* spp.

LUIZ CARLOS COSTA COELHO
JOSÉ LUÍZ TIMONI
ODENIR BUZATTO
JOSÉ EDUARDO DE ARRUDA BERTONI
Instituto Florestal São Paulo

Com o objetivo de determinar qual a melhor espécie de *Pinus* spp. para dois locais distintos — Poços de Caldas (MG) e Porto Ferreira (SP), implantou-se em 1971 um projeto experimental empregando o delineamento estatístico de Blocos ao acaso com 4 repetições e 8 tratamentos.

Os tratamentos em questão se referem às espécies de uso mais comum nas 2 regiões e são as seguintes:

Pinus caribaea var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus elliottii* var. *elliottii*, *Pinus kesiya*, *Pinus michoacana*, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula* e *Pinus taeda*.

Os parâmetros utilizados para a análise estatística foram o DAP, Altura, Área Basal e Volume Cilíndrico.

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que houve diferenças significativas a nível de 1% de probabilidade entre os tratamentos nos dois locais, tanto para DAP, quanto para Altura, Área Basal e Volume Cilíndrico.

A análise conjunta para os dois locais não foi possível ser feita para Altura, porém os demais parâmetros não apresentaram diferenciação estatística.

ESTUDO DA VARIAÇÃO GENÉTICA EM PROGÊNIES DE *Eucalyptus grandis* (HILL) MAIDEN PARA AS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO, DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA E RESISTÊNCIA À PODRIDÃO BRANCA DE CERNE

MARCELO ONUKI
JORGE VIEIRA GONZAGA
ANTONIO JAIR P. FREITAS
LUIZ ROBERTO DALPIAZ RECH
Florestal Guaíba Ltda.

Neste trabalho analisa-se um teste de progênies instalado na região de Guaíba-RS, visando-se conhecer a variabilidade genética das características silviculturais das árvores (altura, diâmetro a altura do peito e volume cilíndrico), tecnológicas (densidade básica da madeira) e variabilidade genética para o grau de suscetibilidade das progênies ao ataque do fungo causador da "Podridão de Cerne".

As árvores do teste mostraram-se altamente suscetíveis ao ataque do fungo, com maior percentagem de árvores infestadas no espaçamento 6 x 5 m (83%) em relação ao espaçamento 3 x 2 m (45%).

A maior incidência do ataque deu-se a alturas inferiores à 25% da altura comercial (AC), sendo a amostragem à 1,0 m a que em maior número de árvores detectou-se a presença do fungo.

Os ganhos genéticos encontrados para as características de crescimento e densidade básica indicam uma tolerância de aumentar com a idade, porém mostrando-se com baixos valores, aos oito anos.

A seleção de famílias resistentes ao ataque do fungo causador da podridão de cerne mostra-se uma prática promissora para a minimização de prejuízos, com um ganho genético de 27,88%, para uma seleção de 10%.

Estudando-se as herdabilidades das densidades amostradas a duas alturas (DAP e à 50% da A.C.) encontrou-se os maiores valores na altura superior, indicando um maior controle genético a medida em que se dirigiu a amostragem no sentido base-topo.

Além das comparações do desenvolvimento do teste em dois espaçamentos, a pesquisa correlaciona fenotipicamente as características estudadas, determinando-se o grau de dependência entre as características, para a seleção ao nível de médias de progênies.

PLANTIO DE *PINUS* SPP NA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

MARCOS ANTONIO DE OLIVEIRA GARRIDO
LEDA MARIA DO AMARAL GURGEL GARRIDO
HAROLDO MONTEIRO DA SILVA
Instituto Florestal São Paulo

O plantio experimental de algumas espécies de *Pinus* no sudoeste do estado de São Paulo, municípios de Assis, Paraguaçu Paulista e Teodoro Sampaio, a partir de 1972, proporcionou informações valiosas sobre o crescimento volumétrico, sobre a forma das árvores (retidão do fuste), e sobre a produção de resina.

As espécies/variedades que estão sendo estudadas são as três variedades de *Pinus caribaea* Mor.; *Pinus elliottii* Eng. var. *densa*; *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*; *Pinus kesiya*, *Pinus michauxiana*, *Pinus patula*, *Pinus oocarpa* e *Pinus taeda*.

No que diz respeito ao crescimento volumétrico destacaram-se as espécies *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus oocarpa*. O *Pinus kesiya* apresentou um crescimento bastante promissor no município de Teodoro Sampaio.

No município de Assis avaliaram-se a forma, o tipo de ramificação, o vigor das árvores de cada espécie observando-se que aos se analisou conjuntamente esses parâmetros as espécies *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus oocarpa* destacaram-se das demais.

Quanto ao potencial resinífero mostram-se promissoras as espécies *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus elliottii* var. *densa*.

TUNGUE: UMA OPÇÃO FLORESTAL PARA O RIO GRANDE DO SUL

MARGÔ GUADALUPE ANTONIO
LAURO BELTRÃO
JANE M. O. VASCONCELLOS
*Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis
"Ataliba Paz"*

O tungue (*Aleurites fordii* Hemsley) é originário da China e a

importância econômica reside na qualidade do óleo extraído das sementes, sem similar sintético, utilizado na indústria de tintas, fungicidas, etc. Desenvolve-se bem em regiões úngreas, solos pedregosos e pode ser consorciado com culturas anuais. Foi introduzido no RS em 1930, levando o Estado a abastecer o mercado interno e exportar óleo para os Estados Unidos. Posteriormente a cultura foi erradicada, restando poucos plantios. Atualmente, os produtores incentivados pelo preço do óleo, solicitaram o auxílio da pesquisa, pois a cultura sofre efeitos negativos das geadas tardias, exceto alguns indivíduos. Daí a elaboração do projeto — "Tecnologia de Propagação do Tungue (*Aleurites* sp.)" pelo IPRNR "AP", dentro do PNP Florestas da EMBRAPA, com o objetivo de identificar as espécies de *Aleurites* cultivadas no RS, marcar indivíduos de floração tardia e propagá-lo vegetativamente, produzindo mudas enxertadas. Paralelamente, desenvolver metodologia de análise das sementes em laboratório.

AVALIAÇÃO DO FLORESTAMENTO E DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE *Eucalyptus dununii* MAID. NO BRASIL

MARIA ELISA GRAÇA
CNPF/EMBRAPA

O florescimento e o potencial para a produção de sementes foram avaliados em populações de *Eucalyptus dununii* Maid., em idade prevista de florescimento, implantadas em 18 localidades do Brasil. Foram coletados parâmetros geográficos e climáticos das populações bem como, para cada povoamento, as seguintes informações: área, natureza, idade, procedências e densidade. Para as árvores que se encontravam no estágio reprodutivo, determinaram-se a ontogenia, a localização e a intensidade de florescimento e/ou frutificação. A localização geográfica influenciou no florescimento. Houve uma tendência de maior florescimento para os locais de latitudes mais elevadas, com temperaturas médias do mês mais frio mais baixas. Devido as árvores das populações amostradas estarem ontogenicamente adultas, não se verificaram diferenças entre as idades em relação ao florescimento. Da mesma forma, o florescimento não foi influenciado pela localização das árvores no povoamento. Entretanto, observou-se que, em povoamentos desbastados precocemente, e árvores localizadas na bordadura florescem mais que desbastados tardiamente. Observações desses efeitos associados sugerem que a eliminação da competição pela luz é fator fundamental para florescimento dessa espécie.

HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS DE PALMITEIRO (*Euterpe oleracea* x *Euterpe edulis*)

MARILENE LEÃO ALVES BOVI
GENTIL GODOY JÚNIOR
LUÍS ALBERTO SÃES
Instituto Agrônomo de Campinas

Foi comparado o desenvolvimento vegetativo e produção de híbridos de palmito (*E. oleracea* x *E. edulis*) com seus progenitores em duas condições diferentes de cultivo na região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Em ambas situações os híbridos mostraram-se superiores à população parental em crescimento vegetativo e produção de palmito. Os híbridos apresentaram vigor e precocidade aliados à capacidade de regeneração. Embora o material ainda não seja homogêneo, os híbridos interespecíficos mostraram grande potencialidade para serem usados no cultivo racional do palmito.

COMPORTAMENTO DE ESPÉCIES DE *Eucalyptus* AOS 30 MESES, EM TIANGUÁ-CE

PAULO CÉSAR ESPÍNDOLA FROTA
EMBRAPA/SPACE
PAULO CÉSAR FERNANDES LIMA
EMBRAPA/CPATSA

Este trabalho está sendo desenvolvido em Tianguá - CE, no Campo Experimental da Unidade de Pesquisa da Ibiapaba, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE, situado a 800 m de altitude e coordenadas geográficas de 2°, 45'S e 41°00'W, com precipitação anual de 800 mm e temperatura média de 23,5°C os solos predominantes da Área são Areias Quartzosas Distróficas.

Estão sendo testadas onze (11) espécies de *Eucalyptus*, procedentes da Austrália e do Brasil (São Paulo): *E. alba*, *E. brassia-*

na, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. drepanophylla*, *E. exserta*, *E. nesophylla*, *E. polycarpa*, *E. tereticornis*, *E. tessellaris* e *E. urophylla*.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, com parcelas de vinte e cinco (25) plantas, no espaçamento de 3 x 2 m.

Na avaliação realizada aos trinta (30) meses, constataram-se índices de sobrevivência entre 89 e 100%. Quanto ao desenvolvimento em altura e DAP, de acordo com a análise estatística pelo teste de DUNCAN (5%), destacaram-se o *E. urophylla* e o *E. citriodora*, procedentes de São Paulo. Em contrapartida, *E. nesophylla* e *E. polycarpa*, de procedência australiana, são os que têm apresentado pior performance. Contudo, deve-se ressaltar que estes resultados são preliminares, estando sujeitos a alterações até aos sete (7) anos, idade prevista para a avaliação final.

ENSAIO INTERNACIONAL DE PROCEDÊNCIAS DE *PINUS OCCARPA* SCHIEDE NA REGIÃO DE BEBEDOURO (SP)

PAULO ROBERTO FERREIRA DA ROSA
CESARIO LANGE DA SILVA PIRES
DEMETRIO VASCO DE TOLEDO FILHO
MARCO ANTONIO OLIVEIRA GARRIDO
Instituto Florestal São Paulo

O objetivo do presente trabalho foi estudar o comportamento de diversas procedências de *Pinus oocarpa* Schiede, evidenciado sob diversas características, aos 14 anos de observações e plantado no município de Bebedouro (SP).

As procedências testadas foram as de Sullates e Yucul (Nicarágua), Canas e Lagunilla (Guatemala), Zapotillo e Zamorano (Honduras) e Mt. Pine Ridge (Belize).

O experimento foi instalado em março de 1972 e foram feitas avaliações periódicas de diversas características, até a idade de 14 anos (março de 1986). Com esta idade foram feitas avaliações de altura, diâmetro (DAP), forma do tronco, características da copa, bifurcação, espessura dos ramos, sobrevivência das plantas, volume cilíndrico e área basal.

Os resultados mostraram que:

a) As plantas das procedências de Mt. Pine Ridge (B) e Yucul (N) foram as que mais se desenvolveram em altura aos 14 anos de idade.

b) As procedências de Zamorano (H) e Lagunilla (G) foram as que menos se desenvolveram em altura.

c) Para o diâmetro (DAP) verificamos um desenvolvimento semelhante ao da altura, quando as procedências de Mt. Pine Ridge (B) e Yucul (N) apresentaram os melhores resultados para este fator.

d) As procedências que deram resultados mais inferiores também foram as de Zamorano (H) e Lagunilla (G).

e) Com relação a forma do tronco as procedências de Yucul (N) e Zapotillo (H) foram as que apresentaram melhores formas ao passo que as de Canas (G) e Mt. Pine Ridge (B) apresentaram as piores formas.

f) Com relação a características da copa as procedências de Yucul (N) e Mt. Pine Ridge (B) foram as que apresentaram melhores resultados ao passo que as de Lagunilla (G) e Sullates (N) apresentaram os piores resultados.

g) As procedências de Yucul (N) e Zamorano (H) foram as que apresentaram melhores resultados quando estudado a bifurcação dos ramos. As procedências de Lagunilla (G) e Canas (G) apresentaram os resultados mais inferiores.

h) Quando estudado a espessura dos ramos as procedências de Yucul (N) e Zamorano (H) apresentaram os melhores resultados ao passo que as procedências de Mt. Pine Ridge (B) e Lagunilla (G) apresentaram os resultados mais inferiores.

i) Com relação a sobrevivência das plantas da parcela não houve diferenças significativas entre as procedências plantadas. Todas apresentaram resultados satisfatórios.

j) Para área basal, não houve significância entre as médias; as que mais se sobressairam foram Mt. Pine Ridge (B) Canas (G) e Sullates (N).

k) Também para volume cilíndrico os resultados não foram significativos, sendo Mt. Pine Ridge (B), Canas (G) e Sullates (N) as melhores.

ENSAIO DE COMPETIÇÃO ENTRE ESPÉCIES DE CONÍFERAS

PAULO KIKUTI
RUI FERNANDO ROMERO MONTEIRO
Kalbin do Paraná Agro-Florestal

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda Monte Alegre-PR, com o objetivo de avaliar as melhores espécies de coníferas para o plantio industrial e conhecer o seu regime de crescimento. Foram estudadas 14 espécies de coníferas exóticas e uma nativa.

A análise dos resultados mostrou que os *Pinus* tropicais tiveram o melhor desenvolvimento volumétrico, destacando-se pela ordem, *Pinus caribaea* v. *caribaea*, *P. caribaea* v. *bahamensis* e *P. oocarpa*, com rendimentos em m³/ha/ano de 40,1, 35,01 e 32,9 respectivamente, aos 14 anos de idade.

O *Pinus eliottii*, *P. taeda* e *P. patula* apresentaram crescimento bastante semelhantes, com incremento médio anual entre 25 a 28 m³/ha/ano, aos 14 anos de idade.

VARIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A VENTOS EM PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus saligna* Smith NA REGIÃO DE GUAÍBA, RS

ROBERTO ALONSO SILVEIRA
LISE HELENE MONTAGNER
CNPFF/EMBRAPA
MARCELO ONUKI
Florestal Guaíba

Dez procedências australianas de *Eucalyptus saligna* Smith foram estudadas com relação à variação da resistência ao vento, na região de Guaíba, RS. A avaliação de resistência ao vento indica as procedências mais aptas para as condições estudadas. Outras características como forma de fuste e tipo de sistema radicular são analisadas como possíveis fatores que determinam o grau de resistência ao vento.

TESTE DE PROCEDÊNCIAS E PROGÊNIES DE *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden NA KLABIN DO PARANÁ

RUI F. ROMERO MONTEIRO
PAULO KIKUTI
Klabin do Paraná Agro-Florestal

Ensaio instalado em fevereiro de 1969, na Fazenda Monte Alegre, Paraná, com o objetivo de se identificarem as procedências/progênies adaptados às nossas condições mesológicas. Constou de 12 tratamentos, sendo 11 progênies e uma procedência, instalado blocos casualizados, 4 repetições, cada parcela com 56 plantas (7 x 8), com o espaçamento de 2,0 x 2,0 m. Aos 8 anos a que apresentou maior volume foi a número 14 - Coff's Harbour, NSW, com o lote de semente S. 7823/11, com o incremento médio anual de 110,79 m³/ha/ano, seguido da número 3 - Bulahdelah, NSW, lote S.7810/4, com 97,79 m³/ha/ano e da número 1 - Bulahdelah, NSW, lote S.7810/1, com 96,51 m³/ha/ano, enquanto que a procedência de Rio Claro (Brasil) deu 25,49 m³/ha/ano.

Este ensaio já sofreu vários desbastes e foi transformado em área de produção de semente - APS, devidamente credenciado pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF.

ESTUDO DO COMPORTAMENTO SILVICULTURAL DE ESPÉCIES NATIVAS EM PLANTIO DE ENRIQUECIMENTO (NOTA PRÉVIA) ¹

SUELI SATO MARTINS
Universidade Estadual de Maringá

Objetivando estudar o comportamento silvicultural de espécies nativas, executou-se um plantio em quatro épocas diferentes, no município de Maringá.

Os critérios de seleção das espécies foram produção de néctar, frutos, sementes e madeira.

Os resultados obtidos para percentagem de sobrevivência e altura da planta, em metros, aos 24 meses de idade, nas épocas 1 e 2 foram respectivamente, angico 49,47 e 1,47; ipê amarelo 80 e

0,13; araucária 45,26 e 0,93; alectrim 25,26 e 0,17; canafístula 42,10 e 1,87; cedro 35,79 e 0,40; gुरुcaia 36,84 e 1,44 e cerejeira 44,21 e 0,36. Para a segunda área monjoleiro 90 e 0,85; sobrasil 92,16 e 2,04; pau-marfim 89,80 e 0,42; tamboril 92 e 1,40; ameixa 72 e 0,42; palmito 3,85 e 0,28 e jaboticaba 98 e 0,40.

Os resultados da época 3, aos 18 meses de idade foram arceira 94,55 e 1,60; ipê-roxo 100 e 1,16; pitanga 92,08 e 0,57; araçá 92,38 e 0,76 e canafístula 59,40 e 0,59.

Os resultados da época 4 aos 12 meses de idade foram peroba 68,37 e 0,19; jaracatia 17,78 e 0,59; jatobá 91,40 e 0,79; araucária 29,03 e 0,42; cedro 84,62 e 0,5; canafístula 88,30 e 0,57; tamboril 83,87 e 1,0; louro 96,02 e 0,72; canela imbuia 92,51 e 0,67 e araçá 91,50 e 0,41.

Para avaliação do desempenho das espécies, serão tomados dados bianuais, a partir do primeiro ano, da altura da planta e diâmetro a altura do peito.

EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL

POSITION PAPER

ASPECTOS ATUAIS DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL NO BRASIL SISTEMAS E MECANIZAÇÃO

WILSON FERREIRA DE MENDONÇA FILHO
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/IF/DPF

SUMMARY

Logging in Brazil still is done in a old fashioned way, under bad planning, using the benefits from the cheap introduction of equipments and work system modifications looking for achieve production increases and cost reduction. The mechanization process began to be a necessity for the mountains logging operations that are still made by manual means. The introduction of the DRAG-LINE is a major step towards mechanization of the yarding operations.

SUMÁRIO

A exploração florestal no Brasil é ainda feita geralmente, de forma rudimentar, mal planejadas, valendo-se dos benefícios da mão-de-obra dita abundante e barata. A introdução de modificações nos sistemas de trabalho e a utilização de diversos tipos de equipamentos vem transformando este quadro. Os sistemas inteiramente manuais estão sendo substituídos em parte ou em sua totalidade por sistemas com maior rendimento e redução do custo operacional. O processo de mecanização começa a tornar-se uma necessidade em relação à exploração florestal realizada em áreas montanhosas onde a retirada de madeira é ainda feita de forma manual. A introdução de equipamentos da construção civil (drag-line) traz subsídios para efetivação da mecanização das operações de encoste.

INTRODUÇÃO

A área de exploração florestal já se enquadra por si própria no contexto do tema do 5º Congresso Florestal Brasileiro, que aborda como uma necessidade, a utilização múltipla da floresta.

As operações florestais, neste particular a exploração e o transporte florestal, são os instrumentos de efetivação da utilização do recurso florestal pelo homem.

O Brasil conta com imenso recurso florestal composto de florestas nativas e plantadas permitindo a extração de madeira e outros produtos florestais, posicionando a exploração florestal como uma necessidade, atuando em conjunto com as outras formas de utilização deste recurso.

Porém apesar de ferramenta inicial de utilização do recurso florestal, a exploração quando mal conduzida pode causar danos, em certos casos irreparáveis ao meio ambiente pois tal atividade deve ser planejada sob ponto de vista criterioso avaliando efeitos colaterais oriundo das técnicas aplicadas.

Este trabalho pretende situar de certa forma, a evolução existente nas técnicas da exploração florestal seja pela introdução de equipamentos seja pela alteração de sistemas de trabalho. Além disso, a partir da visão global destas atividades de obtenção de madeira, serão também apontados problemas encontrados pela indústria do setor.

O RECURSO FLORESTAL

A - NATURAIS

A Floresta Amazônica cobre cerca de 340 milhões de hectares no Brasil, caracterizando-se por ter um grande número de espécies por hectare, com folhagem sempre verde e com árvores emergentes. Algumas espécies são comuns à área amazônica e a outros países limítrofes como é o caso da Cedrorama (*Cedrelinga catenaeformis*) que ocorre desde a Amazônia Brasileira até o Equador, Peru e Bolívia, e a virola (*Virola sp*) que ocorre em terras baixas em quase todos os países do Norte da América do Sul. Esta formação florestal estende-se do Atlântico aos contrafortes dos Andes, limitando-se ao Norte e ao Sul com formações mais secas. A expressão floresta amazônica é a designação para vários tipos de floresta úmida dos quais destacam-se a mata de terra firme, fora da influência dos rios e matas de várzeas, dos aluviosões fluviais, ao longo dos grandes rios e mata de igapó, nome dados aos trechos de mata onde a água fica estagnada permanentemente.

A Floresta Atlântica localiza-se sobre a imensa cadeia montanhosa litorânea, que ocorre, ao longo do Oceano Atlântico desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste; sua área principal ou central reside nas Serras do Mar e Mantiqueira, abarcando os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Entretanto, apesar de extensa, a área não ultrapassa os 3 milhões de hectares. Nesta floresta são encontradas espécies como jacarandá (*Dalbergia nigra*), Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*), jatobá (*Hymenaea sp.*), vinhatico (*Plathymentia reticulata*), caviuna (*Machaerium ecleoxy-lon*).

São também encontradas florestas localizadas dentro de cerrados ou em solos férteis da bacia do Rio Paraná e alcançado a fronteira do Paraguai.

O cerrado é um tipo de formação florestal que apresenta uma série de estratos, variando desde arbustão até árvores de mais de 20 metros. A região do cerrado correspondente a uma área de aproximadamente 200 milhões de hectares, sendo que 70% desta área localiza-se na Região Centro-Oeste.

A floresta de Araucárias ocorre em terras altas, requerendo distribuição uniforme de chuvas durante o ano e clima temperado com algumas geadas no inverno. O estrato dominante é ocupado pelo pinheiro do paraná (*Araucária angustifolia*) com árvores que alcançam 25 metros de altura. O estrato inferior é composto geralmente de espécies do gênero *Podocarpus* spp e Imbuia (*Ocotea porosa*).

B - PLANTAÇÕES

Atualmente o Brasil já conta com mais de 5 milhões de hectares de florestas plantadas. Estas plantações foram iniciadas no Estado de São Paulo com a introdução de espécies de eucaliptos visando principalmente a atender ao setor ferroviário, provendo madeira para uso em locomotivas. Apesar da introdução de novas espécies nos anos 40 e 50, foi somente por volta de 1966 que o crescimento da área plantada foi acelerado contando então com os benefícios oriundos da lei do incentivo fiscal para o reflorestamento, concedido pelo Governo. As espécies mais utilizadas são o *Eucalyptus saligna*, *E. urophylla*, *E. alba*, *E. grandis*, *E. citriodora*, *E. tereticornis* dentro do gênero *Eucalyptus*. Dentro do gênero *Pinus* as espécies mais plantadas são o *P. eliotti*, *P. patula*, *P. taeda*, *P. caribaea*, *P. oocarpa*, etc. Outras espécies foram também introduzidas sem alcançar sucesso como ocorreu com o Kiri (*Paulownia sp.*).

A quantificação destes recursos está apresentada nas tabelas I e II.

TABELA I – ÁREA DE FLORESTA NATURAL (1000 ha)

TIPO DE FLORESTA	PRODUTIVA	NÃO PRODUTIVA	TOTAL
Folhosas	300.630	55.650	356.280
Coníferas	280	920	1.100
TOTAL	300.910	56.570	357.480

FONTE: FAO/PNUMA/ROMA 1981

TABELA II – ÁREA REFLORESTADA (1000 ha)

ESPÉCIE	PERÍODO 67 – 79	80 – 84	TOTAL
Pinus sp	1.203,48	508,46	1.711,94
Eucalyptus sp	2.022,20	902,64	2.924,84
Araucária angustifolia	74,41	1,78	76,19
Nativas	39,97	—	39,97
Euterpe sp	223,94	5,80	234,74
Outras *	203,75	364,66	568,41
TOTAL	3.772,75	1.783,34	5.556,09

* Inclui bambu, dendê, mate e frutíferas

FONTE: IBDF/1985

CONSIDERAÇÕES SOBRE EXPLORAÇÃO FLORESTAL NO BRASIL

Áreas de florestas para exploração, são quase que exclusivamente de propriedade privada, onde o requisito do proprietário é dispor de licença do (IBDF) Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. As indústrias são também, obrigadas através de legislação do IBDF a repor, por meio do reflorestamento, as quantidades de florestas exploradas, tomando como base um certo número de árvores por metro cúbico de madeira cortada.

Não existe um limite anual fixado para a exploração, sendo a dinâmica do setor que definirá o volume total a ser utilizado. No tocante aos arranjos para a exploração, podemos encontrar empresas que executam todas as tarefas, empresas que contratam empreiteiros e outras que compram as toras diretamente de empreiteiros independentes.

Geralmente o empreiteiro florestal é pequeno, não existindo atualmente, informações sobre grandes empresas prestando somente serviços de exploração florestal. O maquinário empregado depende de que tipo de empresa faz o serviço. No caso de grandes indústrias, tratores de esteiras, skidders carregadores do tipo frontal e caminhões de grande capacidade são utilizados. Para o restante, predominam as operações empregando poucos equipamentos e abundância de mão-de-obra.

De uma maneira geral, as atividades de exploração e transporte florestal, quer seja para florestas plantadas ou naturais, utiliza os mesmos instrumentos, ocorrendo variações regionais, o que não altera significativamente o contexto total. As árvores são abatidas com machado ou motosserra. Após derrubadas, são seccionadas os fustes em toras de dimensões pré-estabelecidas conforme a utilização final. A remoção destas peças pode ser feita de forma manual, animal ou mecânico pelo uso de tratores de esteiras, da construção civil e em alguns casos de tratores do tipo skidders. Esta etapa pode em certos casos ser levada a efeito, utilizando-se de caminhões para retirada da madeira diretamente na área do corte, isto ocorrendo tanto em

áreas nativas quanto reflorestadas. É também utilizado para esta operação, tratores do tipo FORWARDER, que são equipamentos de transporte de toras com capacidade de auto carregamento. O carregamento é feito de forma manual ou mecânica pelo emprego de carregadores florestais. Nota-se também o uso de sistemas de carregamento utilizando tratores de esteiras e guinchos de tração. O transporte de madeira é feito predominantemente por via rodoviária, sendo que em algumas regiões é feito por hidrovia e ferrovias.

Na Região Amazônica, as toras são transportadas por hidrovias e rodovias. Para a região como um todo, 68% é transportado por jangadas, 5% por rebocadores e barcaças e 27% por caminhões. Com o aumento do acesso rodoviário às florestas de terra firme, as toras estão sendo transportadas quase que totalmente por caminhões em Roraima, Rondônia e Acre. No Pará e Amazonas, as principais áreas produtoras da região, o transporte rodoviário é sem dúvida o principal meio de transporte. (Tabela III). Devido ao padrão da exploração florestal que é realizado em estreitas faixas de terra ao longo dos rios e das poucas estradas existentes, e a remoção de um pequeno número de espécies, faz com que a distância de transporte aumente cada vez mais.

Mesmo nas regiões que depende exclusivamente de transporte por caminhões, grandes volumes são transportados por distâncias superiores a 200 Km (Tabela IV).

Nas regiões sul e sudeste, as distâncias de transporte de madeira, proveniente da própria região raramente ultrapassam 200 Km.

A partir disto, pode-se dizer de forma generalizada, que as operações de corte e transporte de madeira são realizadas manualmente ou com participação variada dos recursos disponíveis de mecanização. No entanto, em algumas empresas, os métodos mecanizados já se constituem numa realidade, e os resultados apresentados até o momento são satisfatórios. O índice de mecanização nas etapas da exploração apresenta estreita ligação com o desenvolvimento de equipamentos florestais específicos e depende diretamente da evolução da própria indústria de equipamentos e de forma significativa da mão-de-obra rural disponível.

TABELA III – MÉTODO DE TRANSPORTE DE TORAS

ESTADO OU TERRITÓRIO	JANGADA	REBOCADOR E BARCAÇA	CAMINHÃO
Pará	80	05	15
Amazonas	89	10	01
Roraima	—	—	100
Rondônia	05	—	95
Acre	—	—	100
Maranhão	—	—	100
Mato Grosso	—	—	100
Região Amazônica	68	05	27

FONTE: PROMAEX/IBDEF/1982

TABELA IV – DISTÂNCIA DE TRANSPORTE DE TORAS

DISTÂNCIA	R. AMAZÔNICA	PARÁ	AMAZONAS	RORAIMA	RONDÔNIA	ACRE
1 – 100	34	28	09	72	67	68
101 – 200	24	32	14	14	20	16
201 – 300	11	10	09	14	13	16
301 – 600	07	06	18	—	—	—
601 – 1000	12	14	22	—	—	—
acima 1000	12	10	28	—	—	—

FORNTE: PROMAEX/IBDF/1982

Tal variação de exploração não é privilégio somente do Brasil, o restante da América Latina enfrenta o mesmo tipo de situação conforme Tabela V.

SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL

Sistema de exploração florestal é um conjunto de operações que devem estar integradas de modo a permitir um fluxo constante de madeira, evitando pontos de estrangulamento, e alcançando níveis de rendimento elevado com baixo custo operacional.

Dentro de cada sistema de exploração, existe de acordo com as condições uma combinação de atividades manuais e mecanizadas. Estas combinações baseiam-se essencialmente no comprimento das toras ou peças a serem manuseadas que serão retiradas da floresta. Destas combinações pode-se tirar 3 sistemas básicos:

1. sistema de toras curtas — Neste sistema, as árvores são abatidas, traçadas e em alguns casos empilhadas na área de corte. As toras têm dimensões variadas, estando o comprimento situado na faixa de 1 a 6 metros. Este é o sistema predominante no Brasil, tanto em exploração de matas nativas quanto de reflorestamentos. É aplicado em qualquer tipo de terreno, apesar de não ser o indicado para áreas de declividade acentuada. (Fig. 1).

TABELA V – OPERAÇÕES FLORESTAIS EM ALGUNS PAÍSES DA AMÉRICA LATINA

TIPO \ PAÍS	BRASIL	CHILE	COLUMBIA	PARAGUAI	PERU
Operação manual	X	X	X	X	X
Operações com animais	X	X	X	—	—
Uso de Motosserra	X	X	X	X	X
Uso de Skidders	(X)	X	—	(X)	X
Uso de sistemas de Cabo Aéreo	—	X	X	—	X

FORNTE: PESQUISA
 X FREQUENTE
 (X) POUCO FREQUENTE

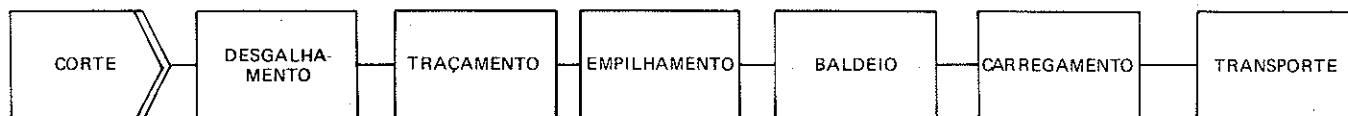


FIGURA 1 – SISTEMAS DE TORAS CURTAS

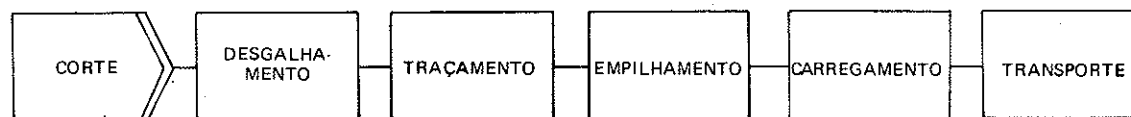


FIGURA 2 – SISTEMAS DE LONGAS

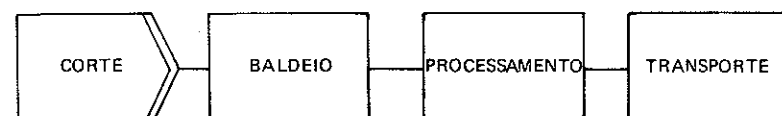


FIGURA 3 – SISTEMAS DE ÁRVORES INTEIRAS

2. sistema de toras longas — são aqueles sistemas onde no local de derrubada faz-se somente o desgalhamento e corte do ponteiro ou copa. As operações de traçamento, seleção e descascamento caso haja são realizadas na beira da estrada ou praça de trabalho, que se torna um pátio de processamento, onde a madeira é preparada para o transporte. (Fig. 2).

3. sistema de árvores inteiras — nesta modalidade de sistema de trabalho, a árvore é abatida e em seguida transportada para uma praça de trabalho onde será processada (Fig. 3). Este sistema requer alto grau de mecanização.

MÃO-DE-OBRA NA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

As características atuais da mão-de-obra para as atividades florestais é de que é abundante e barata, permitindo que a madeira seja obtida com custo de produção relativamente mais baixo, requerendo pequena parcela de mecanização.

EVOLUÇÃO DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

O processo de mecanização das atividades de corte e transporte de madeira, é assunto encarado de maneira diferente pelas empresas do setor e pela indústria de equipamentos. De um lado, a preocupação de prever-se até onde chegará o esforço das empresas no tocante à modernização e de equipamentos passou a oferecer em termos de maquinário de porte médio e leve para fins florestais.

Entretanto esta afirmativa não se torna verdadeira, pois a mão-de-obra disponível esbarra em problemas como o da alta rotatividade, a falta de pessoal capacitado e também problemas de sazonalidade, pois as atividades florestais concorrem com outras atividades agrícolas provocando variações no contingente de mão-de-obra disponível. Este último aspecto não se mostra de grande importância, para as grandes empresas, pois contam com pessoal próprio. Tais empresas são obrigadas a utilizar todos os recursos disponíveis para fixação e manutenção do quadro de pessoal.

Na região amazônica, como um todo, a falta de mão-de-obra especializada é apontada pela indústria como um dos maiores problemas, tendo superado inclusive a falta de recursos financeiros conforme apresentado na Tabela VI.

No restante do país, existe quase que uma divisão proporcional entre estes problemas relacionados com a mão-de-obra como: qualidade de mão-de-obra, rotatividade e sazonalidade.

tocante à modernização e de outro, a receptividade pela indústria de equipamentos em oferecer alternativas econômicas conjugando alta eficiência e baixo custo operacional.

As atividades da exploração florestal, ainda hoje, apresentam em algumas regiões do país, sistemas rudimentares com corte à machado, uso de tração animal, caminhões inadequados o que é destoante com o que a indústria nacional de equipamentos passou a oferecer em termos de maquinário de porte médio e leve para fins florestais.

TABELA VI — PROBLEMAS DE PRODUÇÃO

PROBLEMAS	R. AMAZÔNICA	PARÁ	AMAZONAS	RORAIMA	RONDÔNIA	ACRE
Falta de mão-de-obra especializada	60	20	58	30	63	50
Falta de capital	40	56	51	07	20	20
Equipamento obsoleto	35	30	40	22	33	42
Peças de reposição	30	38	37	05	51	40
Lay-out da serraria	29	25	70	03	58	80
Escassez de energia	10	15	03	—	40	06

FONTE: PROMAEX/IBDF/1982

A indústria de equipamentos tem capacidade de produzir diversos tipos de equipamentos tais como motosserra, carregadores florestais, skidders, forwarders, etc.

Entretanto, este processo de mecanização ainda não atende todos os setores, como é o caso da operação denominada de encoste, que é a retirada da madeira de locais de declividade acentuada, a qual é feita de forma manual, com raras exceções. Esta operação é de baixa produtividade e requer densa malha viária.

O desenvolvimento existente nestas atividades resumia-se exclusivamente ao uso de guinchos de tração acoplados a tratores agrícolas, não alcançando entretanto níveis de produtividade satisfatórios.

Algumas empresas do setor de celulose e papel do Estado de São Paulo iniciaram através da utilização de equipamento da construção civil um processo em direção à mecanização da operação de encoste. Este início demonstra a possibilidade de utilizar equipamentos mais apropriados, requerendo apenas certas modificações operacionais.

De maneira a demonstrar estas modificações no sistema de trabalho e a introdução de equipamentos, visando a retirada da madeira, será apresentado um estudo realizado em indústria do setor de celulose e papel, comparando dois sistemas de trabalho, onde a operação de encoste será feita de forma manual ou mecânica.

ESTUDO DE SISTEMAS OPERACIONAIS DE EXPLORAÇÃO EM ÁREA MONTANHOSA

Neste estudo são comparados dois sistemas de trabalho, onde em um deles predomina as atividades manuais (tradicional) e no outro parte destas atividades são substituídas por equipamentos (novo) (Fig. 4).

O sistema tradicional é realizado por empreiteiros, sendo a derrubada e o desdobramento da árvore feito por equipe de um operador de motosserra e de 5 a 7 ajudantes.

A derrubada e o desdobramento das árvores em toretes de 2,20 m é feito por uma equipe de um operador de motosserra e 5 a 7 ajudantes.

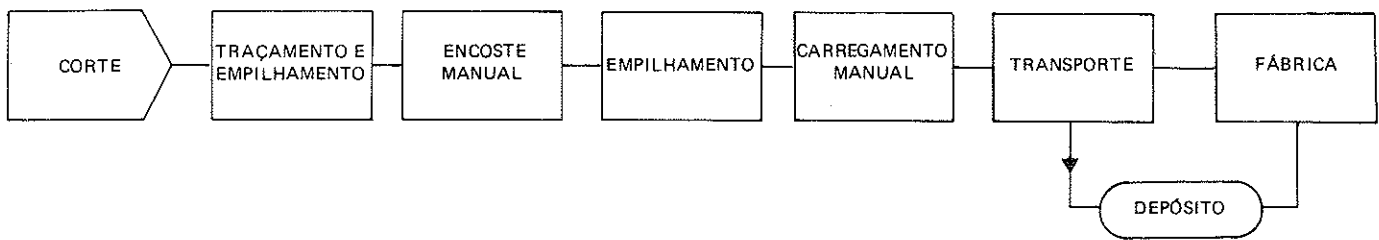
O trabalho inicia com operador de motosserra realizando o abate de vários eitos de árvores. Em seguida os ajudantes desgalham as árvores com machado e marcam com facão o comprimento dos toretes. Após então, o operador de motosserra retorna e realiza o traçamento. Finalmente os ajudantes iniciam a última etapa da operação de corte com o empilhamento desta madeira.

A retirada do interior do talhão para beira da estrada é a operação mais problemática deste sistema. Esta fase do trabalho é chamado encoste.

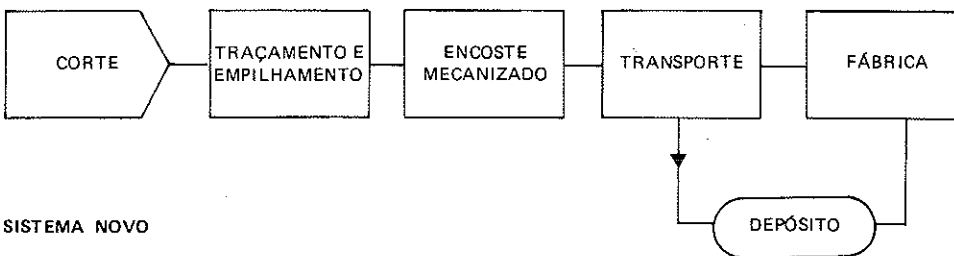
A maior parte da floresta tem a sua madeira encostada manualmente por causa da declividade do terreno. Nesta operação os toretes são retirados das pilhas e arremessados morro abaixo. Muitas vezes o mesmo torete precisa ser arremessado 2 ou 3 vezes até atingir a beira da estrada. Com esse procedimento a distância máxima de trabalho chega a 100 m. Como o terreno é muito irregular, frequentemente não é possível alcançar esta distância. Por esse motivo é necessário a abertura de muitas estradas, causando redução na área de efetivo plantio.

Quando a madeira atinge a beira da estrada necessita ser empilhada novamente, onde será selecionada por diâmetro e ficará aguardando o carregamento.

Até a declividade de 15° a madeira pode ser retirada do talhão com tratores. São tratores de pneu com uma estrutura metálica capaz de transportar 7,0 st por viagem. É muito utilizado transportando a madeira encostada em estrada de difícil acesso, até um ponto onde possa ser transportada de caminhão. A carga e descarga dos toretes transportados são feitas manualmente. Fazem parte da equipe que opera o trator, 1 motorista e 1 ajudante. O carregamento dos caminhões também é manual.



SISTEMA TRADICIONAL



SISTEMA NOVO

FIGURA 4 – SISTEMAS DE TRABALHO

SISTEMA NOVO

O sistema novo apresenta modificações no corte e no encoste da madeira.

No corte as alterações foram feitas na distribuição das etapas de trabalho. O operador de motosserra além do abate e traçamento das árvores, também faz o desgalhamento. Eliminou-se também a marcação do comprimento dos toretes com facão. Este comprimento é determinado pelo próprio operador, utilizando uma varinha de 2,20 m no momento do traçamento.

O ajudante apenas seleciona e empilha os toretes a fim de que sejam retirados mecanicamente do talhão.

Estas modificações proporcionam que o operador e o ajudante trabalhem independentes, facilitando assim o controle da operação e a distribuição do pessoal na frente de trabalho.

A alternativa para o encoste que está se desenvolvendo, são processos utilizando cabos de aço.

Para o encoste mecanizado está se utilizando equipamento do tipo draga de arraste (drag line). Esse equipamento é montado sobre esteiras, pesa 12 toneladas, possui dois tambores e uma lança com 12 cm de comprimento com duas roldanas na ponte.

A característica de trabalho deste equipamento consiste em retirar as pilhas de madeira do talhão arrastadas com cabo de aço até a beira da estrada. Primeiro a pilha de madeira é lançada com cabo de aço e em seguida é engatada no cabo principal ou de arrasto. A máquina enrola o cabo de arraste até que a pilha de madeira chegue próximo dela. Neste momento, a pilha começa a ser erguida do solo e pode ser colocada diretamente no caminhão. No caso de não haver caminhão no momento, a madeira é colocada na beira da estrada para futuro transporte. A equipe de trabalho é composta pelo operador do equipamento e 4 ajudantes.

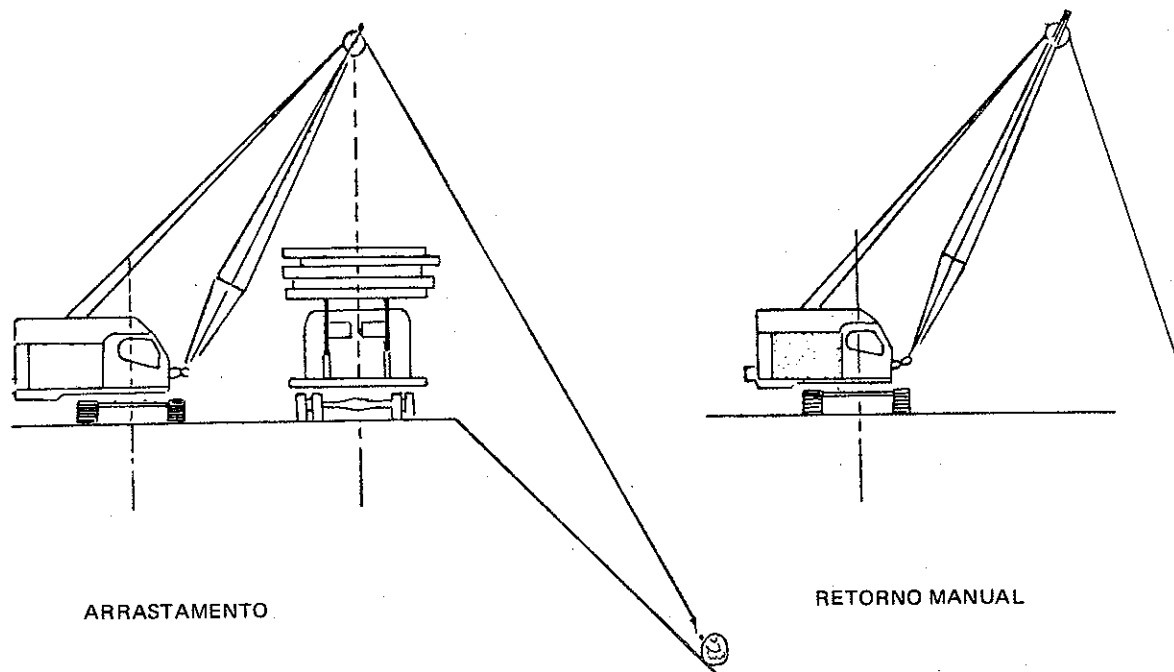
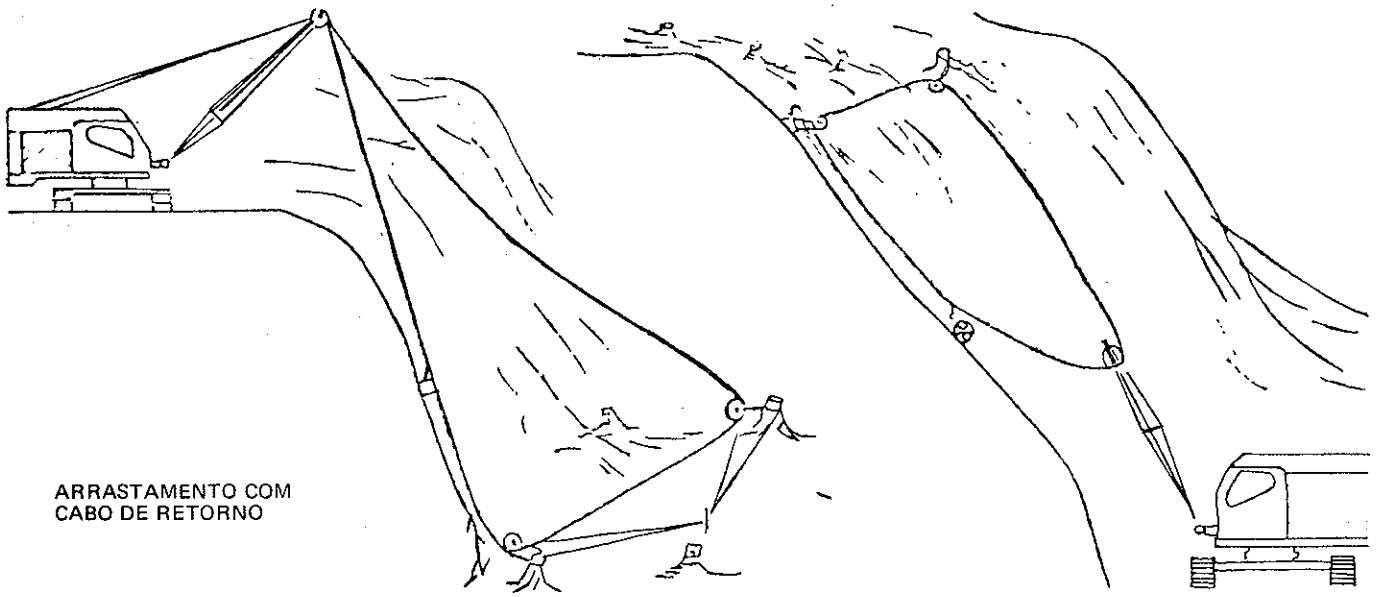
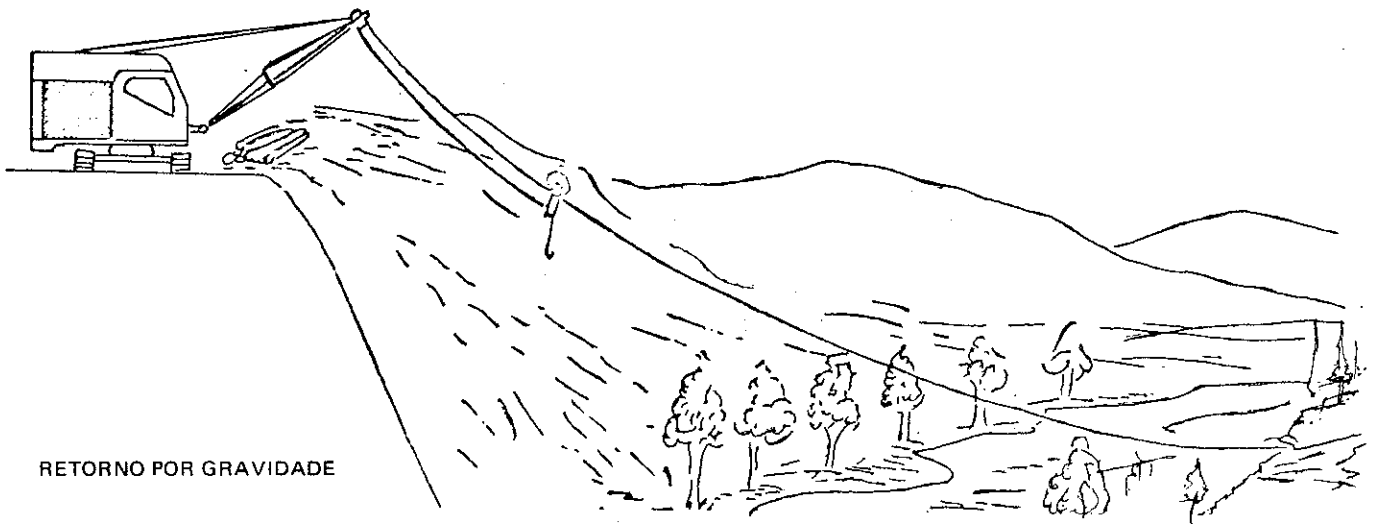


FIGURA 5 – ARRASTAMENTO COM RETORNO MANUAL



ARRASTAMENTO COM
CABO DE RETORNO

FIGURA 6 – ARRASTAMENTO COM RETORNO MECÂNICO



RETORNO POR GRAVIDADE

FIGURA 7 – ARRASTAMENTO COM RETORNO POR GRAVIDADE

A volta do cabo de arraste para buscar outra pilha de madeira, no início era feita manualmente. Desta forma representava um método desgastante para o trabalhador (Figura 5), e também limitava o equipamento em retirar a madeira em apenas um sentido, para cima.

Com o desenvolvimento do estudo passamos a utilizar o segundo tambor com um cabo de retorno. Este cabo de retorno para ser instalado, necessita que duas roldanas sejam posicionadas na floresta (Figura 6), e sua ponta seja fixada no gancho do cabo de arraste.

A aplicação destes recursos proporcionou a eliminação do retorno manual e possibilitou que a madeira fosse transportada nos sentidos ascendente e descendente.

Em continuidade ao estudo, algumas modificações foram introduzidas. Passou-se a fixar a extremidade do cabo de retorno em um cepo remanescente. Em seguida aplicou-se uma roldana sobre este cabo, a qual desliza por gravidade sobre o mesmo quando tensionado, possibilitando a volta do cabo de arraste com o gancho, para buscar outra pilha de madeira (figura 7). O raio de ação do sistema de cabos foi de 150 m.

Partindo para uma segunda etapa de desenvolvimento do trabalho com cabos de aço para encoste, necessita-se transportar a madeira sem arrastá-la no solo. Para efetuar tal etapa será utilizado o sistema de cabo aéreo. Este processo ainda está em fase de desenvolvimento pois necessita de um equipamento mais leve do que a drag line, com uma montagem fácil e rápida no campo, além de boa produtividade.

A elevação da madeira, visa além da conservação do solo, a conservação da brotação e evitar o desalinhamento dos galhos remanescentes das árvores cortadas.

RESULTADOS

1 - CORTE

Os resultados obtidos para essa operação nos sistemas são os seguintes:

TRADICIONAL		NOVO	
Produção: Mão-de-Obra	Produção: Mão-de-Obra	Produção: Mão-de-Obra	Produção: Mão-de-Obra
36 st/dia	01 Op. Motoserra	20 st/dia	01 Op. Motoserra
	06 Ajudantes		02 Ajudantes
Produtividade: 5,1 st/homem/dia		Produtividade: 6,7 st/homem/dia	

Quando o operador de motosserra passou a realizar integralmente o desdobramento das árvores em toretes e o ajudante apenas selecionar e empilhar a madeira houve um aumento de 33% na produção por homem. Assim, também ocorre uma redução na infraestrutura e administração.

2 - ENCOSTE

Os rendimentos para a operação do encoste são os seguintes:

TRADICIONAL		NOVO	
Manual	9,5 st/dia		
Trator c/E	32,0 st/dia	Drag line	140 st/dia
Carreg. man.	20,0 st/dia		

A relação entre produção e a mão-de-obra é a seguinte:

TRADICIONAL		NOVO	
Manual	9,5 st/homem/dia		
Trator c/E	16,0 st/homem/dia	Drag line	28 st/homem/dia
Carreg. Man.	20,0 st/homem/dia		

O sistema do novo encoste apresentou-se 44% mais econômico do que o sistema tradicional. Além disto, com a drag line ou cabo aéreo é possível retirar a madeira das grotas e colocá-la na estrada, o que manualmente não é possível. O fato de haver dificuldade no deslocamento manual da madeira, torna necessária a abertura de muitas estradas. Assim sendo, nem sempre estas estradas oferecem condições de tráfego para caminhões, exigindo o transporte com os tratores de estrutura.

A necessidade de estradas em cada um dos sistemas é a seguinte:

TRADICIONAL

270 m²/ha

NOVO

90 m²/ha

A utilização do sistema novo proporcionou uma economia de 67% na abertura de estradas. Isto principalmente pela distância de ação dos cabos de aço e por não haver limitação de declividade para a aplicação do sistema.

O retorno do gancho por gravidade quando comparado com o manual, apresentou os seguintes resultados:

PARÂMETROS	MANUAL	GRAVIDADE
Tempo Médio do Ciclo	6,21 min.	4,27 min.
Volume Efetivo p/hora	17,50 st/h.	25,50 st/h.
Velocidade de Arraste	22,30 m/min.	54,12 m/min.
Velocidade de Retorno	30,60 m/min.	41,28 m/min.
Distância média de arraste	40,00 m	44,00 m

Observando os resultados obtidos, nota-se que houve um aumento de 45,7% na produtividade por hora entre as duas operações. Tal fato é também demonstrado pela redução de cerca de 31,23% no tempo médio de ciclo.

Conforme esperado, a utilização desta configuração também reduz o tempo de deslocamento da pilha até a beira da estrada, pois o deslocamento é feito de maneira mais suave, ainda que não de forma aérea, mas com reduzido prejuízo ao solo e à brotação.

CONCLUSÕES

Em vista dos resultados obtidos neste estudo podemos afirmar que os métodos de trabalho em desenvolvimento são perfeitamente adequados à exploração florestal em região montanhosa.

A dificuldade imposta pelo relevo para a execução das operações, aumentam muito o custo em relação às áreas de topografia mais favorável. Portanto, o esforço para encontrar sistemas de trabalho mais favorável terá retorno a curto prazo.

Os resultados também mostram nitidamente um significativo grau de economia do sistema novo em comparação com o tradicional. Pode-se concluir também que a ausência de equipamentos apropriados para explorar florestas em região montanhosa, dificultam a evolução dos sistemas de trabalho. Apenas a adaptação de alguns equipamentos é que proporcionam pequenas alterações.

É de fundamental importância a continuidade e intensificação de estudos sobre a exploração florestal na região montanhosa, tendo em vista a carência de alternativas mais econômicas.

PROBLEMAS ENCONTRADOS PELAS INDÚSTRIAS

As empresas florestais do país, partilham de uma maneira geral, dos mesmos problemas no tocante à exploração florestal e ao abastecimento industrial de matéria-prima florestal. O universo destes problemas é bastante amplo, variando de empresa para empresa, conforme as condições de cada um.

Estes problemas serão apresentados em grupos, conforme se apresentam às indústrias:

- Problemas relacionados com transporte de madeira:
 - sazonalidade da oferta de fretes em razão de safras diversas;
 - aumento dos custos de frete para suportar períodos de baixa oferta;
 - preços achatados de frete em períodos de maiores ofertas;
 - falta de renovação e adequação técnica da frota de madeira;
 - dificuldades de conscientização das empresas para aumentar a participação de frota própria;
 - falta de linhas de financiamento viáveis para renovação e adequação de frota.
- Falta de tecnologia para baldeio:
 - poucas opções de equipamentos de baldeio de madeira;
 - equipamentos disponíveis são de baixa produtividade (pouco eficientes e de custos operacionais elevados);
 - dificuldade acentuadamente a regularização do abastecimento para a fábrica;
 - onera o custo da madeira posto fábrica;
 - inviabiliza a utilização de esquema amplo para caminhões de alta tonelagem;
 - inviabiliza o transporte diuturno de madeira.

3. Mão-de-Obra:
 - pequena oferta de mão-de-obra em algumas regiões;
 - baixa qualidade de mão-de-obra disponível;
 - alta rotatividade do pessoal contratado;
 - não permite seleção de pessoal e exige altos investimentos em treinamento contínuo de pessoal;
 - pouca disposição e preocupação dos técnicos em desenvolver equipamentos para substituição e racionalização de mão-de-obra.
4. Falta de tecnologia para estradas florestais
 - falta definição de malha viária econômica;
 - falta definição de técnicas de construção e revestimento de estradas;
 - falta de opções de equipamentos "fora estrada" mais adaptados;
 - dificulta o fluxo e onera o custo de abastecimento de madeira;
 - certas dificuldades em aprovar investimentos para melhorias de estradas.
5. Estrutura de empreiteiros vs. corte próprio (vantagens e desvantagens):
 - dúvidas generalizadas das vantagens e desvantagens entre operar com estrutura de corte próprio e estrutura de corte de empreiteiros;
 - desconhecimento de sistemática ou metodologia adequada e eficiente para operar com estrutura de empreiteiros;
 - barreiras que se apresentam por ocasião de tentativas de montagem de estrutura de corte próprio.
6. Problemas diversos relativos à exploração e abastecimento de madeira:
 - falta de integração dos trabalhos de exploração, transporte, pátios (responsabilidade dividida);
 - falta de metodologia adequada para manejo de pátio (rotação, volume de estoque, custo de estoque);
 - dificuldade na normalização da produção florestal (dificuldades de operar em regime de auto-sustentação);
 - desconhecimento de técnicas mais apuradas de planejamento florestal de exploração;
 - dificuldade e falta de equipamentos adequados para retirada de madeira em regiões de topografia acidentada (estradas tortuosas e ausência de ramais ferroviários);
 - indisponibilidade de veículos de transporte de madeira, adaptados a diferentes condições de retirada de madeira;
 - falta de normas definidas para acampamento de pessoal com relação às exigências legais;
 - falta de estudos mais profundos de técnicas de corte e transporte de biomassa para queima em caldeiras;
 - falta de estudos de opções para solucionar os problemas de casca na fábrica.

AVALIAÇÃO TÉCNICA E SÓCIO-ECONÔMICA DA ATIVIDADE EXPLORAÇÃO FLORESTAL NAS PEQUENAS E MÉDIAS PROPRIEDADES RURAIS DA ZONA DA MATA MINEIRA

ELIAS SILVA
Instituto Estadual de Florestas - MG
ANTÔNIO BARTOLOMEU DO VALE
AMAURY PAULO DE SOUZA
JOSÉ LUIZ PEREIRA DE REZENDE
Universidade Federal de Viçosa

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar a exploração dos reflorestamentos adotados nas pequenas e médias propriedades rurais da Zona da Mata Mineira através do Programa de Desenvolvimento Integrado da Zona da Mata - PRODEMATA.

As principais conclusões do estudo foram:

1. A participação do reflorestamento no processo produtivo das propriedades é baixa, e, de modo geral, decai com o aumento da área do imóvel, em virtude da competição com a bovinocultura.
2. O sistema de exploração predominante é o de toras curtas, sendo o corte executado com o machado e a extração, com o carro de boi.
3. A maior parte da exploração florestal é realizada por mão-de-obra assalariada.
4. As principais dificuldades encontradas pelos agricultores são: falta de equipamentos e falta de orientação técnica.
5. A madeira é utilizada, principalmente, para produção de carvão, celulose e papel.

SUMMARY

The main objective of this study was to evaluate the reforestation adopted in small and medium-size farms of the "Zona da Mata Mineira" Region during the integrated development program (PRODEMATA).

The study's main conclusions were:

1. Reforestation is a small part of the farms' productive process. The reforestation activity decreases as farm size increases due to competition with cattle raising;
2. The short-wood system is the predominant mean of logging;
3. Logging workers to be daily wage earners;
4. The main difficulties encountered by the farmers are lack of equipment and lack of technical instruction;
5. The wood is utilized mainly for charcoal, pulp and paper production.

BIBLIOGRAFIA

- FAO, PROYECTO DE EVALUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES TROPICALES — Los Recursos Forestales de la America Tropical FAO/PNUMA, Roma 1981.
- FAO, Logging and log transport in man-made forests in developing countries. Rome 1974. 134 p.
- IBDF, Programa de entrepostos madeireiros para exportação PRO-MAEX, Brasília, IBDF, 1982. 74 p.
- LEITE, N. B. — A exploração mecanizada da Floresta Amazônica. R. Silvicultura (9): 23-27, 1978.
- LONNER, G. — Desenvolvimento de sistemas de exploração florestal no Brasil. São Paulo, Conv. Anual da ABCP, (9): 1-12. 1976.
- PANDOLFO, CLARA — A Floresta Amazônica: enfoque econômico ecológico. Belém-SUDAM. 1977. 69p.
- PINTO, V. P. — Manual de Transporte de produtos florestais. Brasília IBDF/UFRRJ. 1982. 242 p.
- RIZZINI, C. T. Tratado de fitogeografia do Brasil SP — Universidade de São Paulo. 1979. vol. 2-374 p.
- SALLES, F. O setor florestal avança para a mecanização. R. Silvicultura (19): 21-30. 1981.
- SALMERON, A. — A mecanização da exploração florestal, Piracicaba, IPEF, (88): 1-10. 1980.
- SEIXAS, F. — Aspectos atuais e perspectivas de desenvolvimento em exploração florestal. Piracicaba, IPEF (25): 9-14. 1983.
- SILVERSIDES, C. R. — Developments in logging mechanization in Eastern Canada-Vancouver. U.B.C. 29p. 1964.
- SIMÕES, J. W., BRANDI, M. R., LEITE, N. B., BALLONI, E. A. — Formação manejo e exploração de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília — IBDF. 1981. 131p.

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Em virtude da ocupação desordenada de suas terras, a Zona da Mata é a região de maior área desmatada do Estado de Minas Gerais (13). Em consequência disso, detectou-se déficit de madeira junto às indústrias (10,1%) e aos agricultores da região (4).

Além da ação predatória sofrida por sua cobertura florestal, a Zona da Mata caracteriza-se ainda pelo relevo acidentado (16) e predominância de minifúndios (4).

Considerando então a carência de madeira na região e a disponibilidade de terras ociosas próprias para esta atividade, ou seja, as áreas amorradas, iniciou-se em 1966 a Campanha Integrada do Reflorestamento nos imóveis rurais da região. Mas o impulso decisivo na implantação desses reflorestamentos deu-se com a criação, em 1976, do Programa de Reflorestamento a Nível de Agricultor, desencadeado pelo Programa de Desenvolvimento Integrado da Zona da Mata (PRODEMATA), em ação conjunta com o Instituto Estadual de Florestas (I.E.F./MG), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER/MG), Fundação Rural Mineira (RURALMINAS) e Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (I.B.D.F.).

A penetração do reflorestamento através do PRODEMATA fez-se pela distribuição gratuita de mudas, fertilizantes, formicida, cupinicida e assistência técnica (5).

Os resultados alcançados até o final do ano agrícola 1984/85 indicam uma área reflorestada de 22.102,99 hectares, com 12.270 agricultores beneficiados.

Dentre os trabalhos que estudaram os reflorestamentos do PRODEMATA destaca-se o de GOMES (4), dada a sua atualidade e

abrangência, pois inclui, além de dados sócio-econômicos (número de empregos gerados e salários médios pagos) nas atividades de implantação e manutenção dos plantios, uma avaliação da produção de madeira desses eucaliptais.

Como os reflorestamentos do PRODEMATA se encontram em época de corte, podem-se levantar dados também sobre a comercialização e a exploração de sua madeira. Em sendo assim, o presente estudo levantou os aspectos sócio-econômicos (números de empregos gerados e salários médios pagos) na exploração desses reflorestamentos, a fim de complementar o perfil sócio-econômico inicialmente estudado por GOMES (4). Com isso, tornar-se impossível compará-lo com os resultados obtidos em outras regiões do Estado, o que pode até orientar políticas de reflorestamento.

