

SILVICULTURA

ANO VIII

JANEIRO-FEVEREIRO 1983

Nº 28



SBS

40 10 a 15 de MAIO - 1982
BELO HORIZONTE

**CONGRESSO FLORESTAL
BRASILEIRO**

ANAS
COMISSÕES



PATROCINADORES

IBDF — Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Finep — Financiadora de Estudos e Projetos
Secretaria de Tecnologia Industrial (MIC)
CONSIDER — Conselho de Não Ferrosos e de Siderurgia
Secretaria da Agricultura do Estado de Minas Gerais
Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais

COLABORADORES

ABECEL — Associação Brasileira de Exportadores de Celulose
Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
COALBRA — Coque e Alcool da Madeira
Companhia Vale do Rio Doce
Fundação Clóvis Salgado (Palácio das Artes)
SUPRA — Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários

A edição dos Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro teve o patrocínio do IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal; CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos; Secretaria da Agricultura do Estado de Minas Gerais; e do Instituto Estadual de Florestas (MG).



NOTA

Na publicação dos Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, adotou-se o critério de impressão direta, a partir dos originais dos trabalhos técnicos apresentados pelos autores.

Esse processo, adotado por razões de tempo e economia, consignou pequenas imperfeições técnicas, na impressão de trabalhos que não seguiram as normas estabelecidas antecipadamente pela Comissão Organizadora, sem que isso, contudo, represente prejuízo maior à obra.

Acreditamos estar apresentando, com a publicação destes Anais, um documento que há de se mostrar de inestimável valor para todos que militam na Silvicultura brasileira.

OS EDITORES

Recife vai sediar, em 1985, o 5º Congresso Florestal Brasileiro

Os participantes do 4º Congresso elegeram o Recife, capital pernambucana, como sede do 5º Congresso Florestal Brasileiro. Decidiu-se, também, que sua promoção será feita não só pela Sociedade Brasileira de Silvicultura, como também pela Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, tendo como co-promotoras a Sudene – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste e as demais entidades de classe do setor, a nível nacional.



SBS

Sociedade Brasileira de Silvicultura

DIRETORIA

Presidente
Laerte Setubal Filho
Vice-Presidente
Sérgio Carlos Lupattelli
Secretário Geral
Roberto de Melo Alvarenga
Diretor Financeiro
Antônio Sebastião Rensi Coelho
Diretores
Nelson Luiz Ferreira Levy
Max Feffer
Pieter Willem Prange
Diretor Regional Norte
Israel H. Coslovsky
Diretor Regional Nordeste
José Maria Machado
Diretor Regional Centro
José Luiz Magalhães Netto
Diretor Regional Sul
Athos de Santa Thereza Abilhoa
Diretores Setoriais
Leopoldo Garcia Brandão
Nelson Barboza Leite
Marco Aurélio A. Corrêa Machado
Amantino Ramos de Freitas
Luiz Ernesto George Barrichelo
Álvaro Fernando de Almeida
Evaristo Francisco de Moura Terezo
Isaias Vasconcelos de Andrade
Conselho Diretor
Antônio Paulo Mendes Galvão
Danilo Remor
Joésio Deoclésio Pierin Siqueira
Jorge Humberto Teixeira Boratto
José Carlos Carvalho
Luiz Gonzaga Murat Jr.
Manoel de Freitas
Maurício Hasencleiver Borges
Milton Wagner
Nodário R. Santos de Azevedo
Rubens Francisco Tocci
Walter Suiter Filho
Conselho Consultivo
Armando Martins Clemente
Clara Martins Pandolfo
H. Horácio Cherkassky
Jamil Nicolau Aun
José Benedicto Aranha
Maria Tereza Jorge Pádua
Moisés Gonçalves Sabbá
Nelson Pizzani
Octávio Meilo Alvarenga
Orlando Otto Kaesemodel
Roberto Maluf
Sérgio Roberto Vieira da Motta

Sede Central
Av. Paulista, 2006 – 12º andar
cjs. 1210/12
Fones: 283-1850 e 289-2313
CEP 01310 – São Paulo – SP

SILVICULTURA

Supervisão
Engº Florestal
Oswaldo Roberto Fernandes
Conselho Editorial
Laerte Setubal Filho
Sérgio Carlos Lupattelli
Roberto de Melo Alvarenga
Leopoldo Garcia Brandão
Nelson Barboza Leite
Marco Aurélio A.C. Machado
Amantino Ramos de Freitas
Luiz Ernesto G. Barrichelo
Álvaro Fernando de Almeida
Evaristo F. de Moura Terezo
Isaias Vasconcelos de Andrade
Clara Pandolfo
Pieter W. Prange
Oswaldo Roberto Fernandes



COMISSÃO DE HONRA

Excelentíssimo Senhor Presidente da República
General João Baptista de Oliveira Figueiredo

Excelentíssimo Senhor Vice-Presidente da República
Doutor Antonio Aureliano Chaves de Mendonça

Ministro de Estado da Agricultura
Doutor Ângelo Amaury Stabile

Ministro de Estado das Minas e Energia
Doutor Cesar Cals de Oliveira Filho

Ministro de Estado da Indústria e Comércio
Doutor João Camilo Penna

Governador do Estado de Minas Gerais
Doutor Francelino Pereira dos Santos

Presidente do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
Doutor Mauro Silva Reis

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente do Congresso — Sérgio Carlos Lupattelli
Presidente da Sociedade Brasileira de Silvicultura — SBS

Coordenador Geral — Roberto de Mello Alvarenga
Diretor Secretário Geral da Sociedade Brasileira de Silvicultura — SBS

Coordenador Co-Promotor — José Luiz Magalhães Neto
Presidente da Associação Brasileira de Carvão Vegetal — ABRACAVE

Coordenador Co-Promotor — Rubens Francisco Tocci
Presidente da Associação Brasileira das Empresas de Reflorestamento — ARBRA

Coordenador Co-Promotor — José Reinaldo Maffia
Presidente da Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais

Coordenador Co-Promotor — José Carlos Carvalho
Presidente da Sociedade Mineira de Engenheiros Florestais

Coordenador Co-Promotor — João Luiz Sampaio de Castro
Presidente da Associação Mineira das Empresas Florestais — AMEF

Coordenador Regional — Marco Aurélio Andrade Corrêa Machado
Presidente da Sociedade de Investigação Florestais — SIF

Coordenador Setorial — José Geraldo Pereira
Delegado Estadual do IBDF em Minas Gerais

Coordenador Técnico — Luiz Ernesto George Barrichelo
Diretor Setorial da Sociedade Brasileira de Silvicultura — SBS

Coordenador Financeiro — Eduardo Domingues Brandão
Diretor Financeiro da Sociedade Brasileira de Silvicultura — SBS

Coordenador Assistente — Daniel Gomes D'Oliveira
Secretário Geral da Associação Brasileira de Carvão Vegetal — ABRACAVE

Coordenador Assistente — Osvaldo Roberto Fernandes
Assistente de Diretoria da Sociedade Brasileira de Silvicultura — SBS

ENTIDADE PROMOTORA

SBS — SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA

ENTIDADES CO-PROMOTORAS

ABRACAVE — Associação Brasileira de Carvão Vegetal

ARBRA — Associação Brasileira das Empresas de Reflorestamento

AMEF — Associação Mineira de Empresas Florestais

Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais

Sociedade Mineira de Engenheiros Florestais

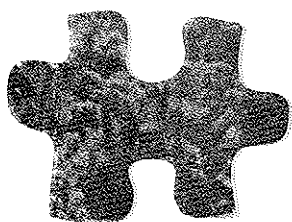
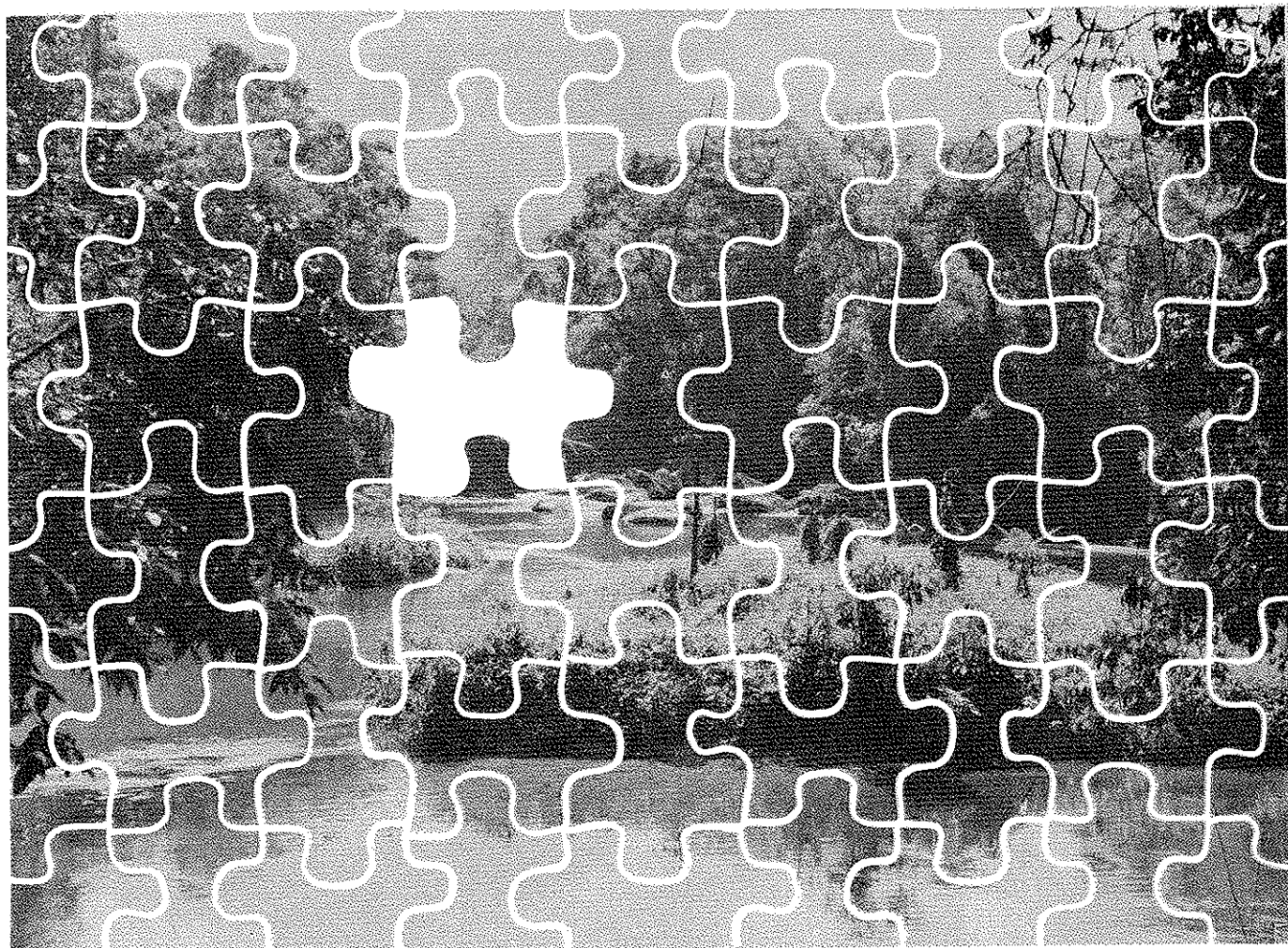
**HÁ QUATRO DÉCADAS TRABALHAMOS
PARA QUE NOSSAS ÁRVORES SEJAM PORTADORAS
DE NOVAS E SÁDIAS ESPERANÇAS,
E DE NOVOS CONCEITOS DE BEM-ESTAR
PARA A VIDA DO HOMEM BRASILEIRO.**



Manasa Madeireira Nacional S.A.

SÃO PAULO - PARANÁ - RIO DE JANEIRO - MATO GROSSO - AMAZONAS - RONDÔNIA

FLORESTA



TEMOS A SOLUÇÃO
HÁ 14 ANOS CONTRIBUIMOS PARA O
DESENVOLVIMENTO FLORESTAL DO PAÍS.

SUPRA DISTRIBUIDORA DE TÍTULOS E VALORES MOBILIÁRIOS LTDA.
CORRETORA DE CÂMBIO E VALORES MOBILIÁRIOS LTDA.

Rua da Consolação, 247 – 11º andar – São Paulo – SP – CEP 01301 – TELEX (011) 32106 – TEL. (011) 257-6744
SÃO PAULO – FORTALEZA – BELO HORIZONTE – RECIFE – NATAL

Com os produtos Eucatex você vê quantas voltas pra frente dá este país.



Todos os dias os produtos da Eucatex estão completando uma volta ao mundo. Ou iniciando outra. E quem chega à frente todas as vezes é este país. Com as cores do Brasil, a Eucatex abriu mercado em mais de 55 países: E.U.A., Canadá, Alemanha, França, Bélgica, Holanda, Inglaterra, Peru, Chile, Argentina, México, Venezuela; mais países da África; países do Oriente Médio. Importante é que a cada volta que os produtos Eucatex dão ao mundo, voltam mais divisas para o Brasil e mais oportunidades de trabalho. O crescimento da Eucatex reflete o próprio crescimento

do País onde nasceu há 30 anos. Crescendo junto, a Eucatex desenvolveu novos produtos, não pára suas atividades de pesquisas, é incansável na descoberta de novas maneiras de levar mais conforto ao homem. Ela começou com chapas de fibra de madeira, criou forros e revestimentos, passou para outros tipos de matéria-prima - o aço, o alumínio, o plástico, a fibra de vidro - evoluiu, revolucionou. Hoje é uma empresa com uma versátil linha de forros, divisórias, portas, batentes, revestimentos. E descobriu a Vermiculita, um mineral que revolucionou as técnicas para

melhorar a agricultura, com largo emprego na construção civil e na indústria. Esse novo investimento da Eucatex não é um simples acaso: é consequência natural de uma empresa que todos os dias dá uma volta para a frente em tecnologia.