Levantou-se também a tecnologia atualmente usada na exploração dos reflorestamentos, com os objetivos de detectar a necessidade da adoção de práticas que possam reduzir os custos de exploração florestal, de oferecer segurança no trabalho e de propiciar eficiente condução das tarefas de corte e exploração florestal.

Por último, buscou-se conhecer o uso e destino (auto-abastecimento/venda) dado à madeira desses reflorestamentos, o que constitui importante indicativa para a área de comercialização da madeira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Características da Região do Estado

A Zona da Mata é uma das regiões fisiográficas em que está subdividido o Estado de Minas Gerais. Localiza-se nas bordas do Sudoeste do Estado, limitando-se com o Estado do Rio de Janeiro e do Espírito Santo e com as regiões mineiras denominadas Sul, Campo das Vertentes, Metalúrgicas e Rio Doce. Ocupa uma área de 36.058 km² e abrange 127 municípios.

2.2. Coleta dos Dados

Os dados foram levantados, através de formulários, nas regiões de Carangola, Manhuaçu, Muriaé, Ubá e Viçosa, nos reflorestamentos implantados desde 1976 a 1982. Foram estudadas as mesmas propriedades amostradas por GOMES (4). (ver 2.3.).

2.3. Método de Amostragem

GOMES (4), a partir de uma lista de produtores que haviam efetuado reflorestamento, cedida pelo I.E.F., selecionou os municípios que possuíam mais de 100 propriedades reflorestadas. Estes municípios estão localizados na região de abrangência dos escritórios do I.E.F. de Carangola, Manhuaçu, Muriaé, Ubá e Viçosa.

Os anos agrícolas 1976/77 a 1980/81 de implantação dos reflorestamentos constituíram o estrato considerado.

Utilizou-se o método de amostragem estratificada, com distribuição ótima das unidades de amostras, ou seja, a "partilha ótima de Neyman", descrita por IORIO (6). Desta forma, definiu-se o número de 133 formulários a serem aplicados.

2.4. Avaliação dos Dados

Utilizou-se do Programa SPSS ("Statistical Package for the Social Sciences") para se avaliar através de uma análise tabular os dados levantados.

A avaliação técnica refere-se aos recursos disponíveis, sistemas de exploração florestal utilizados, treinamento da mão-de-obra, entre outros. O enfoque sócio-econômico restringe-se ao número de empregos gerados e aos salários médios pagos.

A disponibilidade de mão-de-obra, em dias.homem por hectare (d.h./ha), e o número médio de empregos gerados, em homens.ano por hectare (h.ano/ha), foram determinados com base em uma jornada de trabalho anual de 2.400 horas (300 dias de 8 horas), tal como sugerida por NEVES (11) e utilizada por GOMES (4), que corresponde à adotada no meio rural da região estudada (6, 12, 2).

No levantamento da disponibilidade de mão-de-obra, considerou-se que as forças de trabalho feminina e infantil (ambos os sexos, na idade escolar até 14 anos) correspondem, respectivamente, a 75% e 59% da capacidade de trabalho masculina, conforme orientação dos técnicos do PRODEMATA. Assim, 2. d.c./ha (dias.criança/hectare), por exemplo, equivalem a 1 d.h./ha.

A média de empregos criados, em homens.ano (h.ano), à época da exploração de toda a área atual plantada (22.102,99 hectares), foi obtida pelo produto desta mesma área com o número médio de empregos, por hectare.

Os salários médios pagos por dia.homem (d.h) foram levantados através do seu valor corrente à época da coleta dos dados (setembro de 1985), sendo posteriormente transformados em cruzados (Cz\$). O salário médio obtido na exploração florestal é o quociente da soma de todos os salários registrados pelo total de empregos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Realidade Técnica da Exploração Florestal

3.1.1. Infra-Estrutura para a Exploração Florestal

O conhecimento dos recursos disponíveis para a exploração florestal é muito importante, quando da escolha do sistema de exploração florestal a ser utilizado.

Como era de se esperar, detectou-se uma baixa disponibilidade de recursos que apresentam alto custo inicial, como é o caso do trator agrícola, do caminhão e da motosserra.

No tocante à disponibilidade de animais, identificou-se que os equínos são os de maior frequência, seguidos dos bovinos, enquanto os asininos praticamente inexistem na região (90,2% das propriedades não os possuem).

Nota-se, também, a ausência na região dos equipamentos para a extração de madeira através dos chamados métodos rústicos, como calha e argolão. A mesma situação verifica-se com a zorra. A experiência mostra que este problema é resolvido através de empréstimos entre os agricultores.

No que tange às estradas de acesso aos reflorestamentos, sabe-se que 29,2% das propriedades rurais não as possuem. Nestes casos, o custo de extração tenderá a aumentar, pois terá de ser cumprida uma maior distância de extração.

De acordo com as respostas obtidas, a maioria das estradas de acesso aos reflorestamentos comporta veículos de carga, sofrem pelo menos uma manutenção anual e permitem tráfego no período chuvoso.

3.1.2. Sistemas de Exploração Florestal Utilizados

O sistema da exploração florestal mais utilizado na obtenção de madeira para finalidades que exigem a operação de toragem (caso de lenha, carvão vegetal, papel/celulose e moirões) é o de toras curtas (75,7% das propriedades). Este sistema caracteriza-se pela realização, após o abate da árvore, das operações de desgalhamento, toragem e eventual descascamento, no próprio local de abate (área dos tocos). Portanto, como envolve excessivo manejo de madeira (8, 15), exige melhores condições de terreno (15).

No corte florestal, independente da finalidade da madeira, predomina o uso do machado; já na extração predomina o uso do carro de boi, quando a madeira se destina a carvão vegetal, lenha, papel/celulose e moirões, e do arraste manual, quando a madeira é extraída em forma de varões.

3.1.3. Características Gerais da Exploração Florestal

A distribuição percentual da área explorada, segundo o executor do corte, por categoria de área das propriedades pesquisadas, foi objeto deste estudo.

Os resultados indicam que a participação do agente externo (compradores de madeira em pé) na exploração dos plantios decai com o aumento da área, o que significa dizer que a sua maior atuação faz-se sentir junto às propriedades de menor área. Explica-se tal situação, pois os pequenos agricultores buscam, através da venda da madeira do reflorestamento, aumentar o seu capital de giro e o de investimento, dos quais são deficientes. Outro fato que concorre para isto é o de que os pequenos imóveis rurais da Zona da Mata, em uma boa parte, são de propriedades de profissionais ligados ao meio urbano, como engenheiros, médicos, comerciantes, etc., os quais vêem o reflorestamento como atividade lucrativa e não para auto-abastecimento em madeira.

Ao contrário do agente externo, a participação familiar na exploração dos reflorestamentos cresce à medida que se aumenta a categoria de área. Este particular indica que os maiores produtores são menos propensos a venderem madeira em pé, tendendo a explorá-la com seus próprios meios, quer pelo já comprometimento da madeira com o auto-abastecimento, quer no intuito de vendê-la empilhada ou processada (fabricação de carvão vegetal), a fim de conseguir um maior lucro.

Em geral, a exploração é feita no inverno (estação seca), pois neste período existe maior disponibilidade de mão-de-obra, não sendo a época do plantio de culturas agrícolas.

O grau de atuação dispensado à segurança do trabalho na exploração dos reflorestamentos é baixo, pois cerca de 2/3 dos entrevistados não utilizam qualquer recurso de proteção individual. Apenas 1/3 deles trabalham com bota e calça de brim, que constituem o mínimo necessário a este tipo de atividade.

As cinco principais dificuldades encontradas pelos produtores rurais na exploração dos seus reflorestamentos foram, em ordem decrescente: a falta de recursos de maior rendimento e de orientação técnica; local do plantio em áreas amorradas; carência de pessoal na família e de animais para o trabalho. Depreende-se, então, que a única dificuldade passível de modificação, a curto prazo, é a que corresponde à falta de orientação técnica, pois as outras estão ligadas à estrutura sócio-econômica das propriedades rurais.

Especificamente, a importância da orientação técnica na área de exploração florestal reside no fato de que pode capacitar os agri-

culturas da região para executarem com segurança e racionalidade este trabalho e, com isso, reduzir a participação do intermédio na exploração dos povoamentos. Dessa forma, além de adquirir experiência neste trabalho, a margem de lucro do reflorestador tenderá a aumentar, pois passará a vender a madeira posta à beira da estrada, e não em pé, o que aumenta o seu poder de barganha.

3.2. Disponibilidade de Mão-de-Obra e Perfil Sócio-Econômico do Reflorestamento

Identificou-se na região, em termos médios, uma disponibilidade de mão-de-obra de 44,33 d.h./ha, com uma participação da mão-de-obra familiar de 57,39% deste total. Esta disponibilidade diminui com o aumento da categoria de área da propriedade.

As mãos-de-obra feminina e infantil somadas atingem 38,21% do total disponível. Apesar de a exploração florestal comportar tarefas adequadas a este tipo de mão-de-obra, como a retirada da galhada resultante da exploração, desganhamento e extração manual de peças menores, não se verificou o seu uso nesta fase. A mão-de-obra familiar foi muito pouco utilizada no reflorestamento, representando apenas 19,94% na implantação, 11,47% na manutenção e 37,50% na exploração.

Em termos médios, o número de empregos gerados é de 0,270 h.ano/ha, coincidentemente igual ao levantado por NEVES (11) em reflorestamentos incentivados na região de Carbonita, Vale do Jequitinhonha, MG.

Observou-se que a implantação, a manutenção e a exploração foram responsáveis, respectivamente, por 13,33%, 23,70% e 62,97% do número total de empregos gerados nos reflorestamentos do PRODEMATA. Como a área reflorestada até o presente momento é de 22.102,99 hectares e a média de empregos criados situa-se em 0,270 h.ano/ha, pode-se dizer que ao final da exploração de toda esta área terão sido criados 5.968 empregos diretos.

As regiões que melhor remuneraram a mão-de-obra foram, respectivamente, Ubá e Carangola, o que pode estar relacionado, no caso de Ubá, com a competição da mão-de-obra junto à atividade canvieira e, em Carangola, com a cultura do café. Em média, o salário pago foi de Cz\$ 5.906,00/h.ano.

3.3. Levantamento do Uso da Madeira do Reflorestamento

A madeira de reflorestamento tem sido usada para várias finalidades. Dentre as finalidades com uso dentro das propriedades rurais destacam-se respectivamente, a lenha e varões para construções internas, com 14,06% e 9,18% da área total explorada. Cortes modestos foram identificados para moirões e postes.

É notório o predomínio de cortes que visam à madeira para uso de terceiros, pois as finalidades papel/celulose, carvão vegetal e varões para construção civil perfazem 70,54% da área total cortada, até a data da pesquisa.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, chega-se às seguintes conclusões:

1. Há uma baixa disponibilidade na região de recursos que apresentam alto custo inicial, como trator agrícola, caminhão e motosserra. O mesmo ocorre com a calha, argolão e tombamento.
2. Cerca de 29,2% dos reflorestamentos não são servidos por estradas de acesso, o que dificulta a exploração destes plantios.
3. A maioria das estradas de acesso aos reflorestamentos comporta veículos de carga, sofre pelo menos uma manutenção anual e permite tráfego no período chuvoso.
4. O sistema de exploração florestal mais utilizado é o de toras curtas, quando, em termos de redução da possibilidade de acidentes, o ideal seria o de toras longas.
5. Predomina o uso do machado no corte florestal, independente da finalidade da madeira. Na extração predomina o uso do carro de boi quando a madeira destina-se a carvão vegetal, lenha, papel/celulose e moirões, e do arraste manual, quando a madeira é extraída em forma de varões.
6. A participação do agente externo na exploração dos reflorestamentos é maior nas menores propriedades.
7. A participação familiar na exploração dos reflorestamentos é maior nas maiores propriedades.
8. De modo geral, a exploração é feita no inverno (época seca), quando não há o plantio de culturas agrícolas.
9. O grau de atenção dispensado à segurança de trabalho na exploração dos reflorestamentos é baixo, pois cerca de 2/3 dos agricultores não utilizam qualquer recurso de proteção individual. As principais dificuldades encontradas pelos agricultores na exploração dos reflorestamentos foram, em ordem decrescente: a falta de recursos de maior rendimento operacional, a falta de orientação técnica e o local do plantio em áreas amorradas.

11. A disponibilidade de mão-de-obra na região é de 44,33 d.h./ha e decai à medida que se aumenta a categoria de áreas das propriedades.
12. Não se verificou o uso da mão-de-obra feminina e infantil na exploração dos reflorestamentos.
13. Predomina o uso da mão-de-obra assalariada no reflorestamento.
14. O número de empregos gerados no reflorestamento do PRODEMATA é de 0,270 h.ano/ha.
15. Em termos médios, a implantação, a manutenção e a exploração são responsáveis, respectivamente, por 13,33%, 23,70% e 69,97% do número total de empregos gerados.
16. Ao final da exploração de toda a área plantada atualmente (22.102,99 hectares) terão sido criados 5.968 empregos diretos nos reflorestamentos do PRODEMATA.
17. A região que melhor remunerou a mão-de-obra na exploração foi Ubá.
18. A madeira tem sido usada para várias finalidades, notadamente para uso de terceiros (papel/celulose, carvão vegetal e varões para construção civil).

5. LITERATURA CITADA

01. CARNEIRO, J. B.; RIBON, M.; TOLLINI, H.; CESAL, C. L. *Obstáculos à expansão das indústrias alimentícias, têxteis e madeiras, na Zona da Mata de Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1971. 104 p.
02. COSTA, F. A. *Análise comparativa da eficiência na alocação dos recursos por agricultores da Zona da Mata - MG*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1980. 65 p. (Tese M.S.).
03. GOLFARI, L. *Zonamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento*. Belo Horizonte, PNUD/FAO/IBDF-BRA/71/545, 1975. 65 p. (Série Técnica, nº 3.).
04. GOMES, L.C.L. *Avaliação econômica de reflorestamento em pequenas e médias propriedades da Zona da Mata, MG*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1983. 89 p. (Tese M.S.).
05. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, Belo Horizonte. *Programa de reflorestamento de pequenos e médios imóveis rurais*. Belo Horizonte, 1981. 24 p. (Mimeografado).
06. IORIO, O. Introdução à teoria da amostragem. *Revista Brasileira de Estatística*, 27 (108): 215-53, 1966.
07. MACHADO, C. C. *Planejamento e controle de custos na exploração florestal*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1984. 138 p. (Apostila 177).
08. MACHADO, C.C. *Sistemas e métodos de exploração florestal*. Viçosa, U.F.V./CENIBRA FLORESTAL S/A, s.d. 15 p. (Mimeografado).
09. MAFFIA, D. L. *Impacto das modificações das propriedades sobre a produção agrícola, município de Viçosa, Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1969. 106 p. (Tese M.S.).
10. MARANGON, B. *Consumo de produtos florestais na Zona da Mata de Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1970. 141 p. (Tese M.S.).
11. NEVES, A. R. *Avaliação sócio-econômica de um programa de reflorestamento na região de Carbonita, Vale do Jequitinhonha, MG*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1979. 72 p. (Tese M.S.).
12. PANAGIDES, S. & FERREIRA, L. R. Absorção da mão-de-obra na agricultura da Zona da Mata de Minas Gerais. In: PANAGIDES, S. et alii, ed. *Estudos sobre uma região agrícola: Zona da Mata de Minas Gerais*. Rio de Janeiro, IPEA, 1973. p. 24-107. (Série Monográfica).
13. REZENDE, J.L.P. *Avaliação dos possíveis impactos econômicos da atividade reflorestamento em três municípios da Zona da Mata, MG*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1975. 59 p. (Tese M.S.).
14. SILVA, S. M. F. *O reflorestamento na absorção dos incentivos fiscais e utilização dos recursos da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1972. 11 p. (Tese M.S.).
15. SOUZA, A. P. *Exploração e transporte florestal - notas de aula*. Viçosa, U.F.V., 1985. 104 p. (Mimeografado).

EXPLORAÇÃO FLORESTAL NA BACIA DO RIO JARI

EUCLIDES L. RECKZIEGEL
FLAVIO M. DE BRITTO PEREIRA
Cia. Florestal Monte Dourado

1. RESUMO

O presente trabalho trata da exploração nativa executada pela Cia. Florestal Monte Dourado na bacia do Rio Jari, com o propósito de produção de biomassa para energia, madeira para fabricação de celulose e outros usos industriais.

A exploração é totalmente mecanizada, e independente de estação seca ou chuvosa a operação é contínua durante 330 dias no ano.

A madeira extraída é totalmente utilizada independente do diâmetro, permitindo uma produção por hectare superior a 350 m³ sólidos.

Por estar a empresa desenvolvendo sua atividade numa área eletricamente isolada, a substituição aos derivados de petróleo por biomassa florestal é tremendamente vantajosa, pelos resultados econômicos e sociais, e uma vez que deixa de haver evasão de divisas, para importação de combustível.

Além disto a atividade exige um grande contingente de mão-de-obra, oferecendo hoje mais 7.000 empregos, fixando assim a mão-de-obra à região rural.

2. INTRODUÇÃO

A implantação do Projeto Jari iniciou-se em 1967, com o objetivo de estabelecer uma grande floresta homogênea com espécies tropicais, aproveitando os solos e o clima tropical úmido da amazônica, para produção de celulose e outros produtos derivados da madeira. Sua área com aproximadamente 1,6 milhões de hectares, está situada a cerca de 380 km em linha reta à noroeste da cidade de Belém, às margens do rio Jari, sendo uma parte no estado do Pará e outra no Território Federal do Amapá. As águas profundas do rio Jari neste ponto favorecem a navegação, o que possibilitou a construção de um porto para navios de grande calado, por onde escoou toda a sua produção.

As espécies florestais escolhidas inicialmente foram: *Gmelina arborea*, madeira de fibra curta, folhosa, exigente na escolha de solos; *Pinus caribaea*, var. *hondurensis* com fibra longa, admitindo solos mais leves e pobres, com excelente crescimento. Isto possibilitou uma diversidade na produção de fibra curta e/ou longa.

Posteriormente mais duas espécies foram introduzidas: *Eucalyptus deglupta* e *Eucalyptus urophylla*.

Estas espécies, deram uma nova dimensão à produção de madeira, pois desenvolvem-se com a mesma rapidez da *gmelina*, porém admitem solos de textura mediana, argilo-arenosos.

O início do plantio destas espécies foi 1968, alcançando uma área plantada de cerca de 80.000 hectares, por ocasião do primeiro corte em 1979.

Com o passar dos anos, muitos experimentos foram implantados, e as espécies, bem como seus processos de plantio e manejo passaram por aperfeiçoamentos e evolução.

Outras vilas de acampamentos também foram instalados para os 4.400 empregados temporários, que trabalham no plantio e exploração da floresta.

Em 1982 vinte e dois grupos econômicos brasileiros assumiram o controle do Projeto, atendendo a uma convocação do Governo Federal. Em 25 de janeiro de 1982, foi fundada a Cia. do Jari, uma holding que adquiriu da Universe Tankships Inc., o controle do grupo de empresas do Projeto Jari: a Caulim da Amazônia S/A - CADAM, a Navegação Sion Ltda. - SION, a Serviços Agrários e Silvicultura Ltda. - SASI, e a Cia. Florestal Monte Dourado. Posteriormente foi criada a Mineração Guanambi Ltda.

A Cia. Florestal Monte Dourado é a responsável pelas operações cujas plantações atingem hoje uma área de mais de 100.000 hectares.

As operações florestais incluem a exploração das florestas cultivada e nativa, está totalmente aproveitada para celulose, serraria e combustível para a usina termoeletrica e que será motivo deste trabalho.

Em fevereiro de 1976, um contrato foi assinado com a ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES Co. Ltd. (IHI) para construção de uma fábrica com capacidade para 750 tons/dia de celulose kraft branqueada, construída sobre plataforma flutuante.

Na mesma ocasião, foi solicitada ao Governo Federal, licença para construção de uma hidroelétrica de 100 MW, para gerar energia demandada pelo complexo industrial.

Tendo sido negada esta concessão optou o Sr. Daniel Ludwig idealizador e empreendedor do projeto, pela construção de uma usina Termoeletrica capaz de gerar energia à partir da queima de óleo combustível, biomassa ou outro combustível fóssil. Esta termoeletrica também foi construída sobre plataforma no Japão, e rebocada até a localidade de Munguba no Rio Jari.

Em abril de 1979 a usina produziu sua primeira celulose, tendo chegado neste ano a 118.000 toneladas. Nos anos seguintes o nível de produção aumentou alcançando-se em 1983, 222.000t. e 1984 240.000t.

Durante a implantação do complexo florestal e industrial uma cidade foi estabelecida, a de Monte Dourado cerca de 15 Km a noroeste do porto de Munguba.

Esta cidade foi construída para abrigar cerca de 3.500 empregados permanentes e seus familiares.

3. CARACTERÍSTICAS DA CAPA FLORÍSTICA DA REGIÃO

O relevo da região é bastante ondulado, compreendendo colinas com o topo alainado que se estendem da várzea amazônica até a Serra do Trumucumaque, alternadas em vales e regiões de relevo suave ondulado. A capa florística é bem heterogênea, sendo a floresta pluvial tropical interrompida parcialmente por bosques de pequenas árvores decíduas e por savanas equivalentes aos cerrados do Brasil central. Florestas de Igapó e de várzea acompanham o curso dos rios. As várzeas temporariamente alagadas também ocupam áreas consideráveis da região.

De uma maneira geral podemos classificar as florestas ocorrentes na área da empresa da seguinte forma: a) Floresta alta tropical perenifolia primária de terra firme com *Bertholletia excelsa* H.B.K.; b) Floresta baixa tropical perenifolia de terra firme com predominância de *Dinizia excelsa* Ducke; c) Floresta baixa tropical perenifolia primária de terra firme com predominância de espécies do gênero *Vochysia*; d) Floresta alta tropical perenifolia primária de terra firme com abundância de sapotáceas.

Esta última é que vem sendo explorada atualmente sendo responsável pelo suprimento de toda a indústria. Sua densidade média de biomassa florestal tem sido superior a 350 m³ sólidos, chegando a 750 m³ em algumas áreas. O número de espécies determinadas no inventário ultrapassa a 600, sendo que após o estabelecimento do plano de regeneração natural conduzido, foram determinadas espécies não encontradas anteriormente nos 18 anos de pesquisa florestal na região.

4. ORGANIZAÇÃO DA DIRETORIA DE OPERAÇÕES DA CIA. FLORESTAL MONTE DOURADO

A Cia. Florestal Monte Dourado tem sua Diretoria de Operações sediada em Monte Dourado no Pará, onde exerce toda a sua atividade Florestal e Industrial.

A Diretoria de Operações está subordinada diretamente quatro gerências, a saber: Gerência Administrativa, Gerência de Manutenção, Gerência Industrial e Gerência Florestal.

A Gerência Florestal é responsável por toda a operação florestal da empresa, estando constituída por quatro superintendências, quais sejam Silvicultura, Pesquisa, Engenharia Florestal e Produção Florestal.

A Superintendência de Produção Florestal engloba os departamentos de Transporte Florestal, Pátios e Ferrovia, Exploração de cultivadas e Exploração de nativas, portanto toda a exploração manuseio e transporte de madeira da floresta ao pátio Industrial. Este movimento de madeira atinge cerca de 6.000 toneladas diárias, e representa o suprimento para produção de 750 toneladas dias de celulose e fornecimento de biomassa para geração de 55 MW.

Ao Departamento de Transporte Florestal, cabe a responsabilidade de levar dos pátios florestais e intermediários à fábrica, toda a madeira explorada ou nativa. A operação é apoiada pela Assessoria de Planejamento que determina a área a ser explorada, época, vias de acesso e escoamento da produção, bem como manuseio e tipo de transporte selecionado, isto é, se rodoviário ou mixto. O departamento de pátios e ferrovia, responde pela recepção e conferência da produção, regulagem de suprimento à fábrica através de estocagem nos pátios, carga e descarga de caminhões leves e pesados, estando também responsável pela operação de ferrovia, que interliga os pátios com a fábrica.

A extração de madeira plantada é atribuição do departamento de cultivada, que programa a operação, incluindo identificação de áreas de corte, classificação dos sistemas de extração, e marcação de estradas. Também a limpeza e recuperação das estradas construídas pela Engenharia Florestal quando da implantação do talhão, é tarefa executada pelo departamento, cabendo na ocasião a

construção apenas de estradas alternativas, para escoamento mais rápido da madeira.

O departamento de exploração de nativas como o nome indica incumbe-se do abastecimento da madeira para combustível da térmica, produção de celulose, madeira para serraria, e lenha para gaseificação. Sua atividade tem início no plano de corte, incluindo identificação de áreas, programa de operação, locação de estradas e pátios, e desmatamento dos leitos das futuras estradas, terminando quando a madeira é entregue no pátio florestal para ser transportada a fábrica.

5. EXPLORAÇÃO DA FLORESTA NATIVA-USOS MÚLTIPLOS DA FLORESTA

A necessidade de abertura de áreas para estabelecimento do empreendimento, obrigou a empresa a exploração de grandes áreas de floresta nativa. A construção das vilas dos funcionários, das facilidades portuárias, da infra-estrutura de apoio operacional e principalmente a implantação da floresta homogênea, foi precedida por um levantamento preliminar das condições físicas onde o cadastramento parcial dos solos o inventário da floresta e o conhecimento da rede hidrográfica, foram os elementos básicos para o assentamento deste polo Florestal-Industrial.

O aproveitamento do material proveniente da remoção desta capa florística, exigiu investimentos em grandes equipamentos para manuseio e beneficiamento destes grandes exemplares da flora amazônica.

A princípio a madeira era empregada na construção das casas das quatro vias residenciais, na movelaria na construção de centenas de pontes exigidas pela rica rede hidrográfica, nos diversos portos ao longo do rio, nos aeroportos, nos grandes armazéns, nos galpões industriais, nas atividades pecuárias como cercas, estábulos, currais, granjas, pocilgas, matadouro, etc., e na fabricação de dormentes para o lançamento da ferrovia. Os excedentes de madeiras nobres, eram beneficiados e exportados, de acordo com as normas estabelecidas no projeto aprovado pela SUDAM.

Com o início das atividades industriais, a madeira menor qualificada foi toda utilizada na geração de energia elétrica, e na fabricação de celulose, está em mistura com a matéria prima oriunda da floresta homogênea. (veja tabela anexa).

A exploração propriamente dita, tem seu início com o mapeamento da área, este auxiliado pela aerofotogrametria e consoante as limitações físicas citadas, estabelecendo-se o plano viário para acesso ao local que será explorado, e determinando-se os talhões, de acordo com o relevo e hidrografia, respeitada a legislação florestal em vigor.

A avaliação do potencial madeireiro, é feita através de inventário florestal, onde se objetiva definir prioritariamente o volume de madeira disponível para os diversos usos, quais sejam serraria, movelaria, celulose e energia. É feita inicialmente uma classificação do tipo de floresta, determinação e localização gráfica das áreas padrão para amostragem, levantamento numérico das espécies existentes, levantamento volumétrico através da determinação dos diâmetros, altura e projeto das copas das árvores, e avaliação e mensuração correlatas, para cada espécie potencialmente indicada para cada uso.

A extração física da madeira é iniciada pelo desmatamento do leito da estrada, após marcação, respeitado o período de menor precipitação da região, que é de Julho a Dezembro. As estradas mais simples são construídas sem revestimento, para escoamento da madeira no período seco. As estradas para exploração durante a época chuvosa são necessariamente drenadas e revestidas. As estradas principais revestidas tem suas laterais desmatadas para permitir incidência solar durante maior período, propiciando secagem mais rápida. É importante garantir o tráfego pesado antes das grandes chuvas, para consolidar o corpo estradal pela compactação dos próprios caminhões.

O plano viário prevê uma estrada principal, na qual desembocam estradas secundárias espaçadas de 500 metros. Os pátios florestais ao longo das estradas secundárias são localizados de acordo com a maior concentração de madeira na floresta. As trilhas de arraste são em média distantes 70 metros, sendo distribuída em função da topografia local, e podendo ser trilhas paralelas, dispostas radialmente, em elipse, ou espinha de peixe. A distância de arraste é 150 metros, sendo permitido no entanto distância máxima de 400 metros. (vide plano de arraste).

O volume médio por hectare considerando-se a madeira para as várias aplicações é de 350 toneladas.

As árvores são derrubadas por moto-serra, direcionadas em ângulo de 45° com a trilha de skidder e no sentido inverso ao do arraste. As moto-serras usadas tem sabre de 0,63 a 0,90 m. As árvores tem seu comprimento limitado a 18 metros e peso de 10 toneladas para facilitar carga e transporte. (vide Guia de extração de Nativa).

O arraste para os pátios é feito com trator florestal (Skidder) com produção de 12 a 15 toneladas hora (175 HP).

Para cada Skidders são necessários 1 operador um auxiliar para enganchar toras no campo e dois moto-serristas. Há ainda um ajudante no pátio para desenganchar as toras.

As toras finas são arrastadas em turnos diferentes das grossas, sendo separadas nos pátios pelos Skidders por classe de diâmetro em 2 (duas) pilhas, para maior facilidade de desdobramento na fábrica.

A identificação é realizada no pátio por identificadores treinados sendo cerca de noventa espécies usadas para celulose, sessenta para serraria e as restantes (aproximadamente 150) para combustível.

As patrulhas para corte são em número de 4, e para cada patrulha existem 5 skidders, e uma carregadeira. A patrulha deve produzir cerca de quinhentas toneladas dia de madeira, para uma necessidade diária de duas mil toneladas.

A distância média de transporte de toras tem sido cerca de 30 Km. O tempo médio de uma viagem completa está entre 2 e 3 horas. Toda a madeira é pesada na entrada do pátio industrial, onde é descarregada por carregadeira frontal de 50 toneladas de capacidade, numa única operação.

Quando a exploração florestal é executada no outro lado do Rio Jari a travessia das carretas é feita em balsa, com capacidade para 4 carretas de 50 t. líquidas por viagem.

Ao chegar ao pátio a madeira é toda identificada, para efeito de destinação.

Os identificadores acompanham as equipes de extração nas várias áreas exploradas e até a serraria.

A identificação das espécies é feita após o abate da árvore. Para identificá-la utiliza-se uma listagem com o número da espécie, o nome científico, o nome vulgar e a finalidade.

Usando formulário próprio o identificador anota cada tora arrastada e o número do equipamento que a arrastou. Esta informação facilita o controle e permite calcular o incentivo à produção e o inventário semanal.

Essa tora é identificada outra vez quando da chegada ao pátio florestal e antes de entrar na linha industrial.

Para facilidade de identificação, é utilizado um código onde se informa a finalidade a espécie, e o volume aproximado. Este código é pintado na cabeça da tora.

As toras destinadas a celulose e energia tem diâmetro máximo de 0,44m, acima do que são enviadas para desdobramento na Serraria.

Após a retirada da madeira longa, é feito um repasse da área para aproveitamento da galhada e madeira residual. Esta operação é feita aproveitando-se as mesmas trilhas usadas para madeira longa. Os galhos mais grossos são arrastados por Skidders de menor potência (84 HP) até os pátios florestais onde são desdobradas em pedaços de 5,5m e 2,5m de acordo com as tortuosidades apresentadas. Assim são usadas galhos e toras de diâmetro variável entre 0,09 m e 0,35 m. Esta madeira é carregada em seguida em carretas apropriadas para madeira mais fina, mais com a mesma capacidade.

Esta operação aumenta a produção de madeira por hectare em cerca de mais onze a quinze por cento.

Após esta retirada nova equipe de extração vasculha a área para coleta de lenha para os gaseificadores do forno de cal. Esta extração é feita com tratores e carretas agrícolas. A madeira que sobrou da segunda extração quer pelo diâmetro quer pelo comprimento é agora cortada em pedaços de 1 metro e acondicionadas nas pequenas carretas que circulam pela área já explorada levando-a para a beira da estrada onde é transferidas por carregadeiras Munck, para os caminhões trucados MB 2213. Nestes caminhões é levada até o pátio industrial, onde é transferidas para as gaiolas dos gaseificadores. Com isto aproveita-se integralmente a madeira da floresta nativa até o diâmetro de 0,07 m.

Os equipamentos utilizados na operação de nativa longa e curta até o pátio florestal são os seguintes:

Nativa longa — CAT D7	— 4	Nativa curta
CAT D6	— 1	Skidder 5
Skidders	— 20	Motoserra 24
Motoserra	— 66	M. Benz — 1113-1
M. Benz 1113	— 4	
Pickup F 75	— 2	
Caminhão prancha	— 3	

Equipamento utilizado na madeira para gaseificação

Tratores Valmet 185	— 8
Carretas Agrícolas	— 16
M. Benz — 2213	— 6

Equipamento utilizado para carregamento da madeira nativa

Madeira longa — Bucyrus 65 HL 1
— Caterpillar 983 B 1
— Raygo L - 120 3

Madeira curta — Barko 160 B - 4
— Prentice 600 - 5

Madeira de gasificadores — Munck Jones - 2
Barko 160 - B - 1

Equipamento utilizado no transporte da madeira nativa

Caminhões Kenworth C500 6
Caminhões Mercedes 2624 9
Caminhões Volvo N15 17
Caminhões Prancha 5
Carretas 32

A operação de extração de madeira nativa envolve um total anual de 600.000 toneladas correspondendo a 330 dias de operação contínua. A média obtida com madeira nativa com 50% de teor de umidade é de 1,4 toneladas de peso por metro cúbico. O uso múlti-

plo da floresta permite um completo aproveitamento da madeira com uma conseqüente economia de divisas quer seja na biomassa para energia que substitui a importação do petróleo na proporção de 4,2 t : 1 t, quer seja na matéria prima para celulose que é exportada.

A Cia. Florestal Monte Dourado, estando perto de atingir a área necessária ao desempenho da sua atividade, está desenvolvendo pesquisa florestal juntamente com a EMBRAPA, no sentido de conduzir a regeneração da floresta nativa, com vistas a um manejo sustentado. Para tanto mantém uma equipe permanente de Engenheiros e Técnicos florestais alocados em regime de tempo integral na medição e avaliação de uma área piloto de 2.400 hectares.

Nesta área os experimentos buscam regenerar áreas exploradas, intervindo na sucessão natural de modo a orientar o crescimento das espécies desejadas para as diversas finalidades. Os três primeiros anos de observações permitem antever este manejo, como a solução para a racionalização das atividades de exploração da floresta amazônica.

A listagem a seguir mostra parcialmente as madeiras com seu nome vulgar e o uso para o qual é destinada.

USOS MÚLTIPLOS DA FLORESTA

MADEIRA PARA CELULOSE			MADEIRA PARA COMBUSTÍVEL			MADEIRA PARA TÁBUAS E DORMENTES											
Inv.	Nome Comum	Inv. Nome Comum	Inv. Nome Comum	Espécies Não Aceitáveis:		Inv.	Nome Comum	S	SE	D	E	Inv.	Nome Comum	S	SE	D	E
025	Açoito cavalo	146	Fava bolota	284	Piquierana	13	Abiu ucuubarana	X	X			251	Muluti duro		X		X
028	Amapá amargosa	148	Fava de rosca	289	Pracaxi	18	Acapú	X	X	X		408	Muiracatlara	X	X		X
031	Ampansaré	149	Fava grande	295	Quaruba cedro T. fir.	20	Acapurana	X	X	X		262	Pau d'arco amarelo	X	X	X	X
032	Ananin	154	Goitô de anta	296	Quaruba cedro T. fir.	35	Andiroba	X	X			273	Pau marfim		X		X
035	Andiroba	167	Ingá xixica	297	Quaruba fissurada	38	Angelim vermelho	X	X	X		278	Pau roxo		X		X
368	Antônia branca	172	Jabutí da T. firme	301	Quaruba tinga	39	Angelim pedra	X	X	X		279	Pau santo		X		X
043	Apazeiro	173	Jabutí da várzea	304	Saboeiro da T. firme	40	Angelim da mata	X	X			283	Piquitá	X	X	X	X
046	Arapari da várzea	175	Jacareuba		Saboeiro da várzea	41	Angelim rajado	X				284	Piquierana		X		X
051	Arraiera	183	João mole	308	Seringa itauba	48	Aracanga	X	X			93	Preciosa		X		X
052	Assucú	191	Lacre	309	Sorva	50	Aroeira		X	X		295	Quaruba cedro		X	X	X
058	Axixá	193	Limãozinho	317	Sucuuba	63	Bacuri		X	X		297	Quaruba fissurada		X	X	X
061	Bacabinha fl. red.	194	Louro abacate	318	Sumadma	106	Cedro	X	X			306	Sapucaia		X		X
062	Bacabinha quina	195	Louro amarelo	319	Tacacaréira	121	Costaquiçava		X	X		312	Sucupira		X	X	X
067	Barbatimão	196	Louro cravo	320	Tachi branco	125	Coração de negro	X	X	X		313	Sucupira amarela		X	X	X
378	Berô	200	Louro grande	531	Tachi da savana	128	Cumarú			X		314	Sucupira da várzea		X	X	X
070	Breu branco	203	Louro tamano	323	Tachi da várzea	129	Cumarú rosa			X		315	Sucupira do campo		X	X	X
074	Breu preto	211	Mamorana grande	324	Tachi pitomba	132	Cupiuba	X	X	X		316	Sucupira preta		X		X
075	Breu sucububa	212	Mandioqueira lisa	325	Tachi preto	150	Frelô	X	X			325	Tachi preto		X		X
076	Brej vermelho	213	Mandioqueira esc.	326	Tachi vermelho	405	Faleira	X	X			331 A - Tanimbuca (Tamaz)		X		X	X
077	Buiuçu	220	Mapuchiqui	327	Tachirana	156	Gombeira		X	X		331 B - Tanimbuca (Esp.)		X		X	X
080	Cajú-açu	221	Maruvuvuia	328	Tamanqueré	170	Itauba emarrela	X	X			333	Tanimbuca felho peq.		X		X
083	Capoteiro	224	Marupá	330	Tamanqueira amar	171	Itauba preta	X	X			337	Tatajuba		X	X	X
091	Porá-Pará (caroba)	233	Morototó	334	Taperubá	174	Jacarándá do Pará	X	X	X		341	Tento-preto		X	X	X
104	Cachipa (tamboril)	240	Muiratinga	335	Tataquirica	176	Jarara	X	X	X		343	Timborana		X		X
107	Codirana	243	Munguba	337	Tatajuba	182	Jatobá	X									
108	Chapéu de sol	245	Muruci branco	341	Tento preto	189	Jatá porococa		X	X	X						
126	Coré (fava)	246	Murupita	343	Timborana	202	Louro preto	X	X	X							
132	Cupiuba	249	Mutuí da T. Firme	355	Ucuuba do igapó	205	Mecacauba	X	X	X							
469	Envira Ana Core	267	Pau de espeto	356	Ucuuba preta	218	Maparajuba	X	X	X							
137	Envira cans	271	Pau doce	357	Ucubão	225	Maparanduba	X	X	X							
	Envira cans da várzea	272	Pau jateré	358	Ucuubarana	228	Matá-matá preto			X							
139	Envira preta	274	Pau mludo			236	Muirapinima	X	X	X							
143	Esponeira	281	Periquiteira			237	Muirapiranga	X	X	X							

*Espécies problemáticas de dessecar no dessecador de tambor.

S: Tábuas para venda doméstica
SE: Tábuas para exportação
D: Madeira para dormentes
E: Madeira especial p/ artesanato

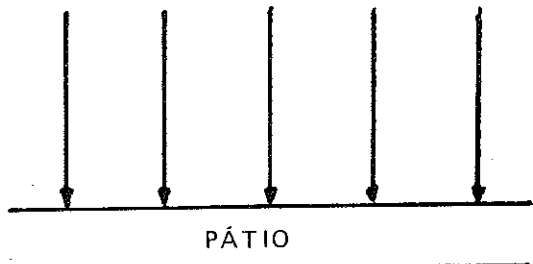
GUIA DE EXTRAÇÃO DE NATIVA

----- CAPACIDADE DE CARREGAMENTO EM TONELADAS

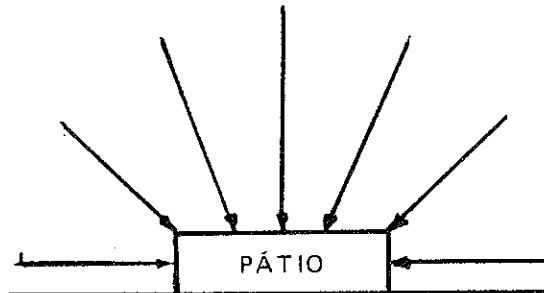
DIAM. (m)		COMPRIMENTO (m)											
		3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14
FINA	.10	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
	.15	0.09	0.11	0.14	0.16	0.19	0.21	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.35
	.20	0.15	0.20	0.23	0.29	0.33	0.38	0.42	0.47	0.51	0.56	0.60	0.62
	.25	0.24	0.31	0.38	0.45	0.52	0.59	0.66	0.73	0.80	0.87	0.94	0.98
	.30	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15	1.25	1.36	1.41
	.35	0.48	0.61	0.75	0.89	1.02	1.16	1.30	1.43	1.57	1.71	1.84	1.91
	.40	0.62	0.80	0.98	1.16	1.34	1.52	1.70	1.87	2.05	2.23	2.41	2.50
	.45	0.79	1.02	1.24	1.47	1.69	1.92	2.15	2.37	2.60	2.82	3.05	3.16
	.50	0.98	1.25	1.53	1.81	2.09	2.37	2.65	2.93	3.21	3.49	3.76	3.90
	.55	1.18	1.52	1.86	2.19	2.53	2.87	3.21	3.54	3.88	4.22	4.55	4.72
MÉDIA	.60	1.41	1.81	2.21	2.61	3.01	3.41	3.81	4.22	4.62	5.02	5.42	5.62
	.70	1.91	2.46	3.01	3.55	4.10	4.65	5.19	5.74	6.28	6.83	7.38	7.65
	.80	2.50	3.21	3.93	4.64	5.35	6.07	6.78	7.49	8.21	8.92	9.64	9.99
	.90	3.16	4.07	4.97	5.87	6.78	7.68	8.58	9.49	10.39	11.29	12.20	12.65
	1.00	3.90	5.02	6.13	7.25	8.36	9.48	10.60	11.71	12.83	13.94	15.06	15.61
	1.10	4.72	6.07	7.42	8.77	10.12	11.47	12.82	14.17	15.52	16.87	18.22	18.89
	1.20	5.62	7.23	8.83	10.44	12.05	13.65	15.26	16.86	18.47	20.08	21.68	22.48
	1.30	6.60	8.48	10.37	12.25	14.14	16.02	17.91	19.79	21.68	23.56	25.45	26.39
	1.40	7.65	9.84	12.02	14.21	16.39	18.58	20.77	22.95	25.14	27.32	29.51	30.60
	1.50	8.78	11.29	13.80	16.31	18.82	21.33	23.84	26.35	28.86	31.37	33.88	35.13
GROSSA	1.60	9.99	12.85	15.70	18.56	21.41	24.27	27.12	29.98	32.83	35.69	38.54	39.97
	1.70	11.28	14.50	17.73	20.95	24.17	27.40	30.62	33.84	37.07	40.29	43.51	45.13
	1.80	12.65	16.26	19.87	23.49	27.10	30.72	34.30	37.94	41.56	45.17	48.78	50.59
	1.90	14.09	18.12	22.14	26.17	30.20	34.22	38.24	42.28	46.30	50.33	54.35	56.37
	2.00	15.61	20.08	24.54	29.00	33.46	37.92	42.38	46.84	51.30	55.77	60.23	62.46
	2.10	17.21	22.13	27.05	31.97	36.89	41.81	46.73	51.64	56.56	61.48	66.40	68.86
	2.20	18.89	21.29	29.69	35.09	40.49	45.88	51.28	56.68	62.08	67.48	72.87	75.57
	2.30	20.65	26.55	32.45	38.35	44.25	50.15	56.05	61.95	67.85	73.75	79.65	82.60
	2.40	22.48	28.91	35.33	41.76	48.18	54.61	61.03	67.45	73.88	80.30	86.73	89.94
	2.50	21.35	31.37	38.34	45.31	52.28	59.25	66.22	73.19	80.16	87.13	94.10	97.59

Toneladas baseadas com 1,4 Tonelada/m³ (madeira Pesada)

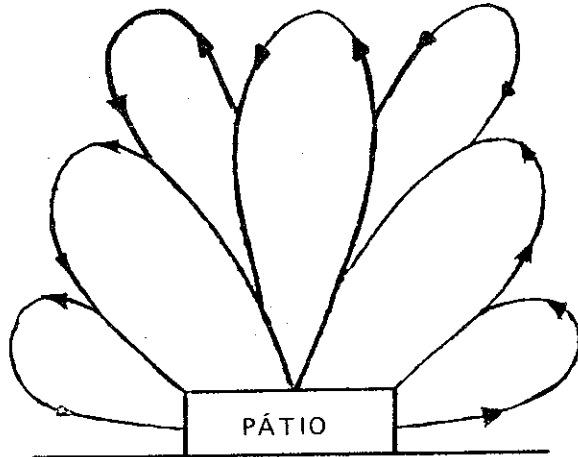
PLANO DE ARRASTE



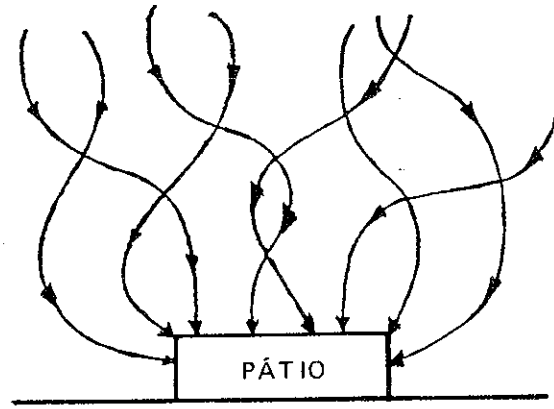
PARALELO



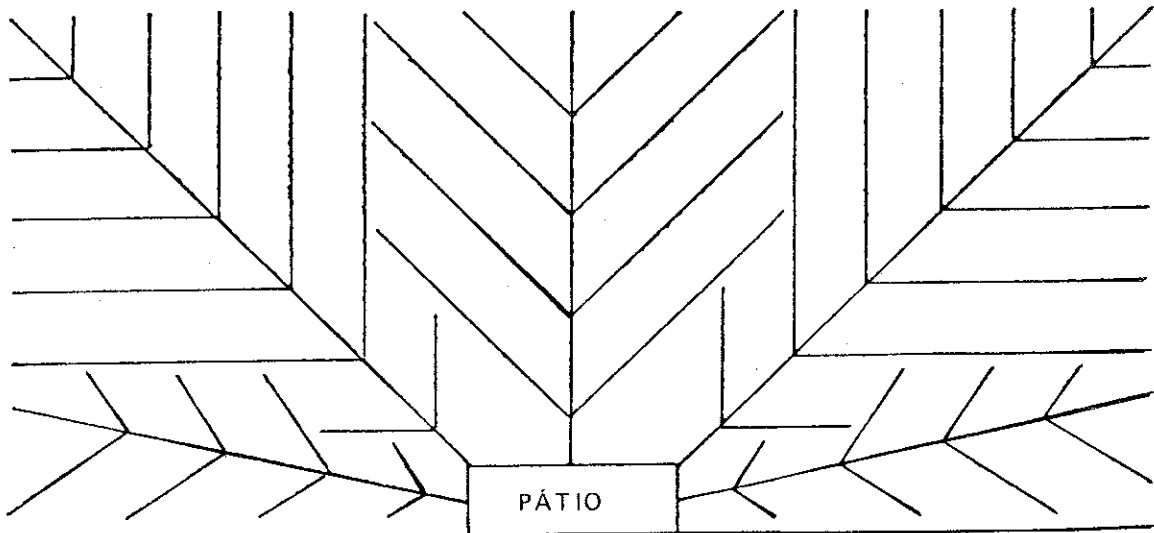
RADIAL



SISTEMÁTICO



ENTRELAÇADO



ESPINHA

ANÁLISE PRELIMINAR DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL NO CENTRO-SUL DO BRASIL

CHARLES H. O. CAMPOS
Universidade Federal do Paraná
LUIZ ROBERTO GRAÇA
CNPQ-EMBRAPA

Um levantamento preliminar, com intuito de analisar a situação da exploração e transporte florestal de 17 empresas que atuam na região Centro-Sul do Brasil foi efetuado no período de outubro de 1984 a maio de 1985, através da obtenção de dados em campo. Das empresas consultadas, 13 pertencem ao setor de papel e celulose (RS = 4; PR = 1 e SP = 4), três ao setor de madeira serrada (SC-3) e uma ao setor de chapas de madeira (SP = 1). Foram identificadas as espécies mais utilizadas, tanto para fins energéticos como para matéria-prima, bem como as suas características básicas de diâmetro e comprimento de aproveitamento (mínimo e máximo). Determinaram-se, também, a área média das empresas e a área ocupada por estradas. Discutiu-se a utilização de mão-de-obra e dos meios de produção, nas diversas operações envolvidas. Os níveis de auto-suficiência de estoques de matéria-prima e de madeira para fins energéticos, bem como o seu consumo diário e os seus raios de transporte (mínimo e máximo), também foram estimados.

ANÁLISE DE ÓLEO EM EQUIPAMENTOS NA ARACRUZ FLORESTAL S.A.

ELOI JACOB MARCON
Aracruz Florestal S.A.

A Aracruz Florestal opera nas áreas de exploração florestal, silvicultura, estrada, manutenção mecânica e transporte administrativo, com 590 equipamentos automotores, desde tratores agrícolas até caminhões pesados. As atividades de transporte de madeira operam 24 horas por dia. A eficiência mecânica dos equipamentos é planejada de acordo com a experiência própria da Aracruz e dos fabricantes.

Como um meio auxiliar para definir uma intervenção mecânica nos equipamentos, utiliza-se a análise físico-química do óleo lubrificante dos compartimentos. Estes compartimentos, tais como, motores, transmissões, diferenciais, somam 1998 conjuntos. A análise de óleo permite conhecer com bastante segurança, quais as condições mecânicas dos conjuntos sem necessidade de desmontá-los. Indica com precisão o estado de envelhecimento ou contaminação do lubrificante. Informa a necessidade ou não de sua troca.

As amostras são coletadas em frascos de 150 ml; são processadas num espectrofotômetro por absorção atômica, onde são analisados os índices de contaminações metálicas presentes. A quantidade de amostras é 800/mês.

Como resultado, houve redução no custo de lubrificantes em função da dilatação dos períodos de troca, que em alguns casos até dobraram. A ação corretiva foi reduzida. As paradas de equipamentos em oficina reduziram-se em até 20%.

CONTROLE DE PNEUS NA ARACRUZ FLORESTAL S.A.

ELOI JACOB MARCON
Aracruz Florestal S.A.

A Aracruz Florestal abastece a fábrica da Aracruz Celulose com 6.000 m³/dia de eucalipto e planta 12.000 ha/ano. Constrói e mantém estradas e cuida de proteção florestal em 100.000 ha. Para tanto, dispõe de uma frota de 590 equipamentos automotores e 602 implementos, próprios, operando em alguns casos 24 horas por dia. Essa frota está equipada com 4.030 pneus.

Para manter um controle eficiente sobre os pneus, a Aracruz adota um sistema computadorizado. Neste sistema são armazenadas informações sobre o histórico de cada um dos 4.030 pneus. Essas informações podem ser usadas instantaneamente. As informações escritas geradas no setor de borracharia, sobre movimentação e revisão de pneus, são introduzidas no sistema através de um terminal remoto de vídeo. Estes dados são processados e relatórios periódicos são expedidos. Diariamente o sistema oferece uma listagem de pneus que atingiram o limite de desgaste e que deverão ser imediatamente substituídos.

Como resultado, houve a otimização dos níveis dos estoques de pneus e a sua melhor adequação ao tipo de atividade, através da análise de desempenho e a redução do custo por quilômetro rodado.

ESTUDO DE TEMPO EM EXPLORAÇÃO FLORESTAL

FERNANDO SEIXAS
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Esta pesquisa estudou as mudanças ocorridas nos percentuais de tempo por atividade no trabalho diário de uma equipe de corte, composta por 1 operador de moto-serra e 2 auxiliares, ao se aumentar o comprimento de toras de eucalipto exploradas aos 7 anos de idade, passando de 2,20 m para 4,40 m. Foi utilizado o método de "amostragem de trabalho", de fácil aplicação e com nível de confiança obtido ao redor de 95%. Os resultados demonstraram um aumento no tempo disponível para "corte" (+2,63%) e menos tempo gasto com a "toragem" (-7,22%) no Sistema 4,40 m, mas que não causaram alterações no rendimento operacional, em virtude do não acompanhamento do operador pelos auxiliares no Sistema 4,40 m, o que foi comprovado pelo maior percentual de "pausa" (+6,14%).

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS SISTEMAS OPERACIONAIS DE TRANSPORTE UTILIZANDO TORAS DE COMPRIMENTOS VARIADOS

FERNANDO SEIXAS
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Este trabalho desenvolveu um sistema alternativo de transporte primário para *Eucalyptus spp.* Após o processamento, as toras de 2,20 m eram transportadas até os carregadores por caminhões MB 2013 e as toras de 4,40 m por um trator VALMET 118.4 mais carreta florestal SANTAL, especialmente projetada para esta pesquisa. Os resultados revelaram vantagens do sistema de transporte de toras mais longas sobre o sistema de transporte de toras curtas, com uma economia de 0,15 ORTNs por estêreo de madeira transportada até os carregadores.

TÉCNICA DE CORTE

HUGO MARCOS MONTEIRO
ALDERI BATISTA PIVETTA
Cenibra Florestal S.A.

Informações à respeito de um esquema para técnicos florestais realizarem treinamento em operários para atuarem no corte de povoamento de eucalipto, onde é detalhado o procedimento, não só no que diz respeito à operação em si, como também de todo o sistema de manutenção.

É objetivo, também, servir como orientação para esses mesmos técnicos, abrangendo os aspectos de planejamento, de derrubada, estrada florestal, controle de produção e acidente.

REDE VIÁRIA FLORESTAL

HUGO MARCOS MONTEIRO
ALEXANDRE SCHETTINO DE CASTILHO
Cenibra Florestal S.A.

Objetiva-se primeiramente a completar e padronizar os procedimentos, atualmente adotados pelos diversos Núcleos Florestais, visando proporcionar um menor custo operacional de transporte. Os valores e critérios recomendados referem-se, basicamente:

- a determinação das distâncias máximas entre estradas.
- a compactação do leito da estrada.
- a confecção de um sistema de drenagem adequado.
- a definição de corte e aterro, etc.

Também procura-se compatibilizar a funcionalidade das estradas projetadas, de acordo com o relevo da região.

Para que os critérios e recomendações sejam devidamente bem aplicados, e que haja um equilíbrio satisfatório entre fluxo de madeira e custos baixos, é condição essencial a elaboração de um planejamento detalhado da rede viária.

RELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE DE CORTE E O VOLUME/HECTARE EM FLORESTAS DE EUCALIPTOS NA ARACRUZ FLORESTAL S.A.

JOSÉ ANTONIO DONATI
RENATO MACIEL
Aracruz Florestal S.A.

Com objetivo de aperfeiçoar os sistemas de planejamento operacional e orçamentário, foram estudadas alternativas para melhor estimar a mão-de-obra e o consumo de combustível, necessários à atividade de corte com motosserras.

A produtividade dos motosserristas (m^3 sólido/hora) e o consumo de combustível pelas motosserras (l/m^3 sólido) foram avaliados em florestas de Eucaliptos Grandis da Aracruz Florestal S.A. Esta avaliação foi efetuada através do acompanhamento da produtividade e do consumo de combustível de cerca de 562 motosserristas ao longo de 2 anos de trabalho ininterrupto. A maior parte do volume das florestas cortadas, variou entre 200 e 400 m^3 /ha em função da qualidade e idade das mesmas.

Para explicar a Produtividade e o Consumo, foram estudadas duas variáveis independentes; o volume/ha e o volume/árvore. Várias equações polinomiais foram testadas, obtendo-se melhor resultado com o volume/ha. Os resultados finais mostram que quanto maior o volume/ha da floresta maior é a produtividade do motosserrista. Com relação ao consumo, quanto maior o volume/ha maior será o consumo específico de combustível da motosserra.

O USO DO TREMINHÃO NO TRANSPORTE DE MADEIRA NA ARACRUZ FLORESTAL S.A.

ROBERTO MESQUITA
ZÓÉ ANTONIO DONATI
ANTONIO JOSÉ LÍRIO
Aracruz Florestal S.A.

Inicialmente o transporte de madeira em toras na Aracruz Florestal S.A. era efetuado somente utilizando-se um conjunto composto de cavalo mecânico tipo 4 x 2, tracionando um semi-reboque de 3 eixos. Posteriormente, com o aumento da distância de transporte e do consumo de madeira pela fábrica, decidiu-se testar um conjunto de transporte com maior capacidade de carga. Acoplando-se um reboque ao semi-reboque já existente, montou-se um novo conjunto cuja capacidade de carga é 58% maior que o sistema original.

Os dois conjuntos, o "convencional" e o "Treminhão", foram testados comparativamente transportando madeira a uma distância aproximada de 176 km. Nestas condições de trabalho, o "Treminhão" mostrou-se altamente econômico e eficiente, apresentando um consumo médio 17% menor e uma produtividade média, em t/hora, aproximadamente 33% maior que o transporte convencional. Dentro das condições testadas o custo final de transporte, em Cz\$/t/km do "Treminhão", foi 15,8% menor que o sistema convencional.

PALAVRAS CHAVES:

Treminhão, Transporte de Madeira, Cavalo Mecânico, Semi-reboque Convencional, Reboque, Capacidade de Carga, Consumo, Produtividade, Custo, Economicidade.

PLANEJAMENTO, ECONOMIA E INVENTÁRIO FLORESTAL

POSITION PAPER

AS LINHAS DE POLÍTICA E A ADMINISTRAÇÃO DO SETOR FLORESTAL - ETAPAS EM DIREÇÃO A UM PROCESSO GLOBAL DE PLANEJAMENTO DE USO MÚLTIPLO DOS RECURSOS FLORESTAIS

JOÉSIO DEOCLÉCIO PIERIN SIQUEIRA
Ministério da Indústria e Comércio

SUMMARY

This paper presents a discussion of the different moments and characteristics that the planning of the Brazilian forestry sector has experienced. It focuses on the policies and guidelines adopted in the various areas of utilization of forestry resources and on the strategy of Conservation Units, trying to link them to the recent structuring of the forestry segment; it refers to the establishment of the system of National Forest Inventory, as a set of basic data, to a continuous and comprehensive process of planning, capable of forecasting the use of forestry resources; finally, it gives indications for the planning process on the multiple use of Brazilian forestry resources to acquire higher degree of consistency.

RESUMO

O presente trabalho discute os diversos momentos e as características que assumiram o planejamento no setor florestal no país. Enfoca as políticas e diretrizes adotadas nas diversas áreas de utilização dos recursos florestais, e a estratégia de Unidades de Conservação buscando-se vinculá-las à recente estruturação do segmento florestal; aborda o surgimento de um sistema de inventário florestal nacional, enquanto o conjunto de dados básicos para subsidiar um processo abrangente e continuado de planejamento, apto a prover a utilização dos recursos florestais; finalmente, apresenta indicações para conferir maior consistência a um processo global de planejamento do uso múltiplo dos recursos florestais nacionais.

INTRODUÇÃO

Ainda que se disponha de linhas de política fixadas há já várias décadas, o processo de planejamento do setor florestal, entretanto, não vem desempenhando um papel importante pelas grandes lacunas ainda hoje existentes.

A exceção do reflorestamento incentivado, que se caracteriza como um processo continuado de implantação de florestas dotado de autonomia de fonte de financiamento e, ao qual se conjuga uma estrutura de pesquisa basicamente voltada para geração de tecnologia de formação de florestas, não se dispõe no Setor senão de instrumentos e mecanismo de aplicação assistemática.

Na área de Conservação da Natureza, similarmente, embora se disponha de um abrangente Plano de Sistemas de Unidades de Conservação, que define critérios para criação de Unidades e categorias de uso destas áreas, a estruturação do conjunto de unidades — quer a nível federal ou estadual — vem sendo realizada antes de maneira episódica do que obedecendo a um processo consistente de planejamento para o uso múltiplo do recurso.

O modelo previsto de coabitação entre o reflorestamento incentivado e as unidades de conservação em uma instituição apresenta hoje uma acentuada assimetria nos resultados apresentados.

Como causas preponderantes dessa assimetria devem ser apontados o volume e autonomia de recursos alocados anualmente nessas duas áreas. Apenas a partir do ano em curso, com a recente institucionalização de uma coordenadoria de Meio Ambiente e Recursos Naturais na Secretaria de Planejamento da Presidência da República, parece que será possível ampliar e conferir continuidade ao fluxo de recursos direcionado à área de Conservação da Natureza.

Uma visão retrospectiva das atividades de reflorestamento nos últimos anos, revela, não obstante um elevado ritmo de implantação anual, que os povoamentos formados não estiveram vinculados, em grande parte, a um planejamento de uso e garantia de retorno econômico — à exceção dos setores siderúrgico e de papel e celulose.

Observa-se então, ainda uma vez, o contraste entre um planejamento de uso abrangente e detalhado no tocante à conservação e uso de recursos e a apenas vaga indicação de planejamento referente ao estabelecimento de Distritos Florestais e, posteriormente Áreas Prioritárias para Reflorestamento.

Uma das lacunas mais flagrantes apresentadas nos esforços de planejamento para o uso múltiplo dos recursos florestais do país, foi a inexistência, até o final da década de 70, de um Inventário Florestal Nacional.

Apesar do inventário ter sido estabelecido e realizado em sua primeira etapa entre 1980 e 1984 e, tratar-se de um instrumento básico para o processo de planejamento da utilização do recurso natural, existe ainda a necessidade de ser complementado por um amplo zoneamento econômico-ecológico, que contemple as definições de uso racional do potencial existente dos recursos florestais do Brasil.

POLÍTICA E PLANEJAMENTO DO SETOR FLORESTAL — UMA VISÃO GERAL

Após longo período caracterizado por uma legislação tópica e assistemática, registra-se, no âmbito de esforços globais de regulação setorial de que são exemplo a edição do Código de Minas e o Código de Águas na década de 30, o surgimento do primeiro Código Florestal, em 1934.

Ao longo da década de 60, a economia brasileira alcançou um elevado nível de industrialização e, em consequência da política de expansão e consolidação dos setores que demandam matéria-prima florestal, foram introduzidas modificações de vulto na estrutura governamental encarregada da formulação de política e administração dos recursos florestais e faunística.

A esta época, à progressiva transformação da cobertura florestal no centro-sul do país em áreas destinadas a agricultura e pecuária — com a finalidade de atender à crescente exigência de produção de alimentos para uma população em rápido processo de urbanização — vem juntar-se a importância assumida pelo suprimento industrial de matéria-prima florestal.

Em decorrência da necessidade de um novo modelo institucional, edita-se em 1965, um novo Código Florestal e amplia-se em 1966 a política de incentivos fiscais ao reflorestamento, nele já prevista. Adicionalmente, cria-se em 1967, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, consolidando-se as ações governamentais até então orientadas pelo Departamento de Recursos Naturais Renováveis do Ministério da Agricultura, pelo Instituto Nacional do Pinho e Instituto Nacional do Mate, estes vinculados ao Ministério da Indústria e Comércio.

Esse conjunto de medidas objetivou fortalecer a ação do poder público através da atribuição ao IBDF da competência para formular, coordenar e executar, a nível nacional as medidas necessárias à utilização racional e preservação dos recursos naturais renováveis.

À etapa de formulação de medidas para o segmento florestal

segue-se, todavia, a sua necessária adequação ao conjunto de políticas governamentais, valendo dizer que torna requerido o seu exame pelas instâncias superiores dos Poderes Executivo e Legislativo.

No Código Florestal estatuído em 1965, estipula-se uma política de preservação, ao instituir: a) florestas de preservação permanente, em função de sua situação estratégica no conjunto de recursos naturais e b) áreas de uso indireto, através de Parques Nacionais e Reservas Biológicas. A primeira delas corresponde a limitação de uso da propriedade privada e para as demais áreas prevê-se a utilização de terras governamentais.