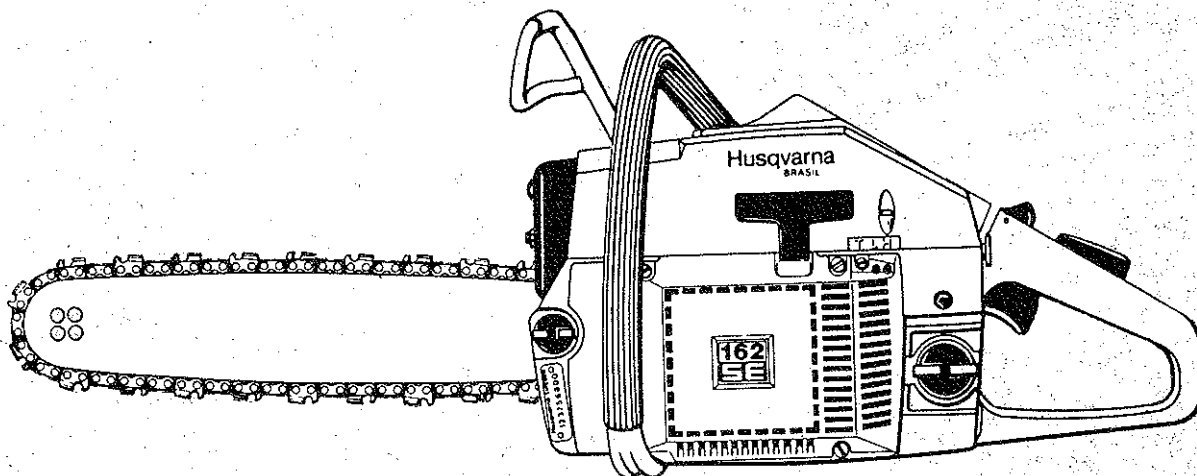
eucatex

Av. Francisco Matarazzo, 584/612
Tel.: 825-2233 - PABX - SP



Husqvarna

a mais profissional



Husqvarna

Grupo Electrolux

Rua Edmundo de Carvalho, 440
São João Clímaco - São Paulo
Brasil
Telex (011) 22280 ELFA - BR
Tel.(s): (011) 273-3122 e
273-3189 - CEP 04251

DISTRIBUIDORES:

SÃO PAULO:

Soc. Imp. Agro-Assai Ltda.
Rua Santa Luzia, 91
Liberdade - São Paulo - SP
Tel.(s): (011) 32-8916 e
37-3259 - CEP 01513
C. R. Diesel
Av. Imperatriz Leopoldina, 1530
São Paulo - SP
Tel.(s): (011) 261-0974 e
261-6287 - CEP 05305
**Tarcisio Oliver de Faria e Cia.
Ltda.**
Rua Dr. Prudente de Moraes,
s/nº - Itapetininga - SP
Tel.: (0152) 71-0599
CEP 18200

**Coremag - Comércio e Repr.
de Máq. Agrícolas Flor. Ltda.**
Rua Amando de Barros, 1704
Botucatu - SP
Tel.: (0149) 22-0252
CEP 18600
Djair Sanches.
Rua Paraiba, 58
Ribeirão Preto - SP
Tel.(s): (016) 634-3581 e
635-1536 - CEP 14100

RIO GRANDE DO SUL

Coml. de Máqs. Benoit Ltda.
Av. Sen. Alberto Pasqualine, 736
Lajeado - RS
Tel.(s): (011) 3188 e 2790
CEP 95900
Rizzi & Cia. Ltda.
Rua Feijó Junior, 1132
Caxias do Sul - RS
Tel.: (054) 221-7633
CEP 95100
**CITRA - Comércio de Tratores,
Máquinas e Implementos Ltda.**
BR-153 - Km 242 s/nº
Erechim - RS
Tel.(s): (054) 321-1719 e
321-1356 - CEP 99700

SANTA CATARINA

**Coml. de Peças e Acessórios
Tortelli Ltda.**
Av. Pres. Vargas, 1548
Lages - SC
Tel.: (0492) 22-1566
CEP 88500

Dimitrato - Distr. Trat. Ltda.

Rua Carlos Gomes, 206
Rio do Sul - SC
Tel.: (0478) 22-1755
CEP 89160
Auto Tangará Ltda.
Av. Caetano N. Branco, 1223
Joaçaba - SC
Tel. (s): (0495) 22-1230 e
22-0257 - CEP 89600
Coml. Agrícola Tangará Ltda.
Av. Irmãos Piccoli, 386
Tangará - SC
Tel.: (0495) 32-1296
CEP 89642
Aldérico Kleimpaul
Rua Antonio Vítório Giordani,
34 - Xanxerê - SC
Tel.: (0499) 33-0455
CEP 89820

PARANÁ

**Comercial Técnica de Motos-
serras Ltda. - Motolon**
Av. Tiradentes, 230
Londrina - PR
Tel.: (0432) 27-0822
CEP 86100
**Centro Comercial de Motos-
serras Ltda.**
Av. 7 de Setembro, 2181
Curitiba - PR
Tel.: (041) 222-6205
CEP 80000
Zanella Agromáquinas Ltda.
Av. 24 de Outubro, 1425
Medianeira - PR
Tel.: (0452) 64-2180
CEP 85870

Remalosso - Motoserras e Equipamentos Ltda.

Rua Barão do Rio Branco,
1252 - Guarapuava - PR
Tel.: (0427) 23-2725
CEP 85100

MINAS GERAIS

Soc. Coml. Minas Gerais Ltda.
Casa Vera Cruz
Rua Araguari, 52/54
Belo Horizonte - MG
Tel.: (031) 335-5422
CEP 30000

MATO GROSSO

**Disnomaq - Dist. Matogrossense
de Máqs. Ltda.**
Av. Couto Magalhães, 666
Varzea Grande - MT
CEP 78150

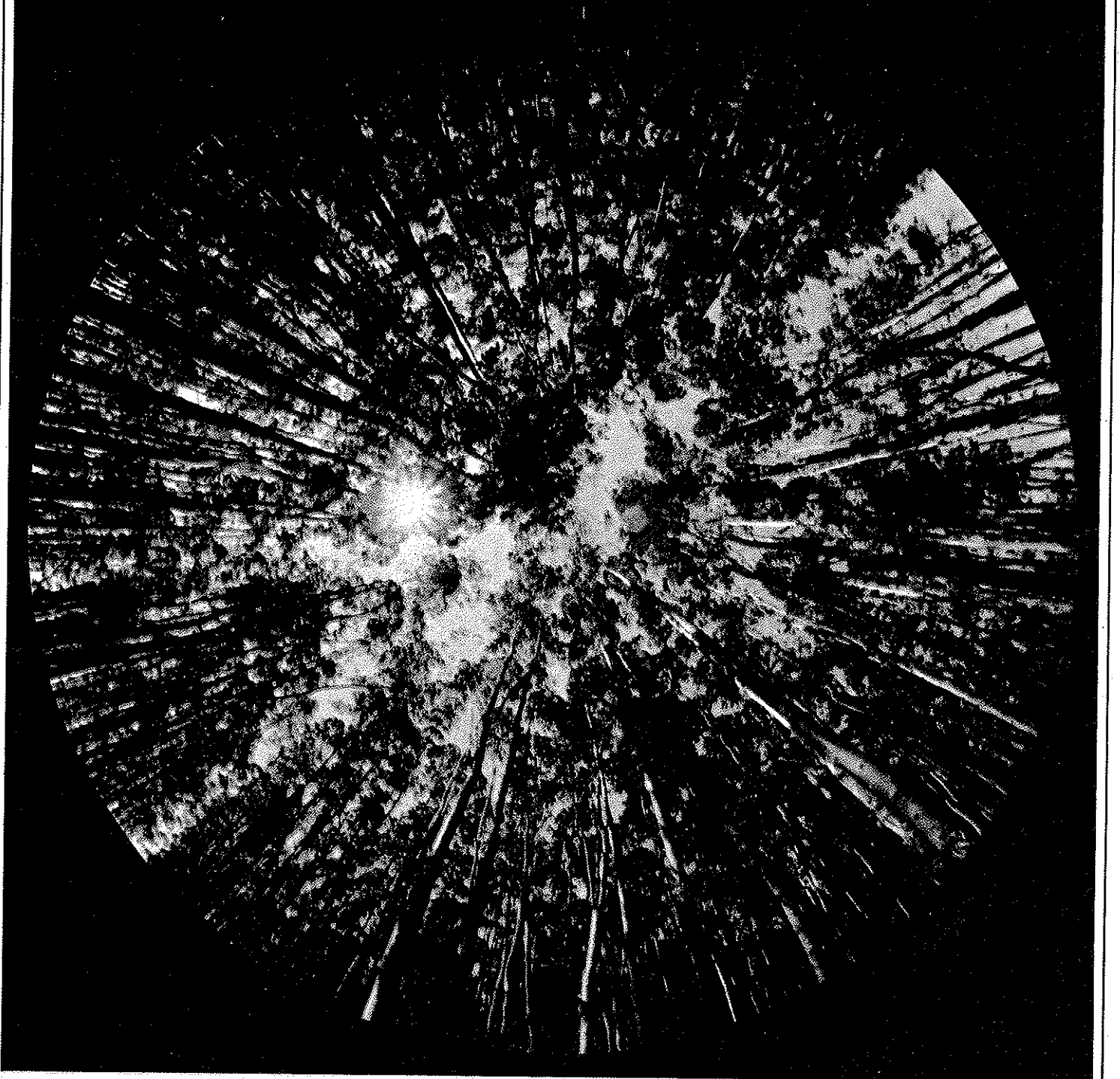
AMAZONAS

Braga & Cia. Ltda.
Av. João Alfredo, 757
Manaus - AM
Tel.(s): (092) 236-1100,
236-1150 e 236-1200
CEP 69000

ESPIRITO SANTO

Limaq - Linhares Máquinas Ltda
Av. Marechal Rondon, 2941-B
Linhares - ES
Tel.: (027) 264-2530
CEP 29900

Os especialistas em Moto-Serra



do eucalipto, as mais famosas
chapas duras do mundo.

DURATEX



AQUI ESTÁ QUEM CARREGA CANA E TUDO MAIS QUE FOR PRECISO.

BSP-UFROBRAS



Pás-Carregadeiras 930 e 966 C.

Na lavoura canavieira, as Pás-Carregadeiras 930 e 966C resolvem o seu problema. Com a caçamba de aplicação geral carregam fertilizantes, adubos e calcários nos caminhões. Com a caçamba especial para material leve, transportam o bagaço de cana para alimentação das caldeiras na usina. Na conservação de estradas, dentro da propriedade agrícola, auxiliam no transporte de terra e cascalho, colaborando, também, nos serviços de aterro. Com garfos, executam toda a movimentação dos estoques de cana dentro do pátio da usina bem como a alimentação da esteira. E a troca da

caçamba por um garfo é feita em poucos segundos, por meio de um sistema de engate rápido.

Essa extraordinária versatilidade das Pás-Carregadeiras Caterpillar, aliada à sua eficiência mecânica, permite o trabalho ininterrupto em uma grande variedade de aplicações. E o alto valor de revenda, tradicional nas máquinas Caterpillar, é consequência direta de sua reconhecida durabilidade.

Há certas coisas que você só consegue com máquinas Caterpillar, como, por exemplo, contar com o Atendimento CAT PLUS, disponível através dos

Revendedores Caterpillar e que começa a resolver os seus problemas mesmo antes da compra da máquina.

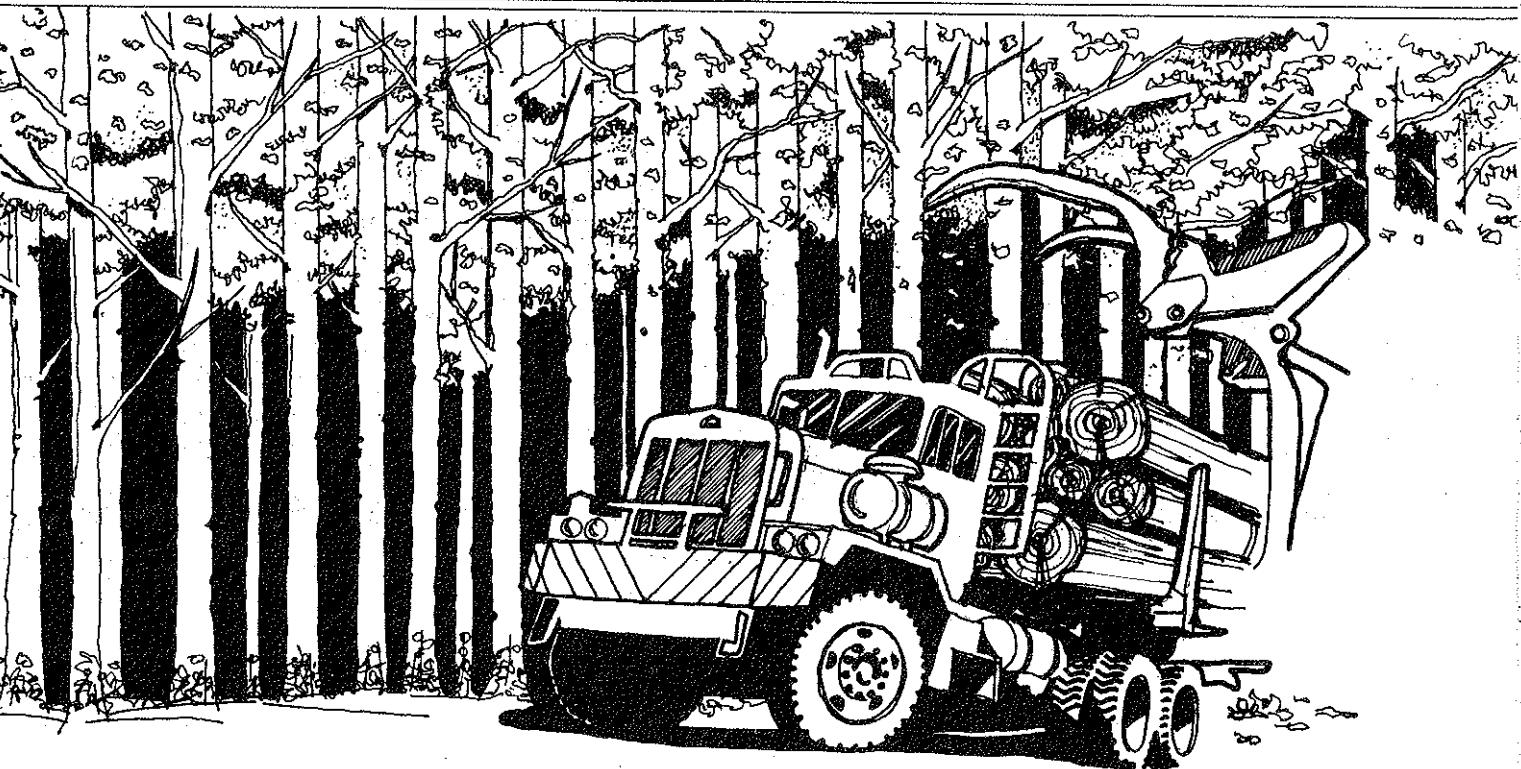
Comprove pessoalmente as vantagens das Pás-Carregadeiras 930 e 966C, solicitando uma demonstração em seu Revendedor Caterpillar.



CATERPILLAR

SEMPRE A MELHOR SOLUÇÃO

EM ASSUNTOS FLORESTAIS VOCÊ PRECISA DE UM ESPECIALISTA.



A JP ENGENHARIA OFERECE ÀS INDÚSTRIAS DE BASE-FLORESTAL OS SEGUINTE SERVIÇOS:

CONSULTORIA FLORESTAL

- Avaliação de recursos florestais
- Planos de utilização da madeira
- Planos de suprimento de madeira
- Sistemas de exploração florestal e transporte de madeira
- Planejamento florestal e planos de manejo florestal
- Sistemas de manuseio e preparo da madeira (pátio)
- Estudos técnico-econômicos, com estimativas de investimento e custo.

PROJETOS INDUSTRIAIS

- Estudos técnico-econômicos
- Estudos de localização de complexos industriais
- Engenharia de processo e projeto básico
- Engenharia mecânica, de tubulação, elétrica, instrumentação, civil, arquitetura, infraestrutura
- Gerenciamento de empreendimentos, projetos e obras
- Assistência à partida e à operação de fábricas
- Treinamento de pessoal
- Serviços especiais, engenharia ambiental e outros

ENERGIA

A partir das otimizações de consumo de energia tradicionalmente efetuadas pela JP Engenharia em fábricas de celulose de grande capacidade, utilizando combustíveis não convencionais, oferecemos os seguintes serviços:

- Estudos de combustíveis alternativos
- Estudos de racionalização do uso de energia
- Utilização de combustíveis sólidos na geração de vapor e energia termo-elétrica (carvão, turfa, lixo urbano, resíduos florestais e agrícolas)
- Produção e utilização de combustíveis líquidos (etanol e metanol)
- Carvoejamento e uso de carvão vegetal

MERCADO

Como suporte ao desenvolvimento de novos projetos, ou de estudos setoriais, a JP Engenharia executa estudos de mercado de produtos e matérias primas, no mercado interno e externo, identificando inclusive potencial de exportação.

JP **JAAKKO PÖYRY**
engenharia

Rua Verbo Divino, 1061 (Santo Amaro)
Tel : (011) 247-3422 Telex 1122076 Sasp BR
04719 - São Paulo - SP Brasil

O IBDF CONTRATOU UM NOVO AGENTE DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL.



O computador é o mais novo Agente de Desenvolvimento Florestal contratado pelo IBDF.

Com o auxílio de mais este competente funcionário, o IBDF já realizou importantes benefícios para o setor florestal. Instituiu o DUA-Documento Único de Arrecadação — e ampliou o controle na aplicação dos incentivos fiscais para reflorestamento.

Criou os programas de Controle de Desmatamento por Satélite, de Entrepostos Madeireiros para Exportação e Comercialização de Madeiras Tropicais e implantou o Cadastro Eletrônico a fim de tornar mais simples e fácil o seu cadastro.

Além disso, esse computador conhece a fundo o setor florestal. Sua localização, sua capacidade de produção, seu potencial de vendas e seu mercado consumidor. Conhece também todos os equipamentos, técnicas e tipos de madeiras.

Todas as informações sobre o que é essencial para a modernização, a comercialização e a expansão do ramo da madeira estão na memória deste computador.

Informações que você passará a receber regularmente pelo Correio, ao fazer ou renovar o seu cadastro no IBDF.

Fique atento aos prazos para cadastramento.

Se não receber os formulários pelo Correio, procure uma unidade do IBDF.

Você que trabalha com os recursos da natureza faça ou renove seu cadastro no IBDF.

Você só terá a ganhar com isso.

 **IBDF**
**CONSERVANDO A NATUREZA
PARA MANTER VIVO O HOMEM.**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Plante sua Árvore dentro da SBS.

Chegou o momento de juntar forças.



CAMPANHA DE AMPLIAÇÃO DO QUADRO SOCIAL

(pessoa física - pessoa jurídica)

Deixe-nos representar seus interesses e defender seus direitos.



SBS

Sociedade Brasileira de Silvicultura

Av. Paulista, 2006 - 12º and. - conj. 1210/12 - Tels.: 289-2313 - 283-1850 - S. Paulo



Eles Mandam Decidem Compram e Lêem

SILVICULTURA

Empresas de reflorestamento,
 papel, celulose, máquinas e equipamentos.
 Engenharia, consultoria florestal,
 siderurgia e madeiras.
 Entidades técnicas, bancárias,
 governamentais e científicas.
 Setores decisivos.
 Gente que decide.
 Homens que comandam.
 Este é o público da revista
 SILVICULTURA.

— um caminho aberto que seu anúncio
 trilhará até aos que interessam.
 Pessoas que realmente contam,
 que mandam, decidem, compram.
 Gente para anúncio nenhum botar defeito.

SILVICULTURA

Uma publicação da Sociedade Brasileira de
 Silvicultura - Av. Paulista, n.º 2006, 12.º andar,
 conjunto 1210/12 - São Paulo - SP



SBS

POSTES icotema®



POSTES DE MADEIRA (EUCALIPTO),
PARA ELETRICIDADE, TELECOMUNICAÇÕES
E ELETRIFICAÇÃO RURAL

TRATAMENTO SOB ALTA PRESSÃO
COM CREOSOTO.

50 ANOS DE DURABILIDADE.


INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TRATAMENTO DE MADEIRAS LTDA

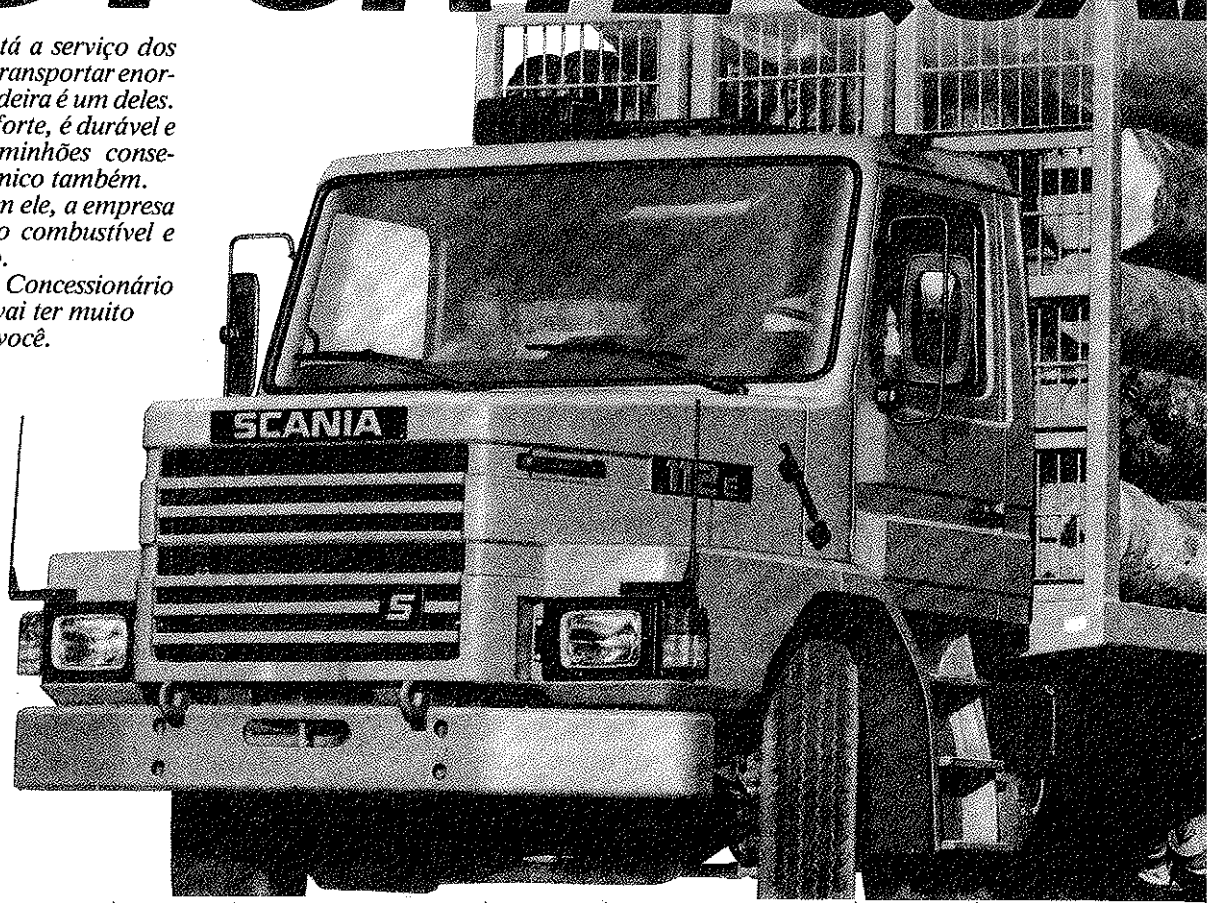
Fábrica em Itú:
Av. Hum, 191
Parque Industrial
Caixa Postal 165
Fones: 482-0363,
482-3551 e 482-3283

São Paulo:
Av. Pacaembú, 744
13.º, s. 132
Fones: 66-4961 e
67-7407

ICOTEMA
BRASIL
500.000
POSTES

TÃO FORTE QUANTO

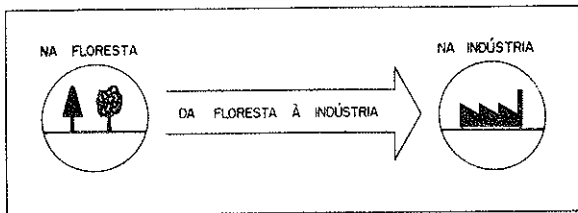
A tecnologia Scania está a serviço dos trabalhos mais difíceis. E transportar enormes e pesadas toras de madeira é um deles.
O Scania, mais do que forte, é durável e rápido como poucos caminhões conseguem ser. E muito econômico também.
Pegando no batente com ele, a empresa economiza duas vezes: no combustível e nos custos de manutenção.
Venha conversar com o Concessionário Scania. Nosso caminhão vai ter muito prazer em trabalhar com você.



Novagência

STC engenharia

ACOMPANHANDO, DESENVOLVENDO E APLICANDO TECNOLOGIA EM
EMPREENHIMENTOS DE BASE FLORESTAL.



A STC ENGENHARIA LTDA se coloca à disposição das empresas florestais e madeireiras para pesquisa, desenvolvimento e aplicação da melhor solução, otimizando o trinômio tempo/custo/qualidade. Para tanto, conta com numerosa equipe multidisciplinar altamente qualificada, detentora de ampla experiência adquirida na condução de trabalhos tanto no Brasil como no exterior.

ÁREAS DE ATUAÇÃO

- . silvicultura
- . manejo e inventário florestal
- . exploração florestal
- . indústrias de base florestal
- . energia de biomassa
- . experimentação

SERVIÇOS OFERECIDOS

- . estudos técnicos e econômicos
- . levantamentos e avaliações
- . projetos
- . planejamento e programação
- . implantação de empreendimentos
- . assessoramento técnico
- . supervisão e fiscalização
- . gerenciamento

CONSULTE A STC

EMPRESA LIDER NA ENGENHARIA FLORESTAL MADEIREIRA

STC engenharia Ltda.

Rua São Pedro, 489 Juvenô - Telefone: (041) 252-5961-80000 - Curitiba - Paraná - Brasil



VALORIZE SUA MADEIRA
COM OS NOVOS
PRODUTOS DA PRESERVA

USANDO OS NOVOS PRESERVATIVOS PARA
MADEIRA DA PRESERVA, VOCÊ TEM ASSEGURADO
O RETORNO DE SEU INVESTIMENTO

LIQUID NOXTANE – Contra mancha azul e bolor
MAD & SON – Imunizante oleoso repelente à água
SUPRE OW – Imunizante oleoso fungicida e inseticida
TRITOX – Graxa fungicida e inseticida p/proteção de
postes, além dos já tradicionais produtos:
PRESERVOX PRESERSAL SUPER NOXTANE

PRESERVAÇÃO DE MADEIRAS É COM A

PRESERVA

PRODUTOS QUÍMICOS LTDA

Rua Tácito de Almeida, 123

CEP 01251 – São Paulo – SP

Caixa Postal 11493

TEL.(S) : (011) 262-4976 – 262-6713

ITO A CARGA.



SCANIA

A Aracruz planta árvores e o Brasil colhe divisas.



A Aracruz já plantou mais de 100 milhões de árvores no norte do Espírito Santo. E o resultado disto, é que o Brasil tem colhido milhões de dólares em divisas com a exportação de celulose por ela produzida. Só no ano passado, isto representou 145 milhões de dólares, o que colocou a Aracruz entre os 20 maiores exportadores brasileiros.

Mas, além de divisas, o Brasil tem colhido outros benefícios com o trabalho da Aracruz. Por exemplo: mais de 5.000 empregos diretos gerados pelo empreendimento, composto pelas áreas de plantação, fábrica de celulose, unidades químicas, e um bairro – o Coqueiral. Direta e indiretamente, isso beneficia milhares de famílias e a região, que passou a contar com novos atrativos para que outras empresas se instalem ali, graças à infra-estrutura montada para a Aracruz.

Além dos eucaliptos que abastecem a sua fábrica, para a produção anual de 400 mil toneladas de celulose, a Aracruz já plantou mais de 1 milhão e 600 mil árvores nativas, como jacarandá, peroba, pau-brasil, e 60 mil frutíferas para aumentar a oferta de alimentação da fauna. Na floresta, as pragas e os insetos daninhos são combatidos através de seus próprios inimigos naturais, evitando-se assim, o emprego de produtos químicos.

Tudo isso com a preocupação de proteger a terra, a fauna e a flora da região. Pois, a Aracruz sabe que só consegue colher bons frutos, quem trabalha em harmonia com a natureza.



ARACRUZ CELULOSE S.A.
Raízes brasileiras do progresso.