Além do campo preservacionista, o Código Florestal estipula uma política de utilização racional, contemplando a exploração de florestas plantadas e nativas, e vinculando o consumo industrial à reposição; e em áreas de propriedade governamental, uma política de uso múltiplo, através das Florestas Nacionais, com finalidades sociais, técnicas e econômicas. Nesse âmbito de política de utilização racional podem ser ainda destacadas uma orientação de integração florestal-industrial, ao obrigar a constituição de serviços florestais pelas grandes empresas consumidoras e uma política de isenções e estímulos tributários para atividades privadas de reflorestamento.

Os dispositivos no novo Código representam uma considerável evolução com relação aos preceitos do Código Florestal de 1934, os quais, de preocupação marcadamente conservadora, como por exemplo as exigências de reposição florestal com a mesma espécie e no mesmo local de exploração, eram escassamente observados. Já os critérios adotados no Código de 1965 buscaram, neste âmbito, privilegiar um enfoque econômico, vinculando a reposição à quantidade equivalente à consumida e a plantio situado no raio econômico do consumo.

Deve-se considerar que o conjunto de alterações registrado insere-se no âmbito da preocupação governamental com o estágio desejável de ser alcançado pela indústria de base florestal, em um contexto de níveis crescentes de desenvolvimento econômico: substituiu-se, assim, um enquadramento ecológico do problema, conferindo-lhe um tratamento econômico, capaz de viabilizar o segmento industrial consumidor de matéria-prima florestal; e, no referente às necessidades de preservação dos ecossistemas, estipulou-se, sobretudo, a especialização do uso do solo, via ampliação de conjunto de Unidades de Conservação, como Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Florestas Nacionais.

A regulamentação posterior das políticas estão definidas, assim como as ações governamentais no setor florestal, sofreriam a influência não apenas das diretrizes governamentais mas, também, das pressões empresariais, e das aspirações da população, estas associadas geralmente à preservação ambiental e à melhoria da qualidade de vida.

Assim, por exemplo, o desestímulo governamental do uso da madeira como fonte de energia na década de 60 foi substituído, a partir da persistente elevação de preços do petróleo registrada nos anos 70, pelo favorecimento ao emprego das fontes alternativas. São bastante claros os reflexos desta reversão na regulação crescente sobre a reposição florestal, em decorrência da estratégia e diretrizes adotadas para modificação do modelo energético do país.

Simultaneamente ampliou-se de forma persistente, no decorrer dos últimos anos, a área e o número de unidades de conservação no país e, enquanto a implantação dessas unidades demandam um trabalho de médio e longo prazos, a estratégia implícita na criação de extensas áreas, sobretudo na Amazônia brasileira, representa uma etapa de grande relevância no âmbito das atividades preservacionistas.

Diversos documentos elaborados por entidades de classe e pelo IBDF têm demonstrado a importância econômica que o setor florestal representa. Assim é que, o setor participa com 4% do PIB; gera 40 mil empregos anuais e mantém em torno de 300 mil empregos permanentes; as exportações de produtos e sub-produtos florestais já ultrapassaram 1 bilhão de dólares em 1985; a madeira é responsável por 20% da energia primária consumida no Brasil; o carvão vegetal é responsável por 40% da produção de ferro-gusa; na substituição do óleo combustível por lenha e carvão vegetal, na indústria de papel, celulose e cimento representa uma economia de 30 milhões de dólares anuais.

Face ao impacto decorrente da utilização intensa de tecnologia industrial sobretudo em período de rápido desenvolvimento, experimentou, de fato, forte expansão a preocupação pela proteção de recursos naturais e, em particular, da cobertura florestal. Por este motivo, e também pelo caráter estratégico de continuidade de suprimento industrial de matéria-prima florestal a custos reduzidos, tornou-se crescente o uso e compreensão do termo recurso natural renovável, de aceitação e mensagem integradora. E, cada vez mais, vem sendo difundida no país a convicção da importância da conservação da natureza, aí abarcados os aspectos da utilização racional e de preservação.

Essa noção abrangente de conservação dos recursos florestais conduz, também à compreensão da interdependência das políticas de preservação, fomento à produção e desenvolvimento tecnológico. Assim, a par de destinação de amostras representativas dos ecossis-

temas para finalidade de preservação e uso científico, torna-se necessário promover as medidas capazes de ampliar a disponibilidade de matéria-prima florestal para o atendimento às crescentes necessidades de uma demanda predominantemente urbana, assiste-se então, a adoção de medidas voltadas à persistente elevação do consumo per capita de produtos florestais, ao lado de dispositivos e ações de caráter preservacionista no sentido estrito.

As florestas naturais no Brasil encontram-se distribuídas desigualmente e distantes dos centros de maior consumo. A região amazônica detém cerca de 82% da área total de floresta densa, enquanto nas Regiões Sul e Sudeste, onde se localiza o parque industrial, portanto o maior consumo de madeira, registrando-se somente 2% da área florestal do país, confirmando assim a necessidade de medidas que ampliem a disponibilidade de matéria-prima.

Até 1984 foram reflorestados 5,5 milhões de hectares, dos quais 4 milhões com os gêneros Pinus e Eucalyptus. Entretanto, para atender às necessidades industriais e energéticas, as metas de exportação e, indiretamente, preservar as florestas nativas, há necessidade do plantio de 16,5 milhões de hectares, até o ano 2.000. O consumo anual de madeira para suprimento industrial, energia, uso doméstico rural e secagem de grãos é de 250 milhões de m³. Estima-se a produção das florestas plantadas em 60 milhões de m³. Portanto, o déficit de 190 milhões de m³ tem sido suprimido pela exploração das florestas nativas e, na sua grande parte sem a devida atenção com o uso múltiplo da floresta.

As amplas e diversificadas linhas de ações a serem objeto de política, regulamentação e administração dos recursos florestais, buscam objetivar, e simultaneamente, maximizar o aproveitamento racional desses recursos bem como proteger, em larga escala, as reservas florestais e faunísticas do país.

Deve ser lembrado que a formulação de diretrizes para o setor florestal não se exaure em um momento específico. Embora uma análise global permita captar determinados períodos em que os debates em cursos se cristalizam com a adoção de conjuntos de dispositivos legais, tematicamente abrangentes e diversificados, o dinamismo do setor florestal, as mutações tecnológicas e a articulação com o processo econômico conduzem a uma persistente renovação das questões. É a regulação dinâmica e aperfeiçoada, através de portarias ou leis centradas em assuntos determinando, que, embora inserida no enquadramento estatuído pela legislação maior, irá permitir o atendimento às especificações conjunturais e às sucessivas alterações decorrentes das novas realidades emergenciais as quais cabe ao poder público regular.

Questiona-se com frequência sobre a solidez e alcance da política florestal ou agrícola, embora também sejam frequentes, simetricamente, as arguições com relação à variedade de leis e regulamentos.

Ora, a conservação e preservação dos recursos florestais estão ampla e concretamente definidas no Código Florestal e parece evidente exercer a administração dos recursos florestais do país. E será do questionamento dos resultados alcançados que irá caber a conveniência de seu sucessivo aperfeiçoamento ou a necessidade do redirecionamento das políticas específicas.

Cabe, assim, complementar as políticas já definidas sempre que o debate cotidiano revela as oportunidades e conveniência de ampliar e aperfeiçoar a regulamentação já existente. É, também, evidentemente recomendável a periódica consolidação desta regulamentação em conjunto de dispositivos.

Ao longo dos últimos anos pode-se observar uma busca de ampla consulta aos segmentos envolvidos, objetivando abarcar as tendências existentes sob os diversos ângulos de opinião por que se manifestam. Uma relevante parcela da administração dos recursos florestais consiste, portanto, no esforço de captar e fazer convergir diversas correntes de idéias que frequentemente se chocam, no empenho de construir conjuntos de normas que permitam corretamente equacionar as múltiplas necessidades do setor florestal.

Assim, se é discutível apontar-se carência de definição de políticas para o setor, é difícil imaginar-se que possa haver excesso de regulamentação — pois sua elaboração reflete a ativa participação e a frequente iniciativa das múltiplas áreas de interesse da sociedade por ela abrangidas. Deve-se, ao contrário, considerar que a renovação dos instrumentos de regulação representa a administração pública florestal e as expectativas da sociedade com relação as possibilidades de uso múltiplo do recurso.

Frequentemente, maior utilidade assume o questionamento de aspectos específicos da política florestal, quer em virtude de sua eventual superação ou da identificação de lacunas na regulamentação. Neste sentido, cabe mencionar a vinculação entre a política e "polis" no sentido de local, de confluência, debate e resolução de demandas. Ademais, o caráter indicativo do modelo de planejamento do país implica antes na multiplicidade de uma regulamentação capaz de induzir a ação individual ou empresarial, embora subordinada a um conjunto de dispositivos legais coerentes, do que na adoção de planos globais e detalhados.

Conquanto na atualidade a administração governamental

venha com frequência revestida sob a forma de planos e programas, em geral associados a investimentos de alcance setorial ou local, objetiva-se, também, aplicar e contemplar o marco da legislação, a qual detém um profundo nível de repercussão, face à capilaridade das atividades privadas que esta tem por objetivo regular.

A complexidade que vem assumindo a regulamentação do setor entre nós decorre, em grande parte, do processo de desenvolvimento do país e da diversidade das situações florestais nos distintos contextos sócio-econômicos regionais. A um processo de planejamento consistente, caberia estabelecer as articulações entre as linhas de política estabelecidas e a regulamentação normativa setorial.

Enquanto se registra, ainda, um processo de ocupação de parte do território nacional, em muitas regiões esta ocupação do solo, e sua progressiva vinculação às atividades agrícolas e industriais, operam transformações de vulto na produção e no estoque de produtos florestais, na distribuição de renda e na estrutura fundiária, e na própria disponibilidade de recursos da flora e fauna. E são múltiplas as formas por que se configuram as articulações entre o processo de desenvolvimento econômico e a realidade florestal, cabendo à regulamentação do setor fixar diretrizes de aproveitamento e preservação dos recursos e definir estratégias para o pleno desenvolvimento das atividades.

Faz-se necessário ter presente, entretanto, que os planos e programas governamentais, assim como a legislação setorial mantêm estreita vinculação com a eficiência e eficácia das estruturas encarregadas de sua implementação ou fiscalização. A eventual fragilidade das instituições responsáveis por qualquer dos níveis de administração florestal pode, com efeito, representar um elo vulnerável na condução das políticas estabelecidas. Tal fato, contudo, insere-se no próprio esforço de desenvolvimento através do qual busca-se superar deficiências e alcançar níveis mais elevados de organização e eficácia, contando-se com diferenciados níveis de planejamento.

A expansão das atividades de reflorestamento no país, visada pela política de incentivos fiscais, teve de ultrapassar o nível de capacidade empresarial e tecnológica existente na década de 60, a insuficiência da pesquisa então disponível e a incipiente estrutura e organização do órgão encarregado de sua implantação. Inobstante as dificuldades, foi possível atingir um modelo parcialmente consistente e eficaz, dispondo-se no presente de uma considerável experiência na produtividade dos plantios. Entretanto, observa-se deficiências advindas, sobretudo, da descontinuidade e imperfeições dos processos de planejamento utilizados, frequentemente divorciados de uma visão abrangente, voltadas para o uso múltiplo dos recursos produzidos.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A descontinuidade e o formato dos processos de planejamento experimentados no setor florestal até o presente, decorreram, em grande parte, de sua realização enquanto tentativa de resposta a questões específicas referentes aos recursos florestais.

As necessidades decorrentes da industrialização favoreceram a estruturação de um sistema de incentivos fiscais e um conjunto de medidas destinadas a assegurar insumos de origem florestal a custos compatíveis; a questão de substituição energética, permitiu a montagem de um inventário florestal a nível nacional; a necessidade de quantificar a ação antrópica na Amazônia brasileira, enceuja a adoção de técnicas de sensoriamento remoto, as expectativas da sociedade com relação ao ambiente, permitiram a elaboração de uma estratégia governamental amplamente definida em um Plano de Sistema de Unidades de Conservação.

Entretanto, já se dispõe de um considerável conjunto de experiências para buscar-se a adoção de um processo de planejamento complexo, capaz de articular de forma consistente as políticas e diretrizes necessárias, com base em resultados experimentais e informações atualizadas.

Para tanto torna-se necessário retomar o esforço de planejamento do setor ao influxo das novas tendências que se verificam a nível federal. Será importante atingir-se a um patamar mais aprimorado e eficaz de planejamento fundamentado em um conjunto de dados confiáveis e contemplando formas de aproveitamento dos recursos florestais, como projetos de áreas governamentais (bacias de inundação de hidrelétricas, colonização dirigida e mineração), e, no campo privado com a adoção de critérios econômicos de retorno para empreendimentos incentivados.

No tocante ao manejo de florestas nativas para o uso múltiplo do recurso, sobretudo na floresta amazônica, o processo de planejamento deverá permitir superar os reduzidos níveis de utilização dos sistemas de manejo, os quais embora previstos, já há longo tempo na legislação não prescindem de levantamentos e pesquisas que permitam aferir a viabilidade técnica e econômica do uso a longo prazo dos recursos florestais.

Ainda que já superada a etapa de indisponibilidade de dados provenientes do Inventário Florestal Nacional, cabe, doravante, dar

continuidade, periódica e sistemática, à geração de informações capazes de embasar o processo global de planejamento florestal.

Há necessidade de conferir uma aplicação efetiva aos resultados do Inventário Florestal Nacional, visando o estabelecimento de um Zoneamento Econômico-ecológico Florestal, que contemple o uso múltiplo dos recursos e permita maximizar a geração de bens e serviços pela utilização adequada dos mesmos. Da continuidade do inventário dependerão as possibilidades de reavaliação de política setoriais específicas e, ainda, a própria revisão do modelo de zoneamento, aí compreendida a compatibilização entre a oferta e a demanda de bens e serviços de origem florestal.

Da efetiva incorporação da variável ambiental ao processo de planejamento deverão resultar as indicações necessárias à materialização das estratégias definidas no Plano de Sistemas de Unidades de Conservação. Nesse âmbito, cabe buscar-se uma maior articulação entre o sistema federal e o nível estadual, contando-se, também, com a ampla participação e acompanhamento da sociedade brasileira.

ESTABELECIMENTO DE UM MODELO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL PARA A REGIÃO NORDESTE (SEMI-ÁRIDA) DO BRASIL

CARLOS MARX RIBEIRO CARNEIRO
Projeto PNUD/FAO/BRA-82-008

RESUMO

O planejamento, a coordenação e a execução da política florestal no Brasil são atividades realizadas sob os auspícios do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF.

O país está dividido em 5 regiões geográficas muito distintas entre si.

O sul, a região mais econômica e socialmente desenvolvida, possui poucas florestas nativas apesar de ter as maiores indústrias florestais. Possui plantações de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp. O sudeste tem várias plantações de *Eucalyptus* spp devido, principalmente, às grandes companhias de aço existentes que empregam o carvão no processo de fabricação de ferro gusa. Também nesta região são encontradas vastas áreas cobertas pela vegetação de savana. O centro-oeste é a região coberta pela maior extensão de savana (conhecida localmente como cerrado). Grandes áreas de floresta tropical aberta também são encontradas. A região norte é totalmente ocupada por florestas tropicais densas e abertas e, o nordeste, com praticamente nenhuma cobertura florestal, e 80% de sua área situada em um clima semi-árido, é coberto por uma formação de estepe conhecida como "caatinga".

desenvolvimento integral da região nordeste, escolhendo o homem do campo como o centro do processo de desenvolvimento.

Compete ao IBDF, a fim de contribuir com estes esforços, a tarefa de desenvolver e pôr em prática um modelo florestal harmônico, integrado com os outros segmentos produtivos da sociedade de uma maneira multidisciplinar e interinstitucional.

Para desenvolver tal plano de aço, o IBDF solicitou assistência à FAO e juntos, através do Projeto PNUD/FAO/BRA-82-008-Desenvolvimento Florestal no Brasil, desde 1983 as duas instituições estão trabalhando estreitamente não só para estabelecer como também principalmente para implementar um modelo de desenvolvimento florestal.

Após as investigações preliminares, foi estabelecido que o modelo mais direto, útil e funcional para operar na região seria utilizar a bacia como unidade primária de planejamento regional, integrando os recursos água-solo-planta sob o mesmo ponto de vista técnico, econômico e social.

Uma pesquisa completa de todas as bacias da região (1,6 milhões Km²), usando imagens Landsat e fotos aéreas foi feita, e um mapa em escala 1:250.000 de toda a região foi compilado.

Vários outros mapas foram produzidos mostrando o relevo, solos, clima, período de precipitação, geologia e assim por diante e uma caracterização físico-climática da região inteira foi feita indicando a potencialidade florestal.

Esta caracterização regional foi o ponto de partida para começar a realização de atividades.

Este trabalho apresenta, de maneira sucinta, a metodologia desenvolvida e em uso para o desenvolvimento daquela importante região semi-árida, assim como o papel que o Serviço Florestal desempenha no desenvolvimento integral da região nordeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil ocupa uma área de 1,6 milhão de Km² correspondente a 18% da área total do país com uma popula-

ção de 40 milhões de habitantes (1/3 da população brasileira), é 80 % de sua extensão territorial é caracterizada pelo clima semi-árido.

Tendo em vista a complexidade das características climáticas, físicas, sociais e econômicas da região, o setor florestal está sendo orientado para implementar um plano de manejo integral no sentido de orientar e dirigir a ação de ambos os setores privados e estatal na região.

As administrações federais e regionais têm, atualmente, como meta principal, o desenvolvimento desta região.

Nos últimos anos, várias instituições de setores diversos vêm apresentando seus próprios planos de desenvolvimento. Contudo, como a região não possui regime hidrológico constante, várias obras civis, caras devem ser construídas para a execução destes planos.

Em vista das condições climáticas e ecológicas não favoráveis e extremas, o principal problema é a captação e uso da precipitação, uma vez que esta ocorre, em períodos curtos, com grande intensidade. Esta situação impossibilita uma boa infiltração do solo, ocorrendo um alto escoamento superficial o qual é rapidamente drenado em áreas mais onduladas ou inundadas nas zonas planas.

A vegetação nativa — "caatinga" — é a única fonte de energia sendo altamente usada como combustível doméstico assim como para a construção.

Consequentemente, a influência desta formação de floresta nativa sobre o crescimento superficial é muito pequeno.

Todo plano de desenvolvimento, como observado, deve ser voltado para a otimização do recurso água, tendo em vista que esse é o centro de todo o processo e depende dos recursos pedológicos como da cobertura vegetal.

Esta é a razão pela qual o processo total de desenvolvimento tem de ser organizado de uma maneira integrada tentando avaliar sempre o papel que um elemento do sistema desempenha sobre os outros.

A utilização dos recursos água-solo-planta não deve ser feita sem considerar a interdependência destes elementos e deve ser baseada nos conceitos de proteção e renovação como elementos integrados, para evitar perdas para este sistema.

De acordo com ISAIA (1984), "no nordeste, a atividade florestal não desempenhou, até agora, seu papel real na utilização adequada do recurso água. O desmatamento contínuo da caatinga promove um constante escoamento do material superficial e sub-superficial do solo para as represas, diminuindo o período útil de sua utilização".

Este fato concorre para definir o papel do setor florestal no nordeste, uma vez que, se em outras regiões do Brasil está orientado para a produção de benefícios diretos (florestas comerciais) no nordeste, o setor florestal possui mais uma nova dimensão como protetor do solo assim como regulador do regime hídrico. Todo esse esquema de atividades irá favorecer diretamente as ações nos setores agrícolas e energético.

Considerando a bacia hidrográfica uma unidade de produção energética, o Serviço Florestal do Brasil-IBDF está começando a implementar uma política global de uso integral, conservação e proteção de todos os elementos físico-bióticos das bacias do nordeste, mostrando que o papel da atividade florestal, na região semi-árida deve ser orientado para o uso de medidas hidro-florestais que protejam o recurso água, permitindo um escoamento superficial regular, um aumento de volume de água subsuperficial, diminuindo o transporte de material sólido e acumulando energia solar na forma de biomassa para fins domésticos e industriais.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO NORDESTE QUE INFLUENCIAM O PLANEJAMENTO DO SETOR FLORESTAL

Em vista de suas características físicas e bióticas, a região nordeste necessita de uma política adequada de uso e proteção de seus recursos naturais renováveis.

A formação florestal nativa desta região, a caatinga, apesar de não ter alto valor comercial, representa, por outro lado, um importante papel na preservação do equilíbrio ecológico; é realmente difícil calcular o valor desempenhado por esse papel conservador, contudo, este não deve exceder qualquer valor comercial que se possa conseguir da caatinga.

No regime hidrológico da região, a caatinga atua como redutora da energia cinética da precipitação e da energia erosiva (o solo é no caso, um fator passivo, a precipitação é um fator ativo e a vegetação, um fator temperante). As condições climáticas existentes possibilitam a evaporação e a evapotranspiração atingir valores superiores a 92 % da precipitação total sendo esta a razão pela qual os valores de escoamento não alcançam 8 % da precipitação.

Nos solos nordestinos, que são pouco profundos, a capacidade de retenção da água no subsolo é normalmente muito baixa.

Os maiores esforços do governo estão concentrados no aumento de retenção do escoamento superficial em uma tentativa de

promover um controle artificial através da construção de obras civis (represas, diques, etc.).

DIRETRIZES PARA O ESTABELECIMENTO DE UMA POLÍTICA HIDROFLORESTAL PARA O NORDESTE

Definir diretrizes florestais para o nordeste e auxiliar o IBDF nas suas implementações é o principal objetivo do Projeto PNUD/FAO/BRA-82-008-Desenvolvimento Florestal no Brasil, que vem trabalhando no problema desde 1983.

A conclusão geral até hoje obtida é que "o setor florestal deveria implementar ações nesta região, baseadas em um conceito de manejo racional e sustentado dos recursos naturais renováveis, objetivando estabelecer programas integrados que visem a biomassa e que esta integração deveria ser implementada dentro de bacias "hidrográficas" (Grupo Hidroflorestal, 1984).

Ao definir a ação do setor em um conceito hidroflorestal, define-se, também, o papel das florestas tendo em mente um conceito de máximo rendimento, através da obtenção de ambos benefícios, diretos (matérias-primas, emprego, etc.) e indiretos (conservação do solo e água, vegetação, etc.).

Desta forma, deve o setor florestal trabalhar em estreita coordenação com outros setores tais como o agrícola, energético, mineral, etc. Visando apoiar as atividades destes setores nos seguintes tópicos:

- definição de prioridades na seleção de áreas geográficas onde o setor florestal deve trabalhar;
- indicação das áreas mais adequadas para estabelecimento de plantios espaciais e longitudinais dentro de determinadas bacias hidrográficas;
- determinação de custos de investimento;
- identificação das necessidades de pessoal técnico qualificado;

Contudo, o setor florestal só poderá apoiar os outros setores se o Serviço Florestal estiver preparado para responder às seguintes perguntas:

- Onde deverão ser estabelecidos novos plantios?
- Que espécies devem ser usadas? Nativas? Exóticas?
- Quanto é necessário em termos de recursos financeiros para programas de curto, médio e longo prazos?
- Em quanto tempo os investimentos responderão às aplicações?
- Quais são os benefícios diretos e indiretos esperados?
- Quais os recursos técnicos e de pessoal que estarão disponíveis e que serão necessários?
- Qual infraestrutura de apoio está disponível?

Auxiliar o IBDF a responder tais perguntas é o principal objetivo do BRA/82-008 e para implementar as primeiras ações delineou-se uma estratégia geral de planejamento do setor florestal para o nordeste baseada em duas realidades concretas:

- urgência de uma ação efetiva do setor florestal na região;
- necessidade de se investir nesta região percentagem cada vez mais crescente de incentivos fiscais para reflorestamento.

O planejamento completo de acordo com CARMONA (1983), foi subdividido em 3 fases principais, cada uma tendo diferentes sub-fases.

Fase 1 : Diagnóstico e caracterização do meio ambiente

Sub-fase 1: Caracterização física das regiões de desenvolvimento florestal.

Sub-fase 2: Caracterização do consumo de produtos florestais.

Sub-fase 3: Zoneamento das áreas de desenvolvimento. Este zoneamento foi baseado em 5 critérios:

- possibilidades de desenvolvimento a curto, médio e longo prazos;
- necessidades para consumo;
- proteção às obras civis já construídas;
- "estado de arte" da pesquisa florestal;
- necessidades locais e regionais.

Sub-fase 4: Definição de oportunidades para o programa de incentivos fiscais do governo.

Esta sub-fase analisa:

- o estabelecimento de florestas implantadas com ou sem auxílio do IBDF;
- as possibilidades de formação de programas para enriquecimento silvicultural das florestas nativas (caatinga);
- a proteção das florestas nativas (caatinga e mata atlântica);

- d) a execução de obras bio-mecânicas para controlar a erosão e captação da precipitação;
- e) os conceitos de florestas produtivas e protetoras visando recuperar a cobertura florestal original.

Fase 2 : Elaboração de linhas de ação

Baseadas nos resultados obtidos na primeira fase, linhas de ação estão sendo identificadas e executadas.

Sub-fase 1: Planejamento de pesquisa definido pelo zoneamento físico-climático do nordeste onde são definidas as áreas de desenvolvimento. O tipo de pesquisa para cada zona depende dos problemas e necessidades identificadas pelo zoneamento efetuado.

Sub-fase 2: Definição de projeto

- a) estabelecimento de florestas produtivas;
- b) estabelecimento de florestas protetoras;
- c) manejo de florestas nativas (semi-áridas).

Fase 3 : Execução do Projeto e Manejo

A execução completa de qualquer projeto florestal no nordeste do Brasil dependerá:

- a) do aproveitamento dos resultados da pesquisa que estão sendo e deverão ser efetuados;
- b) da análise das prioridades regionais;
- c) da definição do sistema de financiamento e do "modo de execução".

CONCLUSÕES

Em vista de suas peculiaridades climáticas, físicas e sócio-econômicas, o nordeste do Brasil estava a merecer especial atenção do governo brasileiro no que tange ao desenvolvimento de um modelo de desenvolvimento florestal integrado.

O resumo deste modelo que foi preparado pelo Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA-82-008-Desenvolvimento Florestal no Brasil é ilustrado na figura 1.

A região nordeste é composta por 9 estados e o IBDF é representado em cada um deles por uma Delegacia Estadual. Cada Delegacia tem uma equipe técnica e administrativa completa que executa a política florestal em cada estado.

É intenção do IBDF estabelecer, dentro da medida possível, este modelo em todas as Delegacias respeitando, naturalmente, as características peculiares a cada estado.

Para implementar os objetivos deste modelo, algumas atividades intermediárias já foram executadas para responder a questões muito importantes sobre o comportamento hidrológico de coberturas de diferentes solos da região.

Para iniciar a sua execução o Estado do Rio Grande do Norte foi escolhido em 1984 como o ponto de partida.

Foram estabelecidas facilidades na Delegacia do IBDF no Estado: as primeiras experiências hidroflorestais realizadas em 3 locais diferentes no mesmo Estado; vários contrapartes foram contratados e treinados em diferentes disciplinas; acordos com instituições diversas foram assinados não só para a troca de informações mas também como "coparticipante" na implementação de ações; foram conduzidos seminários e reuniões em toda a região; cursos rápidos de treinamentos foram organizados; além de um pequeno núcleo para treinamento técnico e vocacional que deverá ser instalado, utilizando as facilidades do IBDF do RN para treinar o pessoal do IBDF; viagens de estudo forma organizadas para diversos países a fim de treinar os contrapartes e, como resultado desses esforços, o IBDF estará expandindo este ano "o modelo hidroflorestal" para outros estados do nordeste.

A realidade está mostrando que para se conseguir sucesso no estabelecimento de um modelo de desenvolvimento florestal em uma região semi-árida, o setor florestal deve trabalhar integrado com os outros setores produtivos tais como o agrícola, hidroelétrico (energético), construção civil e social. Sem esta integração, pelo menos na região semi-árida do Brasil, o sucesso do mesmo poderá ser comprometido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carmona, Hernan. 1983. Aproximaciones a la Definición de un Plan Integral Hidro-Florestal para el Nordeste Brasileño. TCP/BRA/2202, Petrolina, 29p. (Documentación de Trapajo No 2) Grupo de Planejamento Hidroflorestal - Projeto PNUD/FAO/BRA-82-008. 1984. Caracterização Físico-Climática da região Nordeste do Brasil - Análise das Potencialidades da Região para o Planejamento Hidroflorestal. IBDF, Natal, 33p. (com 4 mapas ilust.).

Isaia, Tarso. 1984. Caracterização Físico-Climática da região Nordeste para fins de Manejo Hidroflorestal. Folha Informativa, Brasília, (11). 1-5.

POSSIBILIDADES DE USOS MÚLTIPLOS DAS FLORESTAS

NORIVAL NICOLIELO
Cia. Agro Florestal Monte Alegre

SUMMARY

The demand of forestry products and the necessity of a better utilization of the soil production capacity require that management techniques are applied which ones allow the multiple usage of forests.

The wood production to different aims such as resin, seeds, forestry residues besides other products allow a direct return of the forestry enterprise.

The usage of natural resources and the agricultural activities make possible indirect earnings with good rentabilities which ones can reasonably contribute for the success of the enterprise.

The forestry universe comprise allows an integration of activities which aim the multiple usage of the forest offering sources of earnings that consolidate the expected social economical results.

RESUMO

A demanda de produtos florestais e a necessidade de melhor utilização da capacidade de produção do solo requerem que sejam aplicadas técnicas de manejo que possibilitem os usos múltiplos das florestas.

A produção de madeira, para os diferentes fins, resina, sementes, resíduos florestais, além de outros produtos possibilitam uma receita do empreendimento florestal.

A utilização dos recursos naturais e das atividades agro-pastoris possibilitam receitas indiretas, com excelentes rentabilidades e que podem contribuir consideravelmente para o sucesso do empreendimento.

A agrangência do universo florestal possibilita uma integração de atividades que visam os usos múltiplos da floresta, propiciando fontes de receitas que consolidam os resultados econômicos e sociais esperados.

1 - INTRODUÇÃO

A pressão da sociedade sobre as áreas florestais tem levado desde o início de nossa colonização, e mais recentemente de uma forma intensa a degradação das florestas nativas. A utilização de essências florestais introduzidas, empregadas mais acentadamente a partir dos anos de 1950, procuram atender a alta demanda de produtos florestais, principalmente nas regiões que sofreram de perda esta pressão.

O uso inadequado das florestas nativas, onde normalmente o maior volume de madeira era queimado, para abrir frente às fronteiras agro-pastoris, levou com que grandes somas de recursos fossem alocados para a atividade de reflorestamento criando consideráveis maciços florestais principalmente do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*.

O desenvolvimento econômico, principalmente nas regiões que inicialmente maiores pressões receberam, levou a uma alta demanda de produtos oriundos da floresta. A disputa do setor florestal com outras áreas de produção agrícola, para a utilização do solo, aliada aos altos custos de investimentos e operacionais, necessita de medidas que viabilizem os usos múltiplos da floresta, possibilitando novas fontes de receitas, as quais no somatório viabilizem o empreendimento florestal.

A seguir serão abordadas algumas possibilidades dos usos múltiplos da floresta com o intuito de abrir discussão a respeito do tema e possibilitar a integração florestal.

2 - POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO VISANDO OS USOS MÚLTIPLOS DA FLORESTA

A integração de uma floresta, com o objetivo de se obter a maior gama de produtos florestais, está na dependência de uma série de fatores.

A localização da floresta próxima a centros urbanos, possibilita a integração com a sociedade, viabilizando a utilização de vários produtos; como por exemplo, os recursos ambientais e produtos

florestais alternativos. A proximidade de polos industriais que consomem madeira também é de suma importância para a viabilização do empreendimento.

Dependendo se a floresta seja nativa, do gênero *Pinus*, ou do gênero *Eucalyptus*, teremos diferentes possibilidades de utilização.

As florestas nativas são mais indicadas para utilização dos recursos ambientais, não suportam pressões que visem retirada intensa de madeira.

As florestas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, introduzidas originalmente visando tão somente atender a demanda de madeira, também recentemente tem possibilitado a aplicação de técnicas que levem ao uso múltiplo da floresta.

A seguir apresenta-se as principais alternativas de usos múltiplos da floresta sobre as quais procurar-se-á abordar os diferentes aspectos envolvidos.

2.1 - Produção de Produtos Florestais

No presente item, pretende-se colocar as possibilidades de usos múltiplos da floresta, que visem a produção de produtos que se originam diretamente das árvores.

2.1.1 - Produção de Madeira

Na maioria das situações, o objetivo principal de uma floresta é a produção de madeira. Dependendo do fim principal a que se destina, devem ser estabelecidas técnicas de manejo para a condução do povoamento. De uma maneira geral tem-se as seguintes opções de finalidades:

A - Produção de madeira para obtenção de cavacos, como principal meta.

B - Produção de madeira para obtenção de produtos nobres, laminados, faqueados, etc. como principal meta.

A subdivisão estabelecida anteriormente, não deve levar com que se pense na obrigatoriedade da obtenção de madeira para somente um determinado fim. Existe um objetivo principal, a integração na medida do possível, é indicada desde que não conflite com as metas prioritárias do empreendimento.

A - Produção de madeira para obtenção de cavacos, como principal meta

Apresenta-se a seguir comentários sobre o manejo normalmente empregado em florestas conduzidas para tal fim, não com o intuito de apresentar normas, mas sim de se levantar discussão a respeito do tema.

A rotação florestal empregada normalmente está compreendida entre 1/2 a 2/3 da rotação utilizada para fins mais nobres. O espaçamento de plantio deverá propiciar uma lotação de 2.000 a 2.500 árvores por hectare, sendo normalmente utilizado 2,0 x 2,0 e 2,5 x 2,0 m.

Nas florestas de *Pinus* spp, a utilização de poda dos ramos normalmente não é empregada, sendo somente justificada em se havendo integração visando a utilização das árvores finais povoamento para fins mais nobres, ou também tendo por objetivo facilitar as operações florestais tais como o combate à formigas, desbaste, bem como, a proteção contra a ocorrência de fogo de copa.

Os desbastes nesses tipos de manejo, deverão ser mais intensos e em números. O número de desbaste, intensidade e época, é uma definição específica de cada empresa, já que tem-se variações de site e de mercado que influenciarão nas medidas de condução.

O uso múltiplo da área será abordado nos itens seguintes:

B - Produção de madeira para serraria, laminados e faqueados, como metas principais

O manejo visando obtenção de madeiras mais nobres, torna-se trabalhoso já que tem-se que conduzir a floresta com maior cautela, visando a obtenção de árvores com bons padrões fenotípicos onde o diâmetro, altura e forma são fatores preponderantes

A rotação florestal é longa, sendo determinada pelo acompanhamento das curvas dos incrementos periódico e médio anual. O espaçamento do plantio deverá propiciar uma lotação entre 1000 a 2000 árvores por hectare. Em situações em que for possível a integração que possibilite a utilização de peças de pequenos diâmetros, maiores densidades de árvores por hectare poderão ser toleráveis.

A realização de podas é recomendada objetivando obter-se madeira livre de nós. Os desbastes são mais frequentes e menos intensos.

2.1.2 - Produção de Resina

A utilização de florestas de *Pinus*, notadamente as de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, para produção de resina, tem sido intensa visando atender a grande demanda de produtos derivados da goma-resina.

O uso indiscriminado de florestas para tal fim, aliado a aplicação de técnicas inadequadas, tem ocasionado um comprometimento considerável das reservas florestais principalmente da espécie *Pinus elliotti* var. *elliottii*.

A intensificação de plantios específicos que objetivem a reposição das florestas para produção de resina, e criação de novas áreas

que visem atender as necessidades futuras do mercado, é de suma importância, considerando-se que as atuais reservas estão se esgotando como consequência da diminuição dos plantios.

Manejos específicos para produção de resina devem ser empregados, onde o produto seja visto com a principal meta da floresta. A herdabilidade é alta, estando ao redor de 80 % o que recomenda a utilização de material selecionado.

2.1.3 - Produção de Sementes

A produção de sementes tem sido utilizada como fator de uso múltiplo em várias situações florestais no Brasil.

O incremento das áreas florestais, notadamente as relativas aos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, propiciaram com que técnicas de produção de sementes fossem empregadas nos plantios existentes, visando atender as necessidades do mercado brasileiro, além de nos assegurar uma melhor qualidade florestal.

Existem atualmente no mercado sementes dos mais variados níveis de melhoramento, indo desde sementes de áreas de coleta de sementes até sementes oriundas de pomares específicos.

As técnicas de manejo das áreas de produção coleta, secagem e armazenamento das sementes são de domínio do técnico brasileiro, possibilitando com que possam ser implantados trabalhos que objetivem a utilização deste produto florestal.

2.1.4 - Produção de Biomassa

A produção de biomassa tem sido utilizada desde os primórdios pelo ser humano como fonte de energia. Com a crescente demanda de energia, a biomassa florestal tem sido requisitada para o suprimento dos mais variados setores da economia brasileira.

As florestas implantadas tem possibilitado, com a aplicação de técnicas de manejo adequada a viabilização do uso de resíduos florestais como fonte energética.

A utilização dos resíduos, que anteriormente eram simplesmente queimados inadequadamente, ou mesmo abandonados no campo florestal, veio possibilitar uma fonte de receitas para o empreendimento.

As florestas de *Pinus*, onde no final da rotação os resíduos eram normalmente queimados causando, além da perda dos mesmos, efeitos negativos na microbiologia do solo, podem hoje ser trabalhadas visando o total aproveitamento do resíduo possibilitando além da receita do produto, uma diminuição dos custos da implantação da nova floresta a ser estabelecida na área.

2.2 - Utilização dos Recursos Naturais

A necessidade de lazer da sociedade tem possibilitado, principalmente nas regiões de maiores densidades demográficas, a aplicação de técnicas que permitam a reintegração ser humano floresta, oferecendo uma nova fonte de receita para o empreendimento.

Nesta situação, tanto a floresta de *Eucalyptus* spp, de *Pinus* spp e principalmente as nativas, possuem um alto potencial de trabalho.

Em linhas gerais, tem-se algumas integrações que tem sido estudadas.

- a) áreas de lazer
- b) áreas de caça
- c) piscicultura
- d) apicultura
- e) plantas medicinais

2.3 - Utilização de Atividades Agro-Pastoris

A utilização de áreas florestais com atividades agropastoris tem sido empregada, dependendo das características do solo e clima em que esteja implantado o povoamento.

As atividades mais marcantes utilizadas são as seguintes:

- A) Na pecuária
 - a - utilização de bovinos
 - b - utilização de ovinos
- B) Na agricultura
 - a - plantio de grãos
 - b - plantio de madioca

Além de possibilitar novas fontes de receita, a utilização de atividades agro-pastoris possibilitam normalmente a diminuição dos custos de manutenção florestal e a diminuição dos riscos de incêndio.

3 - CONCLUSÃO

No presente trabalho procurou-se abordar de uma maneira geral algumas possibilidades de usos múltiplos da floresta.

É de suma importância manejar da melhor maneira possível as florestas nativas e artificiais tendo em mente sempre a floresta como um todo, procurando as diferentes alternativas de uso múltiplo que possibilitem a sua integração.

O universo florestal é abrangente, possibilitando uma gama variável de interesses para o empreendimento, criando oportunidades

diferentes de mercado, propiciando oportunidade de reservas de mercado, propiciando o estabelecimento de integração florestal, e por conseguinte tornar o empreendimento, se corretamente manejado, com excelentes resultados econômicos e sociais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

BERTOLANI, F.; NICOLIELO, N. — Melhoramento genético e produção de sementes de *Pinus* spp - Simpósio Infr Sementes Florestais - Curitiba.

CARVALHO, J. F. — Biomassas como fonte de energia — Revista ADESG - Ano XXXI - Número 195.

NICOLIELO, N. — Obtenção de resinas em regiões tropicais, SBS, São Paulo, Março-85.

NICOLIELO, N — Aspectos gerais sobre manejo florestal em florestas homogêneas de *Pinus* spp, A. B. P. M., Ponta Grossa - PR, Maio-85.

**ANEXO I
PROPOSIÇÃO DE ESQUEMA DE DESBASTE PARA ESPAÇAMENTO
DE PLANTIO 2,0 X 2,0M.**

Nº DESB.	IDADE (ANOS)	Nº ÁRVORES / Ha			% DESBASTE	
		ANTERIOR	RETIRADA	POSTERIOR	ATUAL	ACUMULADO
01	07	2500	1000	1500	40,0	40,00
02	09	1500	500	1000	33,3	60,00
03	11	1000	300	700	30,0	72,00
04	15	700	200	500	28,7	80,00
05	19	500	200	300	40,0	88,00
06	22	300	100	200	33,3	92,00
CR	25	300	200	-	100,00	100,00

FONTE: - C.A.F.M.A.

**ANEXO II
PROPOSIÇÃO DE ESQUEMA DE DESBASTE PARA ESPAÇAMENTO
DE PLANTIO 2,5 X 2,0M.**

Nº DESB.	IDADE (ANOS)	Nº ÁRVORES / Ha			% DESBASTE	
		ANTERIOR	RETIRADA	POSTERIOR	ATUAL	ACUMULADO
01	08	2000	600	1400	30,00	30,00
02	10	1400	400	1000	28,60	50,00
03	12	1000	300	700	30,00	65,00
04	15	700	200	500	28,60	75,00
05	19	500	200	300	40,00	85,00
06	22	300	100	200	33,33	90,00
CR	25	200	200	-	100,00	100,00

FONTE: - C.A.F.M.A.

**ANEXO III
PLANO DE MANEJO FLORESTAL PARA RESINAGEM ONDE O
OBJETIVO PRINCIPAL DA FLORESTA SEJA PRODUÇÃO DE RESINA.
ESPAÇAMENTO DE PLANTIO 3,0 X 3,0 M.**

IDADE (ANOS)	ANTERIOR DESBASTE	NÚMERO DE ÁRVORES POR HECTARE			
		À DESBASTAR	POSTERIOR DESBASTE	À RESINAR	SEM RESINAR
X - 6	-	-	-	411 - Z	700
X	1.111	411 - Z	700	350	-
X + 6	700	350	350	350	-
X + 12	350	350	-	-	-

SENDO: X - Idade em anos do primeiro desbaste
Z - Número de falhas e não resináveis.

ANEXO IV
PLANO DE MANEJO FLORESTAL, PARA RESINAGEM ONDE O
OBJETIVO PRINCIPAL DA FLORESTA SEJA PRODUÇÃO DE MADEIRA.
ESPAÇAMENTO DE PLANTIO 2,5 X 2,0 M.

IDADE (ANOS)	NÚMERO DE ÁRVORES POR HECTARE				
	ANTERIOR DESBASTE	À DESBASTAR	POSTERIOR	À RESINAR	SEM RESINAR
X	2000	1000	1000	400	600
X + 4	1000	400	600	400	200
X + 10	600	400	200	-	-
N	200	200	-	-	-

X - Idade em anos do primeiro desbaste

N - Idade do corte raso

ANEXO V
ANÁLISE DE RENDIMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS FLORESTAIS DE PINUS.

CONSIDERAÇÕES	RESÍDUOS					
	BIOM	MAD	CASCA	MAD + CASCA	ACÍC	FINOS
CINZA - ABNT-MB 15.60%	0,6	0,3	1,5	0,9	1,8	1,9
HIDROGÊNIO (H) %	5,7	5,6	5,6	5,4	5,8	5,8
ENXOFRE TOTAL - ASTN - D 1552 - 79%	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
PODER CALOR. ABNT - MB 454-68-MJ/KG	SUPERIOR	20,8	20,5	21,3	20,9	21,6
	INFERIOR	19,6	19,3	20,1	19,8	20,4

FONTE: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A.

ANEXO VI
ESTIMATIVAS DE RESULTADOS ECONÔMICOS DE PRODUTOS FLORESTAIS
ORIUNDO DO USO MÚLTIPLO DA FLORESTA

CONSIDERAÇÕES		RESINA	RESÍDUOS	SEMENTES-AP	MANDIOCA
PRODUTIVIDADE / ha		1,750	150	15,00KG	10,0
CUSTOS PRODUÇÃO + DES. OPERACIONAIS	UNIDADE CZ\$	2.000,00	226,00	1.000,00	293,87
	POR/ha CZ\$	3.500,00	33.900,00	15.000,00	2.938,70
RECEITA	UNIDADE CZ\$	4.110,00	340,00	2.000,00	380,00
	POR/ha CZ\$	7.192,50	51.000,00	30.000,00	3.800,00
RESULTADO	UNIDADE CZ\$	2.110,00	114,00	1.000,00	86,13
	Ha CZ\$	3.692,50	17.100,00	15.000,00	861,30
	%	51,30	33,50	50,00	22,60

SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

HIDEYO AOKI
 Instituto Florestal - São Paulo

ABSTRACT

This paper presents a brief description of the researches made by the "Instituto Florestal", using aerial photographs and satellite imagery. The results demonstrate that the remote sensing technology is of fundamental importance in the context of natural resources conservation throughout the State of S. Paulo, in providing qualitative and quantitative data about the native vegetation and the terrain features.

RESUMO

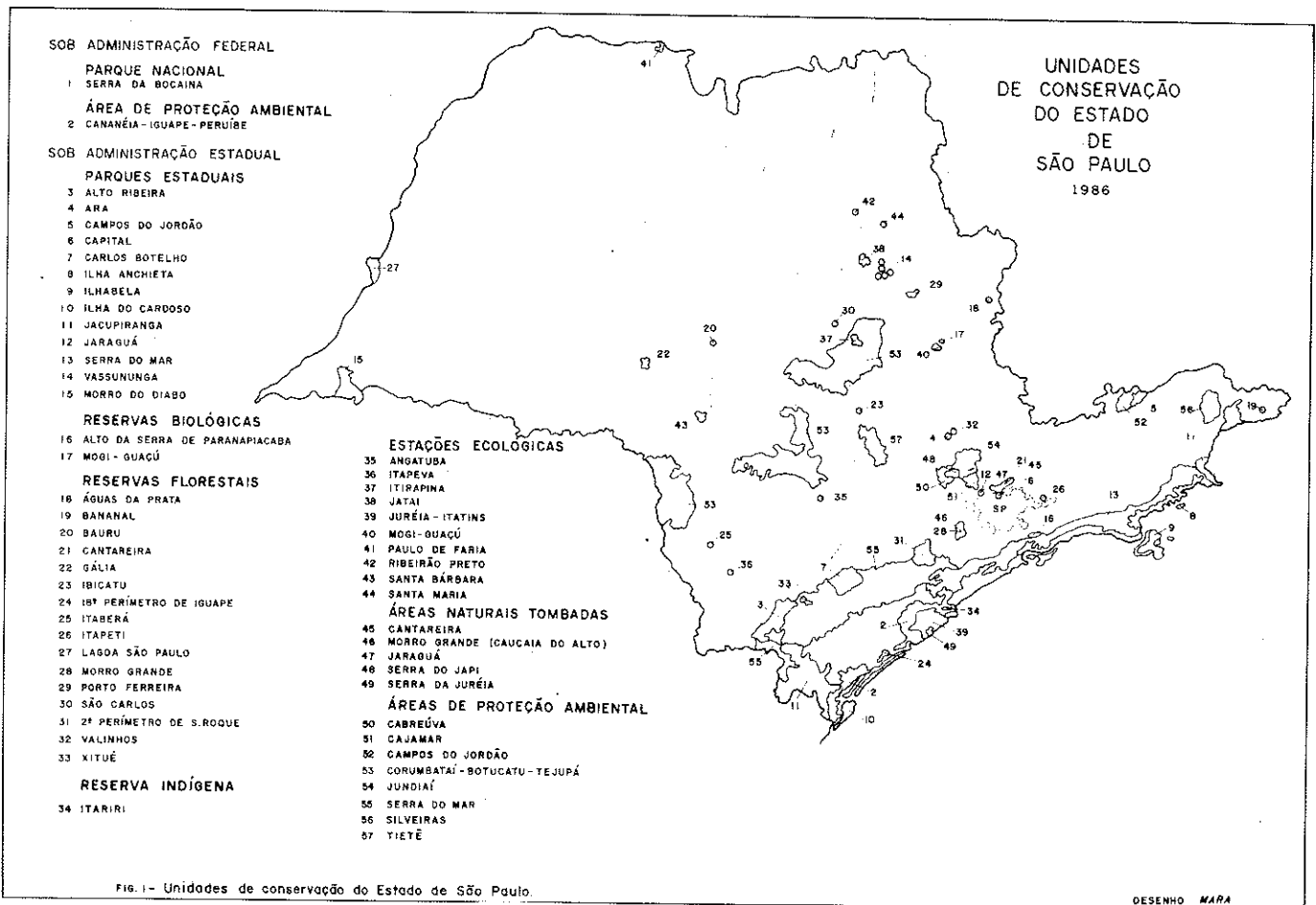
Faz-se uma descrição sucinta das pesquisas efetuadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, empregando-se fotografias aéreas e imagens orbitais, cujos resultados mostram que a tecnologia de sensoriamento remoto é de fundamental importância no contexto da conservação dos recursos naturais do Estado, por fornecer dados qualitativos e quantitativos sobre a vegetação e o meio físico.

1 - INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal, unidade da Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, é responsável pela pesquisa, preservação e exploração racional dos recursos florestais em todo o território paulista.

Entretanto, apesar dos seus cem anos de atividades, iniciou estudos aplicando técnicas de análise de fotografias aéreas, somente em 1974, com o "Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo". E este trabalho, é considerado como principal fator de adoção e implementação definitiva da tecnologia de sensoriamento remoto no âmbito do Instituto Florestal, a partir do qual diversos estudos tiveram prosseguimento, procurando conciliar os interesses de exploração racional das florestas implantadas com os de preservação dos últimos remanescentes de matas nativas do Estado.

Nesta apresentação é feita uma descrição sucinta das pesquisas realizadas pelo Instituto Florestal, através de fotografias aéreas e imagens orbitais no estudo, levantamento e avaliação da vegetação natural e do meio físico, cujas informações têm contribuído para fornecer subsídios ao estabelecimento de diretrizes quanto à proteção dos recursos naturais bem como ao manejo e preservação das unidades de conservação, as quais possuem atualmente, uma abrangência significativa em termos de extensão e diversidade ecológica (Fig. 1).



2 - ANTECEDENTES

Os produtos de aerolevantamentos vêm desde há muito tempo sendo utilizados em diferentes países, nos mais diversos setores da atividade humana, tais como: Agricultura, Silvicultura, Oceanografia, Geografia, Geologia, Cartografia, Hidrologia, Urbanismo, Ecologia, etc.

Todavia, segundo SOUZA COELHO (1973), a tecnologia de sensoriamento remoto propriamente dita começou a desenvolver-se no Brasil a partir de 1968, por iniciativa da Comissão Nacional de Atividades Espaciais, hoje Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), embora várias instituições já trabalhassem com fotografias aéreas convencionais. No âmbito da Secretaria de Agricultura de São Paulo, apenas o Instituto Agronômico de Campinas possuía infraestrutura específica para a execução de estudos empregando-se a técnica de fotointerpretação, inclusive tendo desenvolvido trabalhos na área de recursos florestais: BORGONOVÍ & CHARINI (1965), BORGONOVÍ et alii (1966), SOUZA COELHO (1967a, 1967b e 1968), CHIARINI et alii (1967) e CHIARINI & SOUZA COELHO (1969).

A partir de 1966, com a lei 5.106 dos incentivos fiscais para reflorestamento, houve uma extraordinária e rápida expansão do setor florestal do Estado (VICTOR & MONTAGNA, 1970), surgindo em conseqüência, a necessidade de se acompanhar sua evolução

de forma mais econômica e eficaz. Criou-se então no âmbito do Instituto Florestal, a infraestrutura técnico-operacional que permitisse através do uso fotografia aérea avaliar este recurso. Assim, com a elaboração da Seção de Fotointerpretação do Instituto Agronômico de Campinas realizou-se o "Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo", que se constituiu no marco inicial dos estudos sobre recursos naturais com o emprego do sensoriamento remoto, pela instituição.

Desde então, inúmeros trabalhos têm sido realizados e hoje, a tecnologia de sensoriamento remoto totalmente incorporada às atividades de pesquisa do Instituto Florestal, se constitui numa ferramenta indispensável no estudo, levantamento e avaliação dos recursos florestais do Estado, contribuindo para que o desenvolvimento sócio-econômico seja conduzido em harmonia com a preservação do meio ambiente.

Sem dúvida alguma, a fotografia aérea ainda é a principal ferramenta no estudo de recursos naturais, porém o Instituto Florestal vem desenvolvendo pesquisas visando a estabelecer metodologias de utilização de produtos orbitais, cujas características de visão sinóptica, de repetitividade e de obtenção de imagens em diferentes faixas de comprimento de onda, são extremamente úteis no levantamento dos recursos terrestres (Fig. 2).

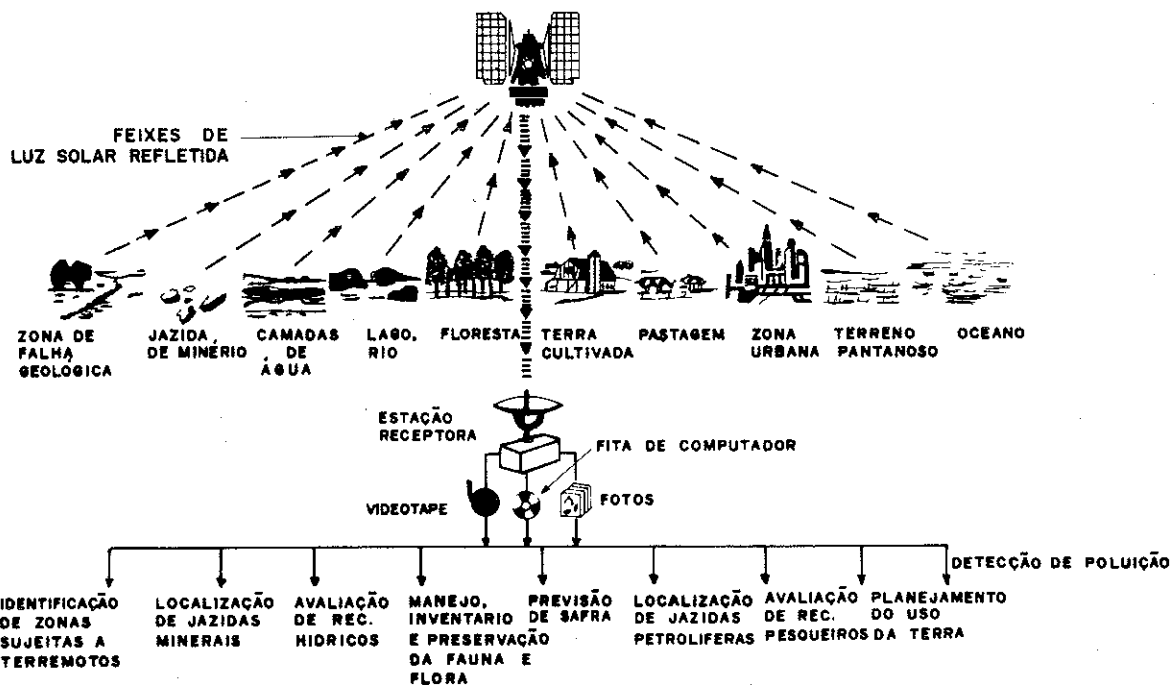


FIG. 2 - Esquema do processo de captação das informações pelo satélite e os vários campos de aplicação (Fonte: adaptado de Souza Júnior, 1978)

3 - PESQUISAS DESENVOLVIDAS NO INSTITUTO FLORESTAL COM BASE EM SENSORIAMENTO REMOTO

A seguir são mencionados os trabalhos efetuados pela instituição bem como os principais resultados obtidos, que têm possibilitado um melhor conhecimento da problemática sobre a preservação dos recursos florestais do Estado.

3.1. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo

Neste trabalho foram utilizadas aerofotografias verticais, pancromáticas, em escala 1:25.000, da cobertura aerofotográfica realizada no período de 1971 a 1973. Fez-se, empregando o método de amostragem sistemática, a fotointerpretação dos tipos de vegetação natural nas formas de mata, capoeira, cerradão, cerrado, campo cerrado, campo e reflorestamento, cujos resultados, em área e porcentagem, são apresentados na TABELA 1.

TABELA 1 - Tipos de cobertura vegetal natural e do reflorestamento (Fonte: SERRA Filho et alii, 1974).

TIPO	ÁREA		ERRO RELATIVO (%)
	Ha	%	
Mata	2.069.920	8,33	1,4
Capoeira	1.241.090	4,99	1,7
Cerradão	105.390	0,42	6,2
Cerrado	784.990	3,16	2,2
Campo cerrado	148.390	0,60	5,2
Campo	48.870	0,18	10,0
Reflorestamento	641.420	2,58	2,4

Este estudo que se constituiu num diagnóstico da cobertura vegetal natural e do reflorestamento do Estado, foi vital para a fixa-

ção de prioridades dentro de uma política setorial de preservação de recursos florestais bem como para as programações industriais, na avaliação do potencial dos reflorestamentos implantados.

Além disso, este trabalho bem como o de BORGOVONI et alii (1966), que são partes integrantes dos mapas sequenciais sobre desmatamento no território paulista (VICTOR, 1975), comprovam a importância da fotografia aérea na reconstituição da situação florestal.

3.2. Estudos procedidos visando à delimitação da Serra do Japi, para fins de tombamento pelo CONDEPHAAT

Este trabalho realizado na área genericamente conhecida por

Serra do Japi, utilizando-se fotografias aéreas de 1971/73 e 1978, e imagens multiespectrais do Landsat, acompanhado de verificação de campo, forneceu subsídios de fundamental importância para o seu tombamento (FIG. 3) pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado).

Acrescente-se que, anteriormente já tinham sido desenvolvidos 2 trabalhos salientando a necessidade de se preservar a referida área, também empregando-se o sensoriamento remoto (AOKI, 1978 e 1980).

3.3. Análise temporal da cobertura vegetal da Reserva Estadual Ibiúna através de fotografias aéreas

ESTUDOS PROCEDIDOS VISANDO À DELIMITAÇÃO DA SERRA DO JAPI,

PARA FINS DE TOMBAMENTO PELO CONDEPHAAT

(FONTE: AOKI, 1981)

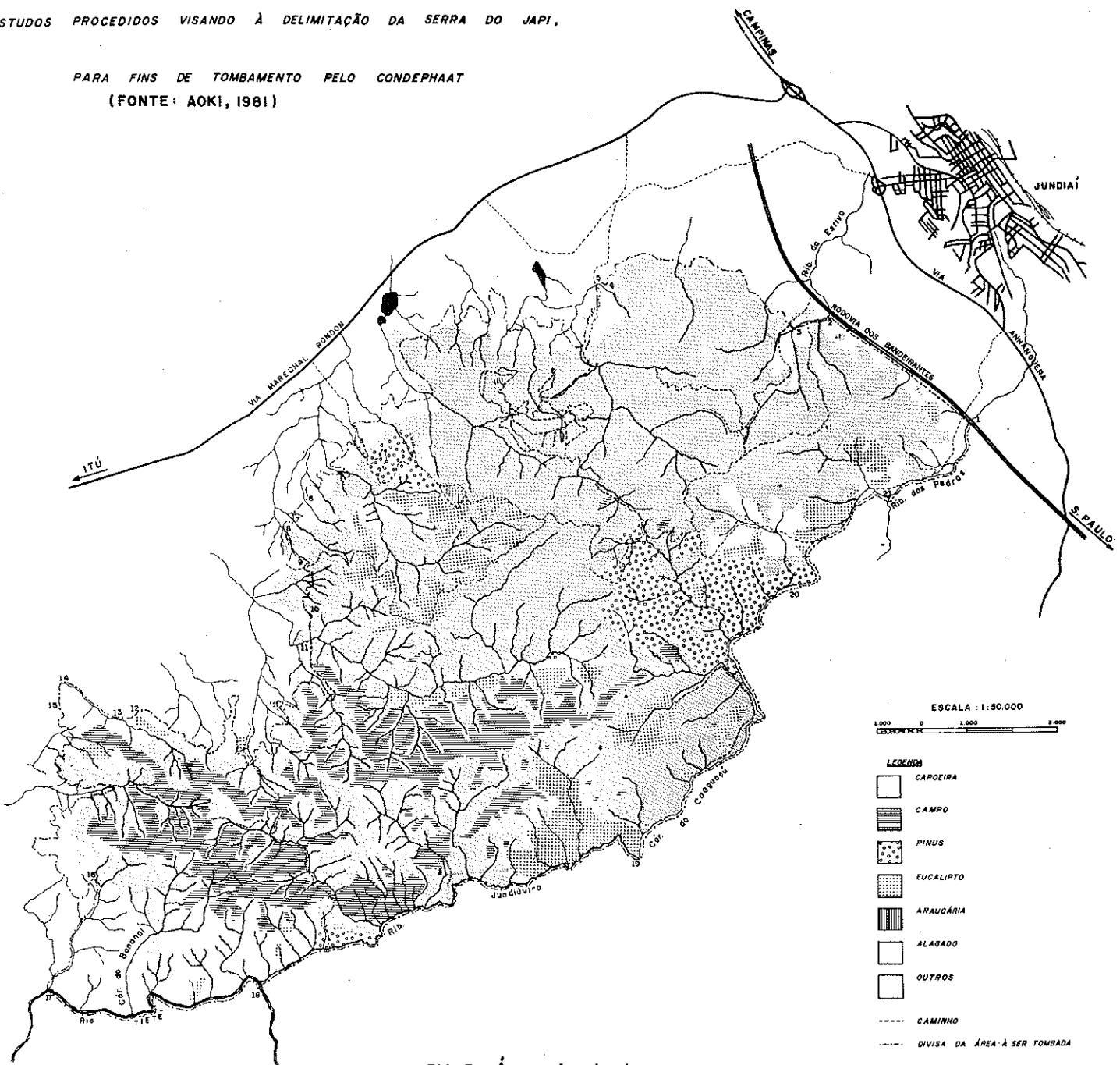


FIG. 3 - Área tombada

Utilizando-se fotografias aéreas de 1973 a 1978, portanto num período de 5 anos, fez-se um estudo comparativo da cobertura vegetal da R. E. Ibiúna (TABELA 2). Verificou-se que a dilapidação continua, concluindo-se que a criação de uma unidade de conservação deve ser acompanhada de medidas jurídicas e administrativas para a sua consolidação definitiva.

TABELA 2 — Situação florestal da R. E. de Ibiúna em 1973 e 1978 (Fonte: AOKI & SARAIVA, 1982)

CATEGORIA \ ÁREA	SITUAÇÃO EM 1973		SITUAÇÃO EM 1978 *	
	Ha	%	Ha	%
Mata	18.296,74	77,00	16.764,44	71,90
Desmatamento	5.465,26	23,00	6.552,05	28,10
TOTAL **	23.762,00	100,00	23.316,49	100,00

* As categorias capoeira e capoeirão foram englobadas como mata para fins de comparação.

** A diferença da área total pode ter sido causada tanto pela indefinição dos limites como pela metodologia aplicada.

TABELA 3 — Dados comparativos entre análise visual de f.a. e análise automática de imagens do MSS (Fonte: AOKI et alii, 1984)

CATEGORIA \ ÁREA	FOTOGRAFIA AÉREA				IMAGENS MSS			
	1973		1981		1973		1981	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Mata + capoeira	127.181	84,4	124.336	82,7	134.808	89,8	130.896	87,0
Desmatamento	22.331	14,8	24.675	16,4	13.072	8,7	15.618	10,4
Campo	1.176	0,8	1.218	0,8	—	—	—	—
Reforestamento	—	—	147	0,1	—	—	—	—
Não classif.	—	—	—	—	2.381	1,5	3.811	2,6
T O T A L	150.688	100	150.379	100	150.261	100	150.325	100

Verificou-se que o P. E. Jacupiranga sofreu uma diminuição de 2.845 ha na sua cobertura vegetal entre 1973 e 1981, comprovando-se que a devastação continua.

A grande diferença observada nos resultados obtidos entre f.a. e imagens orbitais, em termos de desmatamento, deve-se ao fato das áreas em regeneração terem sido classificadas como matas na análise automática.

3.5. Mapa da vegetação do P.E. Ilha do Cardoso — evolução da vegetação secundária

Com base na análise comparativa da interpretação de f.a. de 1962 e 1973, em escala 1: 25.000, verificou-se uma evolução da cobertura vegetal secundária no Parque, devido provavelmente, à transformação da área em unidade de conservação. Na TABELA 4 são apresentados os valores quantitativos das áreas ocupadas pelas diferentes classes de vegetação secundária e sua porcentagem em relação ao total da área sob influência antrópica em 1962 e 1973, num setor da face oeste da Ilha do Cardoso.

TABELA 4 — Área ocupada pela vegetação secundária (Fonte: NOFFS & BAPTISTA-NOFFS, 1982a)

Classes de vegetação secundária	1962		1973	
	ha	%	ha	%
I	33,06	8,14	2,12	0,53
II	63,62	15,65	10,81	2,62
III	208,93	51,39	293,30	72,15
IV	100,93	24,82	100,31	24,67
TOTAL	406,54	100,00	406,54	100,00

Classe I: intervalo entre terra nua e vegetação herbácea
 Classe II: intervalo entre vegetação herbácea e arbustiva
 Classe III: intervalo entre vegetação arbustiva e arbórea esparsa.
 Classe IV: vegetação arbórea desenvolvida.

Constatou-se que mesmo considerando-se a ocorrência de regeneração, persiste ainda o processo de derrubada, podendo a médio prazo, não só comprometer a flora e fauna remanescentes mas até mesmo a própria integridade da Reserva.

3.4 " Wild areas monitoring using Landsat data"

Este trabalho realizado no Parque Estadual de Jacupiranga, mostra que os produtos dos satélites da série Landsat podem ser utilizados no monitoramento de áreas naturais e contribuir de forma decisiva na tomada de medidas político-administrativas para sua preservação.

Na TABELA 3 são apresentados os resultados, em área e porcentagem, dos tipos de vegetação existentes e do desmatamento no P. E. Jacupiranga.

3.6. Mapa da vegetação do P. E. Ilha do Cardoso — as principais formações

Com o emprego da técnica da fotointerpretação, NOFFS e BAPTISTA-NOFFS (1982b), identificaram e mapearam as seguintes formações:

- Vegetação pioneira de dunas (2,5 %)
- Vegetação de restinga (3,5 %)
- Vegetação de mangue (8,0 %)
- Floresta pluvial de planície costeira (9,0 %)
- Floresta pluvial de encosta (74,0 %)

3.7. Inventário Florestal do Estado de São Paulo — cobertura vegetal natural de duas sub-regiões do Vale do Paraíba

Este trabalho quantifica a cobertura vegetal natural de 17 municípios do Vale do Paraíba e mostra sua distribuição espacial, empregando-se f.a. de 1976/78. Segundo OGAWA et alii (1982), em comparação ao levantamento efetuado por SERRA Filho et alii (1974), a vegetação nativa não apresentou alteração significativa; todavia, constatou-se que os desmatamentos ocorridos no passado, foram realizados sem obedecer aos critérios técnicos racionais e muito menos à legislação vigente, "deixando em muitas regiões rios totalmente destituídos de sua vegetação ciliar e seus mananciais desprotegidos, morros completamente dilapidados, causando conseqüentemente sérios distúrbios ao ecossistema".

3.8. Geomorfologia ambiental das escarpas da Serra do Mar no P. E. Caraguatubá

Através de fotointerpretação e trabalhos de campo, os elementos geomorfológicos foram analisados, resultando numa sistemática de diferentes classes de áreas, definidas em função das variáveis: a) processos erosivos predominantes; b) formas das vertentes; c) declividades. Nas conclusões, DOMÍNGUES & SÉRIO (1983) enfatizam que "o papel do homem no manejo destes conjuntos deve ser efetivado no sentido de contribuir para a estabilização progressiva com uma rápida recolonização natural da vegetação e retomada do equilíbrio da evolução da paisagem. Por outro lado, quando as ver-

tentes já apresentam estado muito adiantado de ravinamentos com ação erosiva pluvial acentuada e rápida o homem deve participar com atividades diretas que proporcionem melhorias de condições para volta do equilíbrio rompido”.

3.9. “Quantitative analysis of the vegetation cover alteration in the Campos do Jordão county”.

Utilizando-se f.a. de 1962 e 1977, FAVRIN (1984) verificou que o aumento de reflorestamento no município de Campos do Jordão, ocorreu principalmente nas áreas de campo e portanto, as matas naturais não sofreram alteração. Por outro lado, no P. E. Campos do Jordão houve uma redução dos reflorestamentos, cuja exploração mecanizada (SUZUKI et alii, 1983) visa a eliminar gradativamente as florestas implantadas para a recuperação da vegetação nativa, por se tratar de uma unidade de conservação.

3.10. Análise temporal das alterações na vegetação do P. E. Jacupiranga através do tratamento digital das imagens Landsat

Este trabalho conjunto do IF/INPE, teve por objetivo detectar, avaliar e quantificar as “alterações” ocorridas na área do Parque, no período de 1973 e 1983, utilizando-se o Sistema Interativo de Análise Multiespectral (I-100), ou seja, o processamento digital das imagens, cujos resultados em área e porcentagem, dos desmatamentos e dos pontos não classificados, são apresentados na TABELA 5.

TABELA 5 — Estimativa das categorias em 1973 e 1983 na área do P. E. Jacupiranga (Fonte: SARAIVA & HERNANDEZ Filho, 1986)

CATEGORIA \ ÁREA	1973		1983	
	Ha	%	Ha	%
Mata	126.447	82,31	123.545	80,43
Degradada	21.200	13,81	24.200	15,75
Não Classificada	5.965	3,88	5.867	3,82
TOTAL	153.612	100	153.612	100

Verificou-se que, em comparação com o trabalho de AOKI et alii (1984), houve uma sensível melhoria na quantificação de áreas alteradas, mostrando a possibilidade de se efetuar o seu monitoramento através de análise automática.

3.11. Levantamento semi-detalhado dos solos do P. E. Ilha do Cardoso — SP

O reconhecimento preliminar das unidades de mapeamento foi desenvolvido com o auxílio de f.a., mapas plani-altimétrico, de relevo, de declividade e de drenagem (PFEIFER, 1981/82).

3.12. Fotointerpretação de bacias hidrográficas e amostras circulares de redes de drenagem do P. E. Ilha do Cardoso

Através de f.a., PFEIFER (1984) analisou a composição das redes de drenagem e as características do padrão de drenagem, quantitativa e qualitativamente, a partir das quais foi possível diferenciar três unidades de solo.

3.13. Caracterização geomorfológica das formações superficiais das escarpas do P. E. Ilha do Cardoso (SP)

3.14. As formações superficiais e a geomorfologia da bacia do Ribeirão do Leme, no P. E. Serra do Mar (SP)

Estes 2 trabalhos de autoria de DOMINGUES & PFEIFER (1985), forneceram subsídios aos planos de manejo dos respectivos Parques, através da fotointerpretação das características geomorfológicas e das formações superficiais.

3.15. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira

Para BERTONI (1984), o uso de f.a. no mapeamento da vegetação e na escolha das áreas de amostragem foi bastante útil, revelando-se um instrumento confiável. As quatro unidades de tonalidade e textura diferentes, interpretadas na f.a. como fisionomias distintas, mostraram diferenças na composição florística e na estrutura da floresta.

4 — PESQUISAS EM DESENVOLVIMENTO E/OU A SEREM DESENVOLVIDAS

Dentre os diversos trabalhos em desenvolvimento e/ou a serem desenvolvidos, pode-se mencionar os seguintes:

- a) Avaliação quantitativa e qualitativa das alterações na cobertura vegetal do P. E. Jacupiranga através de dados orbitais.
- b) Atualização do mapeamento das dependências do Instituto Florestal.
- c) Método de utilização de imagens “Thematic Mapper” para levantamento florestal.
- d) Estudos geomorfológicos e de solos visando ao Manejo do P. E. Serra do Mar — Núcleo Picinguaba.
- e) Estudos geomorfológicos e de solos visando ao Manejo do P. E. Vassununga.
- f) Estudos geomorfológicos e de solos visando ao Manejo do P. E. Jacupiranga.
- g) Estudos geomorfológicos e de solos visando ao Manejo do P. E. Carlos Botelho.
- h) Estudo de recuperação da bacia hidrográfica do Rio Una — Taubaté.

5 — ATIVIDADES CORRELATAS À PESQUISA

As atividades que servem de apoio aos trabalhos técnico-administrativos da instituição, realizadas com base na tecnologia de sensoriamento remoto são:

- planejamento de áreas naturais como subsídios à criação de unidades de conservação;
- elaboração de laudo técnico para solucionar questões relacionadas a desapropriações em áreas de Parques, Reservas, Estações Ecológicas, etc.;
- diagnóstico dos danos causados pela ação antrópica aos vários tipos de vegetação, mediante estudos comparativos de diferentes épocas para servir de comprovação técnico-científica em ações judiciais movidas contra os crimes ao meio ambiente;
- estudos sobre as Reservas Ecológicas (florestas de preservação permanente mencionadas no Art. 18 da Lei nº 6.938/81) com o objetivo de fornecer subsídios ao ordenamento da política de conservação dos recursos naturais;
- avaliação de danos causados às florestas implantadas ou naturais, por ação de queimadas, doenças e pragas;
- planejamento de fiscalização dos recursos florestais, através do monitoramento de áreas críticas ou seja, aquelas com maior ou menor grau de desmatamento;
- avaliação de viabilidade de instalação de obras que podem direta ou indiretamente interferir na qualidade do meio ambiente, através do estudo de impacto ambiental, em atendimento a Resolução CONAMA-001, de 23.01.86.

6 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

— Basicamente, os produtos de aerolevantamentos e de satélites da série Landsat, são utilizados para a obtenção de subsídios que possibilitem não só o desenvolvimento de planos de manejo das unidades de conservação, mas também o estabelecimento de diretrizes para a criação, manutenção e preservação dos recursos naturais do Estado.

— Dada a multiplicidade de atribuições da instituição, tais produtos são também, frequentemente, empregados para as mais diversas finalidades, entre as quais na fiscalização e no acompanhamento de autorização de desmatamentos, nas ações de desapropriação que ocorrem nas unidades de conservação e em estudos comparativos de alterações na cobertura vegetal natural.

Estudos geomorfológicos e de solos associados aos de vegetação, possibilitam a caracterização e avaliação dos ecossistemas e a maneira pela qual os fatores ambientais se interagem, fornecendo subsídios para a adoção de medidas visando à preservação do meio ambiente assim como para os planos de manejo.

As técnicas de sensoriamento remoto por apresentarem grande aplicabilidade e importância nos mais diversos tipos de levantamentos dos recursos florestais, relativamente com baixo custo, alta precisão e operacionalidade, têm contribuído para que órgãos como o CONSEMA e o CONAMA possam implantar e conduzir em moldes realistas uma política de conservação dos recursos naturais.

— O processo de monitoramento, ou seja, o mapeamento e avaliação periódica de uma mesma área, em intervalos de tempo regulares, com a finalidade de se estudar e controlar a dinâmica das “alterações”, se constitui com o aperfeiçoamento na coleta de dados, num dos principais meios para a atualização de medidas políticas e técnico-administrativas referentes à utilização dos recursos naturais de uma região, território ou nação.

— Em virtude do aperfeiçoamento de equipamentos cada vez

mais sofisticados para coleta e análise de dados na área de sensoriamento remoto orbital, o Instituto Florestal desenvolve estudos visando ao estabelecimento de metodologias de utilização dos produtos fornecidos pelos satélites, que permitam avaliar os ecossistemas locais para fins de sua preservação.

AGRADECIMENTOS

Os melhores agradecimentos aos colegas Elvira N. Domingues, Francisco C. Sério, Hélio Y. Ogawa, José Eduardo de A. Bertoni e Rui M. Pfeifer, da Divisão de Reservas e Parques Estaduais do Instituto Florestal, e Arnaldo Guido de Souza Coelho, da Seção de Fotointerpretação do Instituto Agrônomo de Campinas, pelas informações e sugestões; à desenhista Maria Alice de Oliveira, da Seção de Manejo e Inventário Florestal e à escriturária Ivete Marcia Marcundes, ambas da Divisão de Dasonomia, respectivamente, pela parte ilustrativa e datilográfica; e ao Comitê Organizador do evento pela oportunidade.

BIBLIOGRAFIA

- AOKI, H. 1978. Estudos procedidos visando à definição da área da Serra do Japi, no município de Jundiá, para fins de criação de Parque Municipal ou Reserva Biológica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 1. Curitiba - PR, p. 13-16.
- . 1980. Serra do Japi: necessidade de criação de Parque Municipal ou Reserva Ecológica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 2. Belém - PA, p. 187-192.
- . 1981. Estudos procedidos visando à delimitação da Serra do Japi, para fins de tombamento pelo CONDEPHAAT. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 3. Belo Horizonte - MG (não publicado).
- AOKI, H. & SARAIVA, Iliana R. 1982. Análise temporal da cobertura vegetal da R. E. Ibiúna através de fotografias aéreas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1. *Silv. em São Paulo*, (16A): 1806-1810.
- AOKI, H.; SARAIVA, Iliana R.; SANTOS, J. R. dos; HERNANDEZ FILHO, P. 1984. Wild areas monitoring using Landsat data. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 15. Rio de Janeiro - RJ, p. 27-35.
- BERTONI, J. E. de A. 1984. *Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira*. Dissertação de Mestrado. Campinas. Universidade Estadual de Campinas, 196 p.
- BERGONOVÍ, M. & CHIARINI, J. V. 1965. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. I. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado e campo, em 1962. *Bragantia*, Campinas, 24: 203-218.
- BORGONOVÍ, M.; CHIARINI, J. V.; AMARAL, A. Z.; SOUZA COELHO, A. G. de; OLIVEIRA, D. A. 1966. Cobertura vegetal do Estado de S. Paulo. II. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com florestas e reflorestamento. *Bragantia*, Campinas, 26: 93-102.
- CHIARINI, J. V.; BORGONOVÍ, M.; AMARAL, A. Z.; SOUZA COELHO, A. G. de; OLIVEIRA, D. A. 1967. Levantamento do uso atual das terras do Estado de São Paulo (1962). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 11.
- CHIARINI, J. V. & SOUZA COELHO, A. G. de. 1969. Cobertura vegetal natural e áreas reflorestadas do Estado de S. Paulo. Campinas, Instituto agrônomo. 34p. (Bol. Técnico, 193).
- DOMINGUES, E. N. & PFEIFER, R. M. 1985. Caracterização geomorfológica das formações superficiais das escarpas do P. E. Ilha do Cardoso (SP). *Bol. Geografia Teorética*, 15 (29-30): 299-304.
- . 1985. As formações superficiais e a geomorfologia de bacias do Ribeirão do Leme, no P. E. Serra do Mar (SP). *Bol. Geografia Teorética*, 15 (29-30): 305-312.
- DOMINGUES, E. N. & SÉRIO, F. C. 1983. Geomorfologia ambiental das escarpas da Serra do Mar no P. E. Caraguatatuba. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4. Belo Horizonte - MG, p. 43-49.
- FAVRIN, L. J. B. 1984. Quantitative analysis of the vegetation cover alteration in the Campos do Jordão county. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 15. Rio de Janeiro - RJ, p. 181-191.
- NOFFS, M. S. & BAPTISTA-NOFFS, Lúcia J. 1982a. Mapa da vegetação do P. E. Ilha do Cardoso - evolução da vegetação secundária. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1. *Silv. em São Paulo*, (16A): 613-619.
- . 1982b. Mapa da vegetação do P. E. Ilha do Cardoso - as principais formações. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1. *Silv. em São Paulo*, (16A): 620-628.
- OGAWA, H. Y.; MOTA, I. V. da; FAVRIN, L. J. B.; VALENTINO, Regina A. L.; ANDRADE, W. J. de. 1982. Inventário florestal do Estado de São Paulo - cobertura vegetal natural de duas sub-regiões do Vale do Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1. *Silv. em São Paulo*, (16A): 441-446.
- PFEIFER, R. M. 1981/82. Levantamento semi-detalhado dos solos do P. E. Ilha do Cardoso - SP. *Silv. em São Paulo*, 15/16: 91-115.
- . 1984. *Fotointerpretação de bacias hidrográficas e amostras circulares de redes de drenagem do P. E. Ilha do Cardoso*. Piracicaba, ESALQ/USP, 90p (Dissertação de Mestrado).
- SARAIVA, Iliana R. & HERNANDEZ Filho, P. 1986. Análise temporal das alterações na vegetação do P. E. Jacupiranga através do tratamento digital das imagens Landcast. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1. Gramado - RS.
- SERRA FILHO, R.; CAVALLI, A. C.; GUILLAUMON, J. R.; CHIARINI, J. V.; NOGUEIRA, F. P.; IVANCKO, C. M. A.M.; BARBIERI, J. L.; DONZELLI, P. L.; SOUZA COELHO, A. G. de; BITTENCOURT, I. 1974. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Florestal. 53p. (Bol. Técnico, 11).
- SOUZA COELHO, A. G. de. 1967a. Caracterização dos eucaliptos em fotografias aéreas verticais da região Centro-Sudeste paulista. *Bragantia*, Campinas, 26: 423-442.
- . 1967b. Fotointerpretação da eucaliptocultura e estudos dos elementos para planejamento agrícola: I. Região Centro-Sudeste paulista. Campinas, Instituto Agrônomo, 24p. (Boletim Técnico, 172).
- . 1968. Fotointerpretação da eucaliptocultura e estudos dos elementos para planejamento agrícola. II. Sudeste paulista, municípios em raio de 80 km a partir de Porto Feliz. Campinas, Instituto Agrônomo. 60p. (Bol. Técnico, 187).
- . 1973. Uso potencial de sensores remotos na agricultura. *Ciência e Cultura*, 25(1): 22-30.
- SOUZA JUNIOR, A. T. de. 1978. A Terra vista pelos sensores remotos. *Supl. Cultural do Jornal "O Estado de São Paulo"*.
- SUZUKI, T.; KONUMA, J.; KOBAYASHI, M.; BUCCI, L. A.; MOTTA, J. M. 1983. Mecanização de exploração florestal em Campos do Jordão. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4. Belo Horizonte - MG, p. 604-607.
- VICTOR, M. A. M. & MONTAGNA, R. G. 1970. Análise panorâmica da situação florestal e efeito da lei dos incentivos fiscais em São Paulo. *Silv. em São Paulo*, 7: 7-18.
- VICTOR, M. A. M. 1975. *A devastação florestal*. Sociedade Brasileira de Silvicultura, 48 p.

PROGNOSE DE RENDIMENTOS DE BITOLAS COMERCIAIS* PARA MÚLTIPLOS FINS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS

R. T. HOSOKAWA
 J. E. GLADE

Universidade Federal do Paraná

SUMMARY

The present paper aims to discuss with forest planner, some forecasting methods developed to quantify the forest products for multiple use.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo colocar em discussão alguns métodos e prognose, desenvolvidos para quantificar bitolas comerciais de múltiplos usos, junto à comunidade diretiva e técnica de empresas florestais que se dedicam ao planejamento florestal.

1. INTRODUÇÃO

Prognose é um assunto básico em qualquer planejamento. Ela pode ser realizada com uma simples "bola de cristal" e até com instrumentário técnico-científico bastante complexo e sofisticado.

O problema reside na sua confiabilidade. É mais valioso para um planejador estar pouco informado com prognóstico seguro, do que super informado com uma previsão sem credibilidade.

A prognose de produção florestal é um tema que não proliferou muito nos países mais evoluídos em ciência florestal porque já existiam quantidade suficientes de informações, necessárias para aplicação de técnicas modernas de planejamento.

No Brasil, ocorre o contrário, pois a atividade florestal racional, não extrativista, iniciou há poucas décadas.

2. NATUREZA E IMPLICAÇÃO DO PROBLEMA

a) Racionalidade na prognose

A prognose deve ser racional. Jamais deve ser esperado que um determinado evento rotineiro, iniciará e terminará exatamente no tempo previsto.

Por exemplo, uma afirmativa de quem espera um ônibus: "o chegará às x horas, y minutos e z segundos". A probabilidade de sua ocorrência será remota. Por outro lado uma expectativa de que o veículo chegará às x horas \pm 24 horas, não resolveria o problema diário do cliente. Racionalidade na afirmação estaria presente quando o enunciado fosse "o ônibus chegará às x horas \pm 10 minutos".

Da mesma forma, a prognose florestal será racional quando se confirma uma produção florestal futura de $x \text{ m}^3/\text{ha} \pm "dx"$.

A quantificação do "dx" (diferença na expectativa) geralmente é o problema central da técnica de prognose.

b) Normalidade na prognose florestal

Uma vez que a dinâmica da evolução de uma floresta é regida por leis naturais, espera-se que o conjunto evolutivo de eventos se processe normalmente. Por exemplo, que a vida de uma árvore passe por juventude, maturidade e senilidade.

c) Lógica na prognose florestal

Que os resultados prognosticados sejam "lógicos". Por exemplo, o volume de uma árvore sempre crescerá enquanto que o volume de um povoamento florestal pode decrescer, dependendo da natureza de interferência no seu desenvolvimento.

3. REVISÃO DE LITERATURA SOBRE PROGNÓSE DE PRODUÇÃO FLORESTAL

Tradicionalmente a prognose de produção florestal está baseada em duas leis biológicas: a lei de Backmann que descreve o desenvolvimento de um parâmetro físico de um ser vivo em relação às suas idades orgânicas e a lei de Eichhorn que se baseia na elevada correlação entre a produção total e as alturas das árvores dominantes.

Contudo, esta técnica é útil somente no caso de previsão da biomassa e não na prognose de rendimentos de bitolas comerciais para múltiplos fins.

Para este fim, muitos trabalhos tem sido realizados, etapa por etapa, ao longo do tempo.

Já em 1939 MITSCHERLICH constatou que a forma da curva com o mesmo valor de frequência máxima da distribuição de volume relativo independe da espécie e do sítio. PRODAN (1952/53) constatou adicionalmente que a curva de distribuição do número de árvores sobre classes diamétricas, válida para quaisquer espécie, depende da relação existente entre variância do diâmetro e da frequência máxima. Ele formulou esta relação matemática estatística através da função A de Charlie, ou seja:

$$h = F_{(x)} + B_3 F_{(x)}^{III}$$

onde:

h = frequência relativa máxima
 $F_{(x)}$ = curva normal de Gauss

$F_{(x)}^{III}$ = derivada III da curva de Gauss
 B_3 = coeficiente de assimetria

BAUMANN (1955) tabelizou estas funções tornando viável a sua aplicação na prática.

Em 1977 SLOBODA obteve mérito como um dos precursores em aplicar a técnica de prognosticar as distribuições futuras do número de árvores em classes diamétricas (Figura 1).

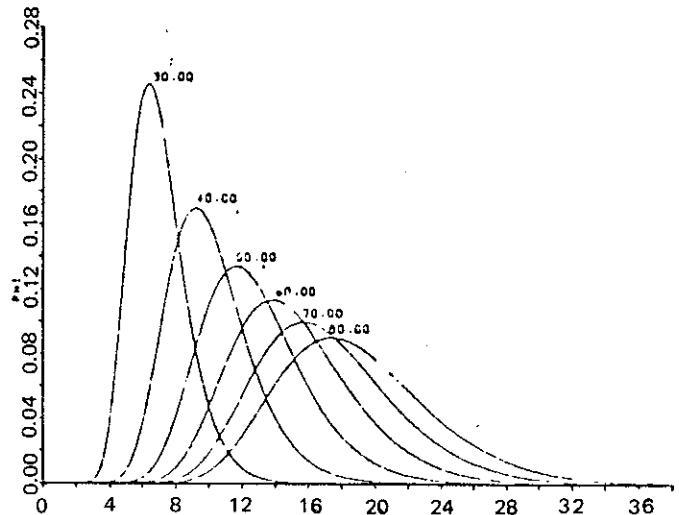


FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO DE VARIÁVEIS PARAMÉTRICAS RELATIVAS EM CLASSES DIAMÉTRICAS

PHI = frequência relativa
 Y = classe de diâmetros
 vértices = idade

A partir de então, estudos como os de LOHREY & BAILEY (1977), ALDER & CAILIEZ (1980) etc. foram desenvolvidos.

4. PROGNÓSE PARA PRODUÇÃO DE MÚLTIPLOS PRODUTOS FLORESTAIS NO BRASIL

Em 1979 BURGER et alii lançaram a primeira concepção sobre o manejo de florestas pantadas de forma integrada e que foi transformada em um sistema bioeconômico, HOSOKAWA & SCHNEIDER (1984) e HOSOKAWA (1984), (Figuras 2 e 3).

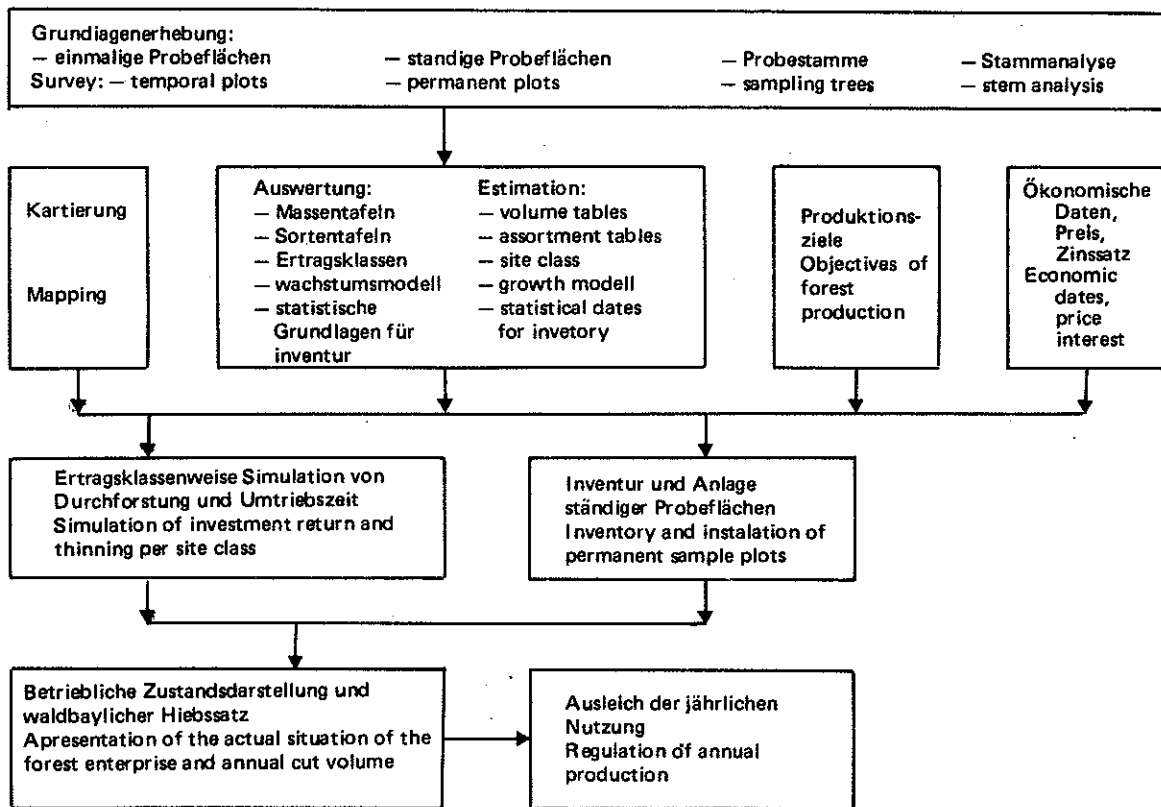


Figura 2 – Konzeption für ein Einrichtungsverfahren
 Forest Taxation Concept

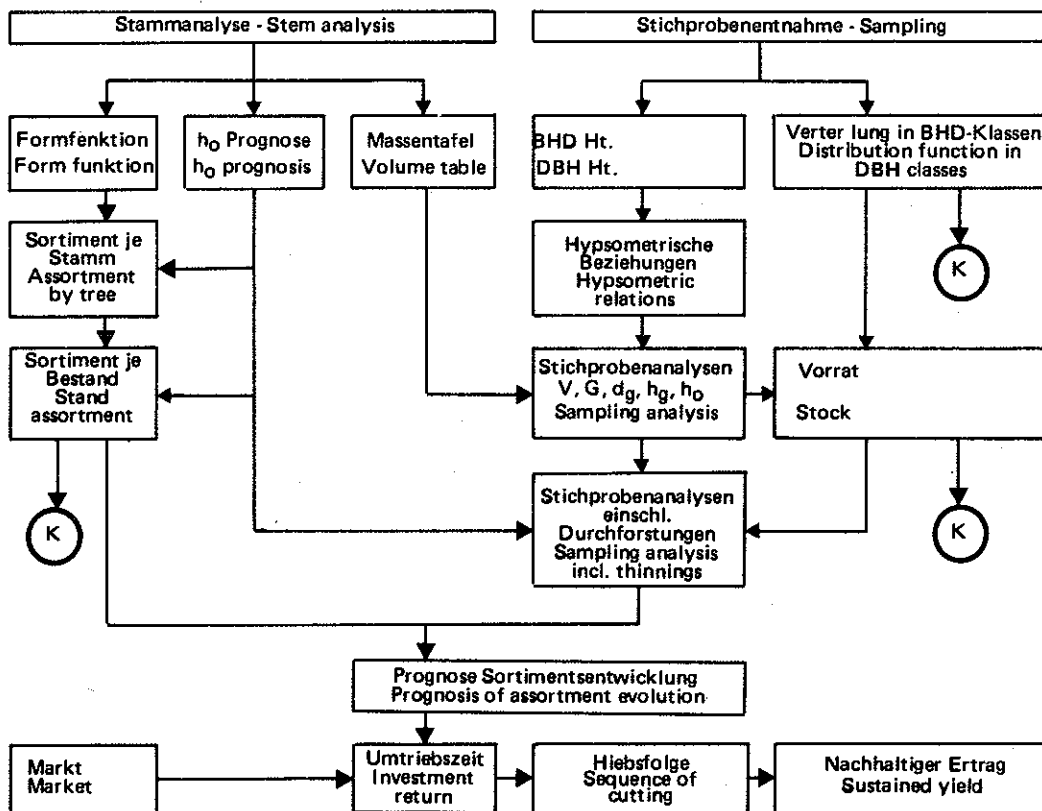


Figura 3 – Bio-Ökonometrisches System zur forstlichen Produktionsplanung
 Bio-Econometric System for the Production-Planning
 (abgewandelt nach Kosokawa 1982)

No fluxo deste sistema pode ser notada a simbologia K , ponto nevrálgico onde são processadas as informações sobre distribuição de diâmetros e volumes, tanto para ajustes dos modelos como para prognose.

As distribuições prognosticadas são bases indispensáveis para quantificação de bitolas comerciais futuras de múltiplos usos.

4.1. Ajustes de Modelos

Em termos de ajustes de modelos para as distribuições das variáveis paramétricas em povoamentos oriundos de reflorestamentos, contribuíram significativamente os trabalhos de:

- COUTO (1980) que testou as funções normal, log-normal, gama, beta, SB e weibull em plantações de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea*.
- CAMPOS (1981) trabalhou com parcelas permanentes de *Pinus patula* ajustando as funções beta a weibull.
- FINGER (1982) pesquisou reflorestamentos de *Acacia mearnsii de wild* em diferentes idades, constatando que a variação dos diâmetros, os vértices de frequência máxima relativa e as assimetrias alterava n com o decorrer do tempo (Figuras 4, 5 e 6).

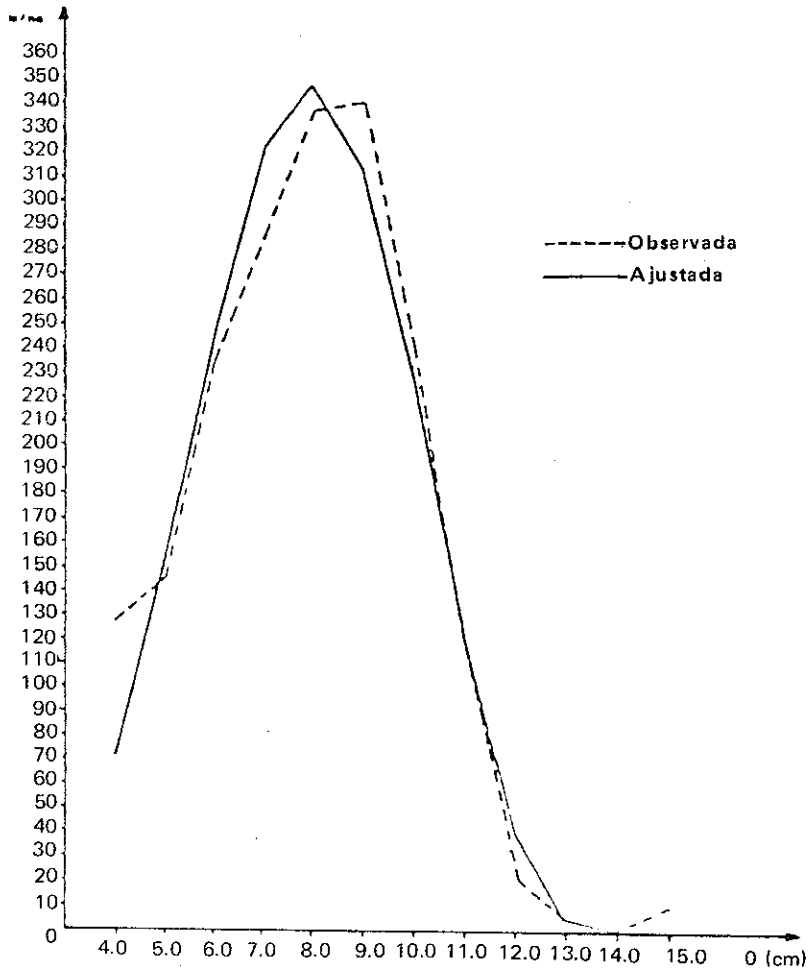


FIGURA 4 – DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETROS PARA ACÁCIA NEGRA NA IDADE DE 3,5 ANOS, AJUSTADA PELA DISTRIBUIÇÃO S_B

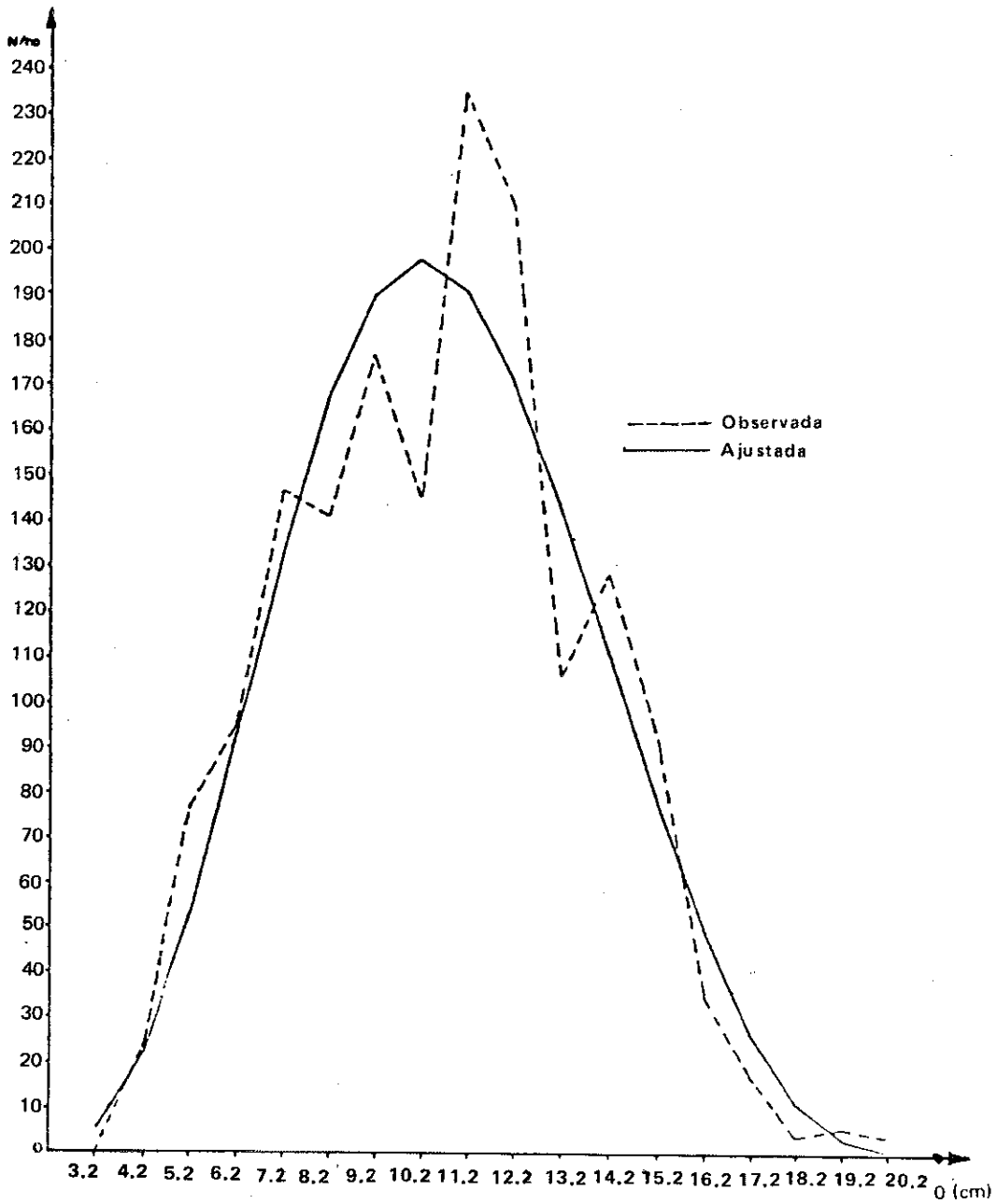


FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETROS PARA ACÁCIA NEGRA NA IDADE DE 5,5 ANOS, AJUSTADA PELA DISTRIBUIÇÃO S_B

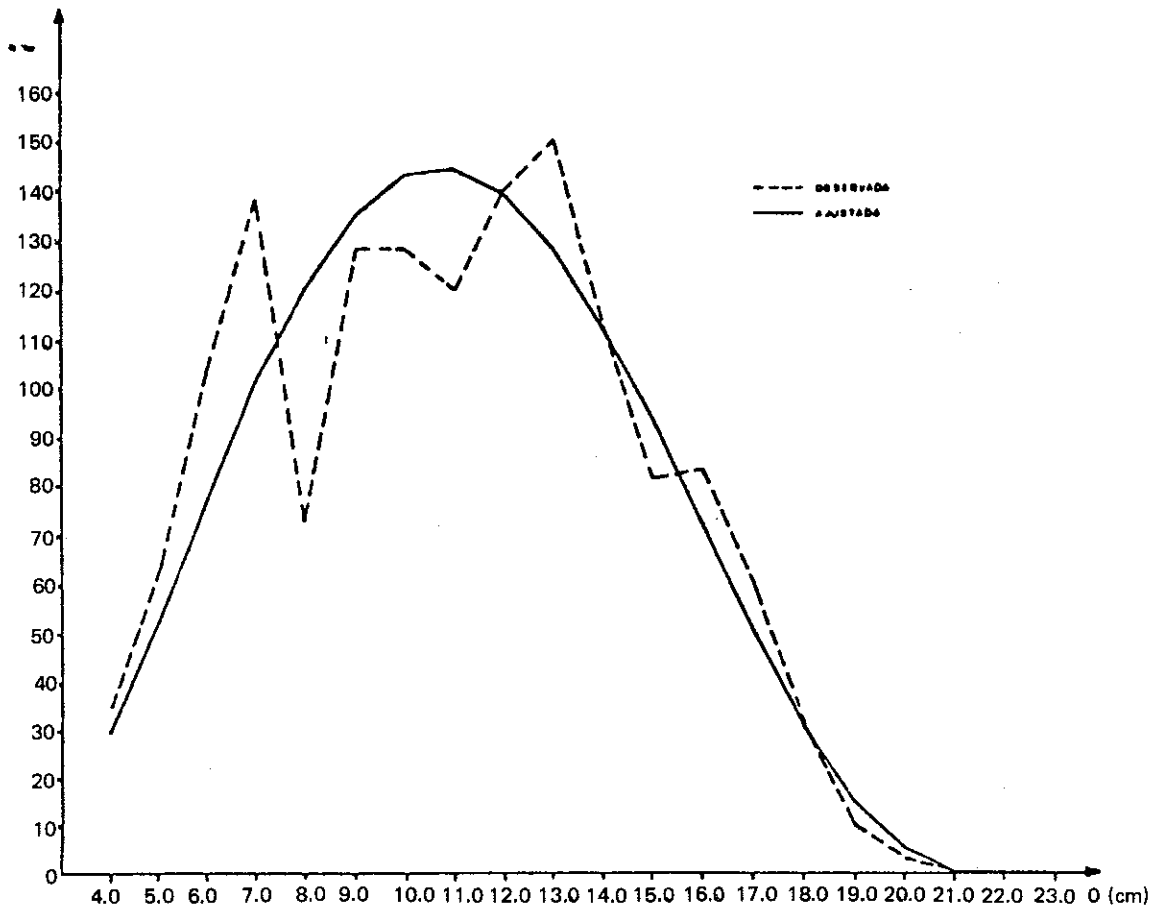


FIGURA 6 – DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETROS PARA ACÁCIA
 NEGRA NA IDADE DE 7,5 ANOS, AJUSTADA PELA
 DISTRIBUIÇÃO S_B

4.2. Prognose das Distribuições

a) Nos aspectos da prognose da distribuição HOSOKAWA (1976) cotejou as leis verificadas por MITSCHERLICH

(1939) e PRODAN (1952/53) com a série de dados provenientes de povoamentos reflorestados de *Araucaria angustifolia*. As leis biológicas foram verificadas em diversas idades e comprovadas por testes estatísticos a nível de 99% de probabilidade (Figura 7).

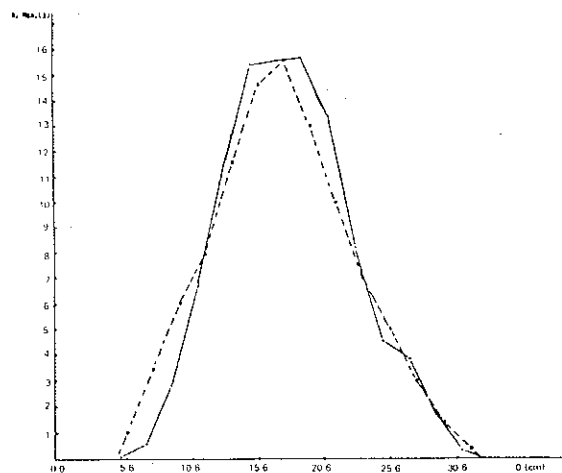


FIGURA 7 – COMPARAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE VOLUMES
 RELATIVOS DE *Araucaria angustifolia* COM A CURVA NORMAL
 DE MITSCHERLICH

————— curva normal (MITSCHERLICH)
 - - - - - curva real *Araucaria angustifolia*
 H = freqüência volumétrica relativa
 BHD = diâmetro a altura do peito

basal, altura média dominante e variância do diâmetro na idade da prognose, distribuições diamétricas, altura média das classes diamétricas e acuracidade do modelo.

Verificada a *identidade de comportamento*, foram utilizadas as características: variância dos diâmetros, freqüências volumétricas máximas relativas e as assimetrias para descrever a evolução destes em função da idade.

Os três parâmetros prognosticados permitiram a construção da distribuição de volumes relativos em classe diamétricas em diversas idades.

b) Recentemente, GLADE (1986) aplicou a técnica de prognose de volume por classes diamétricas para *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden na sua dissertação de mestrado da UFPR.

O estudo envolveu a caracterização do modelo; a caracterização dos dados; equações para estimar a densidade, área

b1) Características do modelo

Foram utilizadas como variáveis de entrada ao modelo, aquelas que são determinantes da produção por classe diamétrica: idade, número de árvores/ha, sítio e variância do DAP. Esta última é uma característica pouco considerada, embora seja uma boa indicadora de uniformidade do povoamento, porque expressa a consequência dos tratamentos silviculturais executados na implantação do reflorestamento.

A área basal também foi utilizada como variável para compatibilizar este modelo com os modelos globais (produção total/ha), (Figura 8).

Não foi considerada a origem da semente pelo fato de ser a mesma para os três povoamentos, mas ela deve ser incluída quando se trabalha com povoamentos de diferentes origens.

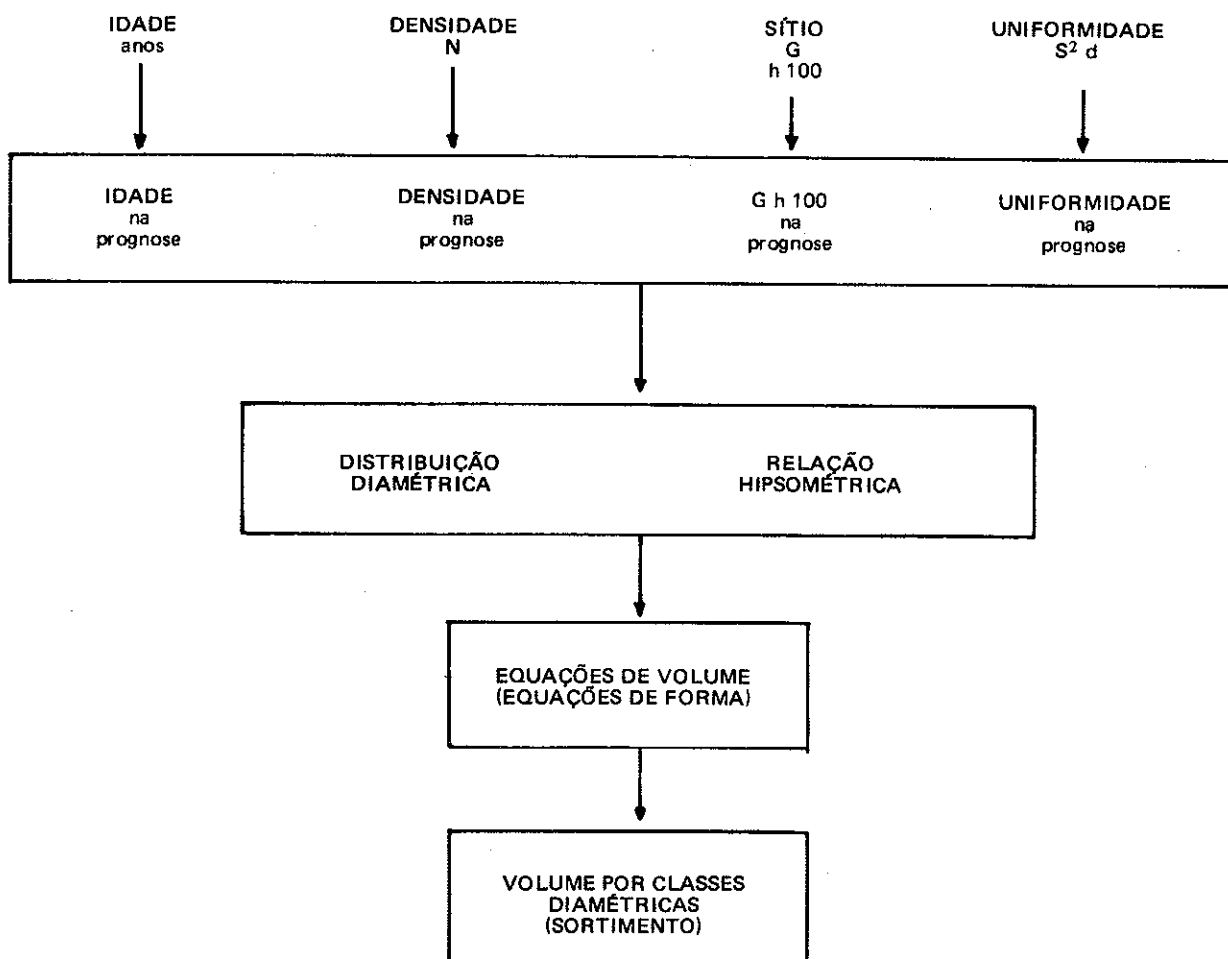


FIGURA 8 — FLUXOGRAMA DO MODELO

Para estimar o número de árvores por hectare (N), a área basal (G), a altura média das árvores dominantes (h 100) e a variância do DAP (s²d) na idade da prognose, foram desenvolvidas equações das ditas características. A altura média das árvores dominantes é a altura média das 100 árvores de maior diâmetro por hectare.

Os parâmetros da função weibull foram correlacionadas com as variáveis N, G, h100 e s²d para poder obter a partir delas a distribuição diamétrica da população.

Para obter altura média de cada classe diamétrica, ajustou-se uma equação que a estima a partir da h100, N e o diâmetro médio da classe e idade.

Conhecendo o diâmetro médio da classe, sua altura média e o número de árvores calcula-se o volume total ou sortimento através de equações de volume ou funções de forma.

b2) Características dos dados

Os dados foram coletados em três povoamentos comerciais, localizados na região de Concórdia, entre Rios, Argentina, (31°22' LS; 58°07' LW; 30-35 msnm). Foram alocadas parcelas permanentes que foram medidas todos os anos no mês de julho.

A idade oscilou entre um e onze anos, a densidade da plantação entre 100⁰ e 1600 plantas/ha e a qualidade de sítio entre valores extremos de textura e profundidade. Todos os povoamentos foram implantados com sementes da mesma origem.

Em cada levantamento mediu-se diâmetro a altura do peito, altura total e número de árvores vivas na parcela. O trabalho foi desenvolvido sobre 20 levantamentos ou mensurações que são denominadas parcelas.

Para cada parcela foi calculada a área basal, a variância do DAP e a relação hipsométrica. A partir desta última foi obtida a altura média das árvores dominantes.

b3) Equações para estimar a densidade, área basal, altura média dominante e variância do diâmetro na idade da prognose.

A equação básica para estimar o número futuro de árvores por hectare (N) foi a proposta por Bailey (1973)

$$1n N = b_0 + b_1 Id + b_2 1n N_6$$

onde:

- N = densidade na idade atual
- N₆ = densidade aos 6 anos

A equação teve um bom ajuste com: R² = 0,99, sxy% = 0,21 e não apresentou tendenciosidade em seus resíduos.

Para estimar a área basal utilizou-se a equação de Schumacher:

$$1n G = b_0 + b_1/Id + b_2 h100$$

onde:

- G = área basal
- h100 = altura média das 100 árvores de maior diâmetro por ha.

O ajuste foi satisfatório com R² = 0,98, sxy% = 3,80 e não apresentou tendenciosidade nos resíduos.

Para obter as estimativas de h100, utilizou-se curvas anamórficas baseadas na seguinte equação guia:

$$h100 = b_0 + b_1 1n (Id)$$

O ajuste foi bom com R² = 0,99 e sxy% = 2,31 sem tendenciosidade nos resíduos.

A equação para estimar h100 foi:

$$h100 = h100(a) + b_1 (1n Id(p) - 1n Id(a))$$

onde:

- h100 = altura dominante na idade de prognose Id(p)
- h100(a) = altura dominante na idade atual Id(a)

Para estimar a variância foram desenvolvidas as equações:

$$s^2d = (\text{desvio padrão do diâmetro})^2$$

$$sd = b_0 + b_1 Id + b_2 N + b_3 h100 + b_4 sd_6 + b_5 Id * N$$

onde:

N, h100 e sd são a densidade, a altura dominante e o desvio padrão do diâmetro na idade da prognose Id. O sd₆ é o desvio padrão aos 6 anos.

O ajuste foi bom com R² = 0,98 e sxy% = 5,4 sem tendenciosidade nos resíduos.

b4) Distribuições diamétricas

Foram testadas as funções Normal, Lognormal, Gama, Beta, Weibull e SB. Para tal fim foi utilizado o pacote MLESD desenvolvido por Schreuder et alii (1978), que estima os parâmetros das distribuições através do método da máxima verossimilhança.

As funções Weibull, SB e Beta foram as que melhor ajustaram e foi adotado a Weibull pelo fato de ter uma boa correlação entre seus parâmetros e as características das parcelas N, G, h100 e s²d.

Na figura 9 são apresentados os valores de freqüência diamétrica (% observados e os estimados pela função Weibull na parcela de 9 anos do povoamento.

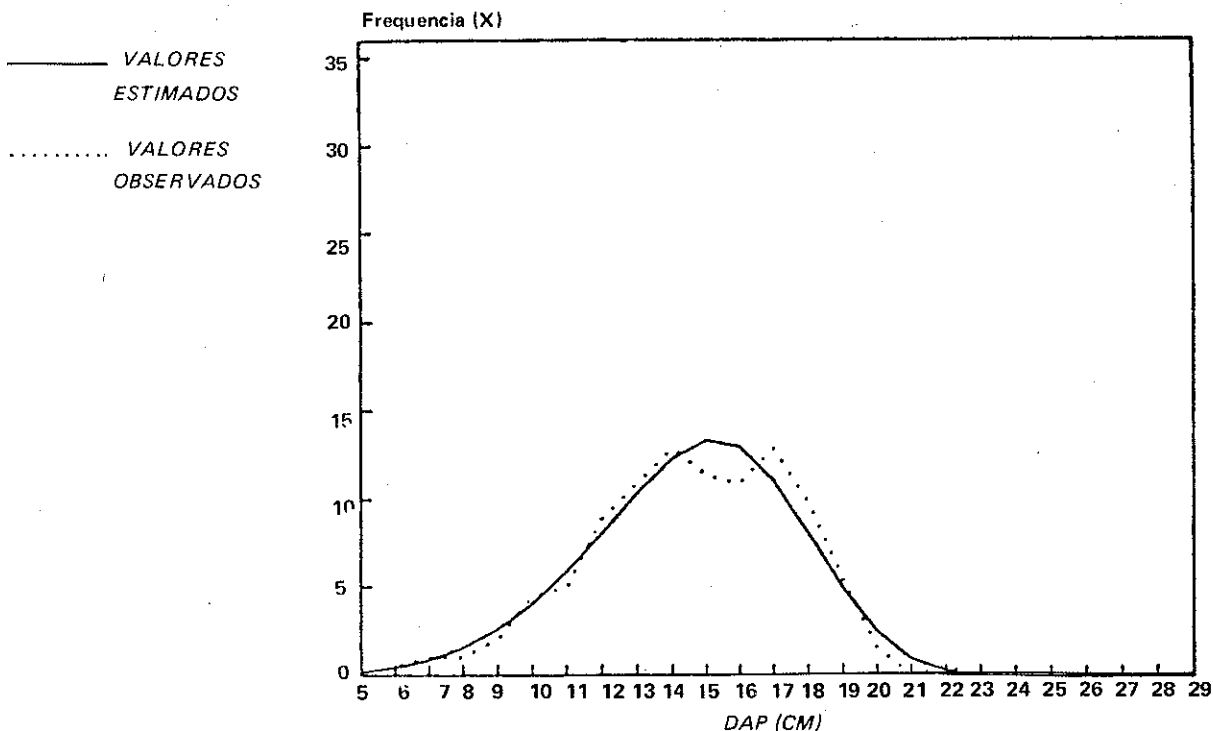


FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA OBSERVADA E ESTIMADA PELA FUNÇÃO WEIBULL

Nas figuras 10, 11 e 12 observa-se a evolução da distribuição diamétrica em cada um dos três povoamentos, quando ajustada pela função Weibull.

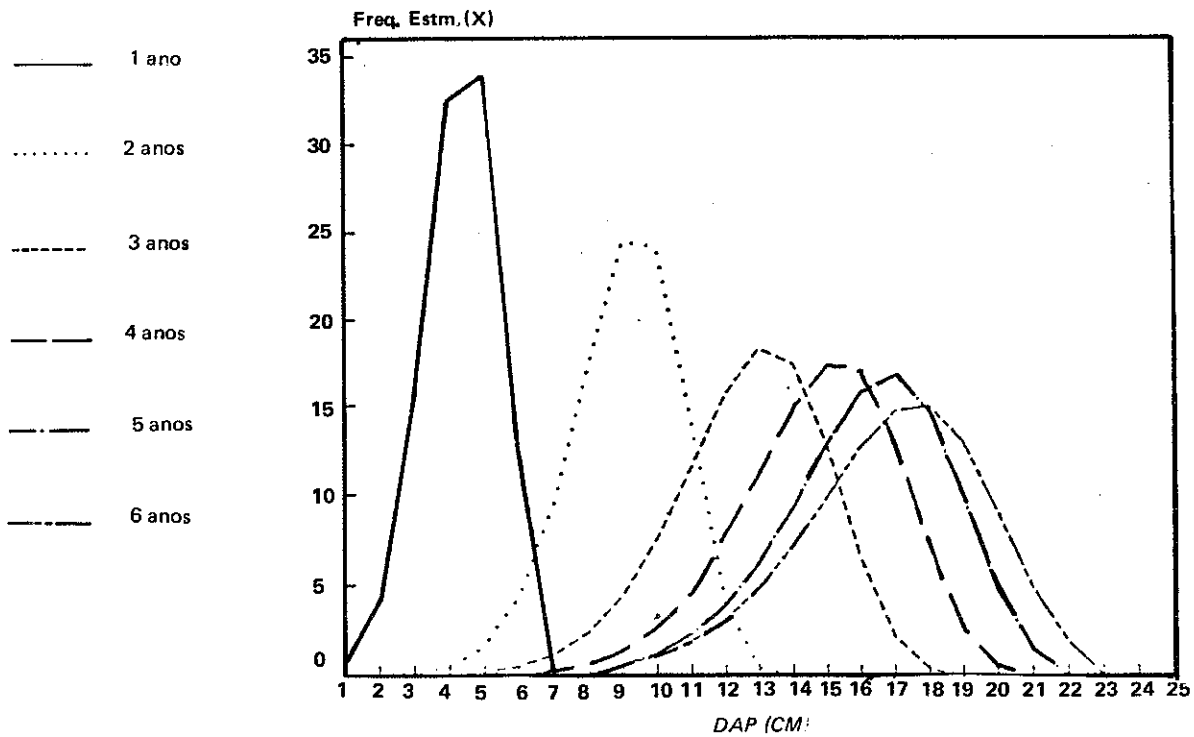


FIGURA 10 – EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA AJUSTADA PELA FUNÇÃO WEIBULL POV.: 1 IDADE 1-6 ANOS

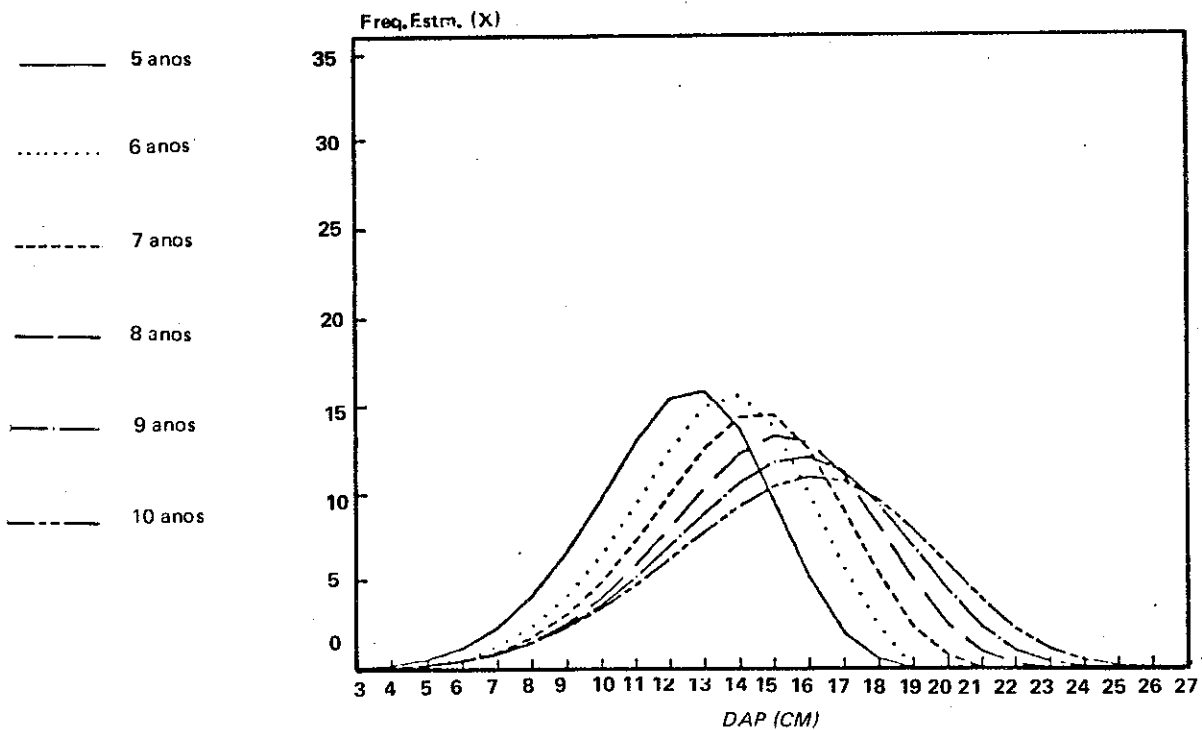


FIGURA 11 – EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA AJUSTADA PELA FUNÇÃO WEIBULL POV.: 2 IDADE 5-10 ANOS

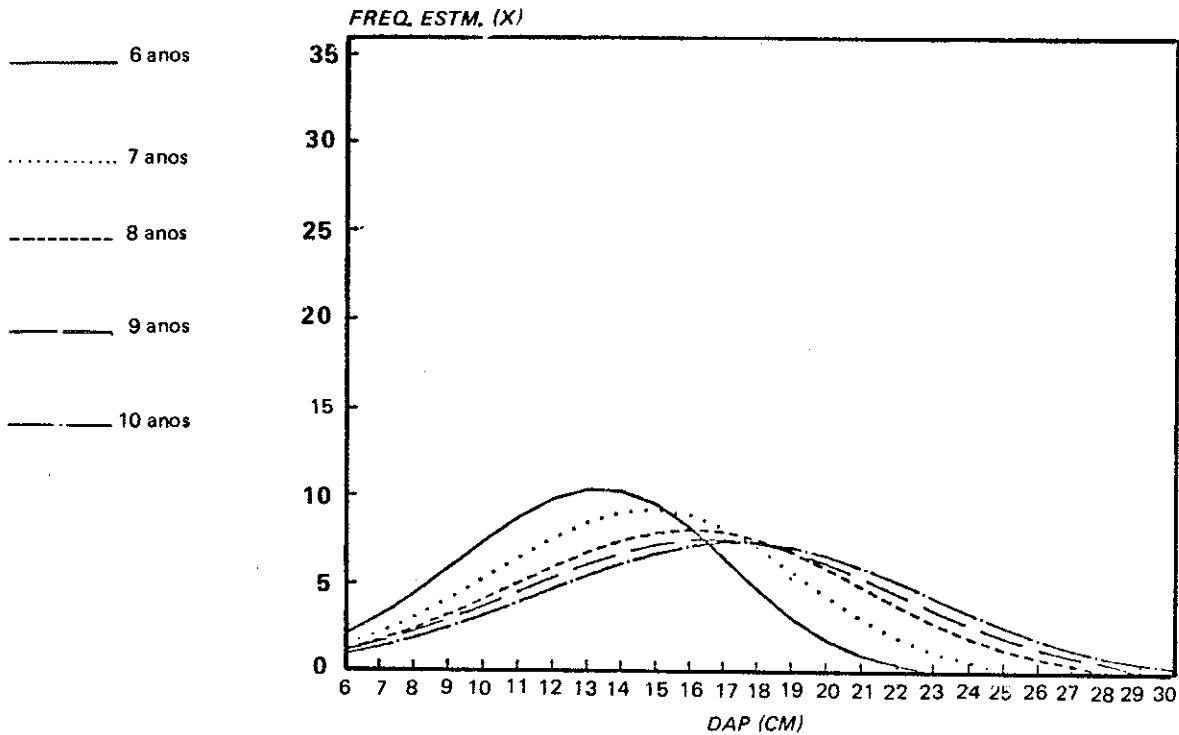


FIGURA 12 – EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA AJUSTADA PELA FUNÇÃO WEIBULL POV.: 12 IDADE 6–10 ANOS

A equação Weibull de dois parâmetros apresenta a seguinte função de probabilidade:

$$f(x) = \frac{c}{b} (x/b)^{c-1} \exp\left\{-\left(x/b\right)^c\right\} \quad \text{para } 0 < x < \infty \quad 0 \text{ e } 0 < c.$$

onde: b e c são os parâmetros da equação

A função de distribuição é:

$$F(x) = 1 - \exp\left\{-\left(x/b\right)^c\right\} \quad \text{para } 0 < x < \infty \quad 0 \text{ e } 0 < c.$$

Para cada uma das 20 parcelas foram calculadas os parâmetros b, e e os percentis d.24 e d.93. O percentil d.24 é o valor do diâmetro quando sua probabilidade acumulada atinge 0,24 e o percentil d.93 quando sua probabilidade acumulada é o 0,93.