ÍNDICE

COMISSÃO 1

ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

1. Regiões de Ocorrência Natural do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* LAM.)
AGUIAR, F. F. A. & AOKI, H. 1
2. Importância Ecológica das Grotas nas Áreas Reflorestadas em Aracruz (ES)
ALMEIDA, A.F. de; LARANJEIRO, A.J. & PÉREZ CAMPOS, A.G. 6
3. Distribuição de Aves em uma Formação Florestal Homogênea Contígua a uma Reserva de Floresta Natural
ALMEIDA, A.F. de & LARANJEIRO, A.J. 10
4. Os Contrafortes — Uma Revisão das Hipóteses Existentes
ALMEIDA, E. de F. 15
5. Levantamento da Ictiofauna das Represas Localizadas em Áreas Reflorestadas da Aracruz
ALVES J. E. M. et alii 26
6. Metodologia de Mapeamento da Vegetação das Folhas Rio de Janeiro e Vitória
COLLARES, J.E.R. et alii 30
7. Biologia Floral do Guarantã (*Esenbeckia leiocarpa* ENGL.)
CRESTANA, C. de S.M.; DIAS, I. de S. & KAGEYAMA, P.Y. 35
8. Reabilitação de Áreas Mineradas de Bauxita
DIAS, A.C. 39
9. Geomorfologia Ambiental das Escarpas da Serra do Mar no Parque Estadual de Caraguatatuba
DOMINGUES, E.N. & SÉRIO, F.C. 43
10. O Gleichenial como Unidade Fito-Fisionômica
EMMERICH, W. 50
11. Manejo Científico de Povoamentos Florestais de Espécies Indígenas
GARRIDO, M.A. de O. & SOUZA, A.C. de 60
12. Implantação de Áreas de Recreação e de Educação Ambiental em Florestas Homogêneas
GARRIDO, M.A. de O.; TABANEZ, M.F. & DURIGAN, G. 64
13. Estudo de Ecologia Humana em Função do Manejo da Paisagem
GUILLAUMON, J.R. & EMMERICH, W. 70
14. Anteprojeto para Implantação de Estação Ecológica em Bertiooga — Município de Santos, Estado de São Paulo
GUILLAUMON, J.R. et alii 72
15. Estudo Preliminar dos Remanescentes Florestais do Extremo Sul da Bahia
JORDY FILHO, S. et alii 77

16. A Preservação do Meio Ambiente através de Ação Comunitária
KNOPKI, L.S. de P.; WOLFF, N.I. & CAÇOLA, P.R.V. 79
17. Um Manejo Simulado para a Floresta Nacional de Tapajós
LIMA, J.P.C. de 84
18. Estudos Comparativos entre Essências Nativas e Exóticas
LOPES, A.C. 87
19. Estudo Econômico do Parque Estadual de Campos do Jordão
MARCONDES, M.A.P.; PASTORE, J.A. & BARBOSA, A.F. 90
20. Manejo de Florestas Nativas
NEGREIROS, O.C. de et alii 95
21. Estudos Legais e Físicos para Caracterização das Áreas do Parque Estadual da Serra do Mar
OGAWA, H.Y.; DOMINGUES, E.N. & SÉRIO, F.C. . 98
22. Emprego do Sistema Cartográfico para Zoneamento do Uso do Solo
OGAWA, H.Y. et alii 103
23. Levantamento da Estrutura Vertical de uma Mata de Araucária do Primeiro Planalto Paranaense
OLIVEIRA, Y.M.M. de & ROTTA, E. 106
24. 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
PIZZATTO, L. 112
25. Programa de Reconstituição da Cobertura Florestal em Propriedades Rurais: "Projeto Jacaré"
PONGELUPPI, J.B. et alii 116
26. Distribuição Espacial de Árvores na Floresta Nacional do Tapajós
SILVA, J.N.M. & LOPES, J. do C.A. 119
27. Mapeamento da Vegetação do Oeste do Estado da Bahia através das Imagens de Radar
SILVA, S.B. et alii 122

COMISSÃO 2

MELHORAMENTO, IMPLANTAÇÃO, MANEJO E PROTEÇÃO

28. Efeitos do Espaçamento no Comportamento Silvicultural de *Coumarouna alata* (VOG.) TAUB.
AGUIAR, I.B. de et alii 126
29. Teste de Procedência de Sementes de *Eucalyptus cloeziana* F. MUELL.
AGUIAR, I.B. de et alii 129

30. O Princípio do Uso de Porta-iscas no Controle das Formigas Cortadeiras em Florestas Implantadas
ALMEIDA, A.F. de 132
31. Aves Observadas Combatendo um Foco de Lepidópteros Desfolhadores de Eucalipto (*Thyrintina arnobia* e *Glana SP*) em Aracruz (ES)
ALMEIDA, A.F. de & ALVES, J.E.M. 135
32. Análise da Distribuição de Porta-iscas em Áreas Reflorestadas com *Eucalyptus urophylla* Mantidas em Sub-bosque, visando o Controle Preventivo de Saúvas (*Atta spp*)
ALMEIDA, A.F. de; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.M. de A. 139
33. Manutenção do Sub-bosque em Floresta de *Eucalyptus urophylla* e a Distribuição Regular de Porta-iscas, visando o Controle Preventivo de Saúvas (*Atta spp*)
ALMEIDA, A.F. de; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.M. de A. 142
34. A Avifauna e o Sub-bosque como Fatores Auxiliares no Controle Biológico das Saúvas em Florestas Implantadas
ALMEIDA, A.F. de et alii 145
35. Teste para Utilização de Porta-iscas no Combate à Saúva, na Aracruz Florestal
ALVES, J.E.M. & CAMPINHOS JÚNIOR, E. 151
36. Ensaio de Progênes de *Eucalyptus citriodora* HOOK
ASSIS, T.F. de; BRUNE, A. & EUCLYDES, R.F. ... 156
37. Ensaio de Progênes de *Eucalyptus cloeziana* F. MUELL.
ASSIS, T.F. de; BRUNE, A. & EUCLYDES, R.F. ... 158
38. Ensaio de Progênes de *Eucalyptus paniculata* SM.
ASSIS, T.F. de; BRUNE, A. & EUCLYDES, R.F. ... 160
39. Ensaio de Procedências de *Eucalyptus citriodora* HOOK
ASSIS, T.F. de; BRUNE, A. & EUCLYDES, R.F. ... 162
40. Teste de Progênes de *Eucalyptus grandis* HILL EX MAIDEN
ASSIS, T.F. de et alii 165
41. Teste de Procedências de *Eucalyptus tereticornis* no Vale do Rio Doce
ASSIS, T. F. de et alii 168
42. Enxertia em *Eucalyptus spp*
ASSIS, T.F. de et alii 170
43. Efeitos do Espaçamento e Adubação sobre a recuperação de Plantios de *Eucalyptus grandis* Danificados pela Geada
BALLONI, E. A., VIEITEZ GARCIA, P. & GONÇALVES, J. C. 172
44. Estudos Básicos para Controle de Insetos em Povoamentos de Pinheiros Tropicais
BASILE, M. et alii 175
45. Escarificação Ácida Associada a Estratificação em Areia Úmida para Uniformizar e Acelerar a Germinação de Sementes de Canela-Guaicá (*Ocotea puberula* NEES) em Laboratório
BIANCHETTI, A. & RAMOS, A. 181
46. Escarificação Ácida Associada a Estratificação Úmida para Uniformizar a Emergência de Plântulas de Canela-Guaicá (*Ocotea puberula* NEES) em Casa de Vegetação
BIANCHETTI, A. & RAMOS, A. 183
47. Métodos para Superar a Dormência de Sementes de Acacia Negra (*Acacia mearnsii* DE WILD.)
BIANCHETTI, A. & RAMOS, A. 185
48. Adubação Fundamental em Acacia (*Acacia mearnsii* DE WILD.)
BORSSATTO, I.; RAUEN, V. & GONÇALVES, A. B. ... 189
49. Efeito do Preparo de Solo sobre o Desenvolvimento de *Eucalyptus saligna* SMITH
BORSSATTO, I.; RECH, B. & FREITAS, A.J.P. ... 192
50. Adubação Fosfatada em Eucalipto no Viveiro. II. Efeito da Época de Aplicação de Calcário e de Gesso na Eficiência dos Fosfatos de Araxá e de Patos
BRAGA, J.M. & ROCHA, D. 195
51. Adubação Fosfatada em Eucalipto no Viveiro. IV. Efeito da Competição de Adubos Fosfatados em Solos de Itamarandiba e de Viçosa
BRAGA, J.M. & ROCHA, D. 200
52. Programa Agro-Florestal da EMBRAPA/CPATU/PNPF para a Amazônia Brasileira
BRIENZA JÚNIOR, S. 204
53. *Cordia Goeldiana* HUBER (Freijó) em Sistema "Taungya" na Amazônia Brasileira
BRIENZA JÚNIOR, S. 206
54. Teste de Progênes de Meios Irmãos de *Eucalyptus urophylla* em Área da Champion Papel e Celulose S.A.
BRIGATTI, R.A. et alii 209
55. Polinização Controlada em *Eucalyptus urophylla* - Um Programa Desenvolvido pela Champion Papel e Celulose S.A.
BRIGATTI, R.A. et alii 213
56. Projetos de Conservação *Ex situ* de Recursos Genéticos de Coníferas da América Central e México - Camcore/Aracruz
CAMPINHOS JÚNIOR, E.; MARTINS, F.C.G. & IKEMORI, Y.K. 216
57. Teste de Procedências de *Eucalyptus grandis* em Aracruz (ES)
CAMPINHOS JÚNIOR, E.; IKEMORI, Y.K. & MACIEL, R. 221
58. Introdução de Nova Técnica na Produção de Mudanças de Essências Florestais
CAMPINHOS JÚNIOR, E. & IKEMORI, Y.K. 226
59. Desenvolvimento de Equipamento para Aplicação de Formicida Termonebulizável
CAMPINHOS JÚNIOR, E. et alii 229
60. Adubação Fundamental por Omissão em *Pinus oocarpa* SCHIEDE e *Pinus caribaea* MORELET VAR. *hondurensis* BARRET & GOLFARI, em Romaria - Minas Gerais

| | |
|---|-----|
| CAPITANI, L.R.; SPELTZ, G.E. & CAMPOS, W. de O. | 231 |
| 61. Efeitos de Calagem e Adubação Fosfatada no Desenvolvimento de <i>Pinus caribaea</i> MORELET VAR. <i>bahamensis</i> | |
| CAPITANI, L.R.; SPELTZ, G.E. & CAMPOS, W. de O. | 235 |
| 62. Efeitos de Calagem e Adubação Fosfatada no Desenvolvimento de <i>Pinus oocarpa</i> SCHIEDE. | |
| CAPITANI, L.R.; SPELTZ, G.E. & CAMPOS, W. de O. | 239 |
| 63. Efeitos de Calagem e Adubação Fosfatada no Desenvolvimento de <i>Pinus caribaea</i> MORELET VAR. <i>hondurensis</i> | |
| CAPITANI, L.R.; SPELTZ, G.E. & CAMPOS, W. de O. | 243 |
| 64. Informações sobre <i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) OKEN na Amazônia Brasileira | |
| CARPANEZZI, A.A. <i>et alii</i> | 247 |
| 65. Efeitos de Dosagens e Princípios Ativos de Fungicidas na Germinação de Sementes de <i>Eucalyptus saligna</i> SMITH | |
| CARVALHO, C.M. de; VEIGA, R.A.A. & COUTINHO, C.J. | 252 |
| 66. Efeitos de Thiram no Comportamento de Germinação de Diferentes Lotes de Sementes de <i>Eucalyptus saligna</i> SMITH e seu Relacionamento com a Perda de Vigor Natural | |
| CARVALHO, C.M. de; VEIGA, R.A.A. & COUTINHO, C.J. | 258 |
| 67. Comportamento de Essências Florestais Nativas e Exóticas em Dois Locais do Estado do Paraná | |
| CARVALHO, P.E.R. | 262 |
| 68. Ensaio de Espaçamento para o Louro-pardo (<i>Cordia trichotoma</i> 'VELL.' ARRAB. EX STEUD). Resultados Preliminares | |
| CARVALHO, P.E.R. | 267 |
| 69. Reforma de Povoamento de <i>Eucalyptus</i> : Estudo de Alternativas Operacionais | |
| CIA. REFLORESTADORA NACIONAL – GRUPO RIPASA | 269 |
| 70. Manejo de Bacias Hidrográficas | |
| EMMERICH, W. <i>et alii</i> | 273 |
| 71. Germinação de <i>Eucalyptus</i> spp sob Condições de "Stress Hídrico" | |
| FAÇANHA, J.G.V. & OLIVA, M.A. | 276 |
| 72. Desenvolvimento de Árvores Nativas em Ensaio de Espécies. 3 Cedrorana (<i>Cedrelinga catenaeformis</i> DUCKE) | |
| FERNANDES, N.P. & JARDIM, F.C.S. | 278 |
| 73. Utilização da Vermiculita no Plantio de Essências Florestais | |
| FERNANDES, P. de S. <i>et alii</i> | 282 |
| 74. Produção de Mudanças de <i>Eucalyptus saligna</i> em Bandejas de Isopor | |

| | |
|--|-----|
| FERNANDES, P. de S.; COUTINHO, C.J. & BAENA, E. de S. | 285 |
| 75. Comportamento de Procedências de <i>Eucalyptus grandis</i> e de <i>E. saligna</i> à Ferrugem (<i>Puccinia psidii</i>) | |
| FERREIRA, F.A. & SILVA, A.R. da | 287 |
| 76. Comportamento de Espécies de <i>Eucalyptus</i> em Interplântio | |
| FREITAS, A.L. de <i>et alii</i> | 289 |
| 77. Melhoramento Florestal em <i>Pinus elliottii</i> VAR. <i>elliottii</i> visando a Produção de Goma Resina | |
| GARNICA, J.B.; NICOLIELO, N. & BERTOLANI, F. | 291 |
| 78. Teste de Procedência de <i>Pinus kesiya</i> na Região de Agudos – São Paulo | |
| GARNICA, J.B.; NICOLIELO, N. & BERTOLANI, F. | 294 |
| 79. Teste de Procedência de <i>Pinus oocarpa</i> na Região de Agudos – São Paulo | |
| GARNICA, J.B.; NICOLIELO, N. & BERTOLANI, F. | 296 |
| 80. Eleição de Árvores Superiores para a Produção de Resina | |
| GARRIDO, L.M. do A.G. <i>et alii</i> | 298 |
| 81. Estaquia de Erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i> SAINT HILAIRE) – Resultados Preliminares | |
| HIGA, R.C.V. | 304 |
| 82. Produção de Sementes de <i>Eucalyptus grandis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i> por Polinização Aberta – Resultados Preliminares | |
| IKEMORI, Y. K. & CAMPINHOS JÚNIOR, E. | 306 |
| 83. Teste de Progenies de <i>Eucalyptus grandis</i> Procedentes de Atherton Tableland, Queensland (Austrália), na Região de Aracruz (ES) – Resultados Preliminares aos 3 Anos de Idade | |
| IKEMORI, Y.K.; CAMPINHOS JÚNIOR, E. & MACIEL, R. | 309 |
| 84. Indução do Enraizamento de Estacas de <i>Araucaria angustifolia</i> através da Aplicação de Reguladores de Crescimento | |
| IRITANI, C. & SOARES, R.V. | 313 |
| 85. Variação Genética para Densidade da Madeira em Progenies de <i>Eucalyptus grandis</i> | |
| KAGEYAMA, P.Y. <i>et alii</i> | 318 |
| 86. Análise do Comportamento e Estimação de Parâmetros Genéticos em Progenies de <i>Pinus elliottii</i> ENGELM. VAR. <i>elliottii</i> na Região de Itararé (SP) | |
| KALIL FILHO, A.N.; PIRES, C.L. da S. & FONTES, M.de A. | 325 |
| 87. Melhoramento Genético de Freijó (<i>Cordia goeldiana</i> HUBER) | |
| KANASHIRO, M. | 327 |
| 88. Propagação Vegetativa de <i>Cordia goeldiana</i> HUBER | |
| KANASHIRO, M. | 329 |