Os parâmetros b e c guardam com os percentis d.24 e d.93 as seguintes relações:

$$c = 2,271081/1n (d.93/d.24)$$

$$b = d.24 / (0,274436)^{1/c}$$

As correlações entre as características N, G, h100 e s²d e os percentis d.24 e d.93 foram melhores que com os parâmetros, motivo pelo qual foram adotados os seguintes modelos:

$$d.24 = b_0 + b_1 n + b_2 h100 + b_3/G + b_4 s^2d$$

$$d.93 = b_0 + b_1 N + b_2 h100 + b_3/G + b_4 s^2d$$

onde:

N = número de árvores/ha
 h100 = altura média dominante
 s²d = área basal e a variância do diâmetro

O ajuste de ambas equações foi bom com R²= 0,97 e sxy % 4,37 para a primeira e R²= 0,99 e sxy % 2,29 para a segunda, não apresentando tendenciosidade nenhuma.

b5) Altura média das classes diamétricas

Utilizou-se uma equação baseada desenvolvida por Bennett e Clutter (1968).

$$1n h_i = b_0 h100 + b_2 n/100 + b_3 1/di$$

onde:

h_i = altura da classe com diâmetro médio d_i.
 h100 = altura dominante na idade da prognose
 N = número de árvores por hectare em dita idade.

O ajuste foi bom quando avaliado através do R²= 0,98 e do sxy % 1,49. Mas mostrou-se algo tendencioso na avaliação dos resíduos por parcela.

b6) Acuracidade do modelo

Com as equações apresentadas testou-se o modelo, seguindo o fluxograma da figura 8. O teste foi feito com as mesmas parcelas utilizadas para desenvolver o modelo.

Prognosticaram-se as características das parcelas de maior idade de cada um dos três povoamentos, utilizando valores de G, h100, s²d, idade e N observados nas idades menores. A partir dessas características estimaram-se as distribuições diamétricas e as relações hipsométricas, e em seguida os volumes por classes diamétricas e totais.

Na Tabela 1 é apresentado o volume total observado e estimado para os últimos anos de cada um dos três povoamentos, bem como sua diferença porcentual. A porcentagem média dos desvios foi de 8,9 %

TABELA 1 – VOLUME TOTAL (m³/ha) OBSERVADO E PROGNOSTICADO

Idade na obs. das caract.	Idade da prognose	Volume prog.	Volume obsv.	Diferença (%)
2	5	170.10	193.20	13.52
2	6	208.49	222.78	6.47
4	9	332.69	294.27	- 11.64
4	10	372.31	329.71	- 11.63
4	11	410.61	361.79	- 11.88
6	9	253.30	260.31	2.76
6	10	282.10	295.65	4.80

O coeficiente de determinação obtido da correlação entre os volumes observados e os prognosticados é alto (96) indicando que

o modelo explica 96 % da variação do volume observado em relação a sua média.

A avaliação dos resíduos não foi feita, em virtude das estimativas terem sido realizadas a partir de três observações.

Os volumes por classes diamétricas esperados foram comparados com os estimados nas figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19.

Pela apreciação dos mesmos pode-se aceitar as prognoses como boas.

O coeficiente de determinação da correlação entre os volumes observados e prognosticados por classe diamétrica, calculado para cada uma das parcelas, variou entre 0.95 e 0.98, indicando que o modelo explica acima de 95 % a variação do volume observado das classes em relação à sua média.

Pelo teste de Kolmogorov-Smirnov não se detectaram diferenças significativas ($p = 0.10$) entre os valores observados e prognosticados por classe diamétrica em nenhuma das parcelas.

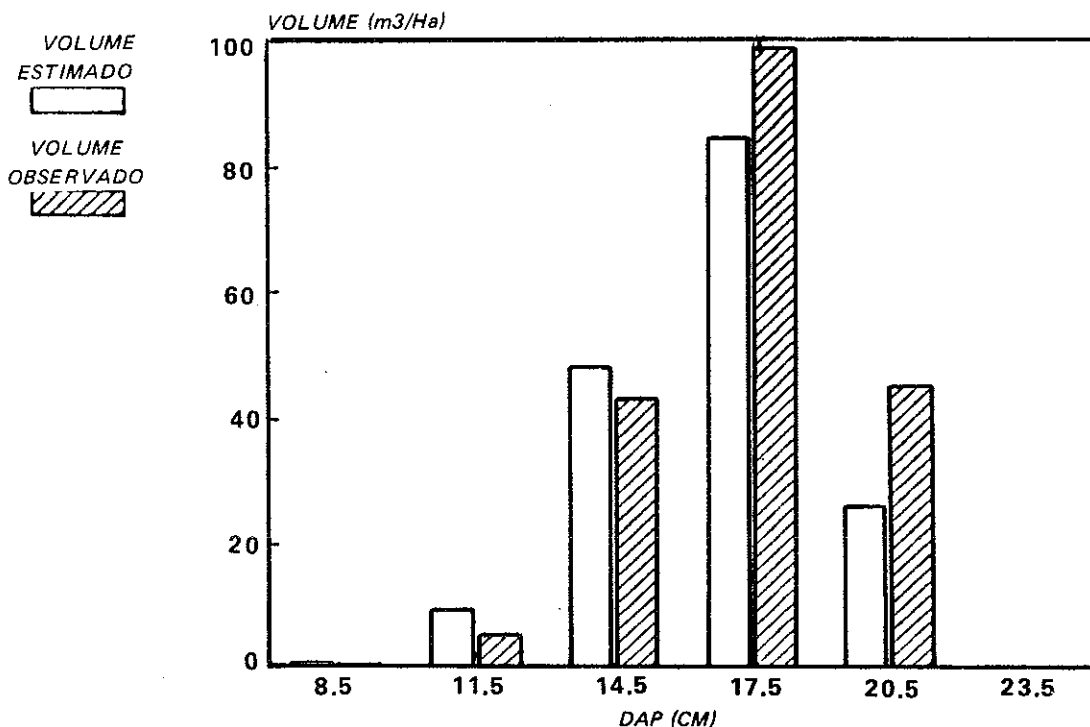


FIGURA 13 – VOLUME POR CLASSES DIAMÉTRICAS OBTIDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS AOS 2 ANOS. POV.: 1 IDADE – 5 ANOS

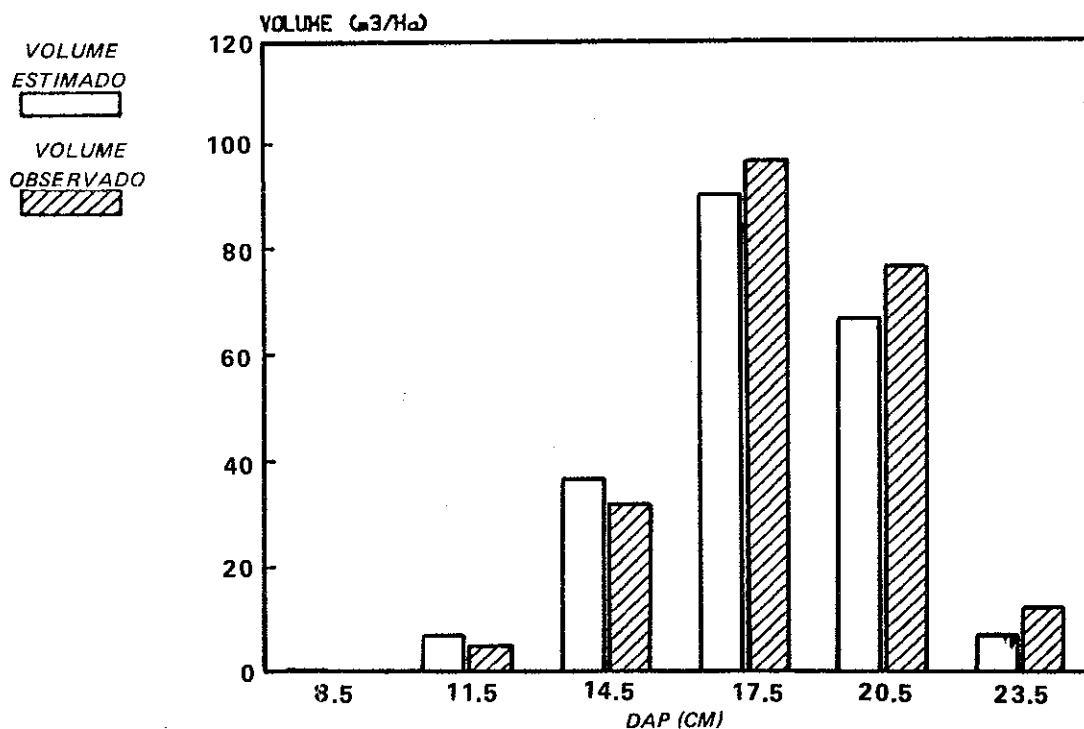


FIGURA 14 – VOLUME POR CLASSES DIAMÉTRICAS OBTIDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS AOS 2 ANOS. POV.: 1 IDADE – 6 ANOS

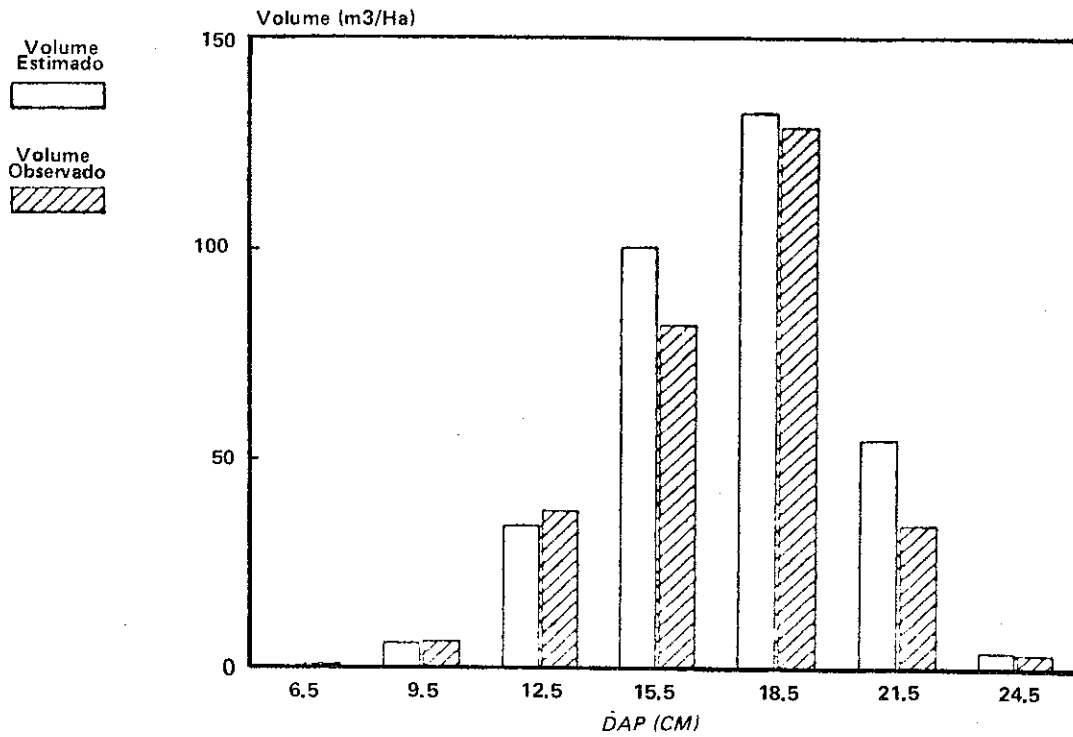


FIGURA 15 VOLUME POR CLASSES DIAMÉTRICAS OBTIDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS AOS 4 ANOS. POV.: 2 - IDADE: 9 ANOS

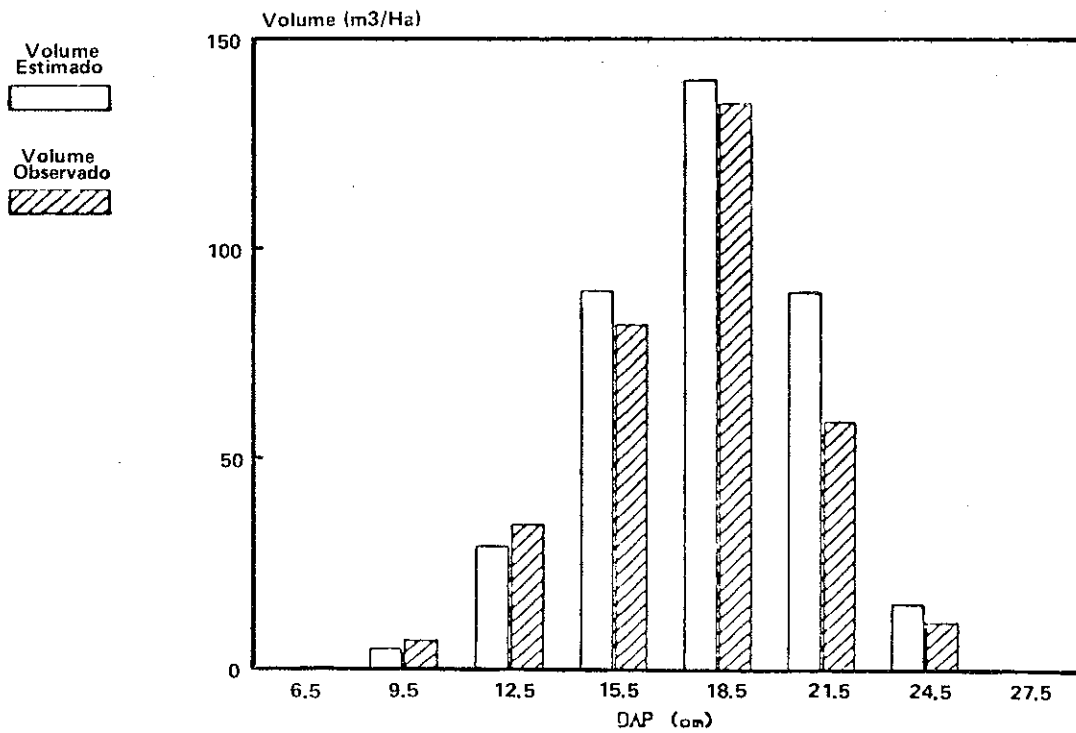


FIGURA 16 - VOLUME POR CLASSES DIAMÉTRICAS OBTIDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS AOS 4 ANOS. POV.: 2 - IDADE: 10 ANOS

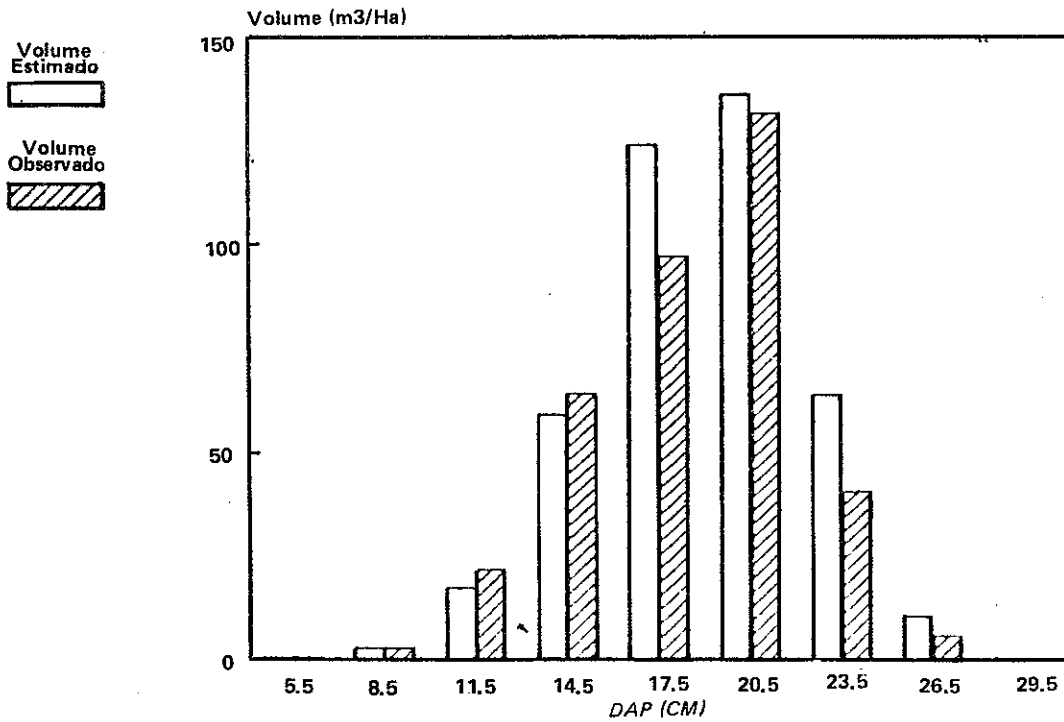


FIGURA 17 – VOLUME POR CLASSES DIAMÉTRICAS OBTIDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS AOS 4 ANOS. POV.: 2 – IDADE 11 ANOS

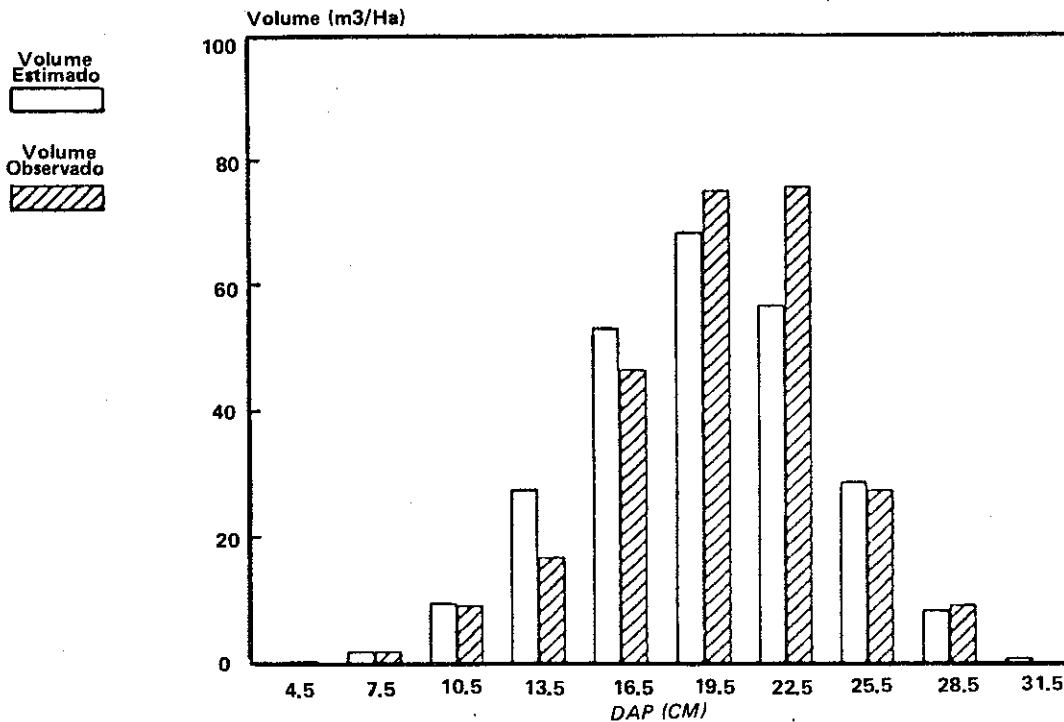


FIGURA 18 – VOLUME POR CLASSES DIAMÉTRICAS OBTIDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS AOS 6 ANOS. POV.: 3 IDADE 9 ANOS

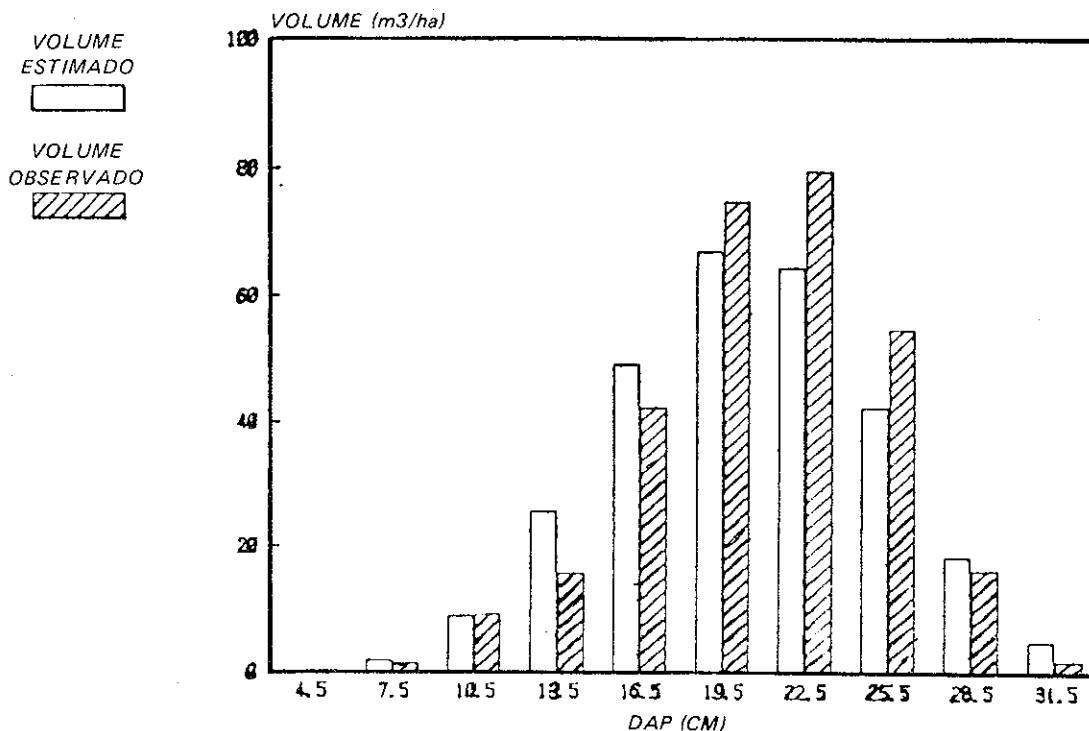


FIGURA 19 – VOLUME POR CLASSES DIAMÉTRICAS OBTIDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS AOS 6 ANOS. POV.: 3 IDADE 10 ANOS

5. BIBLIOGRAFIAS CITADAS

- ALDER, D. & CAILIEZ, F. (1980) *Forest volume estimation and yield prediction*. Rome, FAO, V.2 (FAO Forestry Paper, 22).
- BAILEY, R. L. (1973) Weibull model for *Pinus radiata* diameter distribution. In: IUFRO CONFERENCE OF THE ADVISORY GROUP OF FOREST STATISTICIANS, 1973. *Statistics in forestry Research*. Vancouver p. 51-59.
- BAUMANN, H. (1955) Rationelle Stichprobenverfahren in der Forsteinrichtung *AFJZ*, p. 11-23.
- BENNET, F. A. & CLUTTER, J. L. (1968) Multiple product yield estimates for unthinned slash pine plantations-pulpwood sawtimber, Gum. *U. S. For. Serv. Res. Pap. SE - 35*, 21 p.
- BURGER, D. HOSOKAWA, R. T. & WENDLING, W. T. (1979): Ansätze zur forstlichen Produktionsplanung in Brasilien. *A.F.Z.*, Muenchen, 29. 791-794.
- CAMPOS, J. C. C. (1981) Diameter distribution field tables and their application to compare levels of thinning practices. In: *INTERNATIONAL UNION OF FORESTRY RESEARCH ORGANIZATIONS*. Proceedings of forest resources inventory growth models, management planning, and remote sensing. Niigata, Japan, p. 23-24.
- COUTO, H. T. Z. (1980) *Distribuição de diâmetros em plantações de Pinus caribaea Morelet var. caribaea*. Piracicaba, 1980 79 p. Tese Livre Docência U.S.P. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- FINGER, C. A. G. (1982) *Distribuição de diâmetros em Acacia mearnsii de Wild, em diferentes povoamentos e idades*. Curitiba, 124p. Dissertação de Mestrado. U.F.P.R. Curso de Pós-Graduação Engenharia Florestal.
- GLADE, J. E. (1986) *Prognose de volume por classes diamétricas para Eucalyptus grandis Hill ex-Maiden*. Curitiba, 95 p., Dissertação de Mestrado, UFPR., Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- HOSOKAWA, R. T. (1976) *Betriebswirtschaftliche Kriterien zur Wahl der Umtriebszeit von Araucaria angustifolia (Bert. O. Ktze) in Brasilien*. Freiburg I. Br. 255 p. Tese Doutorado. Universitaet Freiburg R. F. A.
- (1984) Control system for the forest production management in Brazil. In: *International Union of Forestry research organizations*. Proceedings of Forest Management Planning and Managerial Economics. Tokyo, Japan, p. 467-482.
- HOSOKAWA, R. T. & SCHNEIDER, P. R. (1984) Zur Forstlichen Produktionsplanung in Suedbrasilien. *A.F.Z.*, S. 5-8.
- LOHREY, R. E. & BAILEY, R. L. (1977) Yield Tables and stand Structure for unthinned longleaf Pine Plantations in Louisiana and Texas. *U. S. For. Serv. Res. Paper SD-133*, 11 p.
- MITSCHERLICH, G. (1939) Sortenertragstafeln fuer Kiefer, Buche und Eiche. *Mitteilungen aus Forstwirtschaft und forstwissenschaft*, S. 484-568. Verlag M & H Schaper, Hannover.
- PRODAN, M. (1952/53) Die Verteilung des Vorrates gleichaltriger Hochwaldbestaende auf Durchmesserstufen. *AFJZ*, S. 93-106.
- SLOBODA, B. 1977. Kolmogorov Suzuki und die Stochastische Differentialgleichung als Beschreibungsmittel der Bestandesevolution. *Mitteilungen der forstliche Bundes Versuchsanstalt* S. 71-82.
- SCHREUDER, H. T. et alii. *Maximum Likelihood estimation for selected distribution*. School of Forest Resources, North Caroline State University, Technical Report, 61, 21 p.

PROGRAMAÇÃO LINEAR NO PLANEJAMENTO FLORESTAL: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA

LUIZ CARLOS ESTRAVIZ RODRIGUEZ
 ADELIA B. N. P. MONTANHESE DE LIMA
 Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
 ADEMIR CUNHA BUENO
 EDSON LEONARDO MARTINI
 RIPASA S.A.

RESUMO

Um método de planejamento da exploração e do manejo de florestas verticalizadas de rápido crescimento foi desenvolvido através da aplicação de técnicas de programação matemática, considerando simultaneamente os objetivos e restrições que caracterizam o sistema produtivo. A estratégia obtida maximiza o resultado do plantio florestal, obedece a todas as limitações organizacionais impostas pela empresa e atende ao suprimento anual de matéria prima dentro do período de planejamento considerado.

SUMMARY

Simultaneously considering the objectives and the restrictions that characterize the productive system, a planning method of fast growing with vertical integration forest management and logging was developed through the application of mathematical programming techniques. By these means, and considering all the organizational limitations (technological and operational) of the forest enterprise in order to attend the annual supply of raw material established to the considered planning period, it was possible to indicate among the available management alternatives that which maximizes the economical result of the forest.

1 - INTRODUÇÃO

O plantio extensivo de florestas de rápido crescimento visa o abastecimento de importantes setores da economia nacional, quer seja para produção de energia na forma de carvão vegetal ou como matéria prima para produção de celulose, chapas de fibra, aglomerados, etc.

Uma vez implantadas, tais florestas passam a ser manejadas para que, dentro de um cronograma de produção pré-estabelecido, atendam ao suprimento do segmento industrial ao qual estão vinculadas.

O planejamento da exploração e manejo de florestas verticalizadas deve ser conduzido através de um método que considere simultaneamente os objetivos e restrições que caracterizam tal sistema produtivo. Desta forma, das alternativas de manejo disponíveis, deve ser capaz de indicar aquela estratégia que maximiza o resultado econômico do plantio florestal, ao mesmo tempo que, respeitando todas as limitações organizacionais (técnicas e operacionais) da empresa florestal, atende ao suprimento de matéria prima estabelecido para o período de planejamento considerado.

Este trabalho apresenta um método de planejamento da exploração e manejo de florestas verticalizadas de rápido crescimento. A técnica se utiliza da programação matemática como instrumento de modelagem, e foi aplicada a um dos parques florestais da RIPA-SA S.A. - Celulose e Papel.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As florestas implantadas e voltadas para o suprimento industrial apresentam-se invariavelmente subdivididas em pequenas áreas, com localização e dimensões bem definidas, em geral permanentes, e que para efeito deste trabalho serão denominadas talhões florestais. Ao conjunto de talhões florestais, cuja constituição genética, idade de implantação e localização geográfica permitem diferenciá-los dos demais, denominaremos unidade florestal.

A cada ano, o planejamento florestal deve se decidir pelo corte de alguma(s) unidade(s). Essa decisão, necessariamente, não será tomada sem ter como base um estudo e um planejamento de longo prazo previamente elaborados. Em geral um plano florestal deve informar os regimes de manejo que serão utilizados em cada unidade florestal, que distribuição de idades será obtida e como se comportará o fluxo de produção de madeira, o fluxo de custos e o fluxo de receitas (LEUSCHNER 1984). Ou, de uma outra forma, listando as unidades de corte a serem total ou parcialmente exploradas ou reformadas a cada ano do período de planejamento (WARE & CLUTTER 1971).

A obtenção de um plano de manejo é uma etapa fundamental no planejamento florestal, e para tanto o planejador, através do planejamento temporal e espacial das operações de exploração e implantação, controla quantidades, quais sejam os estoques em crescimento no campo, fluxos de caixa, receitas e custos do investimento (WARE & CLUTTER 1971).

É reconhecida a importância de se desenvolver um planejamento que resulte em um manejo sustentado e para tanto uma vasta literatura se encontra disponível sugerindo métodos teóricos de grande interesse (por exemplo DAVIS 1966, MEYER et al. 1961). Tais métodos, se divididos em duas categorias, diferem entre si apenas com relação à principal variável de controle, área florestal ou volume de madeira.

THOMPSON (1966) ressaltou que esses métodos tradicionais de manejo derivam diretamente do conceito teórico de florestas normais e questionou a aplicabilidade desse conceito aos modernos métodos de manejo.

A não adequação desses métodos se resume às seguintes considerações (WARE & CLUTTER 1971):

1. A maioria das técnicas assume a existência de uma floresta padrão com uma estrutura ideal e assume que a transformação de uma floresta que hoje apresenta uma situação específica em uma floresta padrão é o objetivo do planejamento;

2. Várias técnicas estão firmemente baseadas no conceito de estoques de distribuição normal de pouca pertinência em condições reais;

3. Poucos métodos (e possivelmente nenhum) faz uso de dados empíricos detalhados de volume em crescimento, taxas de

crescimento, e potencial de produção disponíveis no inventário florestal e em estudos de crescimento e produção;

4. As técnicas tradicionais de manejo ignoram em sua essência considerações econômicas;

5. Nenhum dos procedimentos tradicionais reconhece inteiramente ou utiliza a possibilidade do planejador tornar mais flexível a seleção das unidades a serem exploradas. Qualquer floresta real se comporta como um complexo sistema que contém unidades de diversas classes de idade, qualidade de sítio e densidade de plantio, e o número de possíveis estratégias impostas a essa floresta é virtualmente ilimitado.

O grande número de talhões florestais e outras variáveis técnicas e operacionais que devem ser consideradas para a otimização do planejamento florestal resulta na obtenção de inúmeros planos de manejo. Escolher o plano ótimo, ou pelo menos o mais próximo do ótimo, torna-se impossível quando técnicas de análise simultânea e recursos computacionais não estão disponíveis.

A otimização do planejamento florestal desenvolvido neste trabalho está baseada nas seguintes premissas básicas:

1. O principal objetivo do planejamento florestal é a maximização da utilidade da floresta para o seu proprietário. Se o proprietário é um maximizador do lucro, essa utilidade pode ser medida em termos de valor líquido presente, retorno ao investimento, ou custo de um fluxo específico de produção de madeira. Se o proprietário não estiver orientado para o lucro e sim para o manejo com uso múltiplo, a definição e mensuração da utilidade será muito mais difícil. Consideraremos no presente estudo firmas orientadas para o lucro e assumiremos que a maximização do valor líquido presente do empreendimento florestal equivale uma considerável abstração da realidade uma vez sempre todas as empresas tem múltiplos objetivos (continuidade de suas operações, crescimento, imagem pública, manutenção de um nível de emprego, etc). Entretanto, em ambas as tomadas de decisão, intuitiva ou matemática, esta dificuldade é em geral contornada especificando-se valores aceitáveis para todos menos um dos objetivos através do uso desses valores como restrições organizacionais da empresa enquanto a otimização se faz sobre apenas um dos objetivos. A repetição desse processo variando-se os valores aceitáveis para as restrições produzirão eventualmente uma solução que o tomador de decisões aceita como a melhor possível dentre os compromissos assumidos entre os objetivos conflitantes;

2. Certas considerações restringem as estratégias que podem ser usadas para se alcançar a maximização acima mencionada. Essas considerações podem refletir fatores tais como a disponibilidade de mão-de-obra, suprimento anual imposto pela indústria, níveis mínimos aceitáveis de crescimento do volume de madeira etc.;

3. As decisões a curto prazo não devem em geral ser totalmente controladas por um objetivo estabelecido para o planejamento de longo prazo. Mudanças no mercado, tecnologia, preços e custos certamente tornarão a estratégia de longo prazo obsoleta antes que o objetivo seja atingido. A base para o planejamento e para a tomada de decisões é a maximização da utilidade no presente (neste caso o valor líquido presente) sujeita a uma estrutura organizacional que torne o planejamento viável e a restrições impostas pelo ambiente e pela política empresarial atuais.

Quando o problema de obtenção do plano de manejo é formulado de acordo com as premissas acima estabelecidas caímos em uma classe de problemas (otimização sujeita a um conjunto de restrições) que pode ser resolvido através do uso de técnicas de programação matemática. Vários autores tem usado ou sugerido o uso da programação matemática na solução de problemas de manejo restritos ao suprimento industrial: CURTIS 1962, DONNELLY et al. 1963, LEAK 1964, LOUCKS 1964, WARLE 1965, KIDD et al. 1966, McCONNEN et al. 1966, LIITTSCHWAGER & TCHENG 1967, NAUTIYAL & PEARSE 1967, NAVON & McCONNEN 1967, WARE & CLUTTER 1971, ANDRADE Jr 1983, TAUBE NETTO 1984. Dentre os trabalhos citados destacamos o procedimento sugerido por WARE & CLUTTER, cujo método até o ano de 1971 já era responsável pela obtenção de planos de manejo para uma área de aproximadamente 4.05 milhões de hectares de florestas norte-americanas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O parque florestal selecionado para a aplicação do método de planejamento é constituído por uma área efetiva de 6.874,36 ha plantados com *Eucalyptus spp.*, com idades variando de 1 a 5 anos no primeiro ano de planejamento.

Os diversos talhões florestais existentes foram agregados em 21 unidades florestais, cada uma sendo constituída por talhões de mesma espécie, mesmo tipo de solo e mesma idade. Com base nos dados disponíveis na empresa elaboraram-se as informações apresentadas de forma condensada nos quadros 1 e 2 (fatores como espécie e sub-classe de solo determinam a escolha de um único valor dentro dos intervalos apresentados), e que refletem a produção mínima estimada para idades entre 5 e 8 anos, na primeira e segunda rotação.

**QUADRO 1
 PROGNÓSE DE PRODUÇÃO MÍNIMA PARA AS ESPÉCIES ATUALMENTE PLANTADAS**

Idade	Aproveitamento	AREIA QUARTZOSA E. grandis/MG E. grandis saligna/RC		LATOSSOLO E. grandis/Itat-E. grandis/MG E. grandis saligna/RC		OUTROS TIPOS DE SOLO E. urophylla/diversos	
		1ª rot. st/ha	2ª rot. st/ha	1ª rot. st/ha	2ª rot. st/ha	1ª rot. st/ha	2ª rot. st/ha
5	energia	21-56	48-63	30-35	53-75	20-25	50-55
	celulose	169-189	72-121	190-200	107-140	165-170	125-130
6	energia	20-30	53-55	30-35	45-72	20-25	50-55
	celulose	220-222	97-155	240-245	120-168	185-190	145-150
7	energia	18-23	50-54	23-30	44-68	15-20	40-45
	celulose	237-247	116-180	270-275	140-192	200-205	160-165
8	energia	15-22	47-50	25-30	42-65	15-20	40-45
	celulose	250-258	130-200	280-285	150-205	210-215	175-180

**QUADRO 2
 PROGNÓSE DE PRODUÇÃO MÍNIMA PARA
 ESPÉCIES RECOMENDADAS APÓS REFORMA
 (ESTIMATIVAS MÉDIAS)**

Idade	Aproveitamento	1ª rot. st/ha	2ª rot. st/ha
5	energia	27	50
	celulose	243	200
6	energia	25	45
	celulose	275	235
7	energia	20	40
	celulose	300	265
8	energia	18	37
	celulose	312	283

Optou-se por não oferecer ao modelo alternativas de manejo que implicassem em mais do que duas rotações seguidas de reforma e estabeleceu-se em 5 anos a idade mínima para corte e em 8 anos a idade máxima. Desta forma, para cada unidade florestal, estarão disponíveis 20 regimes de manejo possíveis: 16 regimes compreendendo todas as combinações de 2 rotações cada uma com corte entre 5 e 8 anos, e mais 4 regimes de uma única rotação.

Em termos práticos, o período de planejamento deve considerar um intervalo de anos suficiente para permitir a ocorrência de 1,5 a 2 ciclos típicos da floresta implantada (CLUTTER et al., 1983 pág. 275). Considerando-se como ciclo tradicional para o *Eucalyptus* um intervalo de quatorze anos, definiu-se um horizonte de planejamento de vinte e um anos.

Para a obtenção de um modelo que tentasse refletir o problema de escolha do plano florestal economicamente ótimo, o conjunto de restrições e o benefício econômico resultante de cada alternativa disponível foram formulados de acordo com as regras definidas pela programação linear, uma classe dos problemas estudados pela programação matemática.

Para uma mesma unidade florestal, alguns regimes de manejo produzem resultados econômicos mais favoráveis do que outros. Portanto, a avaliação de cada regime em cada unidade se torna necessária para se ter um dado econômico comparativo sobre o qual, obedecidas as restrições impostas, se baseará a escolha dos regimes que maximizem o retorno dos investimentos.

A preferência por um determinado regime de manejo pode ser avaliada através de análise do valor atual líquido do respectivo fluxo de caixa.

O componente mais importante nessa análise é a prognose da produção, que foi previamente estabelecida. Através desta prognose pode-se calcular as receitas brutas provenientes do corte da madeira em diferentes idades.

Para cada regime de manejo em cada unidade florestal, as receitas brutas dos cortes, juntamente com os custos de implantação, condução, manutenção, exploração e transporte, permitem a obtenção do fluxo de caixa líquido anual.

Um outro componente importante na avaliação financeira de

cada regime de manejo é o valor terminal da floresta existente no final do período de planejamento. Em alguns casos se considera um valor de venda da floresta no final do período de planejamento. A alternativa utilizada neste trabalho foi a de que, após o último corte especificado pelo regime de manejo, a unidade florestal será usada para proporcionar a condução de uma série perpétua de ciclos economicamente ótimos. Desta forma, após o corte das árvores em existência no final do período de planejamento, o valor terminal considerado no fluxo de caixa do regime equivaleria ao valor líquido de todo um fluxo de caixa futuro de ciclos economicamente ótimos. Este cálculo é feito através da aplicação da fórmula do Valor Esperado da Terra (VET) [1], que determinou no presente caso o ciclo de duas rotações de cinco anos como o ciclo economicamente ótimo.

Como, em geral, o último ciclo de cada regime de manejo não se encerrava no final do período de planejamento, fixaram-se os seguintes critérios:

a) Se o intervalo de tempo entre o corte do último ciclo do regime e o final do período de planejamento permitir uma primeira rotação do ciclo economicamente ótimo, repete-se mais um ciclo do regime de manejo e soma-se o VET à receita obtida com o último corte desse regime.

b) Se o intervalo de tempo entre o corte do último ciclo do regime e o final do período de planejamento não permitir uma primeira rotação do ciclo economicamente ótimo, encerra-se o fluxo de caixa no último ciclo do regime de manejo e soma-se o VET à receita obtida com esse corte.

c) Se o último ciclo do regime se encerrar no final do período de planejamento, soma-se o VET à receita obtida com o último corte.

Tendo-se estabelecido estes critérios calculou-se para cada fluxo de caixa resultante o seu valor atual líquido, que por sua vez representará o benefício econômico de cada alternativa dada ao modelo.

O modelo formulado considera as seguintes restrições: o suprimento anual imposto ao parque florestal deverá permanecer dentro do intervalo compreendido entre um limite mínimo de 225000 st/ano e um limite máximo de 275000 st/ano; todas as unidades florestais deverão ser integralmente conduzidas; a produção anual de madeira poderá variar de acordo com a produção de madeira para celulose, devendo, entretanto, ser quantificada.

[1] O desenvolvimento desta fórmula é apresentado de forma bastante clara por GUNTER & HANEY JR. (1984)

A terminologia usada na formulação do problema é a seguinte:

OBJ_{ijk} = Valor atual por hectare do fluxo de caixa da unidade florestal i se o regime de manejo k for utilizado

$U_i R_k$ = Número de hectares da unidade florestal i designado ao regime de manejo k

A_i = Número de hectares da unidade florestal i

SCN_{ijk} = Volume por hectare de madeira para celulose na unidade florestal i no ano j se o regime de manejo k for utilizado

SEX_{ijk} = Volume por hectare de madeira para energia na unidade florestal i no ano j se o regime de manejo k for utilizado

$Vmax_j$ = Volume máximo desejado para suprir a indústria no ano j

$Vmin_j$ = Volume mínimo desejado para suprir a indústria no ano j

Se expresso matematicamente, o modelo obtido se apresenta da seguinte forma:

$$\text{Maximizar } Z = \sum_{i=1}^{21} \sum_{K=1}^{20} (OBJ_{ijk}) \cdot (U_i R_k)$$

sujeito a:

$$\sum_{K=1}^{20} U_i R_k \leq A_i \quad (i = 1, 2, \dots, 21)$$

$$\text{(supri/o máximo)} \quad \sum_{i=1}^{21} \sum_{K=1}^{20} SCN_{ijk} (U_i R_k) \leq VMax_j \quad (j = 1, 2, \dots, 21)$$

$$\text{(supri/o mínimo)} \quad \sum_{i=1}^{21} \sum_{K=1}^{20} SCN_{ijk} (U_i R_k) \geq VMin_j \quad (j = 1, 2, \dots, 21)$$

$$\text{(supri/o energia)} \quad \sum_{i=1}^{21} \sum_{K=1}^{20} SEX_{ijk} (U_i R_k) \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, 21)$$

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

O programa utilizado para resolver o problema de programação linear, apresenta a solução em termos de valores obtidos para cada variável incógnita do modelo ($U_i R_k$).

As variáveis escolhidas no modelo serão aquelas para as quais a solução determina um valor diferente de zero.

Da forma como o problema de planejamento foi formulado, para as variáveis escolhidas, a solução determina um valor que representa a área da unidade florestal i designado a sofrer o regime de manejo k .

A partir dos resultados elaborou-se o cronograma geral de planejamento (quadro 3), onde podem ser encontrados os dados referentes ao regime, idade e número de hectares que serão corte conduzidos (CC) ou corte reformados (CR), das unidades que serão exploradas anualmente.

QUADRO 3

CRONOGRAMA GERAL DE PLANEJAMENTO

ANO	UNIDADE	REGIME	MANEJO	IDADE	HECTARES	ANO	UNIDADE	REGIME	MANEJO	IDADE	HECTARES
1987	1	2	CC	5	59.38	1998	5	6	CC	6	360.68
1987	1	3	CC	5	2.93	1998	8	4	CC	5	63.68
1987	21	1	CC	5	826.60	1998	10	3	CR	7	195.36
1988	15	1	CR	5	35.43	1998	11	3	CR	7	74.85
1988	19	1	CR	5	38.23	1998	15	1	CR	5	35.43
1989	1	11	CC	7	211.38	1998	15	12	CC	7	130.53
1989	3	3	CC	5	87.25	1998	16	6	CC	6	18.99
1989	12	1	CR	5	22.97	1998	17	3	CR	7	21.79
1989	12	9	CR	5	262.98	1998	18	3	CR	7	102.26
1989	13	3	CR	7	18.08	1998	19	1	CR	5	38.23
1989	13	7	CR	7	413.06	1998	20	3	CR	7	41.58
1989	14	1	CR	5	533.56	1999	1	3	CC	5	7.83
1989	19	2	CR	6	248.05	1999	4	7	CR	7	51.96
1990	2	1	CC	5	527.38	1999	5	7	CC	6	476.37
1990	2	2	CC	5	68.59	1999	12	1	CR	5	22.97
1990	2	4	CC	5	5.90	1999	14	1	CR	5	533.56
1990	9	1	CR	5	390.77	1999	18	13	CR	5	185.95
1990	15	7	CR	7	56.06	2000	2	1	CC	5	527.38
1991	4	1	CC	5	162.28	2000	2	15	CR	7	63.03
1991	7	1	CC	5	97.20	2000	9	1	CR	5	390.77
1991	10	3	CC	5	195.36	2000	19	2	CR	6	248.05
1991	11	3	CC	5	74.95	2001	2	2	CC	5	68.59
1991	15	12	CR	8	130.53	2001	3	3	CC	5	87.25
1991	17	1	CC	5	183.80	2001	4	1	CC	5	167.78
1991	17	3	CC	5	21.79	2001	6	12	CR	8	151.72
1991	18	3	CC	5	102.26	2001	7	1	CC	5	97.20
1991	19	4	CR	8	129.28	2001	10	12	CR	8	248.43
1991	20	2	CC	5	0.90	2001	12	9	CR	5	262.98
1991	20	3	CC	5	41.58	2001	13	3	CR	7	18.08
1992	4	7	CC	6	51.96	2001	17	1	CC	5	103.80
1992	5	6	CR	6	360.68	2002	13	7	CR	7	413.06
1992	16	2	CR	6	304.22	2002	20	2	CC	5	9.90
1992	16	6	CR	6	18.99	2002	21	1	CR	5	826.60
1992	21	1	CR	5	826.60	2003	1	11	CC	7	211.38
1993	1	2	CR	6	59.38	2003	2	4	CC	5	5.90
1993	2	15	CC	8	63.03	2003	10	3	CC	5	195.36
1993	5	7	CR	7	476.37	2003	11	3	CC	5	74.85
1993	6	12	CC	7	151.72	2003	15	1	CC	5	35.43
1993	8	4	CR	8	63.68	2003	15	7	CR	7	56.06
1993	10	12	CC	7	248.43	2003	16	2	CR	6	304.22
1993	15	1	CC	5	35.43	2003	17	3	CC	6	21.79
1993	19	1	CC	5	38.23	2003	18	3	CC	5	102.26
1994	1	3	CR	7	2.83	2003	19	1	CC	5	38.23
1994	12	1	CC	5	22.97	2003	20	3	CC	5	41.58
1994	13	3	CC	5	18.08	2004	1	2	CR	6	59.38
1994	14	1	CC	5	533.56	2004	5	6	CR	6	360.68
1994	18	13	CC	8	195.95	2004	12	1	CC	5	22.97
1994	19	2	CC	5	248.05	2004	14	1	CC	5	513.56
1995	2	1	CR	5	527.38	2004	16	6	CR	6	18.99
1995	9	1	CC	5	390.77	2004	19	4	CR	8	129.28
1995	13	7	CC	6	413.06	2005	2	1	CR	5	527.38
1996	1	11	CR	7	211.38	2005	4	7	CC	6	51.96
1996	2	2	CR	6	68.59	2205	9	1	CC	5	390.77
1996	3	3	CR	7	87.25	2005	19	2	CC	5	248.05
1996	4	1	CR	5	162.28	2006	1	3	CR	7	2.83
1996	7	1	CR	5	97.20	2006	4	1	CR	5	162.28
1996	12	9	CC	7	262.98	2006	5	7	CR	7	476.37
1996	15	7	CC	6	56.06	2006	7	1	CR	5	97.20
1996	17	1	CR	5	183.80	2006	8	4	CR	8	63.68
1996	19	4	CC	5	129.28	2006	13	3	CC	5	18.08
1997	16	2	CC	5	304.22	2006	15	12	CR	8	130.53
1997	20	2	CR	6	0.90	2006	17	1	CR	5	183.80
1997	21	1	CC	5	826.60	2007	2	2	CR	6	68.59
1998	1	2	CC	5	59.38	2007	18	13	CC	6	195.95
1998	2	4	CR	8	5.90	2007	21	1	CC	5	826.60

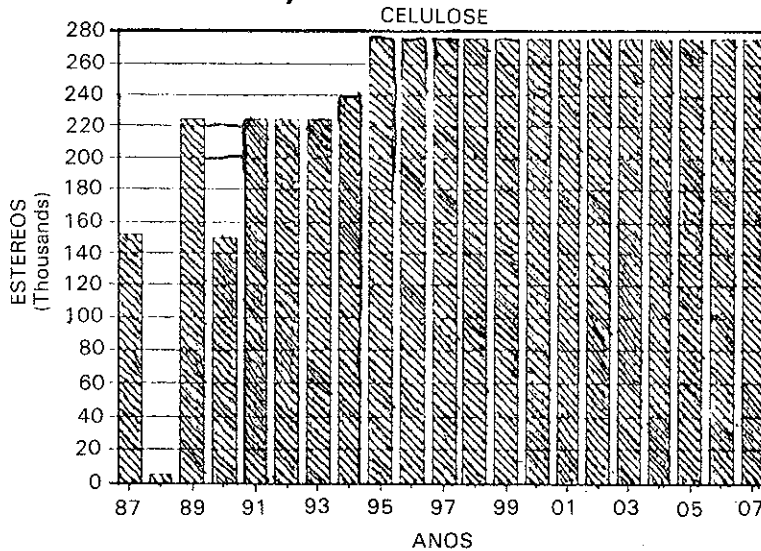
Estas informações são estratégicas no dimensionamento da mão-de-obra e dos recursos anuais requeridos pela fazenda.

A exploração de uma unidade através de um ou mais regimes de manejo, faz parte da lógica da programação linear, sendo que se a

área em uma unidade para determinado regime for considerada pequena, pode-se sem prejuízos somá-la a outro regime escolhido.

Do cronograma geral se extrairam os dados de produção total de celulose por ano apresentados no gráfico 1 e no quadro 4.

**GRÁFICO 1
 PRODUÇÃO TOTAL POR ANO**



QUADRO 4

ANO	VOL CEL
1987	151453.09
1988	5303.52
1989	224999.47
1990	149999.95
1991	225001.04
1992	224999.39
1993	225001.66
1994	240366.73
1995	274998.49
1996	275000.89
1997	275000.76
1998	275001.43
1999	274998.54
2000	274999.04
2001	275000.36
2002	274999.60
2003	275003.80
2004	274999.78
2005	274998.26
2006	274998.87
2007	274998.85
TOTAL	5022123.52

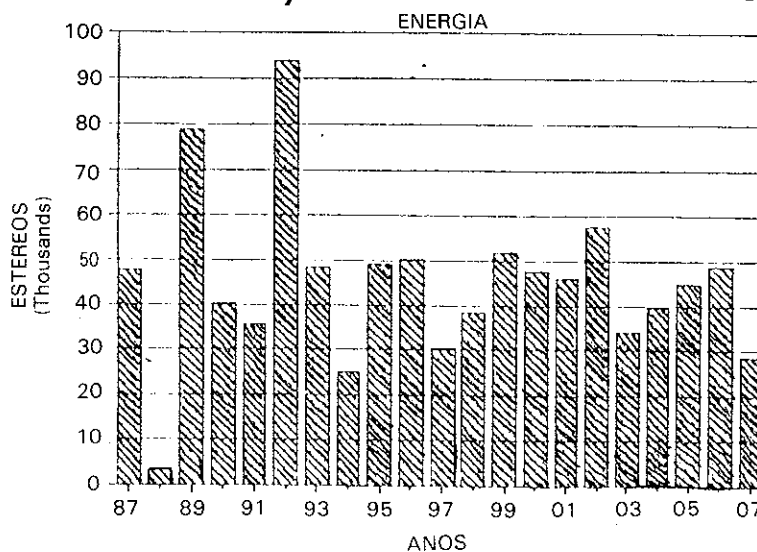
Como pode ser observado, os anos de 1987, 1988 e 1990 não atingem o limite mínimo de produção estabelecido, sendo a produção em 1988 extremamente baixa. A redução de produção nestes anos, foi a forma encontrada para que o fluxo de produção dos demais anos oscilasse dentro do intervalo estipulado. Deve-se ressaltar, entretanto, que se houver interesse em manter os níveis mínimos de suprimento em 225.000 st/ano nestes anos, as restrições rela-

tivas ao suprimento nos anos futuros deverão ser redefinidas.

Nos anos de 1987, 1991 a 1993 a produção de madeira para celulose se mantém no patamar mínimo, 225.000 st/ano, elevando-se em 1994 para 240.367 st e em 1995 para 275.000 st, permanecendo assim até o ano 2007, final do período de planejamento.

O total anual de madeira para energia obtida com as produções de madeira para celulose, encontra-se no gráfico 2 e no quadro 5.

**GRÁFICO 2
 PRODUÇÃO TOTAL POR ANO**



QUADRO 5

ANO	VOL EME
1987	47596.01
1988	3535.68
1989	78694.63
1990	40316.45
1991	35560.56
1992	93813.91
1993	48388.84
1994	25142.57
1995	49355.81
1996	50240.41
1997	30572.64
1998	38265.67
1999	51931.86
2000	47776.36
2001	46054.44
2002	57876.70
2003	34075.70
2004	39566.92
2005	44916.14
2006	49005.93
2007	28751.85
TOTAL	941439.08

A oscilação de madeira para energia até o ano de 1993 é elevada, mesmo com a produção de madeira para celulose neste período sendo a mínima fixada. A partir de 1994, período onde se atinge a máxima produção de madeira para celulose, esta oscilação decresce ficando na maioria dos anos entre 25.000 a 50.000 st.

Isto se explica pelo fato de que a partir da reforma de qualquer unidade, as produções consideradas são as de espécies que apresentam maior rendimento de madeira para celulose.

5 - CONCLUSÕES

A obtenção de um plano de manejo para uma fazenda florestal através da programação matemática, representou um avanço significativo no método de planejamento tradicionalmente utilizado pela empresa, possibilitando uma visualização pormenorizada do suprimento de madeira e das atividades de manejo no horizonte de planejamento estabelecido.

6 - BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE Jr., O. 1983. Um modelo de planejamento para uma empresa florestal. Tese de mestrado. Depto. Matemática Aplicada, UNICAMP, Campinas.
- CLUTTER, J. L. 1968. MAX-MILLION — a computerized forest management planning system. Sch Forest Resources, Univ. Ga. 61p.
- CLUTTER, J. L., J. C. FORTSON, e L. V. PIENAAR. 1978. MAX-MILLION II, a computerized forest management planning system. Athens, Ga.
- CLUTTER, J. L., J. C. FORTSON, L. V. PIENAAR, G. H. BRISTERTER, e R. L. BAILEY. 1983. Timber Management — a quantitative approach. John Wiley & Sons, Inc. 333p.
- CURTIS, F. H. 1962. Linear programming, the management of a forest property. J. Forest. 60: 611-616.
- DANTZIG, G. B. 1951. Maximization of a linear function of variables subject to linear inequalities. In T. C. Koopmans (ed.). Activity analysis of production and allocation. Wiley, New York.
- DAVIS, K. P. 1966. Forest management: regulation and valuation. McGraw-Hill, New York. 519 p.
- DONNELLY, R. H., W. GARDNER, e H. R. HAMILTON. 1963. Integrating woodlands activities by mathematical programming. Amer. Pulpwood Assoc., 16p.
- GUNTER, J. E. & H. L. HANEY Jr. Essentials of forestry investment analysis. OSU Book Stores Inc., Corvallis, OR. 137p.
- JOHNSON, K. N. & H. L. SCHEURMAN. 1977. Techniques for prescribing optimal timber harvest and investment under different objectives — discussion and synthesis. For. Sci. Monograph 18.
- JOHNSON, K. N., D. B. JONES & B. M. KENT. 1980. Forest planning model (FORPLAN): user's guide and operations manual. USDA For Serv, Land Management Planning, Fort Collins.
- KIDD, W. E., E. F. THOMPSON & P. H. HOEPNER. 1966. Forest regulation by linear programming — a case study. J. For. 64: 611-613.
- LEAK, W. B. 1964. Estimating maximum allowable timber yields by linear programming. USDA For. Serv., Res. Paper NE-17.
- LEUSCHNER, W. A. 1984. Introduction to Forest Resource Management. John Wiley & Sons, Inc. 298p.
- LIITTSCHWAGER, J. M. & T. H. TCHENG. 1967. Solution of a large scale forest scheduling problem by linear programming decomposition. J. For. 65:644-646.
- LOUCKS, D. P. 1964. The development of an optimal program for sustained-yield management. J. For. 62:485-490.
- MCCONNEN, R. J., E. L. AMIDON & D. I. NAVON. 1966. Soc. Amer Forest Annual Meet Proc. 109-115.
- MEYER, H. A., A. B. RECKNAGEL, D. D. STEVENSON & R. A. BARTOO. 1961. Forest Management. Ronald Press, New York. 282p.
- NAUTIYAL, J. C. & P. H. PEARSE. 1967. Optimising the conversion to sustained yield — a programming solution. Forest Sci. 13:131-139.
- NAVON, D. I. & R. J. MCCONNEN. 1967. Evaluating forest management policies by parametric linear programming. US Forest Serv Res Pap PSW-42, 13p Pacif SW Forest Range Exp. Sta, Berkeley, Cal.
- NAVON, D. I. 1971. Timber RAM... a long range planning method for commercial timber lands under multiple-use management. USDA For Serv, Res Paper PNW-70.
- TAUBE NETTO, M. 1984. Um modelo de Programação Linear para o planejamento de florestas de Eucalyptus. Pesquisa Operacional. 4(1). 19-38.
- THOMPSON, E. F. 1965. Traditional forest regulation model: an economic critique. J. Forest 64:750-752.
- WARDLE, P. A. 1965. Forest management and operational research;

a linear programming study. Ser B, Management Sci 11:260-270.

WARE, G. O. & J. L. CLUTTER. 1971. A mathematical programming system for the management of industrial forsts. Forest Sci 17:428-445.

ESTUDO COMPARATIVO DA VEGETAÇÃO EM TRÊS ESTÁGIOS DE SUCESSÃO E DETERMINAÇÃO DA ÁREA MÍNIMA DE AMOSTRAGEM PARA LEVANTAMENTO FLORÍSTICO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PAU-BRASIL, BAHIA

A. S. P. SERPA
P. R. MOREIRA
P. N. L. DE A. GRACA
E. MINSSÉN
J. R. DE S. PASSOS
S. G. DA VINHA

Divisão de Botânica/CEPEC/CE PLAC

O trabalho foi realizado em mata hidrófila sul-baiana e teve como objetivo o estudo da composição florística em três estágios de sucessão vegetal e a determinação de suas respectivas áreas mínimas de amostragem. O método utilizado foi o de demarcação de uma sub-área inicial de superfície arbitrária, adicionando-se a esta, outras do mesmo tamanho, até um total de 20 sub-áreas. Foram identificados e mensurados todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito maior que 5 cm e determinada frequência, densidade e dominância para cada espécie, considerando-se os aspectos fitossociológicos de cada associação. Foram encontrados 39 famílias e 95 espécies distintas, sendo a família Leguminosa a que apresentou maior número de espécies. Houve um aumento do número de espécies em estágios mais avançados da sucessão e as espécies comuns às duas comunidades superiores apresentaram diferentes valores de importância na estrutura das mesmas. O método de determinação da área mínima não se mostrou aplicável aos estágios mais jovens da sucessão mas permitiu defini-la entre 1250 a 1875 m² para o estágio mais avançado.

UM COTEJO ENTRE MÉTODOS PARA LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO, NO NÚCLEO SETE BARRAS DO PARQUE ESTADUAL DE CARLOS BOTELHO, IF/SP

ANTONIO CECILIO
OSMAR CORRÊA DE NEGREIROS
ALCEU DE ARRUDA VEIGA
Instituto Florestal — São Paulo
HILTON THADEU ZARATE DO COUTO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Métodos empregados em inventário florestal foram testados na amostragem de uma comunidade de Floresta Pluviosa Tropical localizada no Núcleo Sete Barras, Parque Estadual de Carlos Botelho IF/SP. O objetivo foi a eleição do processo mais simples de ser aplicado nesta formação, dada a dificuldade em amostrá-la por meio de parcelas de tamanho fixo. O parâmetro para comparação foi o Índice de Valor de Importância (IVI) das essências, resultante de sua análise mediante o uso de parcelas de tamanho fixo. A aplicação de testes não paramétricos não revelou diferenças significativas com IVIs obtidos pelos métodos de amostragem de distâncias ponto a planta: árvore mais próxima, quadrantes, relascopia fatores 9, 16 e 25 e planta a planta: vizinho mais próximo, pares aleatórios e inglês. Todavia, levando-se em conta o inventário florístico da comunidade, a análise estatística revelou que os métodos: árvore mais próxima e relascopia (fator 25), foram menos eficientes que os demais métodos empregados.

EXPERIÊNCIAS INICIAIS COM FOTOGRAFIAS AÉREAS VERTICAIS 35 MM.

ATTILIO ANTONIO DISPERATI
Universidade Federal do Paraná

O presente artigo descreve as experiências iniciais obtidas em um projeto de pesquisa visando a obtenção e a interpretação de fotografias aéreas verticais coloridas 35 mm. As referidas fotos são consideradas como material suplementar das fotos aéreas convencionais, e das imagens de satélite, também vem sendo usadas por pes-

quisadores de diferentes nacionalidades. O artigo está dividido em duas partes. A primeira comenta sobre o sistema de fotografias de pequeno formato enquanto que a segunda analisa o material obtido e a sua utilização como material didático para Foto-Interpretação Florestal.

QUANTIFICAÇÃO VOLUMÉTRICA DO MATERIAL LENHOSO DE ESPÉCIES DA FLORESTA TROPICAL ÚMIDA DE TERRA-FIRME NO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA

EDUARDO COUTINHO DA CRUZ
COAP - SUFRAMA
SEBASTIÃO DO AMARAL MACHADO
Universidade Federal do Paraná

Este trabalho de pesquisa desenvolvido a partir de dados oriundos de 303 árvores de espécies da floresta tropical úmida de terra-firme no Distrito Agropecuário da SUFRAMA, em terras da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, teve como objetivo quantificar, em volume, o material lenhoso caracterizado por fustes, galhos, tocos e total.

O volume médio e a relação percentual encontrada para os fustes, galhos e tocos foi de 2,481 m³ e 74,47 % 0,629 m³ e 20,77 % e 0,159 m³ e 4,76 % respectivamente, para o total de árvores amostradas. A relação percentual entre o volume de galhos e de fuste, e daquele com o de fuste mais toco foi determinado como sendo 27,89 % e 26,21 % respectivamente.

QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS FLORESTAIS PARA FINS ENERGÉTICOS: DUAS EQUAÇÕES PARA ESTIMATIVAS DIRETAS DO VOLUME DE GALHOS

EDUARDO COUTINHO DA CRUZ
COAP - SUFRAMA
SEBASTIÃO DO AMARAL MACHADO
Universidade Federal do Paraná

Equações de regressão foram desenvolvidas a partir de variáveis independentes selecionadas, dentre 94 testadas, segundo o critério de $R \geq 0,7$, ao estabelecer-se grupos de variáveis para cada uma das cinco variáveis dependentes testadas.

Os resultados estatísticos encontrados para as equações de regressão desenvolvidas a partir do agrupamento de dados em 8 classes diamétricas foram bem superiores à aqueles verificados quando considerou-se os dados segundo um único conjunto de valores.

Dois modelos de equação foram selecionados para estimar o volume de galhos por terem apresentado os melhores resultados estatísticos. Os modelos foram os seguintes:

$$1/V_G = b_0 + b_1 (1/DAP^3)$$

$$1/V_G = b_0 + b_1 (1/DAP^3) + b_2 (1/DAP^2 \cdot H_F)$$

REGENERAÇÃO NATURAL DE GARAPA, *Apuleia leiocarpa* (Vog. Macbr.), NUMA RESERVA GENÉTICA EM BRASÍLIA, DF.

EDSON JUNQUEIRA LEITE
Embrapa/Cenargen
JOHN DUVALL HAY
Universidade de Brasília

Com o objetivo de determinar o atual estoque de plântulas de garapa, (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.) foi feito um levantamento na Reserva Genética do Tamanduá, constituída por Mata de Galeria. No trabalho utilizou-se uma cruz orientada como amostra com área de 72 m² e escolha aleatória de 22 árvores dentre as 111 árvores observadas da espécie. Foram registradas a altura, posição e sanidade de todas as plântulas de garapa identificadas na amostra. O total de plântulas em todas as amostras foi de 62, sendo a maioria com altura variando de 0,5 a 22,5 cm. Nenhuma plântula com altura superior a 1 m foi observada. Segundo estes resultados houve um hiato entre as plântulas e as árvores consideradas adultas (CAP ≥ 90 cm). É necessária a continuação deste estudo observando-se, principalmente, a transição de uma classe de altura para a posterior, assim como o aparecimento de novas plântulas nas amostras durante o período compreendido entre um levantamento e outro.

TABELAS DE VOLUME, PESO E PRODUTOS PARA PROSOPIS JULIFLORA (SW) DC NO RIO GRANDE DO NORTE

ENRIQUE RIEGELHAUPT
IRANDÍ BARBOSA DA SILVA
FRANCISCO BARRETO CAMPOLLO
FRANS PAREYN
Grupo de Planejamento Hidro Florestal

Visando fornecer uma técnica simples e rápida para estimar os volumes, pesos e quantidade de produtos que podem ser obtidos do aproveitamento de árvores de algaroba (*Prosopis Juliflora* (SW) DC) em plantações regulares e povoamentos espontâneos, foram desenvolvidas duas funções de volume e duas tabelas de volumes, pesos e produtos. Os dados foram obtidos de duas amostras de 22 e 24 árvores respectivamente, que foram derrubadas e rigorosamente cubadas. As funções de volume selecionadas baseadas na "circunferência na base" (CNB) e na "altura total" (H) evidenciam altos coeficientes de determinação e baixos valores de resíduo médio, estimando com boa precisão os volumes totais e parciais de povoamentos de algaroba.

INVENTÁRIO FLORESTAL DA MATA DO CAPETINGA NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (FAL)-DF

JEANINE MARIA PELFILI
RICARDO DE MELO CABRAL
JOSÉ EDIVAL SAMPAIO PEREIRA
Universidade de Brasília

Relatam-se os resultados do primeiro levantamento de um inventário florestal contínuo, instalado em mata bem crenada, situada na cabeceira do Córrego Capetinga, em Brasília-DF, com o objetivo de diagnosticar seu potencial volumétrico e suas características fitossociológicas, visando um plano de manejo futuro.

Foram observadas cerca de 80 espécies, recaindo as maiores abundâncias em *Amatoua* sp e *Piptocarpha macropoda*, enquanto os maiores índices de valor de importância sobressaem em, a seguir destas, *Aspidosperma olivaceum*, *Salacia elliptica* e *Licania* sp.

Consideraram-se todos os indivíduos superiores a 5 cm de DAP, cujo volume resultou em 104,25 m³/ha, destacando-se como mais volumosas o *Emmotum nitens* (Söbe) e a *Ocotea* sp (Louro precioso).

A mata possui freqüência diamétrica equilibrada, permitindo antever boas possibilidades de manejo.

TESTE DE APLICAÇÃO DE UMA TABELA DE VOLUME PARA ESTIMAR OS VOLUMES INDIVIDUAIS DAS ÁRVORES DA MATA DO CAPETINGA NA MATA DO GAMA, FAZENDA ÁGUA LIMPA (FAL)-DF

J. M. FELFILI
J. M. M. JACINTO
D. A. M. NETTO
Universidade de Brasília

Uma tabela de volume, elaborada para a mata do Capetinga, a partir dos volumes reais de 929 árvores de várias espécies, foi aplicada na mata do gama, ambas as matas se localizam na FAL. O teste de qui-quadrado ao nível de probabilidade de 0,05 mostrou que a tabela de volume do Capetinga estima os volumes da mata do gama com baixa precisão, 60,99 % sendo necessário elaborar nova tabela para essa mata.

INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO DE UMA FAIXA DE CERRADO NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (FAL)-DF

J. M. FELFILI
M. C. SILVA JUNIOR
Universidade de Brasília

Foi executado um inventário numa faixa de 152 ha de cerrado, na Fazenda Água Limpa (FAL) de propriedade da Universidade de Brasília.

A área foi inventariada pelo sistema aleatório com a alocação de 21 parcelas permanentes de 1000 m² (20x50) cada. A primeira medição foi efetuada em 1985 e foram identificadas e medidas o

diâmetro 0,30 m (Db) e altura total de todos os indivíduos com Db igual ou superior a 5 cm. Foram medidas 2013 indivíduos distribuídos em 30 famílias e 61 espécies. Entre as famílias se destacaram Vochysiaceae, Leguminosae, Ochnaceae e Malpighiaceae. As espécies com maior número de indivíduos foram *Qualea parviflora* Mart., *Ouratea hexasperma* Baill., *Qualea grandiflora* Mart. e *Sclerolobium paniculatum* Vog. O número médio por hectare foi de 959 árvores e a área basal média foi de 6,8665 m² por hectare.

As análises de solo mostraram valores de pH entre 4,7 e 5,15; o Al (meq/100cc) entre 0,30 e 1,20; o Ca + Mg (meq/100cc) 0,0 – 1,1; o P (ppm) 0 – 1; K (ppm) 12 – 35 e a saturação de Al (% 25 – 95.

ASSOCIAÇÃO INTERESPECÍFICA NA MATA DO CAPETINGA – FAZENDA ÁGUA LIMPA (FAL)–DF

J. M. FELFILI
M. V. L. SOARES
Universidade de Brasília

Empregando o sistema de inventário sistemático em linhas, com parcelas de 10x10m, foram analisadas as associações interespecíficas de uma mata seca de galeria na FAL. Foram amostradas 4 linhas espaçadas de 150m, medindo-se 929 árvores com DAP igual ou superior a 5 cm em 100 parcelas. Foram encontradas 70 espécies, sendo as mais importantes do ponto de vista fitossociológico, *Amorimia guianensis*, *Piptocarpha macropoda*, *Aspidosperma olivaceum*, *Salacia elliptica*, *Licania* sp e *Protium heptaphyllum*. Na análise de associação interespecífica, a partir dos dados de presença ou ausência das espécies, aplicou-se a metodologia do qui-quadrado para determinação dos pares de espécies significativamente associados ao nível de 5 % e o índice de associação (Ia) para a determinação da intensidade de associação entre espécies correspondentes a estes pares. Pelo qui-quadrado, a linha 1 com 29 espécies, apresentou 2 pares associados positivamente, nas demais linhas as associações foram negativas sendo que das 63 espécies da linha 2 houve 12 pares associados, das 60 espécies da linha 3, 37 pares associados e das 44 espécies da linha 4, 9 pares associados. Duas associações foram comuns às linhas 2 e 3 e outras duas comuns às linhas 3 e 4. As maiores intensidades de associação variaram entre 20 e 50 % não sendo portanto, elevadas.

QUANTIFICAÇÃO DE BIOMASSA DE COPAS DE *Eucalyptus grandis* HILL EX ATRAVÉS DE PARÂMETROS DENDROMÉTRICOS

GILBERTO DE SOUZA PINHEIRO
ANANIAS DE ALMEIDA SARAIVA PONTINHA
LEDA MARIA DE ALMEIDA BERNARDO SALES
GONÇALO MARIANO
Instituto Florestal – São Paulo

Os autores testaram diversos modelos de equação visando melhor quantificar a biomassa de copa através de parâmetros dendrométricos tais como: $Y = f(x)$; $Y = f(\log x)$; $\log Y = f(x)$ e $\log Y = f(\log x)$.

Após as análises estatísticas optaram pelas equações:

$$\log P_1 = 8,1895 + 0,0075 \text{ DAP } h_c$$

$$\log P_2 = 3,1172 + 1,0135 \log (\text{DAP} \cdot h_c)$$

$$\log P_3 = 5,7227 \text{ ai} + \text{bivi} + 0,1686 \text{ DAP}$$

$$\log P_4 = 7,1353 + 0,0050 (\text{DAP} \cdot h_c)$$

Sendo P_1 , P_2 , P_3 e P_4 , os pesos de copa total, folhas, galhos finos (0 – 2,5 cm de espessura) e em galhos grossos (2,5, 5,0 cm) em g; DAP e h_c , o diâmetro a altura do peito (cm) e comprimento de copa (m) respectivamente. Os autores apresentam ainda equações onde somente o DAP é utilizado como variável independente.

CURVAS DE CRESCIMENTO EM VOLUME PARA *EUCALYPTUS* EM SEGUNDA ROTAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

HILTON THADEU Z. DO COUTO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
NELSON LUIZ MAGALHÃES BASTOS
Cia. Suzano de Papel e Celulose

Três modelos de curvas de crescimento para *Eucalyptus* em segunda rotação foram testados com dados de parcelas permanentes localizadas em duas regiões distintas no Estado de São Paulo. Foram utilizadas medições do inventário florestal contínuo obtidas em 1983, 1984 e 1985.

O primeiro modelo foi o sistema de equações simultâneas do modelo: $V(i+1) = ai + b1vi$, onde:

V_i = volume presente medido na idade i ;

$V(i+1)$ @ volume futuro medido na idade $(i+1)$.

ai e $b1$ = parâmetros estimados pelo método dos quadrados mínimos.

O segundo modelo foi baseado na determinação do índice de sítio (SCHUMACHER, 1938) e crescimento de área basal (BENNETT, 1970). O terceiro foi fundamentado em funções da diferença de volume, onde o volume futuro é estimado em função do volume presente, idade atual e idade futura. Foram testadas várias equações através de regressão passo-a-passo (procedimento para frente). Os modelos que apresentaram os melhores resultados foram o conjunto de equações simultâneas e as equações das diferenças de volumes: $V_2 = a + bV_1 + cRIDV_1$; $LV_2 = a + bV_1 + cDIFINVID$; $V_2 = a + bV_1 + cLV_1 + dLA_1 + eDURV_1$; onde: V_2 = volume futuro na idade A_2 ; v_1 = volume presente na idade A_1 ; $RIDV_1 = (A_1/A_2) * V_1$; $LV_2 = \ln(V_2)$; $DIFINVID = (1/A_2) - (1/A_1)$; $LV_1 = \ln(V_1)$; $LA_1 = \ln(A_1)$; $DURV_1 = (1 - (A_1/A_2)) * V_1$.

ASSOCIAÇÃO INTERESPECÍFICA EM UMA FAIXA DE CERRADO NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (FAL)–DF

JEANINE MARIA FELFILI
MANOEL CLAUDIO DA SILVA JUNIOR
FERNANDO DANTAS DE ARAUJO
Universidade de Brasília

Empregando o sistema de amostragem aleatória, com parcelas de 1000 m² (20x50m), foram analisadas as associações interespecíficas numa faixa de 152 ha de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL)–DF. Foram identificadas e medidas todos os indivíduos com diâmetro a 0,30m (Db) igual ou superior a 5cm. Encontrou-se 2014 indivíduos distribuídos em 30 famílias e 61 espécies. As espécies mais importantes do ponto de vista fitossociológico foram *Qualea parviflora* Mart., *Ouratea hexasperma* Baill., *Qualea grandiflora* Mart. e *Sclerolobium paniculatum* Vog.

Na análise da associação interespecífica, a partir dos dados de presença ou ausência das espécies, aplicou-se a metodologia de FISHER para determinação dos pares de espécies significativamente associadas ao nível de 5 % e 1 % e o índice de associação, para a determinação da intensidade de associação entre espécies correspondentes a estes pares.

APLICAÇÃO DE UM MODELO COMPATÍVEL DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE DENSIDADE VARIÁVEL EM PLANTAÇÕES DE *Eucalyptus grandis* (W. Hill ex-Maiden)

JOÃO CARLOS CHAGAS CAMPOS
TARCÍSIO LUNZ TREVISOL JÚNIOR
MÁRCIO CAMPOS TORQUATO
FRANCISCO DE PAULA NETO
Universidade Federal de Viçosa

Este estudo foi realizado com a finalidade principal de analisar a eficiência, em plantações de *Eucalyptus grandis*, de um modelo compatível de crescimento e produção em volume e área basal, por hectare, segundo diferentes condições de densidade, idade e qualidade de local.

O modelo exige como passo inicial o ajuste de equações de produção em volume e área basal por hectare, derivadas em função da idade do povoamento, visando à obtenção das equações de cres-

cimento por hectare. A partir da integração das equações de crescimento e utilizando as de produção, foi possível obter as equações de predição por hectare.

Os dados utilizados foram provenientes de 16 parcelas permanentes, estabelecidas com esse objetivo, as quais foram medidas nas idades de 30, 44, 54, 65 e 77 meses. Dessa forma, obtiveram-se equações para estimar a produção e o crescimento, bem como para prever o volume e a área basal por hectare. De posse dessas equações, foi possível estabelecer gráficos que permitissem visualizar resultados de diferentes simulações de manejo segundo a idade de rotação e a intensidade de desbaste.

**DETERMINAÇÃO DE EQUAÇÕES
 DE VOLUME PARA *Pinus kesiya* ROYLE
 EX GORDON NO MUNICÍPIO DE ITIRAPINA (SP)**

**JOSÉ LUIZ TIMONI
 LUIZ CARLOS COSTA COELHO
 ODENIR BUZZATO
 EDEGAR GIANOTTI
 JOSÉ EDUARDO RODRIGUES VEIGA
 Instituto Florestal - São Paulo**

Equações aritméticas e logarítmicas não formais para árvores de *P. kesiya* com o objetivo de selecionar a que melhor estima o volume total com e sem casca, foram determinadas na região de Itirapina (SP).

O modelo de STOATE (Australiano) dado por:

$V = b_0 + b_1 D^2 + b_2 D^2 H + b_3 H$, foi escolhido para o volume total com casca, sendo que o de MEYER dado por:

$V = b_0 + b_1 D + b_2 D^2 + D H + b_4 D^2 H$, foi escolhido para o volume total sem casca, onde V exprime o volume (em dm³), D o diâmetro a 1,30 m (DAP) (em cm) e H a altura total (em m).

As expressões matemáticas, das equações selecionadas são:

- a) Volume total com casca
 $V = 53,1799 - 0,51564 D^2 * 0,063112 H - 3,2658 D^2 H$
- b) Volume total sem casca
 $V = 16,3558 + 17,5955 D - 1,58027 D^2 - 0,87809 D H + 0,11132 D^2 H$

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA
 COMPUTACIONAL PARA SIMULAR E COMPARAR
 ECONOMICAMENTE AS OPERAÇÕES DE REFORMA,
 ADENSAMENTO E INTERPLANTIO EM
 POVOAMENTOS DE EUCALIPTOS**

**LAÉRCIO COUTO
 JOSÉ CARLOS RIBEIRO
 ANTONIO JOAQUIM DE OLIVEIRA
 Universidade Federal de Viçosa
 WALTER SUJTER FILHO
 Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara
 GUSTAVO CERQUEIRA REZENDE
 Cimetel Florestas S.A.**

Para auxiliar o manejador florestal a tomar decisões no que se refere à condução de povoamentos florestais de eucaliptos, desenvolveu-se num microcomputador Hewlett-Packard HP-9845B, um sistema computacional denominado MANFLOR. O sistema consiste de seis programas, cada um realizando tarefas específicas tais como: gravação da identificação das operações, gravação dos custos das operações nos diferentes ciclos de corte do povoamento, listagem dos dados para conferência dos mesmos, simulação das opções de manejo do povoamento, processamento da análise econômica e emissão de relatórios. Foram utilizados três métodos de avaliação econômica: o método do Valor Presente Líquido, o da Taxa Interna de Retorno e do Custo Atual da Madeira Produzida. o sistema encontra-se atualmente disponível também para microcomputadores I-7000XT da Itautec.

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA
 COMPUTACIONAL PARA SIMULAR E COMPARAR
 ECONOMICAMENTE A LOCALIZAÇÃO
 DE PRAÇAS DE FORNOS EM ÁREAS DE
 REFLORESTAMENTO E CARVOEJAMENTO
 DE EUCALIPTO**

**LAÉRCIO COUTO
 JOSÉ CARLOS RIBEIRO
 Universidade Federal de Viçosa
 ROBSON ANTÔNIO LORENZONI
 MÁRCIO CAMPOS TORQUATO
 Cia. Agro-Florestal Santa Bárbara
 WELLINGTON ALVES MONTEIRO
 Cimetel Florestas S.A.**

Para que o manejador florestal possa ter maior facilidade na tomada de decisões, com referência à localização das praças de fornos e planejamento da exploração dos eucaliptais em áreas de reflorestamento desenvolveu-se num microcomputador HP-9845B, um sistema denominado LOCAFOR. Este sistema é constituído de três programas com finalidade específicas tais como: gravação dos dados da área em estudo; listagem dos dados de cada arquivo para conferência e correção de dados; processamento das simulações e emissão dos relatórios técnicos e econômicos. Para a análise econômica utilizou-se como critério a minimização do custo total de transporte da lenha dos talhões para as diferentes possíveis localizações de praças de fornos na área estudada. O sistema encontra-se também disponível para microcomputador I-7000 XT da Itautec.

**BIOMASSA DO FUSTE DE PLANTACIONES
 COMERCIAIS DE PINUS DA REGIÃO
 DO TRIÂNGULO MINEIRO-MG**

**MARIA APARECIDA MOURÃO BRASIL
 RICARDO ANTONIO DE ARRUDA VEIGA
 Faculdade de Ciências Agronomicas - UNESP
 MARIA CÂNDIDA C. PEREZ
 OLGA M. S. SOUZA
 GIL EDUARDO SERRA
 COALBRA**

O objetivo do trabalho foi o de estabelecer equações de peso de matéria seca total e comercial do fuste e avaliar o rendimento em peso por hectare de *Pinus oocarpa* e *P. caribaea* var. *hondurensis* aos 7, 8 e 10 anos de idade de plantações do Triângulo Mineiro-MG. Após levantamento dendrométrico, foram abatidas 40 árvores por espécie e idade, distribuídas por classes de DAP, das quais determinou-se o peso comercial até o limite de despona de 12, 7 e 3 cm. Calculou-se as equações de peso de matéria seca para as respectivas espécies e idades, em função do DAP com casca e da altura total, e foram determinados os valores médios de altura total, altura dominante, DAP, sobrevivência e porcentagem de casca.

**UMA PROPOSTA DE MACROZONEAMENTO
 PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE
 CURITIBA, COM ÊNFASE NA
 FUNÇÃO SOCIAL DAS FLORESTAS**

**MIGUEL SEREDIUK MILANO
 NIVALDO EDUARDO RIZZI
 MIGUEL MARCELO BRASSIOLO
 Universidade Federal do Paraná**

Considerar a importância das florestas para o equilíbrio microclimático, para a qualidade do ar e da água e para a recreação ao ar livre, integradamente à sua importância econômica em termos energéticos ou como matéria prima industrial é uma necessidade do planejamento regional. Partindo desse princípio, analisou-se a situação ambiental da Região Metropolitana de Curitiba e, a partir de um mapa diagnóstico, elaborou-se um macrozoneamento florestal para a região, com ênfase nas funções sociais das florestas.

UMA PROPOSTA DE PROGRAMAS PARA A ATIVIDADE FLORESTAL INTEGRADA NO MUNICÍPIO PARANAENSE DE PORTO VITÓRIA

**NIVALDO EDUARDO RIZZI
MIGUEL SEREDIUK MILANO
ROBERTO TUYOSHI HOSOKAWA**
Universidade Federal do Paraná

O objetivo desse artigo é apresentar uma proposta de planejamento da ocupação do solo para o município paranaense de Porto Vitória. Através do mapa de zoneamento coube a atividade florestal cerca de 65 % da área total do município, distribuída nos seguintes programas: programa de revegetalização 29,47 %; programa de manejo de matas nativas 22,77 %; programa de enriquecimento de capoeiras 7,10 % e programa de reflorestamento 5,7 %.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS FOTOGRAFIAS DA CÂMARA MÉTRICA OBTIDAS NO "SPACE SHUTTLE EXPERIMENT"

**OTTO LUIZ GANTZEL
FLÁVIO FELIPE KIRCHNER
ATTILIO ANTONIO DISPERATI**
Universidade Federal do Paraná
MAURICE ARTHUR KEECH
Silsoe College, Bedford, Inglaterra

Este artigo trata dos resultados preliminares da análise de um par de fotografias espaciais da Câmara Métrica, obtidas de uma área florestal no Estado do Mato Grosso do Sul - Brasil.

Foi estabelecida uma metodologia para avaliar os recursos florestais e outros tipos de cobertura vegetal, através da interpretação visual de dados sensorizados remotamente e seu mapeamento.

Não foi possível distinguir corretamente os diferentes tipos de vegetação existentes na área, baseando-se apenas na interpretação visual do modelo estereoscópico.

Como resultado preliminar, foram preparados quatro mapas em escala de 1/250.000 e mostram que deve ser utilizado o processamento digital para separar os tipos de vegetação.

No entanto, essas fotografias apresentam um grande potencial como fonte de dados para o planejamento dos recursos naturais. Possuem capacidade estereoscópica e excelente resolução e devido à sua pequena escala, 1/800.000, proporcionam uma visão sinóptica abrangente.

ANÁLISE DE CUSTO/RENDA DE PRODUÇÃO DE EUCALIPTO EM UMA PROPRIEDADE AGRÍCOLA

PAULO EDGARD DE NASCIMENTO TOLEDO
Instituto de Economia Agrícola, São Paulo
GUENJI YAMAZOE
JOÃO LUIZ DE MORAES
Instituto Florestal - São Paulo

Comparou-se os retornos de projetos de investimentos em eucalipto por 24 anos, decorrentes dos manejos alternativos de desbaste seletivo (Sistema I) e corte raso (Sistema II). As análises através da taxa interna de retorno e do tempo para retorno do capital investido elegem o Sistema II, enquanto que o valor presente e a relação benefício/custo apontam o Sistema I como o manejo economicamente mais atrativo.

AVALIAÇÃO DOS DADOS DO SENSOR TM: DO SATÉLITE LANDSAT-5 NA CLASSIFICAÇÃO DE VEGETAÇÃO

**PEDRO HERNANDEZ FILHO
MARIA DE LOURDES BUENO TRINDADE**
Instituto de Pesquisas Espaciais
ILIANA RAJO SARAIVA
Instituto Florestal - São Paulo

Para uma área de estudos localizada no Estado do Mato Grosso do Sul, foram interpretadas visualmente imagens correspondentes às sete bandas espectrais do TM/LANDSAT. Esta interpretação constou de uma fase preliminar na qual delimitou-se e mapeou-

se as diferentes classes de cobertura vegetal encontradas na área, e de uma fase definitiva na qual comparou-se as classes de vegetação mapeadas com informações extraídas de fotografias aéreas infravermelhas falsa-cor (escala 1:20.000).

Através desta análise visual, pode-se constatar que as bandas 3 e 4 do TM foram aquelas que fornecem melhor separabilidade entre as classes de cobertura vegetal consideradas.

DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA E ESTRATIFICAÇÃO VERTICAL NA MATA DO CAPETINGA - DF

**RICARDO DE MELO CABRAL
JEANINE MARIA FELFILI**
Universidade de Brasília

Com dados provenientes de um inventário sistemático em linhas, efetuado em cerca de 36 ha de Mata Seca de Galeria, situada na nascente do Córrego Capetinga em Brasília-DF, foi estudada a frequência diamétrica total e das principais espécies ocorrentes.

Informações complementares sobre frequência, dominância, volume, ocorrência em clareiras e alturas máximas foram combinadas para definir o comportamento fitossociológico de 20 espécies.

As análises permitiram concluir pela aplicabilidade do Método de Controle para manejo da área, assim como a caracterização de espécies potenciais para cultivo em pleno aberto e sob sombreamento.

APROVEITAMENTO DE MADEIRA FINA NA INDÚSTRIA DE CELULOSE

**VILMAR RAUEN
JORGE VIEIRA GONZAGA
JOSÉ RAFAEL M. MACHADO
CÉSAR AUGUSTO G. FINGER**
Florestal Guaíba Ltda.

O presente trabalho realizado em florestas de eucalipto de propriedade da RIOCELL S.A., mostra resultados referentes ao ganho em volume e peso de madeira fina, quando efetuada alteração do uso de toras com diâmetros mínimos $\geq 6,00$ cm para toras com diâmetros mínimos $\geq 4,00$ cm.

Outros parâmetros considerados importantes, tais como: diâmetro médio das toras, relação st/m^3 sólido, densidade básica da madeira, bem como rendimento de descascamento, transporte e qualidade dos cavacos foram também determinados.

A pesquisa foi realizada em povoamento de *Eucalyptus grandis* de segunda rotação devido a grande área de florestas da empresa em idade de exploração corresponder a este tipo de floresta, onde a presença de madeira fina é altamente significativa.

CURVAS DE ÍNDICE DE SÍTIO PARA POVOAMENTOS DE *Pinus elliottii* var. *elliottii* Engelm. E *P. taeda* L. ESTABELECIDOS NO SUL E SUDESTE DO BRASIL: RESULTADOS PRELIMINARES

**YEDA MARIA MALHEIROS DE OLIVEIRA
SERGIO AHRENS**
CNPq/EMBRAPA

Apresentam-se resultados preliminares do estudo para o desenvolvimento de curvas de índice de sítio para *Pinus elliottii* var. *elliottii* Engelm. e *P. taeda* L., nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. A investigação objetiva desenvolver um sistema analítico/gráfico que permita a classificação dos níveis de produtividade de povoamentos destas espécies. Foram abatidas 46 e 55 árvores dominantes de *P. elliottii* e de *P. taeda*, respectivamente, em diversos locais, distintos por características edafoclimáticas e altitude. A análise de tronco total foi realizada nas árvores dominantes abatidas, permitindo assim a obtenção dos valores de altura total e da respectiva idade, necessários ao ajuste de funções de crescimento. O ajuste da equação polinomial inversa de Prodan aos dados apresentou resultados consistentes nos vários locais considerados.

LEGISLAÇÃO E POLÍTICA FLORESTAL

PROPOSTAS PARA A ASSEMBLÉIA NACIONAL CONSTITUINTE

ELIZEU DE MORAES CORREA
JOSÉ ANTONIO PEREZ GEDIEL
LUIZ SÉRGIO DE PAULA KNOPKI
Instituto de Terras, Cartografia e Florestas do Paraná
WILSON LOUREIRO
Centrais de Abastecimento do Paraná - CEASA
ELÁDIO DEL ROSAL
Instituto de Terras, Cartografia e Florestas do Paraná
MAURI CÉSAR BARBOSA PEREIRA
Prefeitura Municipal de Curitiba
ANADALVO JUAZEIRO DOS SANTOS
JOÃO CARLOS DIANA
Instituto de Terras, Cartografia e Florestas do Paraná

RESUMO

Através do presente trabalho, os autores propõem subsídios visando o aperfeiçoamento das normas constitucionais, no que concerne ao Ambiente e seus elementos, à iminente Assembléia Nacional Constituinte.

SUMMARY

Through this paper the author present subsidy to the imminent National Constituent Assembly, with the purpose to improving of the Constitutional norms about the environment.

I - INTRODUÇÃO

O objetivo do presente trabalho é o de propor subsídios, visando o aperfeiçoamento das normas constitucionais, à iminente ASSEMBLÉIA NACIONAL CONSTITUINTE.

O tema a ser abordado diz respeito ao AMBIENTE e seus elementos.

É de fácil percepção que a questão ambiental não tem tido o tratamento adequado no vigente Ordenamento Jurídico, a começar pela Carta Magna; nisto não há privilégio à Nação Brasileira, visto que, verificados textos constitucionais de outras nações, poucas tratam do problema com a seriedade e necessidade pertinentes.

O Ambiente, enquanto meio no qual vivem as pessoas e os demais seres vivos, deve ser tratado, no estado de direito democrático, como um dos direitos fundamentais da pessoa humana.

Torna-se claro, também que, para tratar da questão ambiental, especialmente no que se refere a exploração racional dos recursos naturais — na generalidade, e flora e fauna — na especificidade, esboçar-se-ia certo conflito com o direito de propriedade, eis que o instituto da propriedade privada é visto, ainda, como direito absoluto por segmentos significativos de nossa população.

Neste sentido, o direito de propriedade, garantido constitucionalmente, deve estar limitado a cumprir sua função social, seja para garantir o bem-estar geral, através da produção de riquezas, seja absorvendo a capacidade laborativa de certo grupo de pessoas, seja contribuindo para a conservação dos recursos naturais, equilíbrio ecológico ou promovendo a regeneração de áreas degradadas.

Mas, a deficiência na legislação, no aspecto ambiental, especialmente flora, fauna, recursos naturais, hídricos, etc., em certo

grau pode decorrer da exclusividade da União na competência legislativa.

Desta forma, na formulação da nova Norma Fundamental, há que haver a necessária descentralização legislativa, principalmente no aspecto ambiente, flora e fauna, visto que, sendo o Brasil um País de dimensões continentais, que comporta diferentes ecossistemas, aspectos geomorfológicos distintos e peculiaridades regionais amplamente diferenciadas, seria inadequado um só diploma legal concentrando todos estes aspectos.

II - O AMBIENTE COMO DIREITO FUNDAMENTAL A PESSOA HUMANA

Para o novo Estado de Direito Democrático, que emergirá com a instituição de uma Assembléia Nacional Constituinte, a enumeração taxativa de todos os direitos da personalidade será de caráter essencial para o novo texto. Um após outro deverão estar arrolados o direito à igualdade, à dignidade, à liberdade, à intimidade ao ambiente *ecologicamente equilibrado*, ao nome, etc.

Neste sentido, devemos tomar por exemplo, guardadas as peculiaridades próprias e inerentes, as constituições mais avançadas e modernas, em especial as Constituições de Portugal e Espanha.

Com efeito, a Constituição Portuguesa de 02/04/76 na Parte I — referente aos *Direitos e Deveres Fundamentais* — Título III — Capítulo IV — dos Direitos e Deveres Sociais — dispõe no Artigo 66, com o tema "Ambiente e Qualidade de Vida," o seguinte

"Artigo 66

Ambiente e Qualidade de Vida

- 1 - Todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender.
- 2 - Incumbe ao Estado, por meio de organismos próprios e por apelo à iniciativas populares:
 - a) prevenir e controlar a poluição e os seus efeitos e as formas prejudiciais de erosão;
 - b) ordenar o espaço territorial de forma a construir paisagens biologicamente equilibradas;
 - c) criar e desenvolver reservas e parques naturais e de recreio, bem como classificar e proteger paisagens e sítios, de modo a garantir a conservação da natureza e a preservação de valores culturais de interesse histórico ou artístico;
 - d) promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica.
- 3 - O cidadão ameaçado ou lesado no direito previsto no nº 1, pode pedir, nos termos da lei a cessação das causas de violação e a respectiva indenização.
- 4 - O Estado deve promover a melhoria progressiva e acelerada da qualidade de vida de todos os portugueses.

A Constituição Espanhola no Título I dos *Direitos e Deveres Fundamentais* — Capítulo III — dos *Princípios Directivos da Política Social e Económica*, dispõe o seguinte:

"Artigo 45

- 1 - Todos têm direito a desfrutar de um meio ambiente adequado ao desenvolvimento da pessoa assim como o dever de o conservar.
- 2 - Os Poderes Públicos velarão pela utilização racional de todos os recursos naturais com o fim de preservar e melhorar a qualidade de vida e defender e restaurar o meio

ambiente, apoiando-se na indispensável solidariedade coletiva.

- 3 - Contra os que violarem o disposto no número anterior nos termos que a lei fixar, serão estabelecidas sanções penais ou, se for caso disso, sanções administrativas bem como a obrigação de reparar o dano causado."

O Estado do Paraná, inovador nas questões ambientais em 16/01/83 já promulgou a Emenda nº 18 à Constituição do Estado.

"Artigo 127

- 1 - Assegurar o direito de todos a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado, incumbido ao Estado, por meio de organismos próprios e por apelo e apoio à iniciativas populares:

- a) Prevenir e controlar a poluição e os seus efeitos e as formas prejudiciais de erosão;
- b) criar e desenvolver reservas e parques naturais e de recreio;
- c) promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, assegurando a sua capacidade de renovação e estabilidade ecológica, com o fim de proteger e melhorar a qualidade da vida;
- d) promover o estudo das ciências naturais."

Para que este direito venha a ser devidamente assegurado, o novo texto deverá conter as seguintes características:

a) Todos têm direito a um ambiente de vida adequado ao desenvolvimento da pessoa, compatível ao convívio humano, sadio e ecologicamente equilibrado;

b) O ambiente, enquanto conjunto de seres vivos, vegetais e animais e o meio físico que lhes serve de substrato, é patrimônio comum de todos os cidadãos. Assim, os recursos naturais, em especial a fauna e a flora, quando indispensáveis ao equilíbrio ecológico do ambiente, são bens, sobre os quais o interesse público se sobrepõe ao interesse particular representado pelo direito de propriedade;

c) O Estado (poder) tem o dever de assegurar um ambiente sadio a todos os cidadãos, tomando medidas, visando:

- . a utilização racional dos recursos naturais, atendendo-se a sua capacidade de renovação e estabilidade ecológica;
- . o ordenamento equilibrado da ocupação do solo e rural;
- . a prevenção e controle de poluição e seus efeitos;
- . a regeneração de áreas degradadas;

. a criação de parques naturais, reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental, bem como a proteção e regeneração de florestas e demais formas de vegetação consideradas de preservação permanente e a delimitação de áreas de reserva florestal de cada propriedade rural, exigindo, quando for o caso, a sua regeneração nos termos de lei;

d) todos os que se sentirem lesados ou ameaçados no livre exercício do direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, podem, nos termos da lei, por si, ou através de associações ambientais regularmente instituídas, exigir a sustação ou cessação de atividades danosas ao ambiente, ou impedi-las antes de iniciadas, propondo medidas de reparação ao dano causado, nos aspectos, regeneração do ambiente degradado e indenização pecuniária.

III - AS LIMITAÇÕES AO DIREITO DE PROPRIEDADE

O direito de propriedade desde a Constituição de 1824 é garantido nas Normas Fundamentais como direito pleno inviolável, conforme Artigo 179, inciso XXII, da Constituição de 25/03/1824; Artigo 72, Parágrafo 17, da Constituição de 24/02/1891; Artigo 113, item 17, da Constituição de 16/07/1934; Artigo 122, item 14, da Constituição de 10/11/1937; Artigo 141, Parágrafo 16, da Constituição de 18/09/1946; Artigo 150, Parágrafo 22, da Constituição de 24/01/1967 e Artigo 153, Parágrafo 22, da Constituição de 17/10/1969.

É também reconhecido o direito de propriedade na Declaração Universal dos Direitos do Homem, consoante dispõe o Artigo XVII do referido texto.

Entretanto, o absolutismo do direito de propriedade vem sendo paulatinamente substituído pela sua socialização, encaran-

do-se já a propriedade não mais como um direito subjetivo do proprietário, mas sim como a função social do detentor da riqueza, conforme formulou Leon Duguit.

Nesse sentido, já o Diploma Constitucional de 18/09/1946 contemplou em seu Artigo 147 que "o uso da propriedade será condicionado ao bem-estar social."

A Constituição de 24/01/67, por outro lado, formulou como um dos princípios realizadores da Justiça Social a "Função Social da Propriedade" (conforme Artigo 157, inciso III, da Constituição de 24/01/67).

A atual Lei Fundamental inseriu, também, como princípio basilar da ordem econômica e social a "Função Social da Propriedade" conforme Artigo 160, III, da L.F.).

No direito comparado verifica-se, também, a preocupação de inserção na lei maior do condicionamento do direito de propriedade a sua função social, é que se constata, v.g., no texto Constitucional Espanhol: Constituição de 29/12/78.

"Artigo 33

- 1 - São reconhecidos o direito à propriedade privada e o direito à herança.
- 2 - A função social destes direitos delimitará o seu conteúdo, nos termos da lei.
- 3 - Ninguém poderá ser privado dos seus bens e direitos a não ser por causa justificada de utilidade pública ou interesse social, mediante a correspondente indenização e em conformidade com o disposto nas leis."

De forma mais específica no tocante aos recursos naturais, assim se vê no texto Constitucional Italiano:

Constituição de 27/12/1947

"Artigo 44

A fim de obter o racional aproveitamento do solo e estabelecer relações sociais equitativas, a lei impõe deveres e limites à propriedade privada de terra; fixa limites a sua extensão, segundo as regiões e as zonas agrícolas; promove e impõe o melhoramento das terras, a transformação do latifúndio e a reconstituição das unidades produtivas; ajuda a pequena e média propriedade.

A lei estabelece disposições a favor das zonas de montanha." A Constituição da República Federal da Alemanha, de 23/05/1949, estabelece forma de transferência de terras, do solo das riquezas naturais e dos meios de produção, para a propriedade pública e estabelece forma de punição ao mau uso da propriedade, consoante se vê:

"Artigo 15

Com a finalidade de socialização e por meio de lei que regule a forma e o montante da indenização, podem ser transferidas para a propriedade pública ou para outras formas de economia pública de terra e o solo, as riquezas naturais e os meios de produção."

"Artigo 18

Quem abusar da liberdade da expressão das opiniões, em particular por meio da imprensa, da liberdade de ensino, da liberdade de reunião, da liberdade de associação, do sigilo das correspondências, das comunicações postais e das telecomunicações, do direito de propriedade ou do direito de asilo para combater a ordem constitucional liberal democrática, poderá ser privado do exercício destes direitos fundamentais. Só o Tribunal Constitucional poderá pronunciar essa perda e fixar a sua extensão."

Isto posto, quando da inserção do direito da propriedade como Direito Fundamental da pessoa humana, o novo texto deverá conter as seguintes características:

a) Todos têm direito à propriedade privada e o dever de fazer com que a mesma cumpra com sua função social;

b) a função social da propriedade consiste em que a mesma proporcione o bem-estar geral, seja através da produção de riquezas, seja absorvendo a capacidade laborativa de determinado grupo de pessoas, seja mantendo o equilíbrio ecológico dos recursos naturais, em essencial da flora e fauna, ou seja constituindo a propriedade familiar a ser fomentada pela Carta Magna;

c) é permitida a desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante prévia e justa indenização em dinheiro ou em títulos da dívida pública, consoante os casos que a lei especificar;

d) o mau caso da propriedade ou seja a utilização em desconformidade à função social, implicará na privação ou restrição deste direito, a fim de adequá-lo ao bem-estar geral, nos termos da lei.

IV - A COMPETÊNCIA PARA LEGISLAR, EM MATÉRIA DE AMBIENTE, RECURSOS NATURAIS, FLORA E FAUNA

A centralização política vivida por este País, a partir de 1964, tem também o seu reflexo na área do ambiente e os recursos naturais.

Pela Constituição de 25/03/1824, era atribuição da Assembléia Geral, composta de duas Câmaras (dos Deputados e de Senadores), fazer leis, interpretá-las, suspendê-las e revogá-las (conforme Artigos 14 e 15, VIII da Constituição de 25/03/1824).

Pela Constituição de 24/02/1891, não havia norma expressa determinando a competência para legislar em matéria de flora e fauna, apenas quanto às minas de propriedade da União a competência era sua para legislar. Neste sentido, pela regra do Artigo 65 - item 2º da C.F., os Estados poderiam legislar sobre estas matérias, inclusive no que refere às minas situadas em seus territórios.

Pela Constituição de 16/07/1934, a competência para legislar sobre recursos naturais, especificamente riquezas de sub-solo, mineração, metalurgia, águas, energia hidro-elétrica, florestas, caça e pesca e a sua exploração, era de competência de União, entretanto admitia supletiva e complementarmente a legislação estadual. É o que se depreende do Artigo 5º, inciso XIX, alínea "j", Parágrafo 3º da C.F., de 16/07/1934.

A Constituição de 10/11/1937, ao tratar da matéria estabeleceu competência aos Estados, para legislar sobre "riquezas do sub-solo, mineração, metalurgia, águas, energia hidro-elétrica, florestas, caça e pesca e sua exploração, nas seguintes hipóteses:

a) havendo Lei Federal, para suprir-lhes as deficiências e para atender as peculiaridades regionais;

b) não havendo Lei Federal, até que esta os regule.

Pela Constituição de 18/09/1946, a competência para legislar sobre os recursos naturais (riquezas do sub-solo, mineração, metalurgia, águas, energia elétrica, florestas, caça e pesca) era da União, com competência supletiva ou complementar dos Estados Artigo 5º, inciso XV, alínea "j" e Artigo 6º, da C.F. de 18/09/1946.

Na Constituição de 24/01/67, a competência para legislar

sobre "jazidas" minas e outros recursos minerais, metalurgia, florestas, caça e pesca", era exclusiva da União, (Artigo 8º, inciso XV, alínea "h").

A atual Constituição, repete o texto inscrito na Constituição de 1967, permanecendo exclusiva à União a competência para legislar sobre os recursos naturais.

Isto colocado, denota-se que houve alternância no que refere à legislação de recursos naturais, ora havendo competência implícita dos Estados, ora supletiva ou complementar, ora não havendo competência, o que ocorre na atualidade.

Parece claro, dadas as circunstâncias específicas de cada região, seus aspectos geomorfológicos, enfim a sua peculiaridade local, que os Estados têm melhores condições para estabelecer um regime jurídico à conservação, regeneração e exploração de seus recursos naturais. Assim sendo, o novo texto constitucional, no aspecto competência, deve guardar as seguintes características:

a) a competência para legislar deve vir de maneira expressa e taxativa no texto;

b) deve ter competência para estabelecer normas de caráter geral e planificador à União Federal;

c) devem ter competência supletiva ou complementar os Estados, a fim de adequação das normas gerais às peculiaridades e necessidades locais;

d) o novo texto deverá tratar do ambiente em sua generalidade e, quando se referir aos elementos que compõem o ambiente, o fazer também de maneira a abranger a totalidade de seu conteúdo. Assim, ao invés de se referir às florestas, caça e pesca, o novo texto deverá explicitar flora e fauna (terrestre ou aquática, por exemplo).

V - CONCLUSÃO

A questão ambiental e dos recursos naturais merece ter no novo diploma fundamental lugar de destaque visto que se trata de questão que envolve a própria sobrevivência da raça humana.

Assim sendo, a propositura das idéias inscritas no presente trabalho pretende incitar a discussão visando promover o aperfeiçoamento do ordenamento jurídico neste tocante

O amadurecimento da consciência ecológica em cada cidadão deve ser a meta maior e as noções mestras devem estar inseridas na Lei Fundamental. Essa, deve ser encarada na nova República como a cartilha dos direitos fundamentais da pessoa humana, exemplo a ser seguido pelas nações e povos que integram a comunidade mundial.

TECNOLOGIA DE PRODUTOS FLORESTAIS E ENERGIA

POSITION PAPER

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA MELHOR APROVEITAMENTO DOS RECURSOS FLORESTAIS BRASILEIROS *

AMANTINO RAMOS DE FREITAS
IPT - S/A

SUMMARY

Recent developments related to the processing of wood for the production of lumber, panel products and energy are presented and briefly discussed. These and other new technologies, if applied properly, can contribute to placing Brazil in a privileged position, similar to that presently enjoyed in the area of short-fiber pulp production.

RESUMO

Recentes desenvolvimentos tecnológicos relativos ao processamento da madeira para a produção de madeira serrada, chapas e energia são apresentados e brevemente discutidos. Se bem conduzidos, estas e outras novas tecnologias poderão contribuir para que o Brasil venha ocupar, no campo dos produtos florestais, uma posição de destaque nos moldes em que hoje desfruta na área de produção de celulose de fibra curta.

INTRODUÇÃO

Como em muitos outros ramos da atividade humana, no campo florestal-madeireiro temos presenciado o papel fundamental desempenhado pela tecnologia na utilização de recursos e matérias-primas disponíveis para atender a necessidade crescente dos produtos demandados pelo homem moderno.

Desde os tempos das construções coloniais, onde a madeira era essencialmente empregada na forma roliça ou simplesmente lavrada, até os dias de hoje, quando a madeira é utilizada para as mais diversas aplicações, quer como madeira sólida quer como fibra ou painéis, a tecnologia dos produtos florestais tem evoluído continuamente, contribuindo significativamente para o desenvolvimento econômico do País e para o bem estar da população em geral.

Na medida em que a atividade madeireira do Brasil passa a depender cada vez mais da matéria-prima oriunda das florestas da Região Amazônica, caracterizadas pela grande variedade de espécies, e também da matéria-prima proveniente de reflorestamento, normalmente toras de pequeno diâmetro e baixa densidade, aumenta a necessidade de desenvolvimento de tecnologia que vise estabelecer as condições ideais de processamento e utilização desse material.

MADEIRA SERRADA

A tecnologia da produção de madeira serrada abrange aspectos que dizem respeito à quantidade e à qualidade do produto final. Obviamente, a melhor tecnologia seria aquela que, a partir de um determinado volume de toras, conduzisse ao maior volume de madeira serrada da melhor qualidade e ao custo mais baixo possível.

As técnicas de desdobro, cuja origem pode ser tomada como sendo a da produção de pranchas pelo processo manual, usando traçador e cavaletes ("pit sawing"), tem evoluído continuamente. Alguns desenvolvimentos merecem destaque:

— utilização de serras fita de alta produtividade, com dentes de

ambos os lados, com equipamento de alimentação controlado à distância, permitindo corte na ida e na volta do carro;

- diminuição de espessura de corte, com conseqüente diminuição do volume de serragem produzido;
- utilização de dentes de metal duro ("stellite"), permitindo o desdobro de espécies com alto conteúdo de sílica;
- utilização de equipamentos de perfilagem ("chip-n-saw") e serras múltiplas em série para o processamento de toras de pequeno diâmetro com maior velocidade linear;
- desdobro de pranchas, secagem em altas temperaturas e canteagem ("saw-dry-rip" SDR), com vistas à minimização dos defeitos causados por tensões de crescimento;
- produção, ainda em fase experimental, de peças estruturais sem utilização de serras. Este processo, patenteado sob o nome comercial de "scrimber" (scrim = tecido grosso, timber = madeira), consiste no esmagamento de toras de pequeno diâmetro, secagem, aplicação de adesivo e prensagem no formato desejado.

Tanto o rendimento da operação de desdobro como a qualidade do material serrado dependem do tipo de matéria-prima, do equipamento utilizado e da habilidade técnica do operador. Toras de boa qualidade e de dimensões adequadas podem apresentar rendimento de até 70 % toras de diâmetros menores normalmente atingem rendimentos de ordem de 30 %

A qualidade da tora depende, por sua vez, da forma e dimensões da árvore da qual provém, e ainda dos cuidados tomados no seu corte, transporte e armazenamento até o momento do desdobro. Madeiras susceptíveis ao ataque de fungos e insetos devem receber pré-tratamento preservativo imediatamente após o abate da árvore, durante o armazenamento e após a obtenção do material serrado.

SECAGEM

A secagem da madeira até níveis compatíveis com o tipo de utilização a que se destina é um requisito essencial para o seu bom desempenho.

Embora a secagem ao ar seja suficiente e adequada para muitas aplicações, em outros casos é conveniente a secagem da madeira em estufa. Tanto a secagem ao ar como a secagem artificial devem ser conduzidas dentro de padrões técnicos apropriados, de forma a diminuir o tempo da operação e reduzir eventuais perdas na qualidade da madeira.

Dentre os desenvolvimentos recentes no campo da secagem artificial, que deverão ser abordados em sessão técnica específica deste congresso sobre o assunto, devem ser ressaltados os seguintes:

- Secagem a baixas temperaturas, utilizando equipamentos de desumidificação. Processo normalmente empregado para madeiras susceptíveis de apresentar defeitos nos processos convencionais. Trata-se basicamente de uma bomba de calor que transfere calor do ambiente externo para a câmara de secagem, eliminando a água por resfriamento do ar úmido retirado da câmara. Como as temperaturas máximas, da ordem de 40°C, somente são atingidas na fase final da secagem, pode haver desenvolvimento de manchas e bolores sobre a superfície da madeira.
- Secagem à alta temperatura. Utilizada para madeiras permeáveis e com alto teor de umidade inicial, como por exemplo madeira de Pinus imediatamente após o desdobro. As temperaturas utilizadas são superiores a 100°C e a velocidade do ar é consideravelmente maior que a das estufas convencionais, o que resulta em tempos de secagem da ordem de 20 a 30 horas apenas.
- Secagem sob vácuo. Embora este processo tenha sido empregado há várias décadas para a redução do teor de umidade de madeira destinada a receber tratamento preservativo sob pressão, caracterizando-se como uma das fases do próprio tratamento, mais recentemente tem sido objeto de novas pesquisas, principalmente visando a secagem de volumes de madeiras de alto valor

comercial. Em alguns tipos de equipamento o aquecimento é obtido por meio de placas metálicas intercaladas entre as camadas de madeira; em outros, o calor é fornecido por serpentinas de vapor, alternando-se ciclos de vácuo e aquecimento.

- Secagem por rádio frequência. Devido ao fato da água ser uma molécula polar, quando submetida a um campo magnético oscilante ela se reorienta continuamente, gerando energia térmica. Este processo, basicamente idêntico ao processo do cozimento de alimentos no forno de microondas, provoca o aquecimento nas zonas úmidas da madeira, com conseqüente eliminação da água. Da mesma forma que a secagem em alta temperatura, a secagem por rádio frequência só pode ser empregada com madeiras de alta permeabilidade. Por outro lado, o equipamento é de alto custo inicial e requer mão-de-obra especializada para sua operação e manutenção.

PRESERVAÇÃO

As técnicas de preservação de madeira conferem às madeiras brancas uma durabilidade equivalente à das madeiras de lei.

Embora estas técnicas venham sendo empregadas em muitos países desde as primeiras décadas do século passado, no Brasil a indústria de preservação de madeira só se implantou definitivamente a partir de 1960. É bem possível que a razão de tal atraso esteja na relativa abundância de espécies nativas de alta durabilidade natural, como por exemplo a *Aroeira* (*Astronium urundeuva*), a *Cabreúva* (*Myroxylum balsamum*) e o *Guaratã* (*Esenbeckia leiocarpa*), facilmente disponíveis até tempos recentes.

Hoje o Brasil conta com cerca de 45 usinas de tratamento sob pressão, que se dedicam principalmente à produção de dormentes e postes tratados; pela primeira vez na história da indústria brasileira de preservação de madeira, em 1985 o volume de material tratado ultrapassou a casa de meio milhão de metros cúbicos, totalizando cerca de 525.000 m³. A utilização crescente de madeira de Pinus no sul do País e a necessidade de melhor aproveitamento das madeiras da Amazônia, pela utilização de maior número de espécies, dentre as quais muitas de baixa durabilidade, justifica a expectativa de que esse setor industrial continuará se expandindo.

Ainda que não exista problema de suprimento de produtos preservantes do tipo hidrossolúvel, como CCA (cobre-cromo-arsênio) e CCB (cobre-cromo-boro), ou do tipo oleoso, como creosoto, permanece a necessidade de se encontrar um produto de baixa toxicidade que venha substituir adequadamente o pentaclorofenol e o pentaclorofenato (pó da China).

Como é do conhecimento de todos, esses produtos estão com seu uso restrito ou proibido em vários países desenvolvidos, sendo que no Brasil há fortes correntes de opinião contra sua utilização.

PAINÉIS À BASE DE MADEIRA

1- COMPENSADO

A madeira compensada foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar duas vantagens não apresentadas pela madeira sólida: — peças de pequena espessura e grandes larguras, e de variações dimensionais muito reduzidas. A partir do momento em que se produziram os adesivos à prova d'água, que permitiram a utilização do compensado em aplicações exteriores e em contato com a água, esse material substituiu a madeira sólida numa larga faixa de mercado.

Os desenvolvimentos tecnológicos no campo da madeira compensada tem-se orientado no sentido de permitir maior aproveitamento da matéria-prima, tanto pela diminuição do volume do cilindro-resto, através da utilização de garras de menor diâmetro, como pela utilização de um número cada vez maior de espécies.

Devido ao fato de que o custo da cola ainda constitui uma parcela significativa dos custos de produção, existe uma busca constante de novos adesivos. Uma linha que tem se mostrado promissora é a da utilização de taninos e de derivados da lignina para essa finalidade.

2 - CHAPAS DE PARTÍCULAS

Da mesma forma que o compensado substituiu a madeira sólida em muitas aplicações, ele por sua vez foi também substituído até certo ponto pela madeira aglomerada. Devido ao fato desse tipo de painel poder ser fabricado com matéria-prima de menor qualidade do que aquela exigida pelo compensado, o seu custo é mais baixo.

Dentre os novos desenvolvimentos na área de madeira aglomerada merecem destaque:

- chapas de partículas para uso exterior, obtidas pelo emprego de adesivos a prova d'água;
- chapas de partículas para fins estruturais, caracterizadas pela geometria das partículas ("flake boards") ou pela sua orientação nas várias camadas que compõem a chapa ("oriented strand board" OSB);

- chapas de partículas curadas por injeção de vapor; ao invés de receber calor dos pratos da prensa, o que causa uma pré-cura das zonas mais próximas à superfície, o colchão de partículas recebe jatos de vapor que promovem o aquecimento homogêneo das partículas, possibilitando a fabricação de chapas de maior espessura e de formatos variados.

3 - CHAPAS DE FIBRA

No mercado brasileiro as chapas duras e as chapas isolantes foram introduzidas na década de 1950. Embora ainda não exista produção em nosso meio das chapas de média densidade ("medium-density fiberboard" MDF), em muitos países a produção desse tipo de chapa tem apresentado expansão crescente.

Por se tratar de um produto que aceita uma grande variedade de espécies, desde as mais leves até as mais densas, as chapas MDF seriam uma solução muito conveniente para utilização daquelas madeiras tropicais que não encontram aplicação como madeira serrada ou como compensado. Atualmente existe uma fábrica de MDF no norte da Argentina que utiliza dezenas de espécies tropicais e subtropicais, e já se estudam planos para implantação de uma outra unidade industrial na Província de Misiones.

As chapas MDF podem receber os mais variados tipos de acabamento, podendo ser usadas na fabricação de móveis de baixo custo, substituindo tanto o compensado como a madeira aglomerada.

ENERGIA

Após a queda recente dos preços de petróleo no mercado internacional, houve uma diminuição natural do interesse na utilização de biomassa florestal para fins energéticos. Contudo, no campo específico das indústrias madeireiras, onde sempre vai haver resíduos disponíveis em maior ou menor quantidade, a opção de se utilizar madeira como insumo energético continua a ter interesse econômico.

Como em média, para cada metro cúbico de madeira serrada produzida, é também gerado um metro cúbico de resíduos, cujo conteúdo energético é da ordem de 100 kg de óleo combustível, pode se avaliar que a operação de uma serraria pode facilmente apresentar um balanço energético positivo. Outras indústrias de base florestal, como por exemplo a de celulose, tem implementado com grande sucesso programas de substituição de óleo combustível por resíduos das suas operações florestais.

Por outro lado, tecnologias recentes que permitem o aumento do conteúdo energético por unidade de volume (ou de massa), como é o caso da compactação de resíduos, seguida ou não de carvoejamento, facilitam as operações de manuseio, transporte e de combustão, possibilitando a utilização dos resíduos como fonte de energia em lugares distantes do local de sua geração.

Por último, analogamente ao já mencionado no caso de chapas MDF, a produção de carvão pode ser uma alternativa para a utilização mais completa das florestas heterogêneas, destinando-se para outra finalidade as espécies não aproveitadas na produção de madeira serrada, painéis ou fibra.

CONCLUSÃO

Da mesma forma como ocorreu com o aproveitamento de eucalipto para produção de celulose e papel, a partir da década de 1940, quando se desenvolveram tecnologias voltadas às nossas condições específicas e que hoje colocam o Brasil em posição de destaque no cenário internacional, o setor madeireiro tem também que buscar as alternativas tecnológicas que maximizem as condições amplamente favoráveis que desfruta nosso País para a produção florestal.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Cavalcante, M. S. 1986. Produção de madeira tratada no Brasil em 1985. Boletim ABPM n^o 47. 10 pp.
2. Cavalcante, M. S. 1986. Manual de Preservação de Madeiras. Capítulo XII: Principais usos das madeiras preservadas no Brasil. Publicação IPT - SICCT (no prelo).
3. Fahey, W. 1985. Scrimber-exciting breakthrough in timber technology. Australian Forest Industries Journal. September. p. 12-14.
4. International Union of Forest Research Organizations - IUFRO. 1986. Improved utilization of timber resources in South America: a programme for action. Compiled by A. R. de Freitas, W. G. Kaufmann & R. L. Youngs. 161 pp.
5. Maeglin, R. R. & R. S. Boone. 1985. Evaluation of Mixed Hardwood Studies by the Saw-Dry-Rip

- (SDR) Process. Research Note FPL-0249. Forest Products Laboratory. Madison. 10 pp.
6. Ponce, R. H. & L. T. Watai. 1985. Manual de Secagem da Madeira. Publicação IPT - STI (MIC).
7. Steele, P. H. & C. D. Risbrudt. 1985. Efficiency of softwood sawmills in the Southern United States in relation to capacity. Forest Products Journal 7 (35), p. 51-56.

FAÇA UM BOM USO DE SUA FLORESTA

CELSO EDMUNDO BOCHETTI FOELKEL

Riocell S.A.

Biomassa, pequena palavra de amplo significado e muito pouco compreendida. Nos últimos anos, passou a ser associada apenas e tão somente ao uso energético das florestas como fornecedoras de combustível lenhoso às unidades industriais. Entretanto, a riqueza e a extensão de sua abrangência estão longe de serem completamente conhecidas. De forma geral, pode-se definir biomassa como toda a matéria seca vegetal produzida por uma comunidade florestal. Ela inclui portanto a matéria das cascas, raízes, ramos, folhas, caule, frutos, flores, etc. Além disso, sua composição é extremamente variada: celulose, hemiceluloses, lignina, clorofila, resinas, óleos essenciais, proteínas, amido, etc. Estamos, entretanto, muito atrelados em nosso conceito de silvicultura tradicional a expressarmos biomassa apenas em termos de volume de madeira dita combustível, ou seja, a madeira do tronco da árvore. Certamente, para inúmeras utilizações da floresta essa é a parte principal da mesma e como tal deve ser tratada. Por outro lado, em função da cultura humana que sempre se acostumou à abundância das florestas, o desperdício sempre esteve associado ao seu uso. Estamos acostumados a ver e a ouvir falar de utilizações de uma pequena porcentagem da biomassa total de uma floresta, e a deprecação do restante por queimadas, abandono, descaso, erosão etc. Estamos ainda trabalhando na domesticação completa da floresta, fazendo que a mesma se aproxime mais e mais de uma cultura agrícola de características homogêneas e cujo produto básico é a madeira do tronco. Só não estamos mais avançados nesse propósito porque o melhoramento florestal corre sempre alguns anos atrás do melhoramento de culturas agrícolas anuais, pela própria facilidade de melhoramento de plantas de ciclo curto.

Em geral, em nossas pesquisas nos dedicamos a medir efeitos indiretos, pela facilidade de assim fazê-lo. Por exemplo, a expressão mais usual de produtividade florestal é o seu incremento médio anual (st/ha/ano). Poucos se dão conta que o crescimento florestal se deve a um fator quase sempre esquecido nos programas de melhoramento. Qual seria? A resposta de qualquer técnico seria imediata: produtividade é função de carga genética e ambiente. Hoje, muito se tem trabalhado no aperfeiçoamento da base genética e na melhoria do "site" por práticas como preparo do solo, fertilização, drenagem em solos úmidos, tratamentos culturais, etc. Porém, todos se esquecem que a árvore só produz biomassa se ela tiver luz, através de uma das mais importantes atividades fisiológicas da natureza, a Fotossíntese. Pela utilização racional de energia luminosa poderemos aumentar o rendimento florestal, quer qualitativa como quantitativamente. Se o homem aprender a dominar essa atividade fisiológica que o mais simples vegetal sabe fazer, todos os nossos problemas energéticos/alimentícios/dentre outros, estariam resolvidos. É por isso que surpreende saber que ninguém se preocupa com a fotossíntese, já que tudo se origina a partir dela. Na agricultura, a ênfase à fotossíntese é bem maior. ANDERSON (1971) em seu trabalho "Crops of the future", mostra como se pode e se deve melhorar vegetais modificando sua arquitetura foliar de forma que eles possam melhor aproveitar a luz solar incidente. O autor sugere que para máxima eficiência fotossintética as culturas devem ter folhas numerosas e quase verticais. Além disso, para máxima vegetação, há necessidade de nitrogênio disponível no solo, o que pode ser conseguido por culturas intercalares de leguminosas (adubação verde). Concluiu o autor afirmando que para máximos rendimentos devemos integrar os estudos de fertilização, melhoramento e fisiologia vegetal.

O termo eficiência fotossintética até hoje é pouco esclarecido. Há inclusive discordâncias de como calculá-la. O mais aceito é que consiste na relação percentual entre a energia fotossintética livre (fotossíntese total menos respiração) sobre a quantidade total de energia que atinge as plantas (4000Å a 7000Å, os comprimentos de onda usados na fotossíntese). Em populações naturais de plantas, a eficiência fotossintética é baixa e usualmente da ordem de 1 a 5%. É possível aumentar a eficiência fotossintética das árvores engenhinando-se as suas copas ou variando-se a disposição da comunidade florestal. Produtividade florestal é muito dependente de taxa de luminosidade. Empresas florestais a se instalarem devem buscar locais que reúnam com vantagens os fatores de produção vegetal: luz, água, solo. Com isso, as recompensas do melhoramento florestal são muito

maiores. WESTLAKE (1963) avaliando a produtividade vegetal em diversos locais do mundo, concluiu que produtividades máximas seriam obtidas para culturas instaladas em área tropical úmida, onde se chega a conseguir produções fotossintéticas de biomassa de quase 90 t de sólidos secos por hectare em um ano.

Há indicações que através do controle do ambiente em casas de vegetação, com adição de gás carbônico, controle de temperatura e luminosidade, pode-se chegar à produção de até 120 t/ha/ano de biomassa.

Com os trabalhos de domesticação florestal em andamento no momento no país, passaremos a enfrentar situações novas quanto a eficiência de aproveitamento luminoso. Isso porque as novas florestas homogêneas terão copas se tocando umas com as outras, não havendo teoricamente árvores dominantes ou dominadas. A dúvida que temos é como se comportarão essas árvores clonais que forem obtidas todas de árvores dominantes, acostumadas a jogar sua copa para o alto e vencer a competição pela luz. Com certeza, o próximo passo no melhoramento será a arquitetura das copas para máxima eficiência.

Vamos admitir que os dados de WESTLAKE (1963) expressem a verdade absoluta, ou seja, uma comunidade vegetal pode produzir nas condições naturais, um máximo de 90 t/ha/ano. Admitamos que uma floresta de eucalipto, melhorada geneticamente, possua madeira com densidade 0,55 g/cm³ e que a madeira comercial represente 60% do total da biomassa (40% representada por folhas, galhos, casca, raízes, frutos, etc.). Significa que dos 90 t/ha/ano, poderíamos alcançar 0,6 x 90 t/ha/ano = 54 t/ha/ano de madeira comercial, ou seja, cerca de 140 st/ha/ano. Além disso, há outras maneiras de se melhorar ainda mais a produtividade em toras, alterando-se p.e., a relação percentual entre peso de tronco sobre o peso total de biomassa. Observar que numa situação desse "ótimo hipotético", além das 54 t/ha/ano de tronco de árvores, teríamos ainda 36 t/ha/ano de biomassa que não pode ser de forma alguma desprezada. Isso significa que, ao mesmo tempo que incrementamos a produtividade de nossas florestas para madeira, estamos aumentando também a produtividade dessas mesmas florestas para outros tipos de materiais vegetais que têm sido até hoje designados como "resíduos florestais". O termo resíduo é hoje um termo mais de caráter econômico do que florestal. Sabemos que alguns componentes da floresta têm mais valor que outros. Entretanto, nenhum material criado pela natureza deveria se chamar resíduo apenas porque é sub-utilizado hoje. O melhor seria chamá-los "sub-produtos florestais".

A chave para máxima utilização da floresta é conhecer bem e ter caracterizado todos os tipos de sua biomassa. Com esta informação poderemos gerenciar melhor a exploração e o uso de nossas florestas melhoradas, pois como já vimos, a tonelagem de biomassa residual após abate das árvores é significativa e se tornará cada vez maior.

De que forma poderíamos orientar um manejo adequado para máximo uso de nossa floresta?