89. Produção de Mudanças de Freijó (*Cordia goeldiana* HUBER)
MARQUES, L.C.T. 331
90. Informações sobre Algumas Espécies Florestais em Fase de Viveiro na Amazônia Brasileira
MARQUES, L.C.T. & BRIENZA JÚNIOR, S. 334
91. Teste de Procedência de *Pinus caribaea* em Aracruz (ES) — Resultados Preliminares
MARTINS, F.C.G. et alii 336
92. Teste de Progenie de *Eucalyptus* spp — Resultados Preliminares
MENDES, C.J. et alii 340
93. Comportamento de *Eucalyptus pellita* F. MUELL
MENDES, C.J. et alii 346
94. Plantios Homogêneos com 8 Espécies Nativas no Vale do Rio Doce
MENDES, C.J. et alii 350
95. Observações sobre o Comportamento de *Eucalyptus dunni* MAIDEN
MONTEIRO, R.F.R. & CORDEIRO, J.A. 353
96. Ensaio de Competição entre Espaçamentos em *Pinus taeda*
MONTEIRO, R.F.R. & CORDEIRO, J.A. 357
97. Ensaio Conjugado de Espaçamentos e de Métodos de Desbaste em *Pinus elliottii* ENGELM.
MONTEIRO, R.F.R. & CORDEIRO, J.A. 361
98. Estudo de Dosagens de Isca Formicida para Sauveiros Jovens
MORAES, T.S. de A. et alii 364
99. Estudo da Contaminação da Isca Formicida pela Termonebulização quando em Uso Simultâneo na Mesma Área
MORAES, T.S. de A. et alii 366
100. Evolução da Ferrugem Causada pela *Puccinia psidii* WINTER em *Eucalyptus* spp
MORAES, T.S. de A. et alii 368
101. Implantação de Populações Base de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp
MORAIS, E. et alii 373
102. Efeito da Temperatura na Germinação de Sementes de *Eucalyptus urophylla* S.T. BLAKE
MOURA, V.P.G. 376
103. Influências da Altitude no Tamanho de Sementes e no Crescimento de Mudanças de *Eucalyptus urophylla* S.T. BLAKE
MOURA, V.P.G. 382
104. Efeito do Cultivo no Desenvolvimento do *Eucalyptus saligna*, na Região de Itamarandiba-MG.
NASCIMENTO FILHO, M.B. do et alii 387
105. Influência da Altura de Corte Sobre a Sobrevivência das Touças de *Eucalyptus*
NASCIMENTO FILHO, M.B. do et alii 389
106. Conservação Genética de Essências Nativas Através de Ensaio de Progenies e Procedência
NOGUEIRA, J.C.B. et alii 391
107. Termonebulização no Combate ao Cupim de Montículo *Cornitermes cumulans* (KOLLAR, 1832) (Isoptera: Termitidae)
NOGUEIRA, S.B.; NUNES, P.R. & OLIVEIRA, A.S. de 398
108. Efeito da Consorciação entre *Pinus caribaea* VAR. *hondurensis* e *Liquidambar styraciflua* L., sobre a Ciclagem de Nutrientes em Florestas Implantadas
NOVAES, R.F. de F. & POGGIANI, F. 400
109. Influência da Polinização por Abelhas na Produção de Sementes de *Eucalyptus citriodora* HOOK
NOVELLI, A.B. et alii. 404
110. Produção de Híbridos Interespecíficos de Eucaliptos por Polinização Aberta
ODA, S. & FERREIRA, M. 407
111. Florescimento em Estacas de *Eucalyptus grandis* aos 14 Meses de Idade
ODA, S.; GONÇALVES, A.N. & KAGEYAMA, P.Y. 409
112. Estudo sobre a Dosagem de Sementes Purificadas de *Eucalyptus saligna* SMITH em Alfobres
OSORIO, R.G.S. & FERNANDES, P. de S. 411
113. Análise do Comportamento e da Frequência por Classe de Diâmetro e de Altura, de Povoamentos Jovens de *Eucalyptus grandis*, de Origem Híbrida, no Município de Lassance — MG
PAULA NETO F. de et alii 413
114. Uso da Moimha de Carvão Vegetal como Fonte de Nutrientes em Povoamentos de Eucaliptos
PEREIRA, A.R.; BARROS, N.F. de & FLORES, A. C. 416
115. Influência do Tamanho da Semente no Crescimento de Mudanças de *Eucalyptus* spp
PEREIRA, A.R. & GOMES, J.M. 418
116. Custos de Desbrota em Povoamentos de Eucaliptos
PEREIRA, A.R. & LADEIRA, H.P. 422
117. Realização de Desbastes Intermediários em Florestas de Alta Rotatividade visando a Produção de Carvão Vegetal
PEREIRA, A.R. et alii 424
118. Influência da Extração de Recipientes Plásticos no Crescimento de Eucaliptos na Região do Cerrado
PEREIRA, A. R. et alii 427
119. Implantação de Florestas de Ciclos-Curtos sob Novos Modelos de Espaçamentos
PEREIRA, A.R.; MORAIS, E.J. de & NASCIMENTO FILHO, M.B. do 429
120. Influência da Dioicia no Diâmetro e na Altura de *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KTZE. e suas Implicações na Formação de Áreas de Produção de Sementes na Região de Quedas do Iguaçu — Estado do Paraná
PINTO, S.A. de A. 433
121. Teste de Progenie de *Araucaria angustifolia* (BERT) O.K.

| | | |
|------|---|------------|
| | em Campos do Jordão | |
| | PIRES, C.L. da S. et alii | 437 |
| 122. | Potencialidade do Nordeste do Brasil para Reflorestamento | |
| | PIRES, I. E. & FERREIRA, C.A. | 440 |
| 123. | Influência do Tipo e da Espessura de Cobertura de Canteiros na Emergência e Vigor de Sementes de Angico — <i>Parapiptadenia rigida</i> (BENTH.) BRENAN. | |
| | RAMOS, A.; BIANCHETTI, A. & KUNYIOSHI, Y. S. | 446 |
| 124. | Introdução de <i>Eucalyptus dunnii</i> , MAIDEN e <i>Eucalyptus urophylla</i> S.T. BLAKE na Depressão Central do Rio Grande do Sul | |
| | RAUEN, V.; RECH, B. & BORSSATTO, I. | 449 |
| 125. | Competição entre Fertilizantes Fosfatados em Plantios de Eucalipto | |
| | REZENDE, G.C. de; GONÇALVES, J.C. & SIMÕES, J.W. | 451 |
| 126. | Adubação Fosfatada em Eucaliptos no Viveiro. I. Interação entre Espécies de Eucalipto e Fontes de Fósforo | |
| | ROCHA, D. & BRAGA, J.M. | 455 |
| 127. | Adubação Fosfatada em Eucalipto no Viveiro. III. Efeito do Tempo de Incubação e da Acidificação dos Fosfatos Naturais | |
| | ROCHA, D. & BRAGA, J.M. | 460 |
| 128. | Efeito dos Sistemas de Preparo do Solo no Crescimento de <i>Eucalyptus grandis</i> na Região de Capelinha-MG | |
| | ROCHA, D. et alii | 464 |
| 129. | Efeito do Fosfato Natural e Calcário, Aplicados após o Plantio, no Crescimento de <i>Eucalyptus grandis</i> na Região de Itamarandiba-MG | |
| | ROCHA, D. et alii | 467 |
| 130. | Estudo de Adubação em <i>Eucalyptus grandis</i> W. HILL. EX MAIDEN nos Solos de Cerrado na Região de Itamarandiba-MG | |
| | ROCHA, D. et alii | 470 |
| 131. | Estudo de Fontes Naturais de Fósforo e Cálcio na 2ª Rotação de <i>Eucalyptus</i> , na Região de Itamarandiba-MG | |
| | ROCHA, D. et alii | 473 |
| 132. | Contribuição do Tufito, Calcário Calcítico e Dolomítico para o Crescimento <i>Eucalyptus grandis</i> , na Região de Itamarandiba-MG | |
| | ROCHA, D. et alii | 476 |
| 133. | Programa de Melhoramento do Instituto Florestal do Estado de São Paulo em <i>Pinus elliotii</i> VAR. <i>elliottii</i> para Produção de Resina | |
| | ROMANELLI, R.C. et alii | 479 |
| 134. | Pesquisa em Agro-Silvicultura Desenvolvida pela Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul — URPFCS (PNPF-Embrapa/IBDF) | |
| | SCHREINER, H.G. | 483 |

| | | |
|------|--|------------|
| 135. | Programa de Pomares e Bancos Clonais de <i>Pinus</i> spp' do Instituto Florestal do Estado de São Paulo | |
| | SILVA, A.A. da et alii | 485 |
| 136. | Influência da Espessura e Tipo de Material de Cobertura na Produção de Mudanças de <i>Eucalyptus citriodora</i> HOOK | |
| | SILVA, H.D. da; SOUZA, S.M. de & PIRES, I.E. ... | 494 |
| 137. | Pesquisas Florestais da Embrapa na Região Amazônica | |
| | SILVA, J.N.M. et alii | 497 |
| 138. | Espécies Florestais Nativas e Exóticas Pesquisadas pela Copel em Povoamentos Plantados no Estado do Paraná | |
| | SILVA, L.B.X. da; REICHMANN NETO, F. & TORRES, M.A.V. | 500 |
| 139. | Teste de Progênie e Procedência do Cumbaru — <i>Dipterix Alata</i> VOG. | |
| | SIQUEIRA, A.C.M.F. et alii | 508 |
| 140. | Oviposição e Eclosão de <i>Stiphra robusta</i> — MELLO-LEITÃO, 1939 (Ortoptera-Proscopiidae) no Trópico Semi-árido do Brasil | |
| | SOUZA, S.M. de; MORAES, G.J. de & MELLO, C.A. O. | 511 |
| 141. | Influência da Profundidade de Semeadura, Cobertura do Canteiro e Sombreamento na Formação de Mudanças de <i>Ocotea porosa</i> (NEES) LIBERATO BARROSO (Imbuia) | |
| | STURION, J.A. & IEDE, E.T. | 513 |
| 142. | Florestas Energéticas — Produção Sustentada de Lenha para Energia | |
| | THIBAU, C.E. | 517 |
| 143. | Ensaio de Produção Sustentada | |
| | THIBAU, C.E. et alii | 523 |
| 144. | Consociação de Essências Florestais em Tupi | |
| | TIMONI, J. L. et alii | 530 |
| 145. | Efeitos da Adubação NPK e do Calcário Dolomítico no Desenvolvimento de <i>Eucalyptus grandis</i> HILL EX MAIDEN | |
| | VALIENGO VALERI, S. et alii | 531 |
| 146. | Conservação e Variabilidade Genética do Ipê Felpudo (<i>Zeyhera tuberculosa</i>) | |
| | VIANA, V.M. | 537 |
| 147. | Armazenamento de Sementes de Mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> KING) | |
| | VIANNA, N.G. | 539 |
| 148. | Produção e Tecnologia de Sementes de Freijó (<i>Cordia goeldiana</i> HUBER) | |
| | VIANNA, N.G. | 541 |
| 149. | Conservação de Sementes de Andiroba (<i>Carapa guianensis</i> AUBL.) Acondicionadas em Diferentes Embalagens e sob Diversas Condições de Armazenagem | |
| | VIANNA, N.G. | 544 |
| 150. | Seleção de Árvores Superiores de <i>Pinus</i> spp para Implantação de Pomares de Sementes | |
| | ZANATTO, A.C.S. et alii | 546 |

COMISSÃO 3

MECANIZAÇÃO, EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE

151. Evolução Metodológica no Corte e Transporte de Madeira — "Feed-back" do Treinamento
ANCILLOTTI, R. de N. et alii 551
152. Aspectos Dendrométricos e de Aproveitamento de Madeira, no Corte e em Serrarias, em Primeiro Desbaste de *Pinus* Tropicais
CAMPOS, W. de O. et alii 556
153. A Produção de Biomassa Florestal na Suécia, Hoje, Comparada com a do Brasil
JONSSON, T. 562
154. A Motosserra na Exploração Florestal — Aspectos Ergonômicos no seu Uso — A Segurança e a Medicina do Trabalho
LACERDA, E. 565
155. Influência da Produtividade Florestal nos Custos de Transporte de Carvão Vegetal no Estado de Minas Gerais
PEREIRA, A.R. & PAULA JÚNIOR, G.G. de 567
156. Otimização da Distância em Função da Capacidade de Carga para Caminhões no Transporte de Carvão Vegetal
PEREIRA, A.R. & PAULA JÚNIOR, G.G. de 578
157. Segurança do Trabalho na Empresa Florestal
PEREIRA, A.R. 584
158. O Descascamento Mecanizado de Eucalipto
RAUEN, V.; DORNELLES, R. & BOLZAN, E.J. ... 587
159. Exploração e Produtividade de Florestas de Eucalipto Plantadas em Espaçamentos Não Convencionais
REZENDE, G.C. de et alii 594
160. Arraste de Desbastes de *Pinus* spp com Animais — Uma Opção no Sistema de Exploração
SPELTZ, R.M. & MOREIRA, M.F. 601
161. Mecanização da Exploração Florestal em Campos do Jordão
SUZUKI, T. et alii 604
162. Teste de Máquina Levco 540 na Eliminação de Tocos de Eucaliptos
VIEIRA, L.B. & SILVA, E. F. da 608

COMISSÃO 4

INVENTÁRIO E ECONOMIA

163. Importância da Distribuição de Resíduos de Regressão na Seleção de Equações de Volume
AHRENS, S. 609
164. Retornos à Estocagem de Carvão Vegetal
BRANDT, S.A.; PEREIRA, A.R. & SILVA, O.M. da 615
165. Modelo para Previsão de Preços de Carvão Vegetal
BRANDT, S.A.; PEREIRA, A.R. & TEIXEIRA, H.H. L. 617

166. Elaboração de Tabela de Rendimento para *Pinus elliottii* VAR. *elliottii* ENG.
CHO, M.; HAGA, N. & YAMAZOE, G. 619
167. Inventário Florestal através do Uso de Fotografias Aéreas Verticais
CHO, M. & AOKI, H. 623
168. Crescimento de Cinco Espécies de *Pinus* ao longo de Dezenove Anos de Experimentação em Moji Guaçu, Estado de São Paulo
COELHO, L.C.C. et alii 626
169. Exploração de Eucalipto visando Aumentar a Produtividade da Floresta com a Comercialização da Madeira
DORNELLES, R.; FERREIRA, R. & RAUEN, V. ... 630
170. Planejamento Florestal através do Computador
FERREIRA, R. et alii 632
171. Análise das Funções de Forma de Onze Espécies de *Eucalyptus*
GUIMARÃES, D.P. 640
172. Uso de Curva de Potência na Determinação de Séries Relativas Contínuas de Forma para Espécies Florestais
GUIMARÃES, D.P. 644
173. Tamanho de Parcela Amostral para Inventários Florestais
HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos & JARDIM, F.C.S. . 649
174. Estimativa Volumétrica de Madeira Serrada como Instrumento de Apoio às Tomadas de Decisões de Investimento na Utilização de Plantações de *Pinus*
MACHADO, S. do A. & SCHOPFER, W. 657
175. Sistema Simplificado para Análise de Dados Dendrométricos em Ensaios Florestais com Utilização de Microcomputador
MACIEL, R. 661
176. Inventário Florestal do Estado de São Paulo
OGAWA, H.Y. et alii 666
177. Análise de Estimativas do Volume de Casca de *Eucalyptus* spp na Região de Caeté-MG
PAULA NETO, F. de et alii 670
178. Teste de Aplicação de uma Tabela para Estimar os Volumes de Árvores Individuais de *Eucalyptus grandis* em Bom Despacho, Minas Gerais
PAULA NETO, F. de et alii 674
179. Análise de Estimativas do Volume por Hectare de *Eucalyptus grandis*, na Região de Bom Despacho, MG, pela Amostragem por Ponto Horizontal
PAULA NETO, F. de & SOUZA, A.L. de 679
180. Utilização da Amostragem por Ponto Horizontal em Conjunto com Equações de Volumes da Variável Combinada
PAULA NETO, F. de 682
181. Avaliação da Biomassa de Savana (Cerrado) para a Produção de Carvão Vegetal
PÉLLICO NETTO, S. & OLIVEIRA FILHO, L.C. de 686
182. Sistema Automatizado para Processamento de Dados de

- Inventário Florestal para a Região Amazônica — INVENT
RIBEIRO, R.A.S. 690
183. Efeito do Diâmetro na Medição em Estéreis da Madeira
de *Eucalyptus saligna* SMITH
SARAIVA FILHO, J. da C. & FERREIRA, M.C. 695
184. Tabela de Volume com e sem Casca para *Pinus elliottii*
ENGELM., da Região do Litoral do Rio Grande do Sul
SCHNEIDER, P.R. & ELESBÃO, L.E.G. 696
185. Funções de Forma Aplicadas na Estimativa Indireta dos
Volumes através da "Altura do Ponto de Cobertura"
SILVA, J.A. da 700
186. Análise da Relação Hipsométrica Diâmetro-Altura e das
Alturas Médias, em Povoamentos Jovens de *Eucalyptus*
grandis no Município de Lassance-MG
SOARES, V.P.; PAULA NETO, F. de & SCOLFORO,
J.R.S. 702
187. Análise de Crescimento em Povoamentos de *Pinus* Tropi-
cais, na Região de Sacramento — Minas Gerais
SPELTZ, G.E.; CAMPOS, W. de O. & CAPITANI,
L.R. 705
188. Estrutura da Oferta de Carvão Vegetal
TEIXEIRA, H.H.L.; SILVA, O.M. da & BRANDT,
S.A. 710
189. Previsões de Crescimento para Plantações de *Pinus elliottii*
baseadas em Distribuições de Diâmetros Truncadas
VEIGA, R.A.A. & BRISTER, G.H. 712
190. Avaliação de Funções de Rendimento para Plantações
de *Pinus elliottii* no Sudeste dos Estados Unidos da
América
VEIGA, R.A.A. & BRISTER, G.H. 715

COMISSÃO 5

TECNOLOGIA E ENERGIA

191. Caracterização Anatômica da Madeira e Casca das Prin-
cipais Espécies de *Eucalyptus* do Estado de São Paulo
ALFONSO, V.A. 720
192. Estudo da Variação Longitudinal da Densidade Básica
de *Eucalyptus* spp
BARRICHELO, L.E.G.; BRITO, J.O. & MIGLIORINI,
A.J. 726
193. Processo Nítrico-Acético para Maceração de Madeira
BARRICHELO, L.E.G. & FOELKEL, C.E.B. 732
194. Celulose Sulfato de Madeiras de Diferentes Espécies
de Eucalipto
BARRICHELO, L.E.G. & BRITO, J.O. 734
195. Peso de Matéria Seca da Madeira de Cinco Espécies
do Gênero *Pinus* aos 20 anos de Idade
BRASIL, M.A.M. et alii 739
196. Análise da Produção Energética e de Carvão Vegetal
de Nove Espécies de Eucalipto
BRITO, J.O. et alii 742

197. Estudo de Parâmetros Físicos e Químicos de Madeiras
de Pinheiros Tropicais
BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. & COUTO, H.T.
Z. do 745
198. Umidade ao Abate da Madeira e da Casca de *Eucalyptus*
grandis
BUSNARDO, C.A. et alii 749
199. Aspectos da Resinagem e Escala Comercial, em Povo-
amentos de *Pinus caribaea* MORELET VAR. *honduren-*
sis, no Horto Florestal Buriti, Monte Carmelo — Minas
Gerais
CAPITANI, L.R. et alii 754
200. Produção e Uso de Pasta Ácida nos Trabalhos de Resina-
gem na Fazenda Monte Alegre
CARNEIRO, D.A. 757
201. Influência do Alburno na Deterioração de Quatro Espé-
cies de Eucalipto — Resultados após Um Ano
CAVALCANTE, M.S. et alii 760
202. Caracterização da Madeira e da Polpa Kraft do *Pinus*
caribaea MOR. VAR. *hondurensis* BARR. e GOLF.
com Rabo-de-Raposa
COLODETTE, J.L.; GOMIDE, J.L. & OLIVEIRA, R.
C. de 764
203. Descrição do Lenho de 40 Espécies Arbóreas Ocorrentes
na Floresta Nacional de Tapajós
FEDALTO, L.C. & MENDES, I. da C.A. 770
204. Um Estudo sobre o Tratamento Preventivo de Toretes
de *Pinus elliottii* contra Fungos Manchadores
FERNANDES, P. de S.; BAENA, E. de S. & SUSIN,
L. 772
205. Contração Volumétrica da Madeira Roliça de *Eucaly-*
ptus saligna SMITH em Estoque
FERNANDES, P. de S.; SARAIVA FILHO, J. da C.
& FERREIRA, M.C. 774
206. Variação Estacional do Teor de Oleoresina em Folhagem
de *Araucaria angustifolia*, *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*
FERNANDES, R.R. & SOARES, R.V. 776
207. Variação na Umidade da Madeira de Eucalipto, Estocada
em Pátios Industriais
FERREIRA, M.C.; SARAIVA FILHO, J. da C. & FER-
NANDES, P. de S. 779
208. Variabilidade Radial da Madeira de *Eucalyptus saligna*
FOELKEL, C.E.B. et alii 782
209. Método do Máximo Teor de Umidade aplicado à Deter-
minação de Densidade Básica da Madeira do Eucalipto
FOELKEL, C.E.B.; MILANEZ, A.F. & BUSNARDO,
C.A. 792
210. Avaliação de Espécies Madeireiras da Região de Tucuruí
com vistas a sua Introdução no Mercado
FRANCO, N. 797
211. Balanço Analítico da Madeira de *Hovenia dulcis* THUNB.,

| | |
|---|------------|
| proveniente de um Povoamento da Estação Experimental de Silvicultura de Boca do Monte – Santa Maria – Rio Grande do Sul | |
| FRIZZO, S.M.B.; SILVA, M.C.M. da & VILLAS BÓAS, E.R. | 799 |
| 212. A Madeira de <i>Cordia Goeldiana</i> HUBER | |
| GOMES, J.I. | 802 |
| 213. Estudo das Potencialidades do <i>Bambusa vulgaris</i> para Produção de Papéis tipo Kraft | |
| GOMIDE, J.L.; COLODETTE, J.L. & OLIVEIRA, R.C. de | 808 |
| 214. Qualidade da Madeira de <i>Acacia mearnsii</i> da Região de Guaíba-RS | |
| GONZAGA, J.V. et alii | 813 |
| 215. Manufatura de Painéis Compensados com <i>Eucalyptus</i> : Caracterização de Diversas Espécies | |
| JANKOWSKY, I.P. | 821 |
| 216. Norma Brasileira Para Classificação de Madeira Serrada de Folhosas (Primeira Minuta) | |
| LISBOA, C.D.J. et alii | 825 |
| 217. Avaliação de Espécies Madeireiras da Região Amazônica com vistas a sua Introdução no Mercado | |
| NAKAMURA, R.M. | 829 |
| 218. Estudo dos Compostos Fenólicos como Traçadores Taxonômicos das Sementes do Gênero <i>Eucalyptus</i> | |
| NOVAES, R.F. de F.; AMORIM, H.V. de & BARRICHELLO, L.E.G. | 830 |
| 219. Obtenção de Energia Elétrica com Gaseificadores de Pequeno Porte Acoplados a Grupos Geradores Diesel | |
| OLIVEIRA, A.C. de et alii | 840 |
| 220. Introdução Industrial de Adesivos de Tanino | |
| PASTORE JÚNIOR, F. et alii | 842 |
| 221. Influência da Idade de Corte nas Características do Carvão e da Madeira de <i>Eucalyptus grandis</i> | |
| RAMALHO, L.R.; PIRES, M.A. & FALCONI, W.B. | 845 |
| 222. Resinagem de <i>Pinus caribaea</i> MOR. VAR. <i>bahamensis</i> | |
| RIBAS, C. et alii | 851 |
| 223. Informações Botânicas sobre <i>Cordia goeldiana</i> HUBER | |
| RODRIGUES, I.A. | 857 |
| 224. Avaliação da Densidade Básica da Madeira em Árvores Vivas | |
| ROSADO, S.C. da S. & BRUNE, A. | 859 |
| 225. Desenvolvimento de Adesivos Tanino Formaldeído: | |

| | |
|--|------------|
| Efeito da Quantidade de Carga (Filler) na Qualidade da Colagem | |
| SANTANA, M.A.E. & SOBRAL FILHO, M. | 863 |
| 226. Aproveitamento dos Resíduos de Sisal | |
| SANTOS, C.H.F. dos | 868 |
| 227. Estudo Comparativo da Produção de Biomassa para Energia entre 23 Espécies Florestais | |
| SILVA, L.B.X. da; REICHMANN NETO, F. & TOMASELLI, I. | 872 |
| 228. Fabricação de Celulose de Sisal | |
| SILVA, N.M. da | 879 |
| 229. Viabilidade Técnica da Fabricação de Vigas Laminadas com Madeira de <i>Pinus caribaea</i> VAR. <i>hondurensis</i> e <i>Pinus oocarpa</i> e Cola de Tanino | |
| SOUZA, M.H. de et alii | 883 |
| 230. Considerações sobre o Balanço Energético de Florestas de Eucalipto | |
| SUITER FILHO, W. et alii | 887 |
| 231. Madeiras de Espécies Florestais do Estado do Maranhão. I. Identificação e Aplicações | |
| TOMAZELLO FILHO, M. et alii | 891 |
| 232. Madeiras de Espécies Florestais do Estado do Maranhão. II. Caracterização Anatômica | |
| TOMAZELLO FILHO, M.; CHIMELO, J.P. & VIEITEZ GARCIA, P. | 897 |
| 233. Madeiras da Amazônia – Características e Utilização. Vol. I. Floresta Nacional do Tapajós | |
| VAN DER SLOOTEN, H.J. et alii | 902 |
| 234. <i>Eucalyptus grandis</i> Com 5 Anos: Matéria Prima para a Indústria de Celulose | |
| ZVINAKEVICIUS, C.; FOELKEL, C.E.B. & KATO, J. | 904 |

COMISSÃO 6

LEGISLAÇÃO FLORESTAL BÁSICA

| | |
|---|------------|
| 235. O Instituto da Reposição Florestal Obrigatória | |
| ALVARENGA, R. de M. | 908 |
| 236. Reposição Obrigatória: Pluriparticipação nos Empreendimentos Florestais Não Incentivados | |
| FISCHER, P. L. | 912 |
| 237. Uma Análise do Ensino de Engenharia Florestal no Brasil | |
| LADEIRA, H.P. | 916 |
| COMISSÕES TÉCNICAS | 920 |

Regiões de Ocorrência Natural do Pau-brasil (*Caesalpinia echinata* LAM.)