1º Passo: Inventários de biomassa florestal

O inventário florestal é um processo pelo qual dados confiáveis e satisfatórios sobre a floresta são obtidos. Baseia-se em técnicas de amostragem. Atualmente, a maioria dos inventários são conduzidos de forma a estimar apenas o volume de madeira comercial de árvores de dimensões que permitam seu aproveitamento comercial. São excluídas do inventário as árvores finas e as de espécies que não interessam comercialmente. Excluem-se também as determinações do restante da biomassa florestal, como se significasse nada. Isso continuará enquanto as necessidades para os usos principais da madeira se sobrepujarem ao conjunto. A única inovação que os sistemas de inventário introduziram mais recentemente foram as tabelas de sortimento, onde a madeira é classificada por suas dimensões para usos diferenciados.

O inventário de biomassa florestal exigirá como primeira alteração, a necessidade de se inventariar também o peso ao mesmo tempo que volume. O peso é a unidade mais recomendável para quantificar todos os componentes das árvores que constituem uma floresta. O peso úmido pode ser determinado no próprio campo e amostras colhidas desses constituintes podem ter seu teor de umidade determinado no laboratório. É claro que muitos problemas de interpretação e de familiarização às novas técnicas ocorrerão, mas o sistema tem que ser empregado se quisermos melhor conhecer o que existe de biomassa disponível em nossas florestas.

2º Passo: Intensificar estudos sobre utilizações da biomassa florestal não convencional

- Sabemos que a floresta pode ser usada principalmente para:
- combustíveis sólidos e líquidos,
 - alimentos,
 - fibras celulósicas,
 - materiais estruturais em vários tipos de aplicações,
 - produtos silvi-químicos.

A expectativa para as próximas décadas é que as pesquisas sejam também orientadas para oportunizar a exploração integral do potencial florestal, criando-se uma nova utilização sempre que economicamente justificável. Novos conhecimentos precisam ser obtidos para que a floresta seja utilizada em sua integridade. É inconcebível que hoje tiremos a parte da floresta que nos interessa e sucateemos o resto.

3º Passo: O uso múltiplo para as florestas deve ser encorajado

Cada floresta é diferente, pois ela é constituída de seres vivos. Da mesma forma que as cidades são diferentes entre si, as florestas também são. Algumas podem ser essencialmente monoculturais, em outras múltiplas espécies podem-se desenvolver. Algumas possuem ecossistemas muito ricos, que precisam ser bem conhecidos para evitar que a exploração de seus recursos não a inviabilize. Isso gera o 4º passo.

4º Passo: Conhecimento do ecossistema florestal

Além da perfeita avaliação dos componentes vegetais que constituem a floresta, os demais seres presentes no ambiente também precisam ser conhecidos.

5º Passo: Implantação de florestas baseadas no princípio do uso múltiplo das árvores

A dinâmica econômica atual é muito rápida. Empresas nascem, crescem, morrem ou se alteram em ciclos muito curtos. O poder econômico favorece o crescimento e a troca de alternativas de produtos das empresas. A especialização demasiada das florestas sob esse enfoque é desaconselhável. Não devemos chegar a um nível de "sofisticação" tal no melhoramento florestal que as florestas só sirvam para a finalidade para a qual foram "melhoradas".

6º Passo: Planejamento adequado do uso dos recursos florestais

Ao mesmo tempo que o uso múltiplo das florestas é desejado, ele pode se constituir em um perigo eminente pela exportação de nutrientes que retornariam ao solo pelo apodrecimento natural do material hoje deixado como resíduo. Há diversos trabalhos mostrando que a utilização completa da floresta reduziria os solos florestais à carência em alguns elementos essenciais. Para evitar uma situação como essa deve-se monitorar continuamente os nutrientes dos solos florestais e encontrar soluções para evitar seu empobrecimento. Junto ao inventário da biomassa florestal pode-se expressar o conteúdo de nutrientes maiores como N, P, K, Ca, Mg, S, etc. nos diversos componentes da floresta, de forma a se avaliar a quantidade exportada quando da utilização de cada tipo de biomassa. A fertilização dos solos passará a ser necessária, mas não significa que devemos usar apenas fertilizantes minerais. O eficiente uso de adubação verde associado ao uso de resíduos industriais, urbanos e agrícolas poderá restaurar a perda de nutrientes dos solos.

O planejamento e o gerenciamento florestal, baseados nas formações armazenadas conforme mencionadas nos passos já citados, permitirão tomada de decisões mais acertadas quanto ao uso dos componentes da floresta para energia, silvi-químicos, alimentos, matéria-prima industrial, etc.

7º Passo: Maior participação das empresas de produtos de base florestal no aproveitamento dos sub-produtos da floresta e de seu processamento

Florestas têm sido regularmente plantadas por empresas de base florestal que usam sua madeira para produtos de ampla aceitação pela humanidade: papel, laminados, madeira serrada, aglomerados, chapas, etc. Em grande parte do Brasil, os avanços florestais em base de florestas plantadas se deu graças ao trabalho dessas empresas com seus departamentos de pesquisa, associados a programas cooperativos com universidades ou institutos.

A competitividade crescente e a necessidade de ganhar novos mercados tem provocado um contínuo aperfeiçoamento de nossas indústrias. Suas ações têm-se concentrado na otimização de seus processos e na diversificação de produtos. Em ambos os casos, tem-se procurado definitivamente abolir o desperdício. P.e., a indústria de celulose e papel já usando madeira de diâmetros mais finos, em alguns lugares até galhos e ponteiros são polpeados; resíduos fibrosos no seu processo de conversão já estão sendo re-aproveitados, como fibras recuperadas e serragem/casca usadas como combustível. A indústria de celulose tem ainda procurado aproveitar silvi-químicos da floresta como resinas de pináceas (extração e "tall-oil"), furfural, xilitol, óleos essenciais, terebintina, etc.

O maior impulso no uso integral da floresta foi dado nos últimos anos pelo uso energético da madeira fina e casca, com o retorno das cinzas da queima ao solo.

Outros produtos de origem florestal, principalmente silvi-químicos podem vir a se tornar importantes economicamente em futuro próximo.

A necessidade de preservar e tirar máximo proveito de recur-

sos escassos conduzirá naturalmente as indústrias ao uso múltiplo da floresta.

Temos o máximo otimismo de acreditar que os bem-intencionados chegarão à simbiose entre a tecnologia e a natureza no uso racional dos recursos florestais gerados pela fotossíntese. Infelizmente, nem só de bem-intencionados é constituída a humanidade.

LITERATURA CONSULTADA

- ANDERSON, I.C. Crops of the future. *Crops and soils magazine*: 9-11, Apr/May 1971.
 MALONEY, T. M. Wastes: how much, where, and how to use them in forests and forest industries (1). *World wood*: 20-1, Jul 1979.
 MALONEY, T. M. Wastes: how much, where, and how to use them in forests and forest industries (2). *World wood*: 14-6, Aug. 1979.
 PHILLIPSON, J. *Ecologia energética*. Cia. Editora Nacional, São Paulo, 93p. 1969.
 YOUNG, H. E. Forest biomass inventory. The basis for complete tree utilization. *Tappi*, Atlanta, 61 (4): 61-4, 1978.
 WESTLAKE, D. F. *Biol. Rev.*, 38: 385-425, 1963.

CARBOQUÍMICA VEGETAL - O QUE HÁ ALÉM DA MADEIRA

MAURO RODRIGUES DE ALMEIDA
 MARIA EMÍLIA ANTUNES DE REZENDE
 VÂNIA MÁRCIA NEVES DUARTE
Acesita Energética S.A.

INTRODUÇÃO

O carvão vegetal é um insumo básico para vários segmentos industriais do país, como o de cimento, cerâmica, ferro-ligas, carburantes, etc. e principalmente, o siderúrgico, já que 40% do ferro gusa brasileiro é produzido utilizando-o como termoreductor. Mas a futura manutenção do atual ritmo de produção, 75 milhões de toneladas anuais, só será possível se a indústria de carvoejamento modernizar-se.

A implantação de florestas homogêneas de alta produtividade e a mecanização de sua exploração foi o primeiro passo desta modernização.

Para sua continuidade é primordial o melhor aproveitamento da biomassa. Apenas 30% da biomassa aérea é convertida em carvão, os 70% restantes são perdidos nas fumaças emanadas dos fornos de carbonização. A figura 1 mostra a variada gama de subprodutos presentes no licor pirolenhoso, gerado pela condensação destas fumaças.

O aproveitamento dos sub-produtos da carbonização é essencial para que se eleve a rentabilidade da indústria de carvoejamento, de modo a autosustentar a sua modernização pela introdução de tecnologias mais avançadas, como os fornos contínuos. É dentro deste enfoque que a Acesita Energética S/A formulou seu programa de pesquisa e desenvolvimento. Após várias melhorias nos fornos de alvenaria, tais como a introdução da câmara de combustão externa e o acoplamento de recuperadores de alcatrão, a Empresa está implantando uma unidade de carbonização contínua em Turmalina (MG), totalmente automatizada. Este projeto é o embrião de um sistema moderno de carbonização, que será expandido à medida que estejam disponíveis tecnologias para fracionamento do licor pirolenhoso.

Enquanto procura dominar a operação do forno contínuo, a Acesita Energética S/A está estudando processos para obtenção de subprodutos, de modo que suas plantas possam ser anexadas paulatinamente. Assim, inicialmente, apenas o alcatrão para uso combustível será obtido por decantação e evaporação do licor pirolenhoso. Depois, pretende-se instalar torres de destilação para obtenção e purificação do metanol, bem como a planta de separação do ácido acético ou de sua conversão a acetato de etila. O fracionamento do alcatrão será deixado para uma etapa final, pois exige uma melhor definição de produtos a serem obtidos, dos processos e dos parâmetros econômicos envolvidos.

Para sustentar este programa de desenvolvimento a Acesita Energética S/A tem contado com o apoio de outras instituições. Boa infra-estrutura laboratorial e flexibilidade ao direcionar seus trabalhos, para o desenvolvimento dos processos de separação dos subprodutos e dos métodos analíticos para sua identificação e caracterização, são exigências da Empresa para a efetivação de programas conjuntos nesta área de pesquisa.

UNIDADE DE CARBONIZAÇÃO CONTÍNUA DA ACESITA ENERGÉTICA S/A

Esta unidade é composta da planta de carbonização contínua, com capacidade para 15t/dia de carvão e 35t/dia de licor pirolenhoso e de um embrião de planta química onde pelo processamento deste licor serão obtidas 4 t/dia de alcatrão e 0,8 t/dia de metanol. Entretanto, a unidade de obtenção do metanol tem funcionamento previsto para meados de 1987. A planta de carbonização contínua é mostrada no esquema da figura 02, onde se pode acompanhar o fluxo de produção.

A madeira com umidade em torno de 25%, cortada em torres de 30cm de comprimento é introduzida pelo topo do forno. Em seu trajeto até o fundo, a madeira, em contato direto com uma corrente ascendente de gás e vapor, atravessa diferentes zonas térmicas do forno: secagem, carbonização e resfriamento do carvão.

A extensão dessas zonas é controlada pela temperatura da corrente de gás que aí circula. Assim, na zona de resfriamento é introduzido GNC de reciclo à temperatura ambiente e no final da zona de carbonização é injetado gás a 750°. Este fluxo de gás quente é gerado pela queima de GNC de reciclo no combustor e se mistura ao fluxo proveniente da zona de resfriamento. Esta mistura, inicialmente a 400 – 500°C, se resfria a medida que cede calor a madeira e que recebe os voláteis gerados na carbonização e secagem desta, até sair no topo do forno a 100 – 150°C.

No topo do forno ocorre a exaustão dessa mistura de gases e vapores, sendo em seguida introduzida em recuperadores de alcatrão, similares aos dos fornos de alvenaria e daí até o condensador. Separados os condensáveis, obtém-se GNC para ser reintroduzido no forno. Os condensados são levados até os tanques de armazenamento, onde o alcatrão insolúvel é separado do licor pirolenhoso por decantação.

No módulo da planta química o licor pirolenhoso é inicialmente destilado para obtenção de metanol bruto e evaporado para recuperação do alcatrão solúvel. Os demais componentes do ácido pirolenhoso serão lançados na atmosfera sob a forma de vapor. Como este módulo será ampliado em etapas posteriores do projeto, para recuperar ácido acético ou acetato de etila e fracionar o alcatrão vegetal, recebeu a denominação de embrião da planta química.

DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE SUBPRODUTOS

Procura-se, neste item, dar uma visão de uma planta química para fracionamento total do licor pirolenhoso. Após sua decantação o licor pirolenhoso é dividido em duas correntes de fluxo: uma com o alcatrão insolúvel e outra com o ácido pirolenhoso. Estes produtos são, assim, transportados até suas respectivas plantas de beneficiamento, como é mostrado na figura 3.

O beneficiamento do ácido pirolenhoso se dá em três etapas:

– Separação e purificação do metanol – o ácido pirolenhoso previamente aquecido é injetado na torre de destilação (B) obtendo-se o metanol bruto no topo, que através de destilações sucessivas (C) é purificado, separando os álcoois superiores e demais constituintes desta fração.

– Separação do alcatrão solúvel – o ácido pirolenhoso desalcoholizado é evaporado (D), permanecendo como resíduo o alcatrão solúvel, que é incorporado ao alcatrão insolúvel para beneficiamento posterior.

– Separação do ácido acético – aqui surge uma série de variações de processos, pois podem ser utilizadas diferentes técnicas de separação com extração líquido-líquido, destilação azeotrópica ou destilação extrativa. No esquema da figura 3 está representada uma destilação azeotrópica. Os vapores do ácido pirolenhoso são introduzidos em uma torre de destilação (E) onde encontram um solvente em contra corrente. Este solvente forma um azeótropo com o vapor d'água retirando-o pelo topo. Após condensação e decantação (F), o solvente é recuperado para ser reintroduzido na torre (E) e a água é rejeitada. O ácido acético do fundo da torre (E) é então destilado (G) para separação do solvente remanescente e eventuais contaminantes.

Uma outra alternativa para o beneficiamento do ácido pirolenhoso seria a esterificação direta do ácido acético, produzindo acetato de etila. Neste caso, a terceira etapa descrita anteriormente é substancialmente modificada.

O beneficiamento do alcatrão é iniciado após a junção dos fluxos de alcatrões solúvel e insolúvel e é iniciado com uma destilação em batelada (H). Obtém-se 3 frações: a 1ª, destilada até 120°C, constitui os óleos leves e pode ser fracionada para obtenção de solventes; a 2ª, obtida entre 120°C e 270°C, é chamada de óleos pesados e é onde se concentra os compostos fenólicos de elevado valor comercial; a 3ª fração, resíduo da destilação é o piche. Os óleos pesados passam por uma série de neutralizações (I) e destilações (J) até se obter o cresoto vegetal e uma fração rica em guaiacol.

Em uma etapa posterior, pode-se isolar alguns constituintes

destas frações e até mesmo obter seus derivados através de reações de síntese. Este é o caso da papaverina, vanilina, eugenol e guaiacatos, sintetizados a partir do guaiacol. Trata-se de processos mais sofisticados, característicos da indústria de "química fina". Acredita-se, entretanto, que apesar da sofisticação, esta etapa seja altamente rentável, uma vez que, os produtos finais são nobres e têm aplicação crescente na indústria química e farmacêutica. Isto lhes confere alto valor comercial, quase sempre superior a Cz\$ 50,00/kg, chegando até mesmo a Cz\$ 700,00/kg, como é o caso da papaverina.

ESTUDOS ECONÔMICOS E DE MERCADO DOS PRODUTOS

– Análise de Mercado dos Subprodutos

Como o carvão é totalmente consumido pela usina siderúrgica do Grupo Acesita e o alcatrão é visto, nesta fase, somente para uso como combustível, o estudo de mercado, aqui apresentado, se restringiu ao metanol, ácido acético e acetato de etila.

Na figura 4 é apresentada a evolução do consumo aparente destes produtos no Brasil, de 1974 a 1984, onde se observa que há uma tendência fortemente crescente para os três produtos. A evolução dos preços médios em OTNs, nos 3 últimos anos, é mostrada na figura 5, onde se verifica uma tendência altista para o ácido acético e acetato de etila, enquanto o do metanol permanece constante.

– Análise Econômica do Sistema Contínuo com Aproveitamento de Subprodutos

A rentabilidade do processo de carbonização contínua foi analisada para uma unidade com capacidade para 40t/dia de carvão, através da taxa interna de retorno de fluxos de caixa, montados a partir de custos de investimento, depreciação, manutenção, mão-de-obra, energia, utilidades, entre outros. Estes valores foram estimados a partir de dados bastante conservadores para quatro diferentes opções de produtos, já que suas plantas podem ser incorporadas, de modo independente e paulatino, à unidade de carbonização contínua.

Conforme a tabela 1, à medida que se obtém produtos de maior valor comercial como o metanol e o ácido acético ou acetato de etila, as taxas de retorno se mostram muito atrativas, superando as obtidas com o forno de alvenaria.

Na tabela 2 é apresentada a distribuição percentual da receita bruta entre os vários produtos obtidos nos sistemas de carbonização. Aí estão incluídos sistemas tradicionais, como os fornos de alvenaria e sistemas modernos, como os fornos contínuos, que possibilitam o fracionamento do ácido pirolenhoso. Em ambos os casos, o alcatrão é comercializado como substituto do óleo combustível, receitas adicionais com seu fracionamento não estão incluídas. Por estes dados, verifica-se que há uma multiplicação da atual receita bruta produzindo só carvão, por fatores da ordem de 3 a 4 vezes, dependendo da opção, ácido acético ou acetato de etila.

– Comparação com a Indústria Carboquímica Mineral

Para verificar o potencial latente desta nova indústria, a carboquímica vegetal, comparou-se seus resultados aos de uma indústria similar e já solidamente implantada, a carboquímica mineral. A título de ilustração, trabalhou-se com duas indústrias siderúrgicas reais: a Acesita e a Usiminas. A primeira, utilizando carvão vegetal, produz 2.000 t/dia de aço e a segunda, empregando carvão mineral, produz 12.000 t/dia.

A produção e a receita com carboquímicos para a Acesita foi estimada com base em dados experimentais, usando parâmetros de preço e rendimentos bastante conservadores. Já os dados da Usiminas são reais, pois foram fornecidos pelo seu Setor de Comercialização; e são apresentados na tabela 3. Na tabela seguinte, de número 4, são apresentados os valores estimados para uma possível futura indústria carboquímica acoplada à siderúrgica do Grupo ACESITA.

Os dados apresentados nas tabelas 3 e 4 chegam a surpreender. Apesar de produzir 6 vezes menos aço, o grupo ACESITA poderá ter uma receita da ordem de 2 a 2,5 vezes maior que a da USIMINAS, com a venda de produtos químicos e/ou energéticos líquidos. Isto, ainda, com processamentos mais primários que os utilizados pela USIMINAS.

É importante ressaltar, que a receita com a comercialização de derivados do alcatrão vegetal, apresentada na tabela 4, é relativamente baixa. Os preços do óleo leve e pesado foram tomados em função da sua equivalência energética ao óleo diesel; o do piche, como sendo 25–30% inferior ao do seu similar de origem mineral; e o do cresoto vegetal, como o preço mínimo oferecido por indústrias intermediárias na formulação de antissépticos gastro-intestinais. Esta receita deverá ser substancialmente elevada, à medida que se fracione os óleos leve e pesado, obtendo-se frações ricas em produtos de alto valor comercial como o guaiacol, resorcinol, pirogalol, 2-6 dimetoxifeno, etc.

CONCLUSÕES

Embora ainda em fase embrionária, o projeto "Carbonização

Continua com Recuperação de Subprodutos" da Acesita Energética S/A se mostra, em todas as análises econômicas, como uma tecnologia de grande potencial para aplicação a médio prazo. Assim, torna-se imperioso mudar os conceitos e métodos de análise dos empreendimentos florestais, quando estes são destinados ao uso energético.

O estudo apresentado demonstra o grande potencial da biomassa florestal. Este potencial torna-se ainda maior para os países como Brasil, situado na região intertropical, sem restrições de clima e solo, possuidor de grande extensão territorial e relativa disponibilidade de mão-de-obra rural.

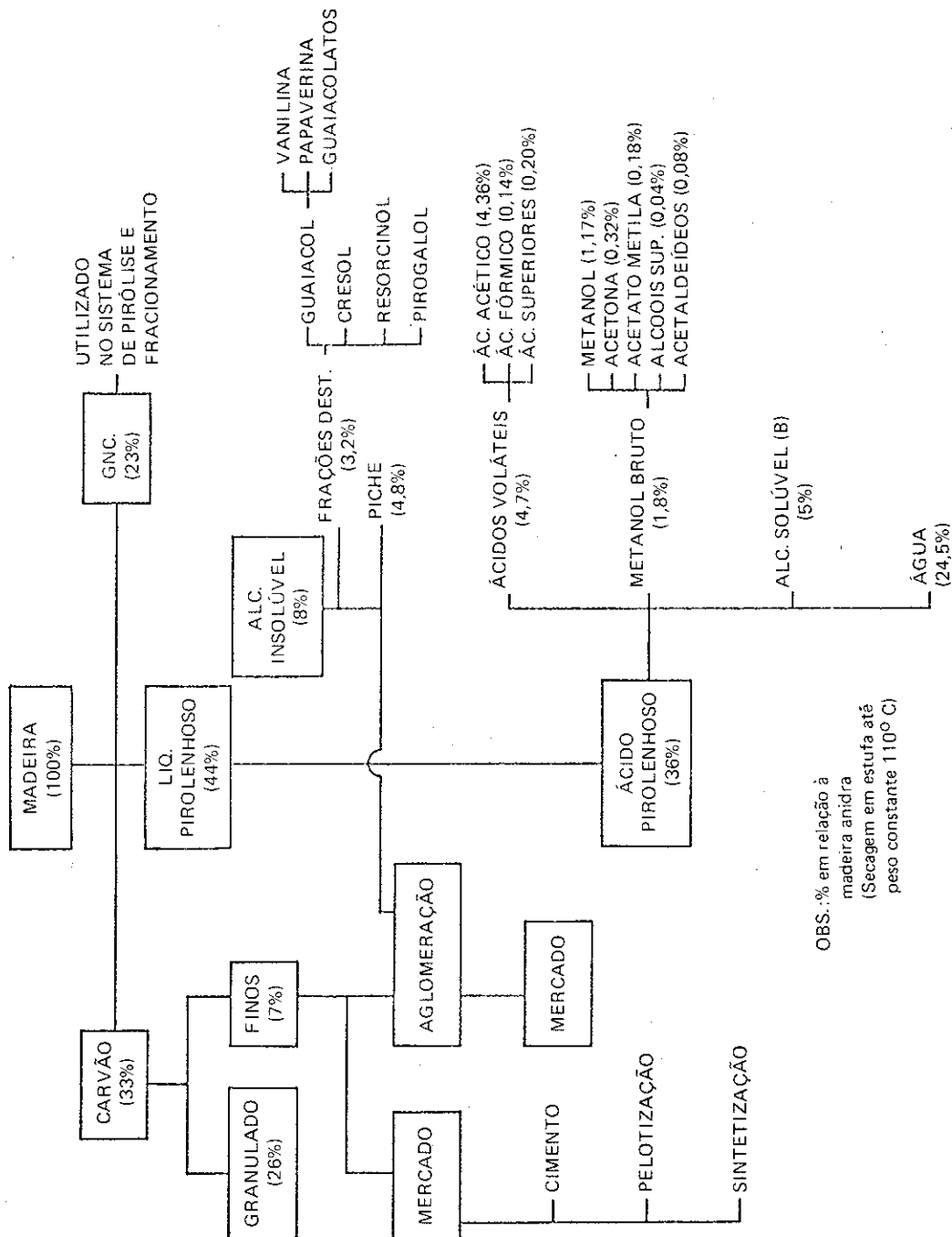
Em decorrência destas características e dos incentivos fiscais existentes, o país aproxima da casa dos 6 milhões de hectares de florestas plantadas. Do início da atividade, em meados da década de 60, até hoje, significativos avanços foram alcançados na parte sil-

viculatural. De uma produtividade média de 15 a 20st/ha/ano tem sido alcançados índices 2 a 3 vezes superiores pelo uso de sementes melhoradas, plantios clonais, melhores métodos de preparo do solo, fertilização, manejo e proteção.

Tomando-se um hectare de floresta e 50% de eficiência na conversão energética da madeira em relação ao petróleo, tem-se nesta área, uma produção correspondente a 22 barris de petróleo por ano. Em termos globais, para o consumo de 1 milhão de barris de petróleo por dia, se necessitaria de 8 milhões de hectares, ou seja, menos de 1% do território.

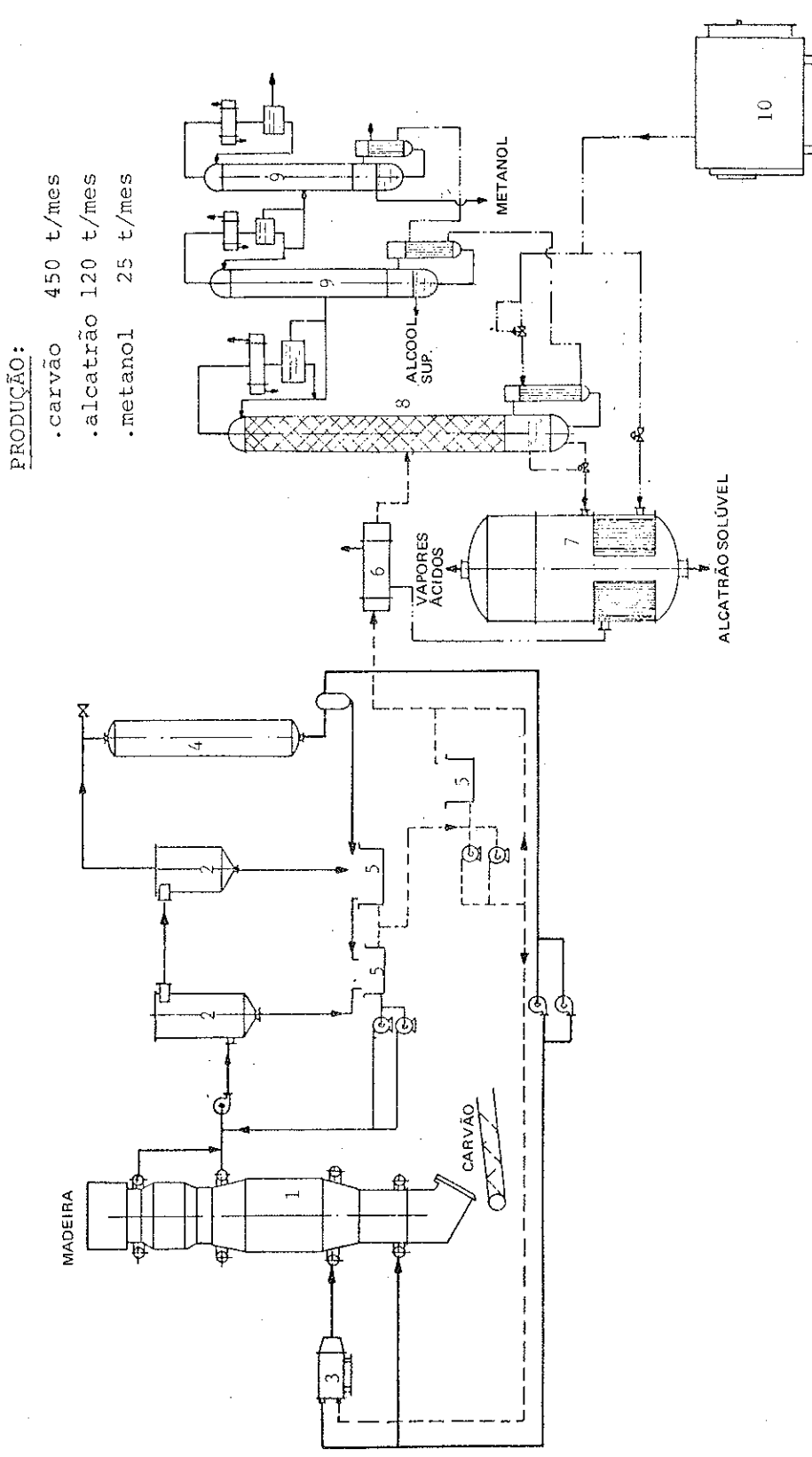
Em síntese, os ganhos de produtividade que estão sendo alcançados, aliados aos métodos avançados de transformação e recuperação de subprodutos, abrirão novos caminhos para a atividade florestal brasileira, originando um novo tipo de indústria química — A Carboquímica Vegetal.

FIGURA 1 — ÁRVORES DE PRODUTOS OBTIDOS NA CARBONIZAÇÃO DA MADEIRA



OBS.: % em relação à
 madeira anidra
 (Secagem em estufa até
 peso constante 110°C)

FIGURA 2 — ESQUEMA DA UNIDADE DE CARBONIZAÇÃO CONTÍNUA DA ACESITA ENERGÉTICA S/A.



1. Forno Carbonização
2. Recuperadores de alcatrão
3. Câmara de combustão do GNC
4. Condensador de pirolenhoso
5. Tanques de alcatrão e pirolenhoso
6. Aquecedor de pirolenhoso
7. Evaporador
8. Coluna de destilação metanol bruto
9. Colunas de purificação de metanol
10. Caldeira

FIGURA 3 - ESQUEMA DE UM POSSÍVEL PROCESSO PARA BENEFICIAMENTO DO LICOR PIROLENHOSO

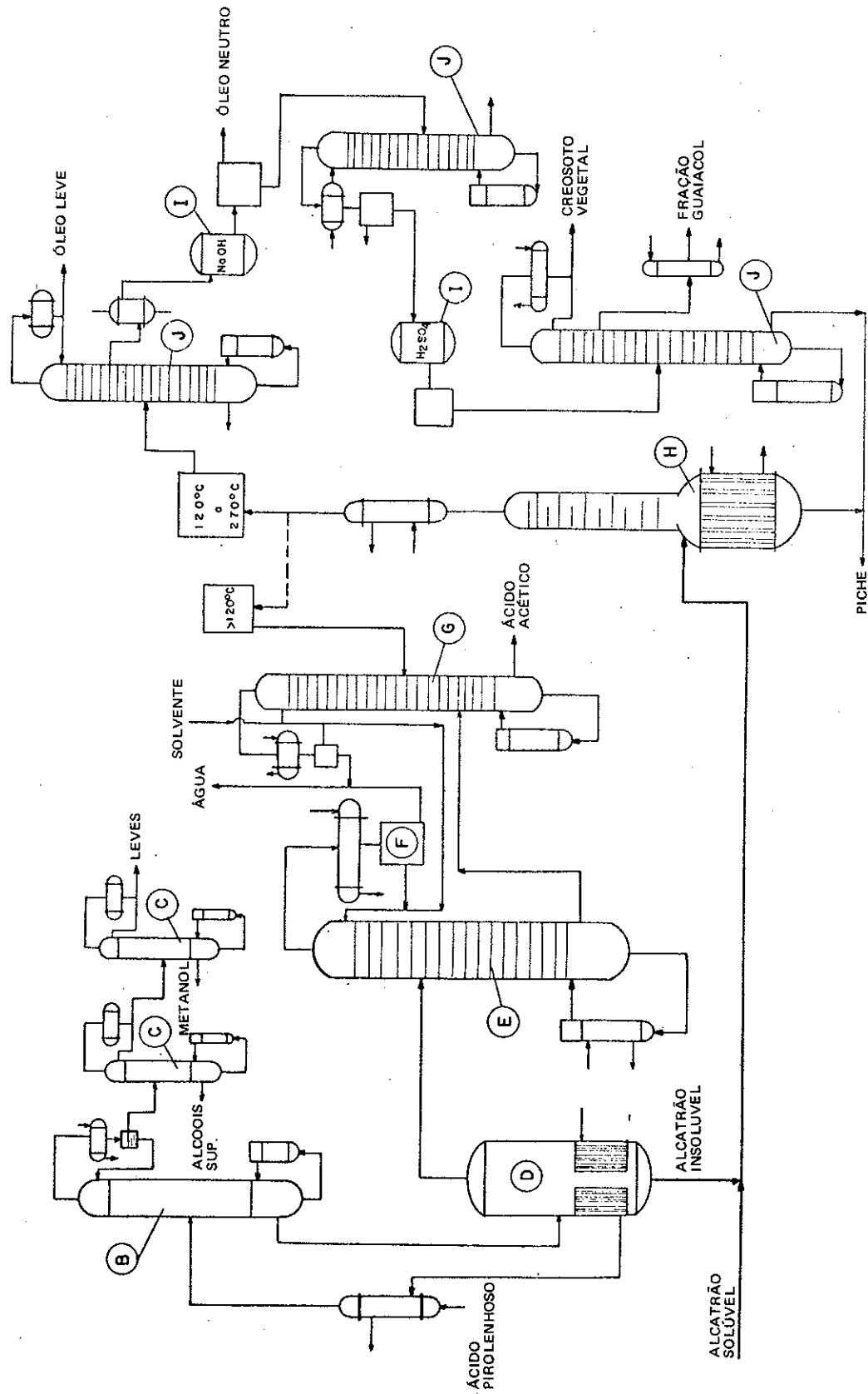


FIGURA 4

CONSUMO APARENTE NO BRASIL

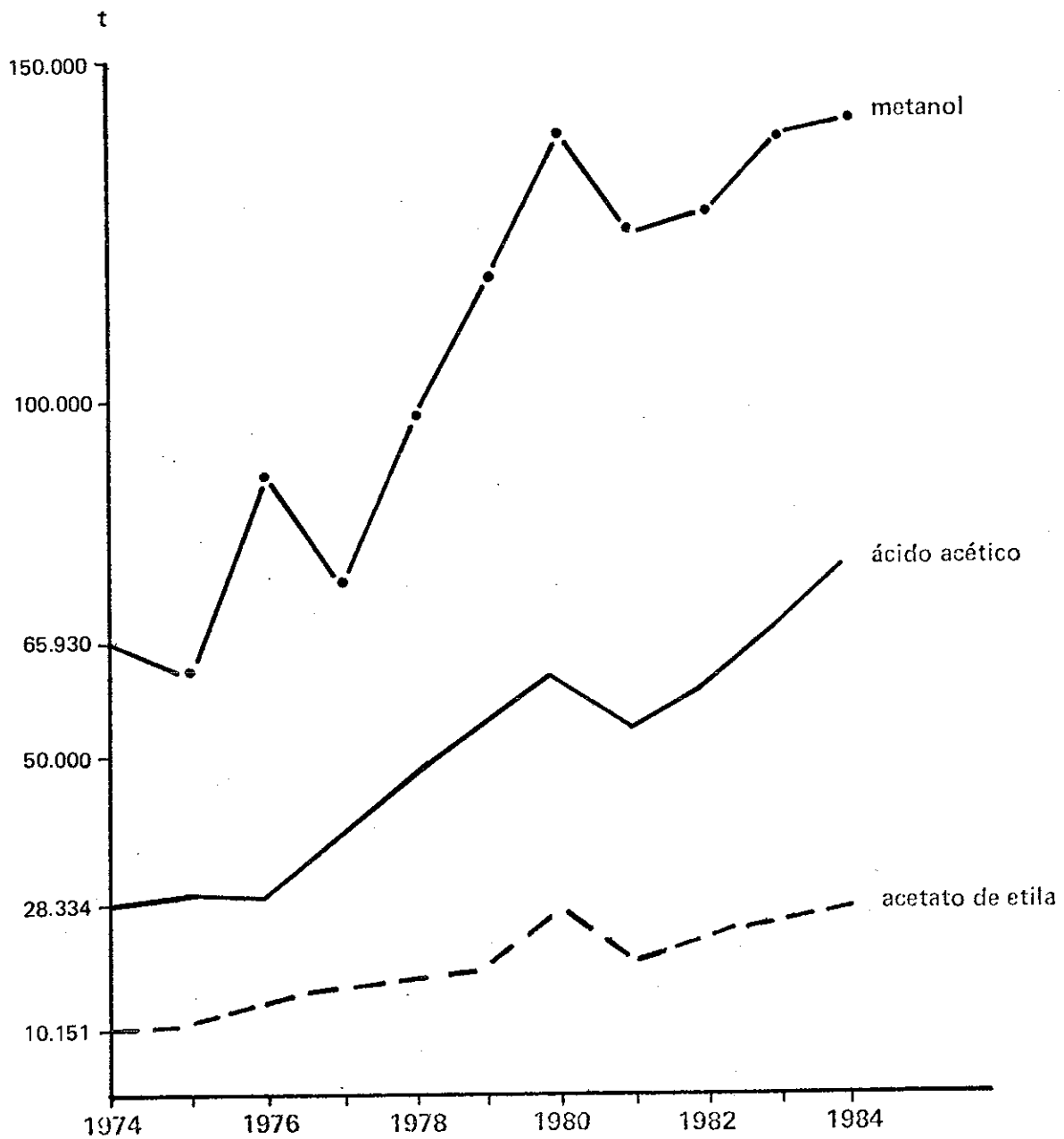


FIGURA 5

EVOLUÇÃO DE PREÇOS MÉDIOS NO TRIMESTRE, EM FUNÇÃO DA ORTN

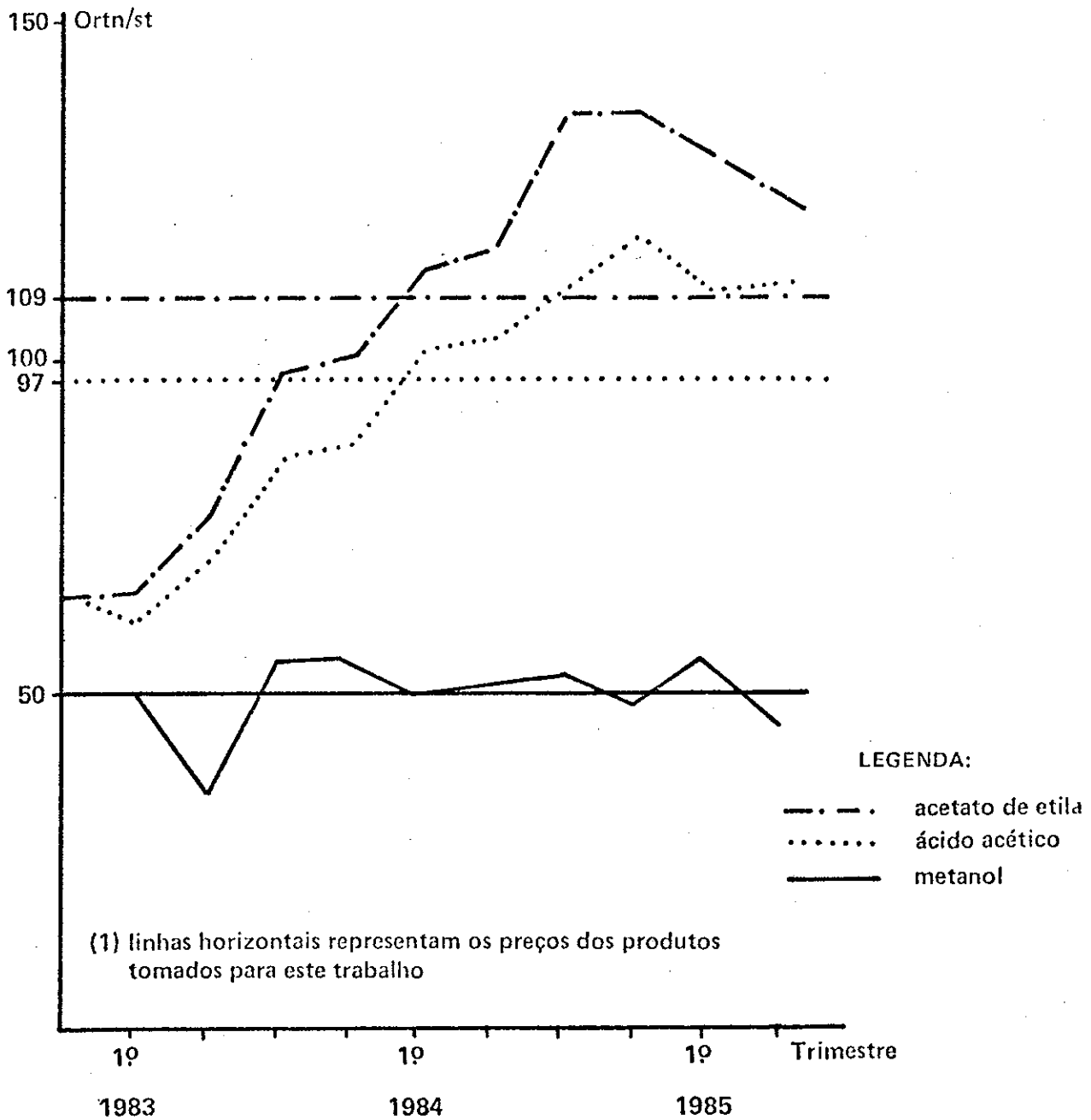


TABELA 1

CARBONIZAÇÃO CONTÍNUA COM APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS

SISTEMA PARA PRODUÇÃO DIÁRIA DE:

40,0 t de Carvão
 11,5 t de Alcatrão
 2,4 t de Metanol
 5,3 t de Ác. Acético ou 6,9 t de Acetato de Etila.

OPÇÕES DE PRODUTOS	TAXA DE RETORNO DO INVESTIMENTO (% a.a.)
A – CARVÃO + ALCATRÃO	6
B – CARVÃO + ALCATRÃO + METANOL	16
C – CARVÃO + ALCATRÃO + METANOL + AC. ACÉTICO	29
D – CARVÃO + ALCATRÃO + METANOL + AC. ETILA	32
FORNO DE ALVENARIA – CARVÃO + ALCATRÃO	15

DADOS BASE:

Sistema montado em TURMALINA, MG, entregando carvão na Usina da ACESITA, em TIMÓTE, MG.

CARVÃO: Cz\$ 300,45/m³
 ALCATRÃO: Cz\$ 1291,48/t
 Madeira: Cz\$ 68,79/St POSTO CARVOARIA

INVESTIMENTOS NO SISTEMA CONTÍNUO – Base 40t/dia de carvão

CARVÃO + ALCATRÃO: Cz\$ 23 Milhões
 CARVÃO + ALCATRÃO + METANOL: Cz\$ 27 Milhões
 CARVÃO + ALCATRÃO + METANOL + ÁCIDO ACÉTICO: Cz\$ 48 Milhões

TABELA 2

RECEITA BRUTA DO CARVÃO E SUBPRODUTOS EM SISTEMAS ALTERNATIVOS

Sistema	Carvão	% da Receita por Produto		
		Alcatrão	Metanol	Acet. Etila
F. Alvenaria – Carvão	100	—	—	—
F. Alvenaria – Carvão + Alcatrão	86	14	—	—
Retorta 40t/dia – Carvão + Alcatrão	73	27	—	—
Retorta 40t/dia – Carvão + Alcatrão + Metanol	56	21	23	—
Retorta 40t/dia – Carvão + Alcat. + Ac. Acético	28	10	12	50
Retorta 40t/dia – Carvão + Alcat. + Acet. Etila	23	8	10	59

TABELA 3
QUADRO DE PRODUTOS DA CARBOQUÍMICA MINERAL

USIMINAS: 12.000 t/dia de aço
6.000 t/mês de alcatrão

PRODUTO	RENDIMENTO (%)	PRODUÇÃO t/ano	PREÇO (10 ³ Cz\$/t)	FATURAMENTO (10 ³ Cz\$/ano)
ALCATRÃO	100	72.000	—	—
PICHE	55	39.600	3,692	146.203
O. CREOSOTO	22	15.840	2,822	44.700
O. NAFTALENO	12	8.640	3,502	30.257
ANTRACENO BRUTO	1,5	1.080	0,480	518
O. DESIFETANTE	2,0	1.440	3,729	5.370
O. LAVADOR (WO ₂) *	3,0	2.160	—	—
RTS	4,5	3.240	2,894	9.376
PERDAS + OUTROS	2,5	1.800	—	—
				236.424
ÓLEO LEVE	100	23.100	—	—
BENZENO	60	13.860	3,981	55.176
TOLUENO	12	2.772	3,096	8.582
XILENO	3	693	3,317	2.299
FRAÇÃO ANTERIOR	—	240	—	—
				66.057
AMÔNIA		340	1,455	495
				302.979

FONTE: DADOS USIMINAS MAIO/86

TABELA 4
QUADRO DE PRODUTOS DA CARBOQUÍMICA VEGETAL

ACESITA: 2.000 t/dia de aço

PRODUTO	PRODUÇÃO t/ano	PREÇO (10 ³ x Cz\$/t)	FATURAMENTO (10 ³ Cz\$/ano)
ALCATRÃO	100.000	1,008	100.800
AC. ACÉTICO	42.240	10,320	435.916
METANOL	10.100	5,320	53.732
ACETONA	2.534	12,200	30.900
OUTROS	4.224	3,100	13.000
TOTAL			634.448

FATURAMENTO – ACESITA Cz\$ 5,3 x 10⁹ == +12%

PRODUTO	RENDIMENTO	PRODUÇÃO t/ano	PREÇO (10 ³ x Cz\$/t)	FATURAMENTO (10 ³ Cz\$/ano)
ALCATRÃO	100	100.000	—	—
PICHE	40	40.000	3.000	120.000
ÓLEO LEVE	8	8.000	2.230	17.850
ÓLEO PESADO	25	25.000	2.230	55.750
CREOSOTO VEGETAL	2	2.000	15.000	30.000
				223.600

C/ FRACIONAMENTO DO ALCATRÃO ⇒ Cz\$ 757.248.000
AUMENTO DO FATURAMENTO DA ACESITA ⇒ +15%

MADEIRA PARA ENERGIA: — A VERDADEIRA REALIDADE DO USO DE RECURSOS FLORESTAIS

JOSÉ OTÁVIO BRITO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

RESUMO

O uso da madeira para energia suplanta qualquer outra de suas formas de utilização a nível mundial. Nos países em desenvolvimento, essa realidade é particularmente mais intensa. É o caso do Brasil, onde mais de 80% do total de madeira consumida anualmente é destinada para fins energéticos. A crise do petróleo contribuiu para que viesse a tona essa grande realidade mas, ao mesmo tempo, veio mostrar também o fato de que há uma escassez de recursos florestais para a continuidade da oferta do produto para tal finalidade.

O presente trabalho teve por objetivo destacar aspectos relacionados a realidade brasileira do uso da madeira para energia. Faz uma abordagem à cerca de conceitos e propriedades da madeira visando tal utilização e propõe algumas sugestões para que possa ser evitado o que seria denominado no futuro de "crise de energia com base na madeira".

SUMMARY

The use of wood for energy production is larger than other uses all over the world. Particularly, this use is more intensive in developing countries. In Brazil, more than 80% of the total annual wood consumption is used for energy production. The petroleum crises brought this reality, and that there is a forthcoming problem with wood supply.

The purpose of this paper was to point out and to develop some quantitative considerations on the use of wood for energy production in Brazil. An approach based on concepts and properties is made aiming the energetic use of wood and to avoid a possible future wood based energy crises.

1 — INTRODUÇÃO

Na década passada o mundo se deu conta de que não poderíamos depender eternamente de recursos energéticos não renováveis. O panorama mundial sofreu profundas transformações frente ao surgimento de novas orientações geopolíticas à utilização de energia.

Com a certeza do esgotamento das reservas de petróleo, principalmente os países dependentes de importação, passaram a tomar medidas para a intensificação do uso de outras fontes tradicionais de energia tais como o carvão mineral, o gás natural e a madeira.

As condições mundiais para o uso energético da madeira, mostraram-se mais válidas para aqueles países em desenvolvimento. Isto porque, conforme a Tabela 1, a madeira tem tido um papel significativo como fonte de energia nesses países. Portanto, a intensificação do seu emprego mostrou-se mais fácil, bastando para tanto somente alguns aperfeiçoamentos dos sistemas de produção e de utilização já existentes. Nos países industrializados, em que a participação da madeira como fonte de energia é muito pequena, o retorno a essa forma de uso mostrou-se mais problemático, em função da intensidade das transformações de hábitos e métodos que seriam necessários.

Tabela 1 — Proporções do consumo total de energia fornecida pela madeira (1)

Países em desenvolvimento menos industrializados	70	—	95%
Países em desenvolvimento mais industrializados	15	—	60%
Países industrializados	0.1	—	4.0%

É por esta razão que a nível mundial os investimentos feitos desde a crise do petróleo, em pesquisa, desenvolvimento e produção de energia a partir da madeira não tiveram um impacto significativo no balanço energético da maioria dos países. As poucas exceções incluem os países em desenvolvimento mais industrializados e importadores de petróleo, onde a madeira, já por alguma tradição, pode ser usada em aplicações industriais relativamente grandes. É o caso particular do Brasil, onde tal situação ocorre, mas que poderia ser mais intensamente explorada.

Na verdade, ainda há grandes preconceitos quanto ao uso da madeira para energia no Brasil, apregoando-se por exemplo que ela deveria ser substituída por combustíveis "mais modernos". Em nossa opinião é preciso muito cuidado com tais direcionamentos. Sabemos que no início do seu desenvolvimento, a algumas décadas atrás, o nosso País também optou por um combustível, na época, "mais moderno" do que a lenha até então o principal energético nacional. Na década de 70 e, ainda hoje, sofremos as conseqüências dessa opção com o surgimento da crise do petróleo. Seria estrategicamente mais interessante modernizar, isto sim, as formas de uso energético da madeira, melhorando as produtividades e as eficiências nelas envolvidas. Estaríamos, cremos nós, mais seguros diante de um energético renovável, produzido dentro de nossas fronteiras, as quais possuem altíssimas condições edafoclimáticas para sustentação da demanda e, com razões históricas suficientes em termos de sua utilização. Cremos ser esta uma realidade da qual nosso País não deveria se afastar e, que portanto merece uma maior atenção de todos nós.

2. A IMPORTÂNCIA DA MADEIRA COMO RECURSO ENERGÉTICO

Apesar do declínio histórico ao longo deste século, em favor do petróleo, a utilização da madeira sempre teve um papel bastante destacado no panorama energético mundial. Ainda hoje a nível de biomassa, nenhuma outra fonte tem sido, no mundo, tão intensamente usada para fins energéticos quanto a madeira. Segundo a FAO, mesmo representando apenas 6,2% da energia mundial consumida no ano de 1980, do total de madeira usada pelo homem, 59% foi destinada à obtenção de energia. Nos países em desenvolvimento este número foi de 75% (2).

Particularmente para o atendimento de suas necessidades energéticas domésticas, o homem tem dependido amplamente da madeira como lenha. Segundo a Academia Nacional de Ciências dos E.U.A. (3), mais de 1,5 bilhões de pessoas nos países em via de desenvolvimento dependem da madeira e do carvão vegetal para atendimento de ao menos 90% das suas necessidades energéticas. Outras 1,0 bilhão dependem em pelo menos 50%. A FAO, em 1981, publicou um trabalho mostrando a situação mundial do abastecimento de madeira a ser usada como lenha conforme é mostrado na Figura 1 (4).

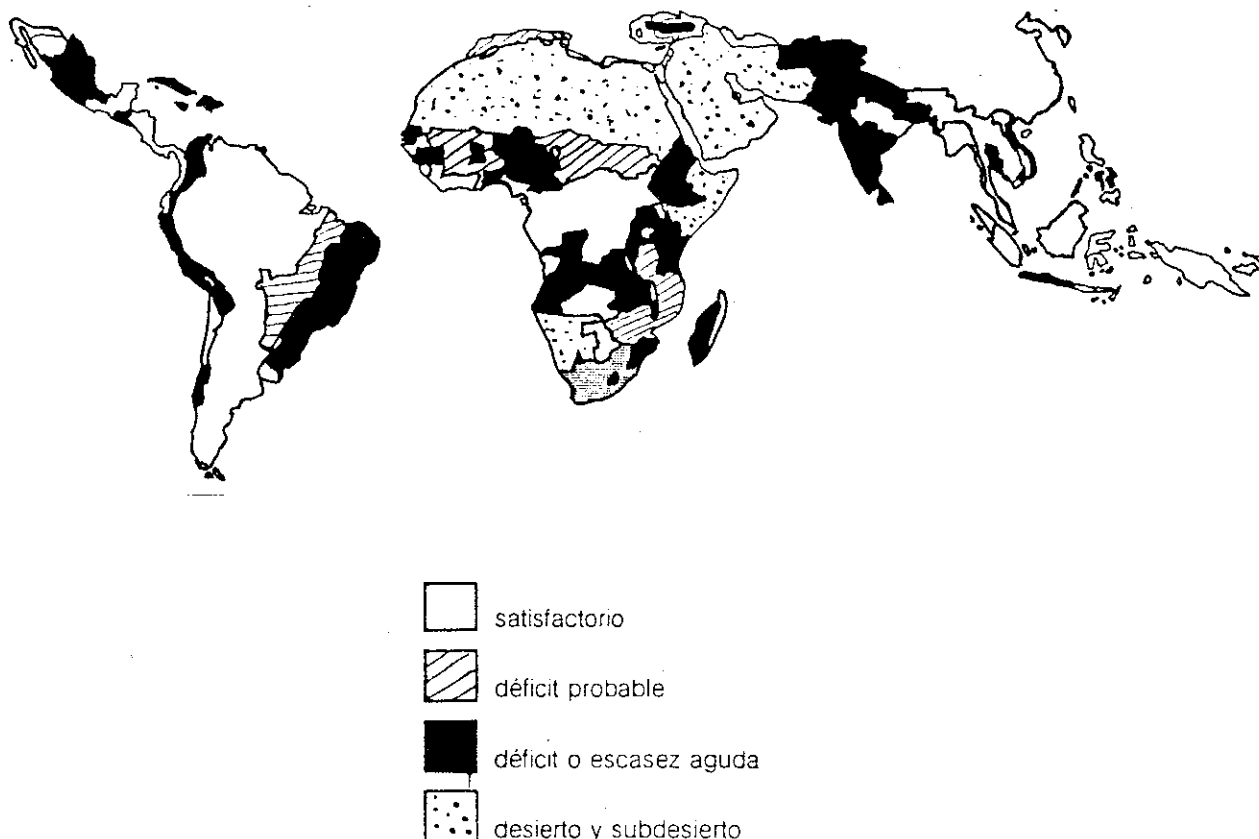


Figura 1 — Oferta de madeira na forma de lenha no mundo.

No citado panorama pode-se denotar sérios problemas com oferta de lenha, principalmente na África e Ásia. A nível da América do Sul a situação não é muito cômoda e, especificamente no caso brasileiro, praticamente a metade do seu território já se encontra no estágio de déficit provável a déficit ou escassez aguda.

A madeira tem sido um produto de altíssima significância para o Brasil em termos de fornecimentos de energia. Ela foi a principal fonte energética brasileira até a década de 60 sendo a partir dessa data suplantada pelo petróleo importado. Somente a partir da segunda metade da década de 70 a madeira perdeu o seu lugar para a hidroeletricidade, estando colocada hoje em terceiro lugar em termos de balanço energético primário nacional.

De acordo com o **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL** (5) publicado em 1984, o consumo de madeira na forma de lenha em 1973 e 1983 respectivamente foram da ordem de $23,9 \times 10^6$ e $29,3 \times 10^6$ tEP, o que significaram 27,0 e 19,2% do consumo de energia brasileira.

Na análise da matriz energética nacional de 1984 apresentada na Tabela 2, em que é exposto o consumo final por fonte, podemos observar que a lenha ocupava o segundo lugar, sendo superada apenas pela eletricidade.

Tabela 2 — Matriz energética nacional (consumo por fonte) (6)

Fontes	%
Gás natural (fins energéticos)	1,0
Carvão Vapor	1,0
Lenha	15,8
Óleo Diesel	12,0
Óleo combustível	6,6
Gasolina	4,6
GLP	2,8
Querosene	1,6
Eletricidade	35,6
Alcool	3,3
Bagaço	5,8
Outros	9,9
TOTAL	100,0

Pelo exposto, a madeira deve ser encarada como uma "realidade energética" e não como uma "nova fonte alternativa" tal qual muitos apregoam. É no entanto uma realidade energética que na verdade ainda não mereceu a devida atenção quanto a busca de soluções para os diversos problemas envolvidos na sua utilização, principalmente em nosso País. O principal destes problemas diz respeito a manutenção da oferta do produto, pois o grande volume de madeira usada na forma de lenha no Brasil é de origem nativa e, esta exploração não vem sendo acompanhada pela devida reposição dos maciços florestais. Não podemos deixar ocorrer o que seria denominada no futuro de "crise de energia da madeira". Para isto é preciso, urgentemente, o estabelecimento de um programa florestal muito bem elaborado e específico e, que possa efetivamente atender a demanda. Não podemos nos esquecer que ao contrário do petróleo, carvão mineral, gás natural, etc., a madeira pode ser "fabricada" em grande escala para uso energético.

3. MAIORES DETALHES SOBRE A PRODUÇÃO E CONSUMO DE MADEIRA PARA ENERGIA NO BRASIL

Há uma grande dificuldade na obtenção de informações atualizadas sobre o consumo e oferta de madeira para energia no Brasil. Salvo as informações pouco detalhadas e, em nosso ponto de vista substimadas, constantes nas publicações anuais do Balanço Energético Nacional, são raras as oportunidades de se poder defrontar com dados oficiais a cerca do assunto. As informações detalhadas oficiais mais recentes foram publicadas pelo Ministério de Agricultura em 1984 e, fazem menção a resultados de análise apenas até o ano de 1980 (7). É deste trabalho a maioria das informações mencionadas a seguir.

A produção de madeira no ano de 1980 em nosso País sob a forma de lenha, carvão vegetal e madeira propriamente dita foi da ordem de 250,3 milhões de metros cúbicos, segundo a distribuição setorial que pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3 – Consumo de madeira no Brasil em 1980 (7)

Setor	Madeira (1000 m ³)	Participação (%)
I. Indústria		
– siderurgia	18.180	7,3
– papel e celulose	10.735	4,3
– madeira processada	4.240	1,7
– madeira serrada	23.090	9,2
– consumo energético e outros usos	38.640	15,4
Sub total	94.885	37,9
II. Agricultura		
– consumo energético	115.470	62,1
TOTAL	250.355	100,0

Observa-se que, dos 250,3 milhões de metros cúbicos, mais de 84% (212 milhões de metros cúbicos) foram utilizados com objetivo de atender um consumo essencialmente energético (consumo energético industrial, produção de carvão vegetal e consumo energético agrícola). Somente 16% do total de madeira (40,0 milhões de metros cúbicos) é que foram destinados para seu uso como matéria-prima.

3.1. Consumo energético industrial

O nosso consumo industrial total de madeira em 1980, englobando tanto o seu uso como matéria-prima bem como para energia resultou, de acordo com a Tabela 3, em 95 milhões de metros cúbicos. Desse total, 60% (57 milhões de metros cúbicos) foram destinados ao uso energético, o que significam cerca de 110×10^{12} kcal ou 35 bilhões de kwk*, ou seja, a madeira contribuiu naquele ano, com energia líquida equivalente a quase metade da energia relativa a Usina de Itaipu, para o abastecimento energético industrial.

Se o valor do consumo de madeira para abastecimento energético industrial é muito grande para as nossas condições, ele não o é, se comparado com o mesmo abastecimento em países desenvolvidos. Basta citar por exemplo que, no início da década de 70, o consumo de resíduos de origem florestal para abastecimento energético somente no setor de celulose e papel dos E.U.A., situou-se na casa dos 200×10^{12} kcal, ou seja, um consumo 1,8 vezes maior que todo o consumo energético industrial brasileiro baseado na madeira (12).

É importante destacar o nível de distribuição de energia com base na madeira, requerida pela indústria, em diferentes setores de atividade e regiões brasileiras. As Tabelas 4 e 5 apresentam tais informações.

Tabela 4 – Demanda percentual de madeira para energia na década 70/80 em diferentes setores industriais (7)

Setor	%
Produtos de minerais não metálicos	35,0
Metalurgia e siderurgia	10,5
Celulose e papel	2,0
Química e petroquímica	4,8
Têxtil	1,7
Produtos alimentícios e bebidas	29,1
Outros	*
TOTAL	83,1

* = informações não disponíveis

Tabela 5 – Demanda percentual de madeira para energia de uso industrial no ano de 1980 em diferentes regiões brasileiras (7)

Região	%
Norte	3,7
Centro-Oeste	15,7
Nordeste	5,1
Sudeste	43,0
Sul	32,5
TOTAL	100,0

*1 kwk = 3.127 kcal de combustíveis – valor líquido (13).

As Tabelas 4 e 5 permitem diagnosticar que os setores que possuem as maiores dependências energéticas com base na madeira são em ordem decrescente de importância, a indústria de produtos de minerais não metálicos, a indústria de produtos alimentícios e bebidas e a indústria metalúrgica e siderúrgica. Regionalmente os maiores consumos correspondem ao Sudeste e Sul do País. Dessa forma, prioritariamente, tais setores e regiões é que devem merecer uma maior atenção e uma maior concentração de planos e programas visando garantir a continuidade da oferta de madeira.

3.2. Consumo energético agrícola

Reportando-nos novamente à Tabela 3, podemos verificar que o consumo energético agrícola, tendo como base a madeira (lenha e carvão vegetal), é o carro-chefe de todo o consumo nacional do produto. Quase 2/3 de todo o consumo brasileiro de madeira é destinado à geração de calor para o atendimento agrícola. Os 155 milhões de metros cúbicos consumidos no ano de 1980, significaram 95 bilhões de kwk de energia líquida, ou seja, o equivalente a 78,7% do consumo de eletricidade brasileira daquele ano.

Os dados referentes ao consumo energético na agricultura, na verdade, dão uma dimensão do papel da madeira na forma de lenha para as populações rurais, em especial as de baixa renda, que dela dependem para o atendimento das suas necessidades domésticas.

A Tabela 6 mostra-nos a distribuição do consumo energético agrícola baseado na madeira por região do País.

Tabela 6 – Consumo energético agrícola percentual baseado na madeira, por região do Brasil (7)

Região	%
Norte	11,3
Centro-Oeste	6,1
Nordeste	35,9
Sudeste	17,0
Sul	29,7
TOTAL	100,0

As regiões Sul e Nordeste participam com cerca de 66% do consumo energético agrícola nacional baseado na madeira. Por coincidência, segundo o mapa apresentado anteriormente na Figura 1, estas regiões estão posicionadas dentro do que a FAO considera como áreas de déficit ou escassez aguda de lenha.

O que se observa nestas regiões é que os desmatamentos sistêmicos com fins de obtenção de lenha, sem a devida reposição, vem cada vez mais aumentando a distância que o produtor rural e sua família devem percorrer para sua coleta. Temos com isto um aumento de dificuldades para a aquisição da lenha suficiente para coção, resultando inclusive problemas de higiene e nutrição, porque dentre os principais alimentos usados pela população, são poucos aqueles que podem ser digeridos se não se encontrarem bem cozidos.

De tudo isto, fica a dúvida se o programa florestal brasileiro, particularmente o de reflorestamento, foi corretamente orientado, sabendo-se que até a gora o mesmo esteve dirigido fundamentalmente visando o atendimento industrial como matéria-prima. Convém mencionar que este segmento representa somente 16% da demanda nacional de madeira.

4. CONCEITOS E PROPRIEDADES IMPORTANTES RELACIONADAS COM O USO DA MADEIRA PARA ENERGIA

Se a madeira é tão importante como recurso energético, é interessante abordar alguns dos conceitos e propriedades envolvidas nesta utilização.

São amplamente conhecidas as várias possibilidades tecnológicas de emprego da madeira para fins energéticos. Uma de suas grandes vantagens inclusive é a versatilidade em termos de obtenção de energia ou produtos energéticos.

A madeira pode ser usada na sua forma natural em combustão direta, sendo aqui, em geral, conhecida como lenha. Pode no entanto ser transformada em carvão vegetal, sofrer síntese para a obtenção de metanol, sofrer hidrólise para a obtenção de etanol, hidrogenação, etc.

De todas as possibilidades de obtenção de energia ou produtos energéticos, em grande escala, somente o uso da madeira na forma de lenha para combustão direta e a produção de carvão vegetal se situam hoje dentro de um quadro real e efetivo de aplicação em larga escala. A Tabela 7 ilustra tal situação.