FRANCISMAR F. A. AGUIAR

Instituto de Botânica

HIDEYO AOKI

Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Summary

This paper is a study about the distribution of "pau-brasil" (*Caesalpinia echinata* Lam.). It was made a technical-scientific trip since Rio de Janeiro until Rio Grande do Norte being possible to verify that in spite of continuous and intense dilapidation of coastland natural vegetation cover there are some reserves of pau-brasil. However, few are protected by law, hence the necessity of creating greater number of parks and/or equivalent reserves by the Government, in order to preserve this important and historic species.

Resumo

O presente trabalho é uma contribuição ao estudo da fitogeografia do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), o qual se encontra em vias de extinção, face, principalmente, à expansão agro-silvo-pastoril, que tem se verificado nas regiões de sua ocorrência natural. Realizou-se uma excursão técnico-científica desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte, durante a qual foram coletados dados e informações nas mais diferentes fontes e locais, tornando possível uma avaliação acerca de sua ocorrência e distribuição. Verificou-se que, apesar da contínua e intensa dilapidação das matas da costa brasileira, ainda podem ser encontradas reservas naturais de pau-brasil, em pontos esparsos. Todavia, como poucas são protegidas por lei, há necessidade de serem criados o maior número possível de parques e/ou reservas equivalentes, com o objetivo de preservar esta tão importante e histórica espécie.

1 INTRODUÇÃO

O pau-brasil, árvore da família das Leguminosas, conhecido ainda com os sinônimos de muirapiranga, ibirapitanga, pau-vermelho, pau-rosado, pau-de-pernambuco e sapão, além do seu significado histórico, constituiu-se na primeira fonte de riqueza do País, sendo ainda hoje, apesar de em pequena escala, exportado principalmente com destino aos mercados da Europa, para ser utilizado na confecção de arcos de violino.

Até cerca de 1875, ele foi intensamente explorado por portugueses, espanhóis, holandeses, franceses e ingleses, tendo sido, sem dúvida, a causa primordial do início da devastação em larga escala das matas da costa brasileira.

Tendo em vista o pouco conhecimento que se tem acerca de sua distribuição geográfica, bem como do seu grau de extinção, realizou-se uma excursão técnico-científica desde o Rio de Janeiro ao Rio Grande do Norte.

Constatou-se, que o pau-brasil, apesar da intensa devastação florestal, pode ainda ser encontrado em algumas das matas remanescentes. Todavia, como poucas são protegidas por lei, há necessidade de se criar um maior número de unidades de conservação (parques nacionais e/ou reservas equivalentes), não só para preservar o seu patrimônio genético mas também para fins educacionais e, principalmente, de divulgação dessa importante espécie.

2 REVISÃO DA LITERATURA

REBOUÇAS & REBOUÇAS (1878), citam a distribuição do pau-brasil do Rio de Janeiro até o Amazonas. FONSECA (1922) e CORRÊA (1974), mencionam sua ocorrência do Amazonas a São Paulo. Para ANGELY (1956), a área de dispersão dessa espécie começa nas proximidades de Pernambuco e termina no litoral do Rio de Janeiro. Ainda segundo o mesmo autor, a espécie já foi constatada em Goiás.

De acordo com LUETZELBURG (1923), esta espécie ocorre em Minas Gerais, Goiás e Piauí. CHAVES et alii (1969), afirmam que o pau-brasil era muito abundante em vários pontos do litoral, principalmente na faixa entre os Estados do Rio de Janeiro e Paraíba. Por outro lado, GRMTCHUJNICOWI (1976) menciona que o pau-brasil é originário do Norte do Brasil.

A GRANDE ENCICLOPÉDIA DELTA LAROUSSE (1973) e CRUZ (1979), designam equivocadamente o pau-brasil como sendo a *Caesalpinia brasiliensis* Linneu. Enquanto que para o segundo autor a denominação vulgar pau-brasil é utilizada em nosso País atualmente desde o Estado de São Paulo e Brasil Central até o Estado do Maranhão, englobando seis gêneros das famílias Leguminosae (*Caesalpinia*), Moraceae (*Brosimum*), Rhamnaceae (*Colubrina*, *Rhamnidium*), Rubiaceae (*Sickingia*) e Myrtaceae (*Psidium*), para o primeiro autor, o pau-de-pernambuco é a *Caesalpinia crista* e o pau-brasil do México é a *Caesalpinia echinata*.

SOUZA (1982), cita que esta espécie foi muito abundante em toda a região costeira, do Rio de Janeiro até o Ceará, sendo sua madeira muito semelhante à da *Caesalpinia sapan* da Ásia e Malásia, bem como à de outra espécie encontrada em Cuba, a qual há dúvida se seria *Caesalpinia rugeliana*, e no País, é confundida frequentemente com a *Caesalpinia tinctoria* ou *Caesalpinia spinosa*, originária de países ao norte e leste da América do Sul.

De acordo com VASCONCELOS SOBRINHO et alii (1971), o pau-brasil encontrado com relativa abundância na Mata-Seca dos Estados do Maranhão, Goiás e Pará, trata-se da moracea *Brosimum paraensis*.

Segundo MAINIERI (1960), o pau-brasil é de ocorrência escassa nas matas remanescentes nos vales dos rios Doce, São Mateus e Itaúnas no Estado do Espírito Santo, e nos vales dos rios Mucuri, Jequitinhonha, Pardo, Contas, etc, no sul do Estado da Bahia.

Para NEIVA (1941), RIZZINI (1971), RAMALHO (1978), AGUIAR & GURGEL FILHO (1981), o verdadeiro pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), encontra-se distribuída na costa litorânea desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte.

FONTES (1979), faz citação da Reserva Biológica do Tapacurá em S. Lourenço da Mata, no Estado de Pernambuco, na qual ocorre pau-brasil nativo.

RAMALHO (1978), considera que atualmente o pau-brasil está restrito a uns poucos pontos - geralmente pequenos talhões artificiais, nos Estados de Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, podendo ainda ser encontrado em mata natural no sul do Estado da Bahia.

Segundo SOUZA (1939), as matas de Porto Seguro eram ricas em pau-brasil; em Alagoas ocorria a maior concentração da preciosa madeira; e as matas da Paraíba e do Rio Grande do Norte até o Cabo São Roque, eram tão ricas quanto as de Pernambuco. Quanto à existência do pau-brasil para o norte, diz o autor que "não encontramos referências nos documentos dos períodos colonial e posterior, e não sabemos em que se basearam André e José Rebouças para afirmarem no seu Ensaio de Índice Geral das Madeiras do Brasil, que a habitação do pau-brasil se estendia desde o Rio de Janeiro até o Amazonas".

3 MATERIAL E MÉTODO

A área visitada foi a região denominada de "costa do pau-brasil", abrangida pelos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Utilizou-se nesta visita, uma camioneta, máquinas fotográficas, fita métrica, tesouras e coleta de sementes e de poda, material para herborização, mapa rodoviário e cadernetas de campo.

A metodologia consistiu de uma excursão técnico-científica, durante a qual efetuou-se a localização e visita às reservas; coleta de material botânico para herbário; coleta de mudas e sementes; consultas aos herbários e contatos com técnicos de instituições ligadas ao ensino, pesquisa e extensão, tais como Delegacias Estaduais do IBDF, Universidades, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Museu Nacional, além de visitas às Prefeituras, Hortos Florestais, Viveiristas, Fazendas e Serrarias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos, bem como são descritas a localização e características das reservas naturais existentes, por Estado.

4.1 Regiões de ocorrência natural do pau-brasil

Na FIGURA 1 é apresentado o mapa do Brasil, mostrando as regiões onde ocorre o pau-brasil nativo.

Verificou-se que o pau-brasil encontra-se distribuído de forma esporádica, na faixa litorânea abrangendo desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte.

4.2 Localização e características das reservas naturais

Neste item são discutidos os resultados e informações obtidas em cada Estado visitado, desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte.

4.2.1 Estado do Rio de Janeiro

Neste Estado, no município de Araruama, a cerca de 3 km da cidade, constatou-se a ocorrência de mata com aproximadamente 10 ha, localizada na Fazenda Santa Rosa, a qual possui centenas de exemplares de árvores de pau-brasil nativo, com diâmetro variando entre 15 a 20 cm e altura de 6 a 10 m. Na oportunidade, várias árvores estavam sendo cortadas por estranhos para serem utilizadas como moirões (FIGURA 2).

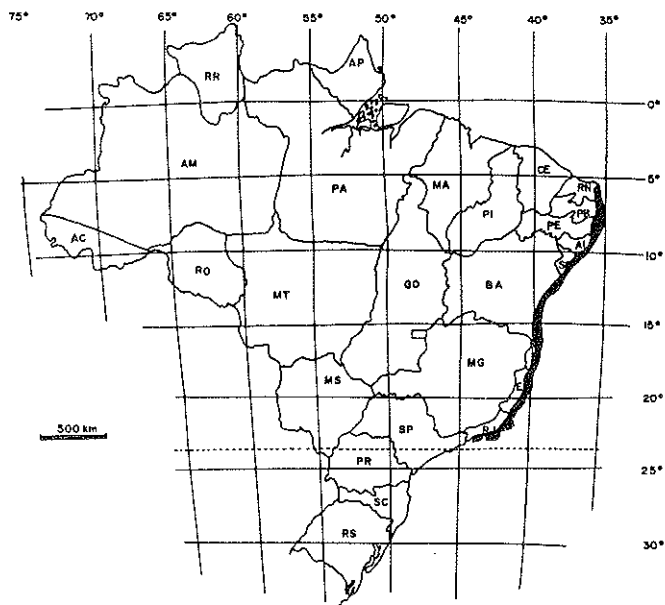


FIGURA 1 - Regiões de ocorrência natural do pau-brasil

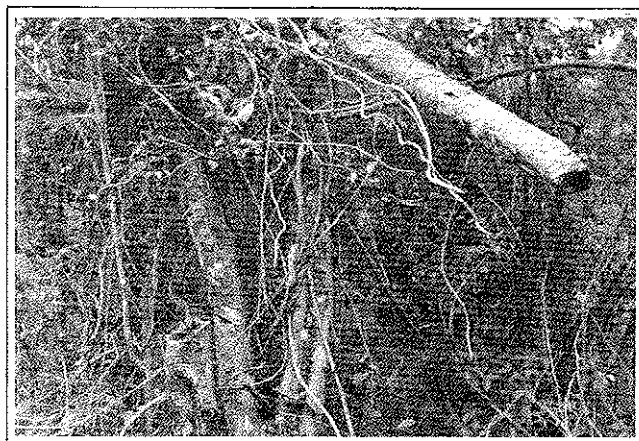


FIGURA 2 - Corte de pau-brasil para moirões

Esta mata, apesar de sua pequena extensão, deveria ser preservada, pois é a única fonte de suprimento de sementes e mudas do Horto local. Além disso, segundo NOGUEIRA NETO (1980), o programa MAB - O Homem e a Biosfera, da UNESCO, adota um critério bastante flexível quanto às Reservas da Biosfera, podendo "a área-núcleo ter apenas algumas dezenas de hectares, quando se trata de salvar um pequeno remanescente de um ecossistema que de outra forma desapareceria para sempre".

No município de São Pedro D'Aldeia, à margem direita da estrada BR-101, em direção a Macaé, foram encontradas duas pequenas matas com ocorrência de pau-brasil: uma, localizada a 8 km da cidade, em área pertencente à Marinha, e a outra, a 12 km da cidade, em área de propriedade particular.

Neste Estado, estudos mais pormenorizados devem ser realizados para um melhor conhecimento da distribuição da espécie.

4.2.2 Estado do Espírito Santo

A literatura cita o pau-brasil ocorrendo no município de Aracruz, cujo fato foi confirmado pelas exsiccatas existentes no herbário da CEPLAC, em Itabuna e pelas informações pessoais do botânico Augusto Ruschi; ainda segundo o mesmo pesquisador, esta espécie pode ser encontrada também em Guaraniá. Inclusive, de acordo com RUSCHI (1976), nesse Estado o pau-brasil incluí-se entre as espécies botânicas ameaçadas de extinção.

De acordo com AGUIRRE (1948), nas Reservas Biológicas de Sooretama, Córrego do Veado e de Nova Lombardia, não ocorre pau-brasil nativo. Constatou-se o mesmo na Reserva pertencente à Cia. Vale do Rio Doce.

4.2.3 Estado da Bahia

O extremo sul do Estado é a principal região de ocorrência de pau-brasil nativo, e a Estação Ecológica do Pau-Brasil, localizada no município de Santa Cruz de Cabrália, se constitui na mais importante reserva natural protegida. Ela foi criada pela CEPLAC (Comissão Executiva de Planejamento da Lavouira Cacauieira) em 1965, com o objetivo de "assegurar a preservação do pau-brasil em local representativo da flora primária, na faixa litorânea do extremo sul da Bahia" (CEPEC, 1979).

Segundo informações de um funcionário da Estação Ecológica, outras localidades nas quais ocorre pau-brasil são: Barrolândia, Itamarajú, Caraiva (reserva indígena) e Guaratinga.

No herbário da CEPLAC em Itabuna, encontram-se exsiccatas de pau-brasil coletadas nos municípios de Itabuna, Camacã, Ubaitaba e Ipiatã. Portanto, neste Estado, o pau-brasil pode ser encontrado a até 75 km do litoral.

4.2.4 Estado de Sergipe

De acordo com as informações obtidas junto ao Delegado Estadual do IBDF, não mais existe pau-brasil nativo no Estado. Todavia, o Horto de Ibura, pertencente ao IBDF, possui 8 árvores de pau-brasil plantadas e que produzem sementes.

4.2.5 Estado de Alagoas

Na Delegacia do IBDF, em Maceió, existem dois bosques de pau-brasil, com aproximadamente 7.500 árvores cultivadas e produzindo sementes.

No município de Junqueiro ainda pode ser encontrado pau-brasil nativo, porém muito raramente. Os últimos exemplares estão sendo dizimados juntamente com a substituição das matas pela cultura canavieira.

4.2.6 Estado de Pernambuco

A Universidade Federal Rural de Pernambuco mantém uma reserva natural de pau-brasil com árvores cuja altura varia de 10 a 20 m e diâmetro em torno de 20 a 30 cm, no município de S. Lourenço da Mata, denominada Reserva Ecológica de Tapacurá. Nesta reserva, criada pelo Professor João de Vasconcelos, foram plantadas desde 1974, nas proximidades da barragem de Tapacurá, cerca de 50.000 mudas de pau-brasil, das quais atualmente restaram aproximadamente 20.000 árvores, devido ao ataque de formigas e à elevação do nível de água acima do normal, ao serem fechadas as comportas.