Tabela 7 – Tecnologias de aplicação energética da madeira (1)

Tecnologia Primária	Tecnologia Secundária	Produtos	Estágio de Desenvolvimento
Combustão direta	—	vapor ou calor	comercial
Combustão direta	geração de eletr.	eletricidade	comercial
Combustão direta	cogeração	vapor e eletricidade	comercial
Carbonização	—	carvão vegetal	comercial
Gaseificação	—	alcatrão	comercial
		gás pobre	semi comercial
		gás de síntese-metanol	quase comercial
		óleo pesado	pesquisa e desenvolvimento
Hidrólise ácida	fermentação	etanol, furfuroi, etc.	semi comercial
Hidrólise enzimática	fermentação	etanol	pesquisa e desenvolvimento

É em função da maior expressão que possuem no contexto energético, que nós nos propomos a revisar alguns conceitos básicos relacionados com o emprego da lenha e do carvão vegetal.

4.1. Poder calorífico

Sabe-se que o poder calorífico pode ser apresentado como "poder calorífico superior" (p. c. s.) e "poder calorífico inferior" (p. c. i.) dependendo se o calor liberado pela condensação da água de constituição do combustível é ou não considerado. Na prática, o poder calorífico inferior deve ser preferido. Ocorre, no entanto, que na determinação do poder calorífico, geralmente emprega-se processo calorimétrico, o qual fornece como resultado o poder calorífico superior. Para contornar esse fato, lança-se mão da relação existente entre o poder calorífico superior e o inferior. No caso, a relação é regida pela quantidade de hidrogênio do combustível. Tem-se então descontado o calor da vaporização da água formada no processo de combustão conforme a Equação 1.

$$P. c. i. = P. c. s. - 600 \times 9 H/100 \quad (\text{Eq. 1}) \quad (8)$$

onde:

P. c. i. = poder calorífico inferior
 P. c. s. = poder calorífico superior
 H = % de hidrogênio no material

Como o teor médio de hidrogênio para madeiras em geral situa-se em 6,0% teremos

$$P. c. i. = P. c. s. - 324 \quad (\text{Eq. 2})$$

Normalmente em processos calorimétricos tem-se encontrado valores para o poder calorífico superior da madeira seca girando entre 3.500 a 5.000 kcal/kg, sendo que as madeiras com maior teor de resina (geralmente coníferas) têm mostrado os valores mais elevados. Tal fato é explicado pelo elevado poder calorífico da resina, que pode atingir até 9.500 kcal/kg (9).

Para efeito prático, tem sido considerado na média um valor para poder calorífico superior da madeira seca equivalente a 4.500 kcal/kg. Aplicando-se a Equação 2, encontra-se um poder calorífico inferior equivalente a 4.176 kcal/kg.

No caso do carvão vegetal, o seu poder calorífico depende em muito da madeira que originou e da temperatura máxima em que o mesmo foi produzido. De modo geral tem-se encontrado valores médios para o poder calorífico superior do carvão vegetal variando entre 6.000 e 8.500 kcal/kg.

Para efeito prático tem-se considerado na média, um valor para poder calorífico superior do carvão seco equivalente a 7.500 kcal/kg. Aplicando-se a Equação 1 para um teor de hidrogênio de 2,5% no carvão, encontra-se um poder calorífico inferior de cerca de 7.365 kcal/kg.

4.2. Teor de umidade

O teor de umidade é talvez o fator que maior influência exerce sobre o uso da madeira para energia. Em primeiro lugar, a presença de água representa poder calorífico negativo. Em segundo lugar o teor de umidade sendo muito variável, pode tornar difícil o controle do processo de combustão, havendo necessidade de constantes ajustes no sistema.

O teor de umidade é fator bastante importante a ser destaca-

do para o caso da madeira porque o mesmo pode variar dentro de uma escala bastante ampla. Seu valor pode ir de 15 a 17% (base úmida) na madeira seca ao ar durante vários meses, até de 60 a 70% na madeira recém-cortada.

Para evaporar-se 1 kg de água contida na madeira são necessários, aproximadamente, 556 kcal de calor os quais devem ser reduzidos do seu poder calorífico (10).

Existe para o caso da madeira equações aproximadas que proporcionam o cálculo do poder calorífico da mesma em função da umidade (8): —

$$P_e = P_o \times \frac{100 \times E}{100} - 6 E \quad (\text{Eq. 3})$$

onde:

E = umidade da madeira (base peso úmido)
 P_e = poder calorífico inferior à umidade E
 P_o = poder calorífico inferior a 0% de umidade

Aplicando-se, por exemplo, a Equação 3 para diferentes teores de umidade da madeira obtêm-se os poderes caloríficos mostrados na Tabela 8.

Tabela 8 – Umidade e poder calorífico da madeira.

Umidade (%)	Poder calorífico inferior (kcal/kg)	Energia útil (%)
0	4.176	100
10	3.698	88
20	3.221	77
30	2.743	66
40	2.265	54
50	1.788	43

Na análise da tabela anterior fica bem clara a grande queda que ocorre no poder calorífico da madeira conforme a quantidade de água aumenta.

Na prática, tem sido observado teores médios de umidade entre 25 e 30% para a madeira roliça, com diâmetro entre 10 e 20 cm (particularmente eucalipto), com 3 a 4 meses de corte, o que representaria um poder calorífico inferior aproximado de 3.000 kcal/kg.

Para o caso do carvão vegetal o problema da umidade torna-se menos importante quando comparado à madeira. Por princípio, o carvão recém-preparado é teoricamente quase que isento de umidade. A umidade que o carvão vegetal venha a possuir após sua fabricação é razão direta da sua capacidade hidros cópica. Carvão vegetal produzido e abrigado na chuva em média apresenta teores de umidade girando em torno de 8%. Com isto a influência da umidade sobre o poder calorífico do carvão é muito pequena quando comparada à madeira.

4.3. Composição imediata

A composição imediata dá indicações percentuais do teor de materiais voláteis e carbono fixo (que são inversamente proporcionais) e teor de cinzas do combustível. O teor de materiais voláteis (a parte do combustível que se evapora quando o mesmo é aquecido a elevadas temperaturas) tem um importante papel na combustão. Com exceção do carvão (vegetal ou mineral), todos os combustíveis (inclusive a madeira) sofrem evaporação da maior parte de seus componentes químicos antes de se queimarem. No caso, após a evaporação tais constituintes na forma gasosa misturam-se com o oxigênio do ar ocorrendo as reações da combustão.

Pelo conhecimento da percentual de material volátil pode-se estimar o grau de combustão de um combustível. Combustíveis com altos teores de carbono fixo (baixos teores de voláteis), deverão queimar-se mais lentamente.

Tem sido observado em termos gerais, que a madeira apresenta teores de materiais voláteis girando entre 75,0 e 85,0% e teores de carbono entre 15,0 a 25,0% (10).

No caso do carvão vegetal, sabe-se que até certo limite quanto maior for a temperatura de carbonização do processo de obtenção, maior será seu teor de carbono fixo.

Em termos médios tem sido observada uma composição imediata do carvão vegetal produzido em nosso País com teores de materiais voláteis girando entre 20 e 35% e teores de carbono fixo entre 65 e 80% (14).

Das considerações sobre a composição imediata depreende-se que a madeira e o carvão vegetal deverão apresentar comportamentos diferentes quando em processo de combustão pois seus teores de materiais voláteis e de carbono fixo são praticamente inversamente proporcionais. É por esta razão que, de um modo geral a câmara de combustão equipamentos para a queima de madeira deverá apresentar maiores dimensões que aqueles destinados à queima de carvão.

O teor de cinzas determinado na análise imediata, tem um significado importante por duas razões básicas: a cinza não se queima, permanecendo no local do processo e exigindo um sistema adequado para sua retirada. Por ser material abrasivo pode vir a causar problemas de corrosão em equipamentos metálicos.

De um modo geral, os teores de cinzas apresentados pela madeira e carvão vegetal não atingem níveis importantes que possam vir a causar maiores problemas quando de seus usos como combustível, como ocorre por exemplo com alguns tipos de carvões minerais nacionais onde os teores são elevadíssimos.

4.4. Tamanho do material

Como foi frisado anteriormente, a combustão da madeira é um processo essencialmente de forma gasosa. Cerca de 75 a 80% de seus constituintes queimam-se na forma de gases. Para que isso ocorra há necessidade de que existam condições próprias para a evaporação dessas constituintes. Quanto menores as peças a serem queimadas, mais rapidamente os componentes poderão ser evaporados e queimados. Peças grandes dão como consequência uma menor superfície de evaporação.

O mesmo raciocínio empregado anteriormente para o tamanho das peças de madeira a serem queimadas é válido para o caso do carvão vegetal. Como primordialmente a combustão do carvão vegetal se processa mediante o contato íntimo do oxigênio do ar com a sua superfície, quanto maior for esta, maior será o grau de reações. Aumento da área superficial é conseguido mediante a diminuição das dimensões das peças a serem queimadas.

No caso da diminuição das partículas a serem queimadas, o carvão vegetal leva vantagem em relação à madeira. O carvão vegetal pode ser transformado em partículas mais facilmente do que a madeira devido a sua maior fragilidade, podendo atingir níveis de material pulverizado com menores gastos de energia.

4.5. Densidade do material

A densidade exprime a quantidade de massa contida num determinado volume de um material.

No caso da madeira sólida, uma das formas mais comuns de exprimir sua densidade é através da chamada densidade básica. A densidade básica é a relação entre o peso seco de madeira e o seu respectivo volume sólido a uma umidade correspondente à saturação. A densidade básica é uma das propriedades da madeira mais estudadas, existindo na literatura uma série bastante grande de informações a respeito. Há citações na literatura de valores de densidade situados desde 0,200 t/m³ até valores acima de 1,000 t/m³. As coníferas, em geral, têm valores menores que 0,500 t/m³, ficando acima destes, os valores relativos a madeira de folhosas.

O calor gerado a partir da combustão da madeira depende da concentração da "substância madeira". Em geral as madeiras mais densas apresentam maior poder calorífico por unidade volumétrica.

O uso de madeiras de maiores densidades para fins energéticos apresentaria as seguintes vantagens (11): — a) menor área de estocagem e manuseio da madeira; b) maior rendimento energético no transporte; c) maior rendimento dos picadores, quando for necessá-

ria a transformação da madeira em cavacos; d) maior rendimento volumétrico dos fornos de carbonização (carvoejamento); e) maior rendimento das caldeiras para queima direta da madeira; f) maior rendimento dos gaseificadores da madeira para produção de gasôgeno ou gás de síntese para metano; g) maior rendimento dos reatores para hidrólise ácida, etc.

Para o caso do carvão vegetal a expressão mais comumente usada é a denominada densidade a granel ("bulk density"), que representa a relação entre o peso seco do carvão e o seu respectivo volume empilhado a granel. Normalmente tem sido citados valores de densidade do carvão vegetal situados entre 150 e 300 kg/m³. Os menores valores pertencem ao carvão vegetal de madeiras de coníferas.

As mesmas considerações quanto ao uso de madeiras mais densas para fins energéticos são válidas para o caso do uso de carvão vegetal de maior densidade.

5. ASPECTOS LIGADOS AO USO DA MADEIRA COMO COMBUSTÍVEL DOMÉSTICO

Como já foi mencionado a lenha é o combustível mais utilizado para satisfazer as necessidades domésticas de energia.

De um modo geral, os principais determinantes do nível de consumo de lenha são a disponibilidade de florestas com livre acesso para o consumidor e a facilidade de substituição por outro combustível de maior eficiência.

Na zona rural, o transporte de lenha, desde o local de onde é retirada até onde ocorre sua utilização é geralmente feito pelo próprio usuário, seja a pé ou por tração animal. Por isso, à medida que a fonte de abastecimento (floresta) se distancia, seja como causa da urbanização ou do esgotamento via exploração excessiva, mais trabalhosa e demorada se torna a tarefa de obtenção da lenha e mais viável se torna a substituição por outro combustível. Isto nem sempre é solução possível, porquanto a substituição, em geral pelo fogão a gás, além de depender da existência de abastecimento regular (rede de distribuição), representa para as famílias, no meio rural uma despesa relativamente grande com o equipamento e cota da aquisição periódica do botijão de gás.

Na idéia do uso madeira, existem alguns fatores condicionantes para seu emprego como combustível doméstico. Tais fatores dizem respeito ao fato de que o corte, o transporte, o empilhamento da madeira, se realizados pelo próprio usuário é muito trabalhoso, complicado, e muitas vezes perigoso; a madeira exige um período de armazenamento adequado para secagem para obter uma boa performance de queima; o fogo resultante da queima da madeira, deve ser periodicamente vigiado, bem como periodicamente deve ser removida a cinza resultante; os condutos de fumaça e chaminés dos dispositivos de queima de madeira necessitam de limpeza periódica para remoção de fuligem e creosoto e, a madeira é relativamente volumosa para a quantidade de calor derivada comparada ao carvão, óleo e gás combustível necessitando portanto de espaços maiores no equipamento de combustão.

Além do exposto, é preciso lembrar que devem ser atendidas algumas outras exigências relacionadas às propriedades da madeira. Devem ser citados por exemplo a facilidade para rachamento, facilidade de ignição e queima, extensão do nível de fumaça, extensão do nível de fagulhas e a qualidade do carvão resultante.

Se o próprio consumidor da madeira é responsável pelo seu abastecimento, as características relacionadas com sua facilidade de rachamento são muito importantes. De um modo geral toros pequenos de madeira com grã reta, livre de nós, podem ser facilmente rachados. Madeira verde e coníferas usualmente racham-se mais facilmente que madeira seca e as folhosas.

Em nossas condições, o uso do machado para se rachar a madeira é uma prática tradicional. No entanto, existem dispositivos mecânicos que permitem o rachamento da madeira de forma mais rápida e menos trabalhosa. Tais aparelhos são denominados de "splitters", existindo sob os mais variados modelos.

As coníferas, sendo resinosas, são de fácil ignição e, se queimam rapidamente com uma chama alta, contudo queimam-se rapidamente e requerem atenção frequente.

As folhosas geralmente são de mais difícil ignição, queimam-se menos vigorosamente e com chama pequena. A queima é mais longa e produz mais carvão que as coníferas.

Algumas coníferas possuem no interior de suas madeiras, bolsas de umidade. Sob aquecimento, a água contida nessas bolsas passam para a forma de vapor, resultando em pressão. Essa pressão causa o arrebatamento das bolsas produzindo faíscas. Tais faíscas constituem um perigo em potencial para a residência se um sistema de tela protetora não for usado. A formação de faísca é uma razão para o máximo de redução da umidade da madeira.

6. CONCLUSÕES

É indiscutível a importância da madeira como recurso energético para o nosso País em função dos aspectos quantitativos e sociais envolvidos nessa utilização. A crise do petróleo foi bastante responsável para que nos últimos anos houvesse o surgimento de uma série de novas propostas visando o incremento no uso da madeira para energia. Acima de tudo, no entanto, o que a crise do petróleo permitiu foi a demonstração de que poderemos ter a curto prazo sérios problemas com o abastecimento de madeira para tal finalidade. Estamos frente a uma crise energética devido a escassez desse produto. Sabemos que o consumo de madeira é elevado e, que o abastecimento se faz às custas de matas nativas. Por outro lado, toda política florestal brasileira tem sido feita visando atender prioritariamente o fornecimento de matéria-prima para a indústria.

É diante do exposto que julgamos necessário que antes que o problema adquira proporções mais críticas, que se tomem medidas rápidas frente a questão da prioridade de planejamento e concretização de programas florestais visando o suprimento de madeira para uso energético.

A FAO (2) propõe táticas principais que poderiam amenizar os problemas envolvidos no abastecimento e uso da madeira para energia. Tais táticas em nosso ponto de vista são válidas para o nosso País e, com base nelas adaptamos algumas propostas finais desse trabalho:

a) Aumentar a produtividade de recursos atuais fazendo uma exploração mais intensiva de recursos florestais existentes, não permitindo o desperdício de madeira por exemplo com queimadas, o que inclusive sob o aspecto ecológico é altamente prejudicial;

b) Criar novos recursos com o plantio de árvores de espécies de rápido crescimento, utilizando-se de técnicas modernas e econômicas, particularmente em pequenas e médias propriedades rurais;

c) Melhorar a distribuição da madeira para lenha, particularmente visando a diminuição dos custos de transporte. É necessário organizar e aumentar urgentemente o rendimento da "indústria da lenha", estabelecendo cooperativas de comercialização regulando os preços e sugerindo melhores condições de armazenamento;

d) Melhorar as técnicas de utilização energética da madeira, empregando-se equipamentos mais eficientes para sua queima quer doméstica ou comercial. O aperfeiçoamento da tecnologia de conversão da madeira para o carvão vegetal é questão fundamental;

e) Encontrar, na medida do possível é, por incrível que possa parecer, substitutos energéticos para a madeira, particularmente nas regiões mais críticas de bastecimento.

7. BIBLIOGRAFIA

- (1). GOLDEMBERG, J. *A energia proveniente da madeira e as perspectivas energéticas*. 9º Congresso Florestal Mundial, México, 1985. 22p.
- (2). FAO. *Madera para producir energia*. Informe sobre cuestiones forestales nº 1, Roma, FAO, 1985. 40 p.
- (3). NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Especies para Lenha. Arbusto y árboles para la producción de energia*. Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza, Turrialba, 1984. 343 p.
- (4). FAO. *La madera, fuente de energia*. Edición especial 1 y 2. *Unasylya* 33:131-33, 1981.
- (5). BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL. Ministério de Minas e Energia. Brasília, 1984. 132 p.
- (6). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GÁS. *O gás começa a abrir espaço na matriz energética*. *Revista ABG*, julho, São Paulo, 1986, p. 6-10.
- (7). MINISTÉRIO DE AGRICULTURA. *Proposta de utilização energética de florestas e resíduos agrícolas*. CAERG, Brasília, 1984. 166 p.
- (8). DOAT, J. *Le pouvoir calorifique des bois tropicaux Bois et Forest des Tropiques* 172, mars-avril, p.: 33-48. 1977.
- (9). CORDER, S. E. *Wood and bark as fuel*. *Research bulletin, Forest Research Laboratory, School of Forestry, Corvallis* (14): 1-28, 1973.
- (10). BRITO, J. O. & BARRICHELO, L. E. G. *Características do eucalipto como combustível: análise imediata de madeira e da casca*. *IPEF*, Piracicaba (16): 63-70, jun. 1978.
- (11). BARRICHELO, L. E. G. *Estudo das características físicas, anatómicas e químicas da madeira Pinus caribaea Mor. var. hondurensis Barr. e Golf. para a produção de celulose kraft*. Piracicaba, 1979. 167 p. (Tese Livre-Docência - ESALQ).
- (12). TILLMAN, D. A. *Wood as an energy resource*. New York. Academic Press, 1978. 251 p.
- (13). RODRIGUES, E. C. *Solução Energética*. São Paulo. Editora Unidades Ltda. 1983. 361 p.

- (14). BRITO, J. O. & BARRICHELO, L. E. G. *Análises de carvão vegetal de eucalipto, Setor de Química, Celulose e Energia, Depto. de Silvicultura - ESALQ-USP. Não publicado. 1979.*

CONVERSÃO QUÍMICA DE MADEIRAS DA AMAZÔNIA - CARVÃO E BRIQUETES DE CARVÃO VEGETAL

ANTÔNIO DE AZEVEDO CORRÊA
 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Nesta pesquisa é relatada a qualidade do carvão fabricado com madeiras do Distrito Agropecuário da Suframa, bem como, o briquete manufaturado deste carvão, tendo como adesivo a tapioca.

Mostra-se, em primeiro lugar, as dificuldades para a conversão mecânica das madeiras de terra firme da proximidade de Manaus, assim como, a impossibilidade da conversão química para a produção de celulose e furfural.

Postula-se ser o carvoejamento a transformação mais compatível com as características dessas madeiras.

Menciona-se o processo de fabricação do carvão vegetal. Caracteriza-se a sua qualidade considerando as propriedades: carbono fixo, cinzas, materiais voláteis, poder calorífico, umidade, densidade aparente, densidade verdadeira, friabilidade, porosidade.

Descreve-se o processo de fabricação do briquete, fazendo-se considerações sobre as características do adesivo.

Compara-se a qualidade do carvão versus a qualidade briquete. Discute-se as informações existentes na literatura sobre o uso do briquete para gasogênio automotivo.

Inferese várias conclusões entre as quais que o carvão vegetal e o briquete seriam produtos florestais alternativos para regiões detentoras de florestas e de condições ecológicas propícias ao desenvolvimento da cultura da mandioca, como a Amazônia brasileira.

FLORESTA AMAZÔNICA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FLORESTAIS - CASO ESPECÍFICO DE CELULOSE E CARVÃO VEGETAL

ANTÔNIO DE AZEVEDO CORRÊA
 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Discute-se as possibilidades das madeiras nativas e exóticas da floresta amazônica de serem utilizadas pela indústria de celulose e carvão vegetal a curto, médio e longo prazo.

Caracteriza-se a região amazônica como uma planície aluvionária.

Descreve-se as tipologias florestais componentes da floresta Amazônica.

Mostra-se a estrutura do seu potencial lenhoso.

Questiona-se a possibilidade da indústria de celulose na Amazônia tendo como referência o mercado interno regional.

Analisa-se as qualidades das pastas das madeiras tropicais em mistura e faz-se uma retrospectiva da pesquisa em termos de entendimentos industriais.

Menciona-se o desenvolvimento da indústria de carvão vegetal na Amazônia brasileira, considerando principalmente a demanda regional.

DURABILIDADE DA MADEIRA DE *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake RESERVADA POR PROCESSOS SEM PRESSÃO-AVALIAÇÃO DE ENSAIOS DE CAMPO

A. PAULO MENDES GALVÃO
 Centro Nacional de Pesquisas em Florestas - EMBRAPA
 IVALDO PONTES JANKOWSKY
 Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O presente trabalho compara a durabilidade de molhões de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake preservados, após 11 anos em testes de campo. Os preservativos utilizados foram 3 misturas de produtos químicos. Wolmanite URT, Bolidem K-33, pentaclorofenol, pentaclorofenato de sódio e tinta de asfalto. Na impregnação das peças adotaram-se o pincelamento, a imersão a frio e a absorção por transpiração radial (difusão simples e dupla).

Baseando-se nos resultados obtidos e na discussão dos mesmos, as seguintes conclusões podem ser tiradas:

1) A durabilidade dos moirões de *E. urophylla* sem tratamento é de aproximadamente dois anos.

2) O pincelamento com tinta de asfalto e a absorção por transpiração radial com Wolmanite URT não contribuíram para aumentar a durabilidade dos moirões.

3) Os moirões tratados por imersão a frio com pentaclorofenol em solução de óleo queimado a 5% de concentração apresentaram uma duração média de oito anos, sendo que o pentaclorofenato de sódio aplicado através da absorção por transpiração radial conferiu uma duração média entre cinco e oito anos.

4) O método de absorção por transpiração radial (difusão simples) com a Mistura B, a Mistura C e a Mistura A resultou em uma duração média de 9, 10 e 11 anos, respectivamente.

5) É prevista uma duração de 13 anos para o tratamento com o Boliden K-33, e de 17 anos para o tratamento com a Mistura A por difusão dupla.

6) Das variantes do processo de absorção por transpiração radial, com a Mistura A, a difusão dupla mostrou-se mais eficiente do que a difusão simples.

"ESTUDOS PRELIMINARES DE SEIS ESPÉCIES ARBÓREAS DA REGIÃO DO GRANDE CARAJÁS, VISANDO SEU APROVEITAMENTO ENERGÉTICO"

BRUNO MACHADO T. WAUTER
TEREZA C. M. PASTORE
ESMERALDA YOSHIO ARAKAKI
Laboratório de Produtos Florestais / IBDF
JOAQUIM CARLOS GONÇALVES
Universidade de Brasília

Este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento do potencial energético de Espécies da Amazônia (Grande Carajás), frente ao processo de destilação seca. Pretende-se mostrar uma contradição existente entre as queimadas de material lenhoso por desmatamento na região, sem nenhum aproveitamento, enquanto que na mesma utiliza-se óleo combustível derivado de petróleo como fonte de energia. O desperdício de energia é incalculável, sendo que se utilizadas as espécies de pouco valor comercial e os resíduos de exploração racionalmente, economizar-se-iam divisas para o país e a floresta seria melhor aproveitada.

Foram estudadas espécies sem grande valor comercial — *Aniba canelilla*, *Brossimum parinaroides*, *B. rubescens*, *Dalium guianense*, *Eschweilera amara* e *Inga alba*. Este material foi submetido à uma destilação seca por 3 horas de aquecimento em forno mufla de Laboratório, sendo que a temperatura máxima de carbonização variou numa taxa de 472 a 494°C.

Comparada com a destilação de *Eucalyptus grandis*, *Aniba canelilla* e *Dalium guianense* apresentaram uma alta porcentagem de carvão: 37,10% e 35,69% em base seca respectivamente, enquanto que *E. grandis* apresentou um rendimento de 29,60%. Todas as demais espécies, exceto *B. parinaroides* apresentaram um rendimento superior a 31,00%. Excluindo-se *Dalium guianense*, encontrou-se um alto rendimento de alcatrão para todas as espécies, destacando-se *Eschweilera amara* com 11,71%. Quanto à produção de gases, todas as espécies mostraram uma produção média em torno de 21,00%. *Inga alba* destacou-se na produção de líquido pirolenhoso com 39,96% em base seca.

Valores de poder calorífico do carvão, assim como sua análise química imediata foram obtidos, vindo a corroborar a possibilidade de se utilizarem estas espécies. Que, até então, não apresentavam grandes perspectivas de aproveitamento.

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA MADEIRA E DA CELULOSE KRAFT PRODUZIDA A PARTIR DE ÁRVORES DE *A. mearnsii* SADIAS E ATACADAS POR GOMOSE

CARLOS ALBERTO BUSNARDO
JORGE VIEIRA GONZAGA
CLÁUDIO ANGELI SANSÍGOLO
Riocell S.A.

A *Acacia mearnsii* constitui-se em uma das principais espécies florestais plantadas no Rio Grande do Sul, cuja cultura é de fundamental importância para as indústrias de tanino, chapas e aglomerados e celulose. No entanto, a espécie é suscetível a uma doença conhecida por "gomose", o que acarreta uma significativa perda de

produção e modificação estrutural da árvore. O primeiro sintoma da doença é o aparecimento de áreas de coloração escura, nas regiões do floema e xilema. Em seguida, aparecem rachaduras, através das quais ocorre exudação da goma e formação de calos em seu perímetro. A incidência de gomose está frequentemente associada com o rápido crescimento da árvore, sendo mais facilmente perceptível em idades mais elevadas.

O presente estudo tem por finalidade proceder a um estudo comparativo da qualidade das madeiras e polpas obtidas pelo processo kraft, provenientes de árvores sadias e atacadas por gomose, nas idades de 7 e 10 anos. As árvores foram analisadas em seus múltiplos aspectos relativamente a parâmetros dendrométricos e silviculturais, composição química das madeiras e dimensões de fibras e elementos de vaso. A desdesignação das madeiras foi efetuada pelo processo kraft, sendo apresentadas detalhadas discussões relativas à caracterização da qualidade das polpas quando na forma não branqueada.

O FENÔMENO DE APODRECIMENTO CENTRAL DO CERNE DE ÁRVORES VIVAS DE *Eucalyptus*: QUALIDADE DA MADEIRA

CELSE EDMUNDO B. FOELKEL
Riocell S.A.
CARLOS ALBERTO BUSNARDO
BERNARDO RECH
Florestal Guaíba Ltda.

É conhecido o fato de que a madeira de árvores abatidas, desde o corte até o uso final, sofre algum tipo de deterioração microbiológica, cuja severidade depende de inúmeros fatores tais como: condição de estocagem, clima, composição química da madeira, tipos de saprófitas, etc. É mais raro o apodrecimento da madeira de árvores vivas em plena atividade vital e metabólica. O fenômeno, detectado na região do cerne próxima à medula para *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus grandis*, é analisado nesse trabalho quanto às implicações sobre a qualidade da madeira e suas possíveis interferências no uso industrial desse material. Caracterizou-se a ocorrência como típico apodrecimento fúngico, causado por himeomicetos, dentre outros. Como o volume de madeira afetado em relação ao total é limitado, o fenômeno não tem características alarmantes. Entretanto, as perdas econômicas estão justificando o esforço no sentido de se eliminar o problema através do melhoramento e manejo florestal.

UTILIZAÇÃO DO FUNGO TERMÓFILO *Thermoascus aurantiacus* NA DEGRADAÇÃO DIRIGIDA DE CAVACOS DE EUCALIPTO

CELSE GARCIA AUER
LUIZ E. G. BARRICHELO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
MÁRCIO PINHEIRO FERRARI
Cia. Agro-Florestal Monte Alegre - CAFMA

Este estudo apresenta os resultados parciais obtidos com a inoculação do fungo *Thermoascus aurantiacus*, em cavacos de eucalipto, previamente secos ao ar e esterilizados, de modo a se verificar os efeitos sobre a solubilidade em água quente, teor de açúcares e substâncias fenólicas na madeira. A inoculação de *T. aurantiacus* na forma de esporos e incubação a 45°C resultou em reduções de 40% no teor de açúcares e 15% no teor de substâncias fenólicas.

Cortes anatômicos realizados nos cavacos mostraram diferenças entre não-inoculados e inoculados. Foram observados, em cavacos inoculados com esporos, pontuações escuras dentro de vasos e células do raio, creditadas à estruturas vegetativas do fungo.

OCORRÊNCIA DE FUNGOS TERMÓFILOS EM PILHAS DE CAVACOS DE *Eucalyptus* SPP COM AUTO-AQUECIMENTO

CELSE GARCIA AUER
TASSO LEO KRUGNER
LUIZ E. G. BARRICHELO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O isolamento de fungos termófilos em pilhas de cavacos de

eucalipto apresentando auto-aquecimento, com valores médios mensais ultrapassando 50°C, indicou a presença de *Aspergillus* sp., *Dactylomyces thermophilus*, *Penicillium bacillusporum*, *Rhizomucor* sp., *Sporotrichum* sp. e *Thermoascus aurantiacus*. Com exceção de *D. thermophilus*, estes fungos foram também isolados de solo de talhões florestais de eucalipto, do ar e de águas residuais para lavagem de toras e da lagoa de tratamento de efluentes.

Foram avaliadas as frequências relativas de cada fungo isolado, observando-se a ausência de padrões definidos de distribuição nos pontos amostrados no decorrer do período de armazenamento.

RESINAGEM DE *Pinus elliottii*: EFEITO DA QUANTIDADE DE PASTA SULFÚRICA NA PRODUÇÃO DE RESINA E NA ALTURA DAS ESTRIAS.

CLOVIS RIBAS
JOSÉ LUIZ ASSINI
Instituto Florestal - São Paulo

Ao final de um período de resinagem a altura do painel de onde se extraiu a resina é função do número total de estrias e da altura de cada estria.

Tendo como objetivo estudar a produção de resina e a altura da faixa de tecido vegetal cauterizado pela ação de diferentes quantidades de ácido sulfúrico aplicado no instante de realização de cada estria, foi idealizada o presente ensaio.

Foi utilizada uma pasta contendo 25% de ácido sulfúrico e foram realizadas 13 estrias em um painel fixado em 14cm de largura. A altura de cada estria foi determinada pelo caminhar ascendente do ácido sulfúrico aplicado na estria imediatamente anterior.

Foi observado um delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições cada parcela contou com 10 árvores de DAP entre 21 e 23 cm.

Tratamentos:

- 1) 0,125 g de ácido sulfúrico por estria
- 2) 0,150 g de ácido sulfúrico por estria
- 3) 0,1875 g de ácido sulfúrico por estria
- 4) 0,250 g de ácido sulfúrico por estria
- 5) 0,500 g de ácido sulfúrico por estria

Os resultados obtidos mostraram:

- a produção de resina e a altura do painel numericamente aumentaram com o aumento do peso de ácido sulfúrico aplicado na estria.
- a maior produtividade de resina por centímetro de casca removida (altura de painel) foi obtida no tratamento 3 e a menor foi obtida no tratamento 5.
- a maior produtividade de resina por grama de ácido sulfúrico aplicado, foi verificada no tratamento 1 e diminuiu à medida em que foi aumentando a quantidade de ácido aplicado na estria.

TECNOLOGIA ALTERNATIVA PARA PRODUÇÃO DE CHAPAS DE AGLOMERADO DE CIMENTO-MADEIRA

DIVINO ETERNO TEIXEIRA
HÉLIO DOS SANTOS PEREIRA
Laboratório de Produtos Florestais/IBDF

Este estudo mostra o comportamento de partículas de geometria diferente nas propriedades físicas e mecânicas de chapas de aglomerado de cimento e partículas de *Pinus* sp. e de *Acácia mollissima*, bem como avalia o uso de tecnologia alternativa na prensagem.

Foram estudadas 3 tipos diferentes de partículas (2 de *Pinus* e 1 de *Acácia*), onde foram variadas a densidade e a proporção partícula/cimento/água das chapas para aumentar a sua resistência.

As chapas com partículas de *Pinus* sp. apresentaram resistência superior às de *Acácia*. A partícula de *Pinus* tipo 1 (excelsior) apresentou maiores valores de resistência. As chapas de partículas de *Acácia* apresentaram altos valores de inchamento e absorção de água em relação às de *Pinus*.

CARACTERIZAÇÃO DA MADEIRA DE PROCEDÊNCIA DE *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. kesyia* E *P. oocarpa* PARA A PRODUÇÃO DE CELULOSE KRAFT

FAUSTO R. ALVES DE CAMARGO
MARCELO MONTANHESE DE LIMA
LUIZ E. GEORGE BARRICHELO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
NORIVAL NICOLIELO
MÁRCIO PINHEIRO FERRARI
Companhia Agro-Florestal Monte Alegre - CAFMA

A caracterização de 37 procedências das espécies de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus kesyia* e *Pinus oocarpa*, com 11 a 13 anos, segundo os principais parâmetros tecnológicos visando a produção de celulose foi o objetivo deste trabalho.

Resultados similares foram encontrados nas análises anatómicas e químicas para os materiais, destacando-se as variedades de *Pinus caribaea* com relação a comprimento das fibras, espessura da parede e teor de extrativos totais, e *Pinus oocarpa* com baixos índices de enfretamento e de Runkel.

As procedências de *Pinus oocarpa* e *Pinus kesyia* apresentaram, respectivamente maior e menor densidade básica.

Para conversão em celulose o *Pinus kesyia* mostrou o menor consumo específico (m³ madeira sólida/ton. de celulose), com viscosidade e número kappa inferiores.

ESTUDO COMPARATIVO DAS MADEIRAS DE *Eucalyptus torrelliana* E *Eucalyptus grandis* PARA PRODUÇÃO DE POLPA KRAFT

FRANCISCO JOSÉ JANUÁRIO MACHADO
Cenibra Florestal S.A.
JOSÉ LÍVIO GOMIDE
Universidade Federal de Viçosa
WILSON DE OLIVEIRA CAMPOS
LUIZ ROBERTO CAPITANI
Cenibra Florestal S.A.

Foram estudadas, em laboratório, as características das madeiras e das polpas kraft de *E. torrelliana* e *E. grandis*. As características dimensionais mostraram que as fibras da madeira de *E. torrelliana* são mais rígidas que as da madeira de *E. grandis*, por apresentarem maior espessura de parede e menor diâmetro de lúmen. Quimicamente a madeira de *E. torrelliana* apresentou teores mais elevados de extrativos, de pentosanas e de cinzas, teor semelhante de hemicelulose e teor inferior de lignina, em comparação com a madeira de *E. grandis*. A madeira de *E. torrelliana* apresentou grande dificuldade e propriedades físico-mecânicas da polpa inferiores, em comparação com a madeira de *E. grandis*. Os resultados obtidos demonstraram que a madeira de *E. torrelliana* não é adequada para produção de celulose kraft de alta qualidade.

RENDIMENTO EM SERRARIA DE MOGNO (*Swietenia macrophylla* King.)

HELVÉCIO DA SILVA ARAÚJO MAFRA FILHO
JOAQUIM CARLOS GONÇALVES
Universidade de Brasília

O presente trabalho trata do rendimento médio obtido em serraria utilizando-se madeira de mogno (*Swietenia macrophylla* King.) e de uma regressão entre diâmetro médio, comprimento das toras e o volume de madeira serrada obtida.

Foram obtidos dois rendimentos, sendo que em um foi considerada uma tora que estava com o miolo deteriorado, e, no outro, essa tora não foi considerada. O primeiro rendimento foi de 61,02% com coeficiente de variação de 20,30%. O segundo rendimento encontrado foi de 63,91% com coeficiente de variação de 8,42%.

Foi efetuada uma regressão múltipla em que se obteve uma equação linear, onde as variáveis independentes são diâmetro médio e comprimento das toras e a variável dependente é o volume de madeira serrada obtida. Essa equação apresentou um coeficiente de determinação (r²), de 0,904.

O CREOSOTO DE *Eucalyptus spp* COMO PRESERVATIVO PARA MADEIRAS

IVALDO P. JANKOWSKY
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
ENNIO S. LEPAGE
TECNOMAD - Consultoria e Serviços

Neste trabalho é estudada a possibilidade de se utilizar o creosoto da madeira de *Eucalyptus spp* obtida como sub-produto da produção de carvão, para a preservação de madeiras.

Para tanto, alcatrões recuperados em três unidades de carbonização, duas industriais e uma piloto, foram destilados em laboratório, sob pressão reduzida (2, 3 a 3,3 kPa), para obtenção dos creosotos.

Os creosotos vegetais foram ensalados comparativamente ao creosoto mineral através dos testes de apodrecimento acelerado e resistência a cupins e a podridão mole. Verificou-se que a madeira tratada com os creosotos vegetais não é resistente à deterioração causada por fungos de podridão mole, mas apresenta boa resistência aos fungos das podridões branca e parda e ao ataque de cupins, sem igualar-se, porém, à madeira tratada com o creosoto mineral.

Assim, os creosotos vegetais puros não são indicados para o tratamento de madeiras com função estrutural como postes; mas podem ser utilizados para a impregnação de peças simples, como moirões de cercas, através de processos sem pressão.

VARIAÇÕES NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CREOSOTO DE *Eucalyptus spp*

IVALDO PONTES JANKOWSKY
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
MARIA DE FÁTIMA P. S. MOTA
Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo
ENNIO SILVA LEPAGE
TECNOMAD - Consultoria e Serviços

A destilação do alcatrão vegetal, que é recuperado como sub-produto no processo de carbonização, permite obter um produto oleoso denominado creosoto, cujas características bactericidas e fungicidas são amplamente conhecidas.

Com o desenvolvimento da siderurgia a carvão vegetal aumentou a disponibilidade interna do alcatrão, tornando-se importante aprofundar os conhecimentos sobre o produto de modo a ampliar as opções de sua utilização.

Neste estudo foram analisados os creosotos obtidos por destilação sob pressão reduzida (2,3 a 3,3 kPa) de alcatrões recuperados em três unidades de carbonização, sendo duas industriais e uma piloto.

A análise quantitativa e qualitativa foi realizada através de cromatografia em fase gasosa e espectrometria de massa, tendo sido identificadas 35,0% das substâncias que compõem o creosoto vegetal.

As substâncias identificadas são fenólicas em sua maioria, levando a conclusão de que os destilados do alcatrão vegetal podem ser usados tanto na composição de preservativos para madeiras como na obtenção de fenóis para a indústria química.

VARIAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA DE DOZE ESPÉCIES DE *Eucalyptus* PLANTADAS EM UBERABA, MG

JOSÉ ALFREDO STURION
JOSÉ CARLOS DUARTE PEREIRA
CNPQ/EMBRAPA
JOSÉ CLÁUDIO ALBINO
CPAC/EMBRAPA
MILTON MORITA
COALBRA

Avaliou-se a densidade básica da madeira de doze espécies do gênero *Eucalyptus* que, aos dez anos e meio de idade, se destacaram em um ensaio de espécies implantado em Uberaba, Minas Gerais. As espécies consideradas foram *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *E. citriodora* Hook., *E. cloeziana* F. Muell., *E. grandis* W. Hill ex Maiden, *E. maculata* Hook., *E. microcorys* F. Muell., *E. pellita* F. Muell., *E. pilularis* Smith, *E. propinqua* Deane & Maiden, *E. saligna* Smith, *E. tereticornis* Smith e *E. urophylla* S. T. Blake. Adicionalmente, foram analisadas as variabilidades entre e dentro de indivíduos, no sentido base-topo. Os resultados desse estudo, com-

preendendo, ainda, subsídios relativos a métodos de amostragem, são discutidos.

COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DA MADEIRA DE TRÊS PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus dunnii* MAIDEN PARA FINS ENERGÉTICOS

JOSÉ CARLOS DUARTE PEREIRA
ANTONIO RIOYEI HIGA
JARBAS YUKIO SHIMIZU
ROSANA CLARA VICTORIA HIGA
CNPQ - EMBRAPA

Comparou-se a qualidade da madeira de três procedências de *Eucalyptus dunnii* Maiden, aos quatro anos e meio de idade, para fins energéticos. As procedências estudadas foram Urbenville - NSW, Moleton-NSW e Dorrigo-NSW, para as quais analisaram-se a densidade básica, o teor de lignina, os rendimentos da destilação seca da madeira, assim como os teores de carbono fixo, voláteis e cinzas do carvão produzido. Para todas essas características, não se constataram diferenças significativas entre as procedências estudadas.

DETERMINAÇÃO DO PONTO DE SATURAÇÃO DAS FIBRAS DA MADEIRA DE *Eucalyptus saligna* POR MEIO DE SUAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

JOSÉ TARCÍSIO LIMA
SEBASTIÃO CARLOS DA SILVA ROSADO
Escola Superior de Agricultura de Lavras

O ponto de saturação das fibras (psf) é o ponto limite da relação entre a água e a madeira, onde as cavidades celulares estão secas e as paredes celulares estão completamente saturadas de água.

O conhecimento do ponto de saturação das fibras é de grande importância para a utilização da madeira, pois é abaixo dele que muitas propriedades começam a variar.

O ponto de saturação das fibras da madeira de *Eucalyptus saligna* foi determinado por meio de algumas de suas propriedades mecânicas, baseando no princípio de que elas aumentam seus valores abaixo desse ponto e que acima dele são constantes. O ponto de saturação das fibras médio encontrado para a madeira de *E. saligna* foi igual a 31%.

ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS SILVICULTURAIS E DA QUALIDADE DA MADEIRA DE NOVE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus tereticornis* INTRODUZIDAS NA REGIÃO DE CUIABÁ - RS

JORGE VIEIRA GONZAGA
MARCELO ONUKI
IARA DE FÁTIMA O. GOMES
Florestal Guaíba Ltda.

Neste trabalho, estudou-se o desenvolvimento de nove procedências de *Eucalyptus tereticornis*, na região de Guaíba - RS, visando-se o Melhoramento Genético das características silviculturais (Altura, DAP, Volume Cilíndrico, Sobrevivência e Forma do Fuste) e a caracterização da qualidade da madeira para a produção de celulose.

A espécie em estudo mostrou ótimos valores para as características de crescimento, apresentando aos 8 anos de idade, um volume cilíndrico médio de 625,448 m³/ha. A análise dos parâmetros genéticos indicaram haver probabilidade de respostas promissoras para a seleção entre procedências, para as características de alta herdabilidade (Sobrevivência e Forma do Fuste).

Do ponto de vista silvicultural, a Forma do Fuste e Altura das árvores do *E. tereticornis* são as características de maior importância para o Melhoramento Genético da espécie. Sob este aspecto, as procedências 5 (GYMPIE), 8 (S. CASINO) e 9 (N. RAYMOND TERRACE), mostraram-se as mais indicadas para o plantio na região em estudo.

Do ponto de vista tecnológico, a utilização da espécie de *E. tereticornis* na indústria de celulose tem sua importância devido aos elevados valores de fração parede e baixos coeficientes de flexibilidade das fibras, o que reflete em melhora das propriedades de volume específico aparente e capacidade do papel. Sob este aspecto, todas as procedências estudadas mostraram-se potenciais. O único

senão para a espécie, foram os elevados teores de lignina, principalmente para as procedências 3, 5, 6, 8 e 9 (respectivamente IMBIL, GYMPIE, N. WOOLGOOLGA, S. CASINO e N. RAYMOND TERRACE) que apresentaram valores superiores a 30%.

Estudos sobre a produção de celulose kraft obtida a partir das madeiras correspondentes às nove procedências de *E. teretecornis* estão sendo conduzidos, e os resultados serão divulgados por ocasião da conclusão do trabalho.

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA TOXIDEZ DO ALCATRÃO DA MADEIRA EM RELAÇÃO A QUATRO FUNGOS XILÓFAGOS

JOAQUIM CARLOS GONÇALEZ

Universidade de Brasília

JUCEMARA DE ALMEIDA CASTRO

SONIA M. S. M. FILGUEIRAS

Laboratório de Produtos Florestais/IBDF

O trabalho tem por objetivo verificar a toxidez do alcatrão da madeira de *Eucalyptus spp* na presença dos fungos *Lenzites trabea* Pers. ex Fr., *Gloeophyllum striatum* SW ex Fr., *Picnoporus sanguineus* L. ex Fr. e *Polyporus fumosus* Pers. ex Fr., procurando-se determinar a faixa de inibição total dos fungos em função de concentrações percentuais de alcatrão.

As concentrações de alcatrão capazes de inibirem o desenvolvimento dos fungos estudados estão na faixa de 0,075% a 0,20%.

Os resultados obtidos nesta pesquisa são bastante promissores quanto a toxidez do alcatrão da madeira a ser utilizado como preservativo para fungos.

ESTUDOS TECNOLÓGICOS DA MADEIRA DE *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, CONSIDERANDO O ASPECTO RESINAGEM

JOAQUIM CARLOS GONÇALEZ

MARIO RABELO DE SOUZA

VARLONE ALVES MARTINS

VERA RAUBER CORADIN

LOURDES COBRA FEDALTO

JÚLIO E. DE MELO

JÚLIO C. MENDES

Laboratório de Produtos Florestais - IBDF

O presente trabalho tem como principal objetivo contribuir para elucidar dúvidas sobre a utilização da madeira de *Pinus elliottii* var. *elliottii* após resinagem. Foram estudados 3 tipos de madeira: madeira da árvore que sofreu resinagem, da região resinada (base), madeira da árvore que sofreu resinagem da região não resinada (parte mediana superior) e madeira da árvore que não foi resinada (testemunha).

Foram realizados os estudos de: anatomia, propriedades físico-mecânicas e secagem da madeira. A comparação foi feita entre os 3 tipos de madeira em estudo.

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE TRÊS ESPÉCIES DE MADEIRAS QUE OCORREM NO DISTRITO FEDERAL

JOAQUIM CARLOS GONÇALVEZ

Universidade de Brasília

VARLONE ALVES MARTINS

JÚLIO C. MENDES

MÁRIO JOSÉ SIQUEIRA

MARIA ISABEL DE A. FIDELIS

Laboratório de Produtos Florestais - IBDF

O trabalho tem por objetivo determinar as propriedades físicas e mecânicas, secagem da madeira e avaliar a resistência natural à fungos de 3 espécies de madeira: *Sclerolobium paniculatum* Vog., *Protium brasiliense* Engl. e *Piptocarpha macropoda* Back.

As madeiras de *S. paniculatum* e *P. brasiliense* tem potencialidade de serem aproveitadas tecnologicamente, com vantagem para primeira, que também apresenta uma boa resistência natural a fungos. A madeira de *P. macropoda* apresenta sérios problemas de armazenamento, vindo afetar suas resistências de maneira geral.

COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS DE MICRO-RESINAGEM

LÉDA MARIA DO AMARAL GUERTEL GARRIDO

MARIA ANGÉLICA ZANDARIN

LÉDA MARIA DE ALMEIRA BERNARDO SALLES

Instituto Florestal - São Paulo

No decorrer de programas de melhoramento visando à produção de resina, desde a seleção inicial até a instalação de Pomar de sementes, determinação de parâmetros genéticos através de testes de progênie, em nossas condições, para o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, transcorrem de 18 a 20 anos, no mínimo.

Dada a necessidade de se avançar mais rapidamente nos programas, diminuindo o tempo necessário para uma valiação comparativa do potencial de produção quantitativa de resina das árvores, é que se utilizam técnicas de micro-resinagem. Através dessas técnicas pode-se avaliar o potencial resinífero das árvores precocemente, entre 3 e 8 anos de idade, com pequenas incisões durante um período de algumas semanas.

Neste trabalho procura-se estabelecer entre 3 técnicas de micro-resinagem, qual a que mais se correlaciona em produção com a resinagem convencional. As técnicas em estudo são: a) micro-estria quadrada com 2,5 cm de lado; b) micro-estria circular com 1,7 cm de diâmetro, ambas expondo o xilema da árvore e c) medição da linha de exudação de resina sobre a casca da árvore, proveniente de um orifício com 1,2 cm de diâmetro e 3 cm de profundidade medida 2 horas após a perfuração.

As conclusões mais importantes são as que se seguem:

1. as micro-estrias quadrada e circular apresentaram maior coeficiente de determinação (r^2 de 20% a 58%) em relação a estria convencional, que a linha de exudação (r^2 de 0,11% a 0,26%).

2. A micro-resinagem não deve ser utilizada em seleções individuais, pois os valores de r^2 obtidos deixam grande margem de erro.

3. A micro-resinagem efetuada só nos meses de verão apresentou bom resultado em termos de coeficientes de determinação: 58% para micro-estria quadrada e 47% para micro-estria circular.

4. Os coeficientes de determinação devem ser obtidos através de equações que ponderam medidas dendrométricas e a produção da micro-estria também na forma quadrática.

PRODUÇÃO DE RESINA DE *Pinus elliottii* EM CAMPOS DO JORDÃO

LUÍS ALBERTO BUCCI

CLÓVIS RIBAS

JOSÉ LUIZ ASSINI

Instituto Florestal - São Paulo

São apresentados os resultados de um experimento de resinagem efetuado no Parque Estadual de Campos do Jordão, situado a nordeste do Estado de São Paulo, cujo clima local, pela classificação de Koeppen é Cfb. Foram demarcadas duas parcelas com 60 árvores cada uma, divididas em intervalos de classe, segundo o Diâmetro à Altura do Pelve (DAP). As áreas são definidas como: I, que se encontra em vias de estagnação com 23 anos após o plantio, e II, manejada e com a mesma idade. Os dados foram colhidos em duas estações consecutivas de resinagem 84/85 e 85/86. Os objetivos principais deste trabalho são:

— Divulgar os dados colhidos referentes a um talhão sem desbaste e outro desbastado, e

— Fornecer aos proprietários de florestas com *Pinus elliottii* o devido conhecimento da produção de goma resina a nível regional.

IMPLANTAÇÃO DE CAMPO DE TESTES PARA AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS DE SOLO NO CONTROLE DE TÉRMITAS SUBTERRÂNEOS

MARCUS VINICIUS DA SILVA ALVES

Laboratório de Produtos Florestais - IBDF

Objetivando avaliar a eficiência de quatro inseticidas (Dursban, Heptacloro, Pounce e Osmose TS 30) quando aplicados no solo, o Laboratório de Produtos Florestais do IBDF implantou no ano de 1985 na Fazenda Água Limpa, em Brasília, um campo de testes para o controle ou prevenção de térmitas subterrâneas, utilizando duas técnicas diferentes: o método da "Laje de concreto" e o método padrão da "Tábua sobre o solo".

INTRODUÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES DE MADEIRAS PARA FABRICAÇÃO DE MÓVEIS

MARIA HELENA DE SOUZA
Laboratório de Produtos Florestais - IBDF

Com o objetivo de introduzir novas espécies de madeira para a fabricação de móveis, através do contato direto do fabricante com a madeira indicada, o Laboratório de Produtos Florestais - DPQ, juntamente com o Departamento de Industrialização e Comercialização e Coordenadoria de Programas Especiais do IBDF vêm, desde 1982, desenvolvendo programas nesta área.

A escolha das espécies e o fornecimento da madeira ficam a cargo do IBDF (geralmente o IBDF consegue a madeira doada pelos produtores da Região Norte) enquanto que a fabricação experimental dos móveis ficam sob a responsabilidade de indústrias do setor, previamente contactadas.

A primeira experiência deu-se em 1982 onde, madeiras provenientes de Santarém-PA, foram enviadas para Fortaleza-CE e lá fabricados móveis por moveleiros da região. Na segunda experiência, em 1984/85, madeira proveniente de Rondônia foi experimentada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP.

Pretende-se estender o programa por, pelo menos, mais três anos, com madeiras provenientes de Rondônia, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Amazonas, que serão experimentadas por moveleiros de Minas Gerais, Goiânia e Santa Catarina.

MADEIRAS PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS – II PARTE

MÁRIO RABELO DE SOUZA
Laboratório de Produtos Florestais - IBDF

Devido as restrições às importações, o Brasil inicia uma extensa pesquisa sobre madeiras substitutas para as espécies atualmente importadas de diferentes continentes, e usadas em instrumentos musicais, como "spruce", "maple", "ebony" e outras.

Este trabalho trata da seleção preliminar entre 100 espécies da Região Amazônica estudadas pelo Laboratório de Produtos Florestais, para tal fim. Três diferentes métodos foram utilizados para a classificação, visando a maior precisão no selecionamento. Dois métodos utilizados foram propostos por Kollmann, F. F. P. (1968) e Cailleux, F. (1976), os quais fazem uso da física acústica e da teoria estatística denominada "Análise da Componente Principal", respectivamente, e finalmente o terceiro constituiu de uma experimentação em laboratório.

O resultado obtido indica que pelo menos vinte espécies de madeiras nativas brasileiras são potencialmente aptas para a fabricação de instrumentos musicais de corda e de sopro, sendo necessário realizar testes práticos em instrumentos acabados, afim de se introduzir estas espécies no mercado nacional e internacional.

DURABILIDADE NATURAL DE MADEIRAS EM CONTATO COM O SOLO – III

MESSIAS S. CAVALCANTE
Instituto de Pesquisas Tecnológicas S. A.
RICARDO G. MONTAGNA
GONZALO A. C. LOPEZ
ELISA S. FOSCO MUCCI
Instituto Florestal - São Paulo

Estacas de 20 espécies de madeiras nacionais foram expostas em três campos de apodrecimento com características edafoclimáticas diferentes para avaliar a durabilidade natural. O campo de Luiz Antônio é o mais ativo em provocar a deterioração das madeiras estudadas e o de Campos do Jordão é o menos ativo. Nos três locais estudados, a vida média da madeira gema-de-ovo (*Vatairea* sp) é inferior a 3,5 anos, o da copaiba (*Copaifera* sp) é inferior a 5,5 anos e o da sucupirana (*Dipterocarpus* sp) é inferior a 7,5 anos.

Um determinado desempenho da madeira de uma espécie em um local não implica no mesmo desempenho em outro local.

PREVENÇÃO E CONTROLE DAS RACHADURAS DE TOPO EM TORAS DE *Eucalyptus grandis* HILL EX-MAIDEN

OSMAR J. R. DE AGUIAR
EMBRAPA/Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
IVALDO P. JANKOWSKY
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar métodos que permitam aliviar as tensões de crescimento e de secagem em toras de *Eucalyptus* sp, evitando, dessa forma, o aparecimento e a progressão das rachaduras de topo.

Nos ensaios foram utilizadas 96 toras de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e testados diversos tipos de cortes e toragens de árvores, proteções de topo das toras e métodos de armazenamento, combinados entre si através de um esquema fatorial 2x4x3x2, com duas repetições.

A análise da intensidade das rachaduras após dois e doze meses de armazenamento permitiram concluir que o corte e toragem das árvores com anelamento reduziu o aparecimento das rachaduras iniciais ao mínimo: e que a utilização de protetores metálicos do tipo Gang-Nail restringiu a evolução das mesmas. Dentre os diversos métodos de armazenamento estudados, a imersão total das toras em água foi o que se mostrou mais eficiente na prevenção das rachaduras.

Os resultados obtidos ao final do ensaio demonstraram claramente que é possível controlar as rachaduras de topo em toras de *Eucalyptus grandis* durante o armazenamento, permitindo a utilização mais racional da espécie e o aumento de sua participação no mercado madeireiro.

BRIQUETAGEM DO CARVÃO VEGETAL NO BRASIL – ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS

PAULO JOSÉ PRUDENTE DE FONTES
WALDIR FERREIRA QUIRINO
ESMERALDA ARAKAKI
Laboratório de Projetos Florestais - IBDF

Através do processo de briquetagem do carvão vegetal ou seja, técnica que envolve balanceamento granulométrico, mistura proporcional de aglomerante, compactação e secagem, consegue-se obter um combustível com melhor densidade, maior resistência mecânica, apresentando uma baixa geração de finos e granulometria uniforme, eliminando-se alguns inconvenientes do carvão quanto ao manuseio, transporte, estocagem e utilização.

Apesar deste processo ser bastante conhecido no exterior, no Brasil, a briquetagem do carvão vegetal, resume-se em experiências e atividades pioneiras e isoladas de empresas siderúrgicas e pequenos produtores. Este trabalho apresenta os resultados de algumas destas experiências e atividades pioneiras realizadas no país, bem como os resultados da pesquisa que vem sendo desenvolvida pelo Laboratório de Produtos Florestais do IBDF, visando definir parâmetros para análise técnica e econômica de unidade industrial para briquetar o carvão vegetal.

DENSIDADE DA MADEIRA E SUAS RELAÇÕES COM AS TENSÕES DE CRESCIMENTO

PLÍNIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São Paulo

Estudou-se o nível de tensões de crescimento de toretes de cinco progênies/procedência de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, aos onze (11) anos de idade e suas relações com a densidade da madeira medida a 10 % de umidade.

As tensões de crescimento foram avaliadas pela quantificação das rachaduras das extremidades de uma prancha retirada da parte central de cada torete. Os toretes, com 3,0 m cada, tinha sua base correspondente ao DAP de cada árvore. Utilizou-se 10 toretes por progênie.

Para a determinação da densidade foram utilizados dois (2) discos de 5 cm de espessura por árvore, retirados no DAP e 3,0 m acima, correspondente à base e ao tipo dos toretes.

Os perfis radiais da variação da densidade dos discos foram obtidos por atenuação da radiação gama de baixa energia, em pontos

espaçados de um (1) mm a partir da madeira. Dos perfis obtiveram-se a densidade média.

Os resultados indicaram que não houve correlação entre a intensidade das rachaduras e a densidade média da madeira. A intensidade das rachaduras foi maior no topo dos torres (correspondente à parte mais alta das árvores do que na base (nível do DAP).

Foram detectadas grandes variações na intensidade das rachaduras nas extremidades das pranchas estudadas, sendo que as variações dentro das progênies foram maiores que entre progênies.

TENSÕES DE CRESCIMENTO EM PROGÊNIES DE *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake

PLÍNIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São Paulo

Com o objetivo de melhorar espécies de *Eucalyptus spp* de rápido crescimento para produção de madeira com baixos níveis de tensão de crescimento, desenvolveu-se método prático para sua quantificação.

O estudo do nível de tensões internas de crescimento de progênies de *Eucalyptus urophylla*, S. T. Blake, aos onze (11) anos de idade indica um alto controle genético dessa característica, o que torna possível sua manipulação.

TENSÕES DE CRESCIMENTO EM TORAS DE *Eucalyptus saligna* Smith E SUAS RELAÇÕES COM OS DIÂMETROS

PLÍNIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São Paulo
MANOEL CARLOS FERREIRA
Eucatex Florestal Ltda.

As tensões internas de crescimento são desenvolvidas pelas árvores como uma necessidade estrutural. Por ocasião de seu abate essas tensões se libertam e se manifestam na forma de rachaduras das extremidades das toras. O nível das tensões de crescimento são variáveis entre espécies, dentro de espécies e com os fatores do meio.

Foi estudado e são apresentados dados de tensões de crescimento, medidas através das deformações que se manifestam na forma das rachaduras das extremidades das toras, e suas relações com os diâmetros. O estudo foi realizado visando o desenvolvimento de um trabalho de melhoramento do *Eucalyptus saligna* para produção de madeira para serraria com baixos níveis de tensão interna de crescimento.

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DA PASTA NA PRODUÇÃO DE RESINA

PLINIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São Paulo
RUY GOMES SANCHES OSÓRIO
JOSÉ CARLOS DESTEFANI
Eucatex Florestal Ltda.
JOSÉ LUIZ STAPE
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Um experimento foi conduzido para avaliar o efeito da concentração sulfúrica da pasta utilizada como estimulante de exudação de resina de *Pinus elliottii* var. *elliottii* exploradas em uma (1) face e duas (2) faces simultâneas. As concentrações em ácido sulfúrico utilizadas foram 15 % 18 % 20 % 25 % 30 % 35 % e 40 %.

Os dados obtidos revelaram que a concentração sulfúrica das pastas não interfere nas produções de resina, indicando ser mais conveniente a utilização de menores concentrações.

ESTUDO DO EFEITO DA LARGURA DO PAINEL DA PRODUÇÃO DE RESINA

PLINIO DE SOUZA FERNANDES
Instituto Florestal - São Paulo
RUY GOMES SANCHES OSÓRIO
JOSÉ CARLOS DESTEFANI
Eucatex Florestal - Ltda.
JOSÉ LUIZ STAPE
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Desenvolveu-se um experimento na safra 1983/1984, visando

avaliar o efeito de diferentes larguras do painel de resinagem (12, 14 e 18 cm), na produção de resina, de árvores dominadas de um povoamento de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com 20 anos de idade. A resinagem foi efetuada em exploração de uma (1) e duas (2) faces.

Para uma face de resinagem as produções obtidas foram crescentes com a largura do painel. Para duas faces de resinagem as produções, embora com tendências para aumento, foram estatisticamente iguais, para as três larguras estudadas.

DENSIDADE BÁSICA ENTRE PROCEDÊNCIAS, CLASSES DE DIÂMETRO E POSIÇÕES EM ÁRVORES DE *Eucalyptus grandis* E *E. saligna*

VANILDA ROSÂNGELA DE SOUZA
MARIA APARECIDA CARPIM
LUIZ E. GEORGE BARRICHELO
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Equipe Técnica
Duraflo Silvicultura e Comércio Ltda.

Visando caracterizar tecnologicamente diferentes procedências de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna* foram determinadas as densidades básicas das madeiras entre classes de diâmetro e dentro das árvores no sentido base-topo.

Dentro de cada procedência foram analisadas cinco classes de diâmetro e cinco posições dentro de cada árvore.

De uma maneira geral as procedências de *E. saligna* mostraram maior densidade quando comparadas àquelas do *E. grandis*. Para classes de diâmetro, verificou-se um comportamento diferente na densidade básica das mesmas em cada parâmetro.

Quanto às posições, ficou evidente, através dos resultados obtidos, a variação de densidade no sentido base-topo para as árvores de ambas as espécies. Variação esta decrescente até o DAP-25 % da altura comercial e depois crescente até o topo.

TESTE DE ACENDIMENTO DE BRIQUETES DE CARVÃO VEGETAL PARA USO DOMÉSTICO

WALDIR FERREIRA QUIRINO
HUGULINO DE ALMEIDA DIAS
Laboratório de Produtos Florestais/IBDF

Uma das propriedades mais importantes na utilização doméstica do briquete de carvão vegetal é a sua facilidade de ignição.

Este trabalho apresenta um estudo, para uma futura norma que atenda a necessidade de avaliação desses briquetes, independentemente da forma e tamanho que é produzido e do processo de produção. A ASTM, possui uma norma que serve em princípio para testar um único tipo de briquete, de forma e dimensões padronizadas (pillow-shaped). (anexo 1).

Foi desenvolvido um equipamento para o teste consistindo de um cilindro com perfurações, sendo acoplado em sua base um termopar que registra a evolução da temperatura dos briquetes colocados no seu interior, quando estes são acesos na extremidade superior do cilindro.

MADEIRAS DA AMAZÔNIA - CARACTERÍSTICAS E UTILIZAÇÃO VOLUME III - ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE CURUÁ-UNA

Laboratório de Produtos Florestais - IBDF

O trabalho compreende a caracterização tecnológica de 77 espécies de madeiras coletadas na Estação Experimental de Curuá-Una, no Pará e constituiu-se o segundo volume da série "Madeiras da Amazônia - Características e Utilização" elaborada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal através de seu Laboratório de Produtos Florestais, vinculado ao Departamento de Pesquisa.

As 77 espécies de que trata este volume foram selecionadas com base em inventário florestal realizado pelo FAO, levando em consideração a frequência, o volume por unidade de área e a densidade. Os estudos realizados incluem a identificação botânica de cada espécie, nome comum, dados relativos à árvore, descrição de caracteres gerais, propriedades físicas e mecânicas, aspectos de secagem, preservação, trabalhabilidade e classificação preliminar em usos finais. Incluem-se ainda, fotos a cores dos cortes tangencial e radial da madeira de cada espécie.