Pelas informações do Professor Vasconcelos, ainda existem remanescentes de pau-brasil em toda a zona da mata seca de Pernambuco, desde S. Lourenço da Mata até Vitória de Santo Antão, acompanhando o Vale do Tapacurá. Ressaltou ainda, sua ocorrência nos municípios de Nazaré da Mata, Tracunhaém, Pau D'Alho e Timbaúba. Portanto, o pau-brasil pode ser encontrado nesse Estado, a cerca de até 50 km do litoral.

A Estação Ecológica de Tapacurá produz anualmente,

cerca de 20.000 mudas de pau-brasil, para fins de replantio na própria Estação, e, principalmente, para distribuição gratuita aos interessados de todo o País. Desde 1979, uma empresa comercial de São Paulo se abastece dessas mudas e as distribui aos seus clientes durante as comemorações da Semana da Árvore.

4.2.7 Estado da Paraíba

Neste Estado, o pau-brasil pode ser encontrado em estado nativo nas matas pertencentes à Usina Monte Alegre, no município de Mamanguape e na Estação Ecológica de Camaratuba, da Secretaria da Agricultura. Inclusive, AZAMBUJA et alii (1957) aventou a possibilidade da mata de 125 ha pertencente à Usina ser transformada em Reserva Florestal, devido às suas excelentes condições e por estar na zona de ocorrência natural do pau-brasil.

No horto do IBDF em Mamanguape, estão plantadas cerca de 100 árvores, com idade variando de 5 a 20 anos, todas produzindo sementes.

4.2.8 Estado do Rio Grande do Norte

De acordo com o Delegado Estadual do IBDF, pode ser encontrado pau-brasil nativo no litoral riograndense do norte, desde o extremo sul do Estado até o Cabo de Touros, de forma esporádica.

Neste Estado, o IBDF está tomando uma iniciativa de extrema importância no sentido de criar a Reserva do Morro Branco, situada praticamente na zona urbana de Natal, para preservação do pau-brasil (FIGURA 3).

Verificou-se que nesse Estado, o pau-brasil aos 2 anos de idade já produz sementes, apresentando 2 a 3 floradas por ano.

A fazenda Lamarão, no município de Goianinha, no extremo sul do Estado, possui mata com área de aproximadamente 70 ha, contendo centenas de exemplares de pau-brasil, com diâmetro em torno de 20 cm e altura de 10 a 15 m (FIGURA 4). Desta mata, estavam sendo retiradas madeiras de pau-brasil para serra e inclusive 400 moirões entre pau-brasil e aroeira para fins de construção de um curral na propriedade. Infelizmente, o proprietário pretende substituir a referida mata, pela cultura de cana-de-açúcar.



FIGURA 3 - Aspecto da Reserva do Morro Branco



FIGURA 4 - Toras de pau-brasil com diâmetro de 25 cm

5 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

- ainda podem ser encontradas algumas reservas naturais de pau-brasil, praticamente em todos os Estados percorridos, com exceção de Sergipe;

- dentre as reservas preservadas, merecem destaque as Estações Ecológicas de Pau-Brasil, de Tapacurá e de Camaratuba, e a Reserva de Morro Branco, localizadas respectivamente nos Estados da Bahia, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; as demais, por serem de particulares, estão ameaçadas ou condenadas à extinção em futuro próximo;

- a mata existente no município de Araruama - RJ, apesar da sua extensão exígua, deveria ser transformada em Estação Ecológica ou Parque Municipal, para fins de preservar a espécie no litoral fluminense;

- a cultura de cana-de-açúcar pode ser considerada a causa principal da devastação das matas do litoral e, em consequência do pau-brasil, desde Alagoas até o Rio Grande do Norte; e o reflorestamento e a pastagem, nos Estados do Espírito Santo e Bahia;

- O IBDF e a Universidade Federal Rural de Pernambuco, são os principais órgãos, a nível nacional, responsáveis pela produção e fornecimento de mudas de pau-brasil aos interessados, bem como na preservação dessa importante e histórica espécie;

- o pau-brasil geralmente é encontrado próximo ao litoral, porém nos Estados de Pernambuco e Bahia, encontra-se respectivamente, a cerca de 50 km e 75 km do litoral;

- um levantamento mais expedito deve ser realizado por órgãos governamentais, em cada Estado, a fim de possibilitar um conhecimento mais completo acerca da ocorrência do pau-brasil e o seu grau de extinção;

- o pau-brasil que pode ser encontrado tanto na mata-seca como na mata-úmida, sub-regiões da Formação Atlântica, encontra-se distribuído na faixa litorânea que se estende do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Norte, de forma bastante reduzida e esporádica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem:

- aos Senhores Diretores dos Institutos Florestal e de Botânica, pelo fornecimento dos meios e recursos para a realização da excursão;

- aos Senhores Delegados Estaduais do IBDF, pelas informações prestadas;

- aos Prof. João de Vasconcelos Sobrinho da Estação Ecológica de Tapacurá e Prof. Augusto Ruschi, do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, pelos esclarecimentos sobre ocorrência de pau-brasil;

- à CEPLAC, por permitir visitas ao herbário em Itabuna e à Estação Ecológica do Pau-Brasil, em St.^a Cruz de Cabrália;

- à Escola de Agronomia de Cruz das Almas da Universidade Federal da Bahia e à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelo alojamento;

- à Dra. Margarete Emmerich, do Museu Nacional do Rio de Janeiro, por permitir o acesso às exsicatas de pau-brasil e por fornecer informações complementares;

- ao Senhor Walter Batista de Bragança, responsável pelo Horto Florestal de Araruama, da Secretaria de Agricultura do Rio de Janeiro, pela oportunidade de conhecer a única reserva natural da região;

- à Srta. Neide Lopes, escriturária da Seção de Parque Estadual da Capital, da Divisão de Reservas e Parques Estaduais do Instituto Florestal, pela parte datilográfica;

- ao Senhor Alberto Galera, auxiliar agropecuário III da Seção de Reservas da Capital, da Divisão de Reservas e Parques Estaduais do Instituto Florestal, pelo espírito de colaboração e desprendimento demonstrados durante a excursão; e

- a todos, que direta ou indiretamente, auxiliaram na coleta de dados e informações valiosas sobre a ocorrência do pau-brasil.

BIBLIOGRAFIA CITADA

AGUIAR, F.F.A. & GURGEL FILHO, O.A. 1981. Estudos sobre ocorrência, diasporologia e cultivo de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). In: 3º Congresso Paulista de Agronomia, São Paulo. (no prelo).

AGUIRRE, A. 1948. Sooretama: estudo sobre o Parque de Reservas, refúgio e criação de animais silvestres "Sooretama", no município de Linhares, Estado do Espírito Santo. M.A. SIA. Rio de Janeiro.

ANGELY, João. 1956. Pau-brasil: madeira que deu nome a uma grande nação. Revista Panorama, Paraná. Ano 6. nº 51. p. 40-43.

AZAMBUJA, D. et alii. 1957. Relatório da excursão ao nordeste brasileiro. Arquivos do Serviço Florestal. M.A. Rio de Janeiro.

CEPEC. 1979. Estação Ecológica do Pau-Brasil. Informe Técnico. CEPLAC. Itabuna. Bahia.

CHAVES, C.M. et alii. 1969. Arboreto Carioca. Centro de Conservação da Natureza (4), Secretaria de Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro.

- CORREIA, M.P. 1974. Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 5:380-83, Rio de Janeiro.
- CRUZ, G.L. 1979. Dicionário das plantas úteis do Brasil. Civilização Brasileira. Rio de Janeiro. 600 p.
- FONSECA, F.T. da. 1922. Indicador de Madeiras e Plantas Úteis do Brasil. Of. Gráficas Villas Boas & Cia. Rio de Janeiro.
- FONTES, R.S. 1979. Palestra sobre o pau-brasil. MEC.Univ. Fed. Rural de Pernambuco. Recife.
- GEMTCHENKOV, I.D. de. 1976. Manual de Taxonomia vegetal. Ed. Agronômica Ceres. São Paulo. 368. p.
- GRANDE ENCICLOPÉDIA DELTA LAROUSSE. 1973. Pau-brasil. Ed. Delta S.A.
- LUETZELBURG, P. von. 1923. Estudo Botânico do Nordeste do Brasil. 3 vol.
- MATNTEIRI, C. 1960. Estudo macro e microscópico de madeiras conhecidas por pau-brasil. Publ. nº 612. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 61 p.
- NEIVA, A. 1941. O pau-brasil: Caesalpinia echinata Lamarck 1789. Chácaras e quintais. 63(1):66-71, São Paulo.
- NOGUEIRA NETO, P. 1980.. Um novo conceito de Estação Ecológica. Bol. FBCN. Rio de Janeiro, 16:37-39.
- RAMALHO, R.S. 1978. Pau-brasil Caesalpinia echinata. Lam. Bol. de Extensão, 12. Univ. Fed. de Viçosa. M.G.
- REBOUÇAS, A. & REBOUÇAS, J. 1878. Ensaio de Índice Geral das Madeiras do Brasil. Tipografia Nacional. Rio de Janeiro. v.3. p. 839+1374.
- REZZINI, C.T. 1971. Árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de dendrologia brasileira. São Paulo. Edgard Blücher Ltda. 294 p.
- RUSCHI, A. 1976. Número especial comemorativo do XXVII aniversário. Bol. do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão.
- SOUZA, B.J. de. 1939. O pau-brasil na história nacional. Cia Editora Nacional. São Paulo. 267 p.
- SOUZA, H.M. de 1982. O pau-brasil. Supl. Agrícola. Jornal do Estado de São Paulo.
- VANCONCELOS SOBRINHO, J. de et alii. 1971. As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização. Recife. 442 p.

Importância Ecológica das Grotas nas Áreas Reflorestadas em Aracruz (ES)

ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA

Depto. de Silvicultura — ESALQ

ALBERTO JORGE LARANJEIRO

ANA GEORGINA PÉREZ CAMPOS

Acadêmicos do Curso de Eng. Florestal

Summary

The objective of this work was to study the ecological importance of the gorge vegetation in the reforested areas in Aracruz (ES) region.

The bird population was surveyed through the capture, tagging and recapture technique with the use of 850 hours/mist net, during 6 days in a gorge exploited in 1980 and recovered with the natural regeneration of pioneer species. A sampling of 305 birds of 58 species was made.

The authors concluded that the reclaim and the enrichment of the gorges are of ecological value and are auxiliary in the species conservation and in the forest protection.

Resumo

Através do estudo de populações de aves (coleta, marcação e recaptura) avaliou-se a importância ecológica das numerosas grotas existentes nas áreas de Aracruz Florestal.

A grotta pesquisada havia sido explorada em 1980, seguindo-se uma recuperação natural com espécies pioneiras.

Em 6 dias (850 horas/rede) foram coletadas 305 aves de 58 espécies.

Concluiu-se que a recuperação e enriquecimento das grotas é de grande importância ecológica, auxiliando na proteção da floresta e na conservação das espécies.

INTRODUÇÃO

A utilização econômica das áreas marginais, principalmente as localizadas junto aos maciços florestais, tem sido alvo de estudos e debates, onde se enfatizam os ganhos em termos de madeira como matéria prima industrial ou para fins energéticos.

Por outro lado, é um fato bastante conhecido que os reflorestamentos estabelecidos em décadas passadas não foram implantados de acordo com as técnicas agora desenvolvidas quanto ao planejamento ecológico das reservas de vegetação natural.

Nestes reflorestamentos eventualmente ainda são encontrados locais "não aproveitados" tais como grotas, veredas, pindaibas, banhados e terrenos de declividade acentuada.

Deveriam estas áreas ser desmatadas e reflorestadas ou reservadas, fazendo parte de um programa de melhoramento ecológico, passando a integrar um sistema com a finalidade de aumentar a estabilidade biológica das florestas de rápido crescimento?

As áreas com florestas de rápido crescimento da Aracruz Florestal (ES) constituem-se um bom exemplo desta situação. Estas áreas apresentam-se entremeadas de grotas formadas pela rica rede de bacias hidrográficas da região.

Grande parte destas grotas foram desmatadas para produção de carvão em época anterior ao reflorestamento. Visando a conservação dos solos e a ampliação das áreas de produção, numerosas grotas foram reflorestadas com *Eucalyptus* spp. na década passada.

Para avaliar as possibilidades da recuperação ecológica das grotas, bem como a importância deste trabalho que visa uma melhor estabilidade biológica da floresta, desenvolveu-se esta pesquisa onde seria estudada uma grotta em fase de recuperação.

Desta forma seria possível ter uma idéia inicial sobre o alcance ecológico e, indiretamente econômico, para as áreas reflorestadas da região.

REVISÃO DA LITERATURA

Segundo diversos autores (Smith, 1958; Bailey e Alexander, 1960; Gysel, 1966; citados por SCHEMnitz, 1976), um dos aspectos mais importantes para a conservação da fauna em florestas homogêneas é a distribuição dos talhões em relação às reservas de vegetação natural. Estes autores acreditam que em florestas implantadas, os talhões deveriam ser interrompidos a cada 7 ou 8 ha com vegetação nativa variada.

Esta preocupação se torna bastante importante quanto aos aspectos de estabilidade biológica nas florestas de rápido crescimento.

Segundo DeGRAAF (1978) as pesquisas efetuadas em todo o mundo enfatizam a importância das aves como agentes biológicos controladores das pragas causadas por insetos.

DOWDEN *et alii* (1953) enfatizam que as aves afetam diretamente as populações de insetos desfolhadores, consumindo os adultos e as larvas. Diversos casos já estão bem documentados.

ALMEIDA (1978) estudando populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp., observou que as reservas de vegetação natural mantidas entre os talhões homogêneos eram de importância capital na conservação e distribuição das aves na floresta implantada. O autor concluiu que a distribuição das reservas não era satisfatória.

ALMEIDA e ALVES (1982) estudando o combate efetua do por 26 espécies de aves a um foco de lagartas desfolhadoras de eucalipto (*Thyrinthea annobia* e *Glana* sp.) enfatizam a importância da distribuição regular das reservas naturais nas áreas reflorestadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O local escolhido para o trabalho havia sido reflorestado com *Eucalyptus grandis* em 1973 e explorado em março de 1980, (Figuras 1 e 2).

Após esta data a grota foi reservada para que a sucessão ecológica natural ocorresse, propiciando a cobertura

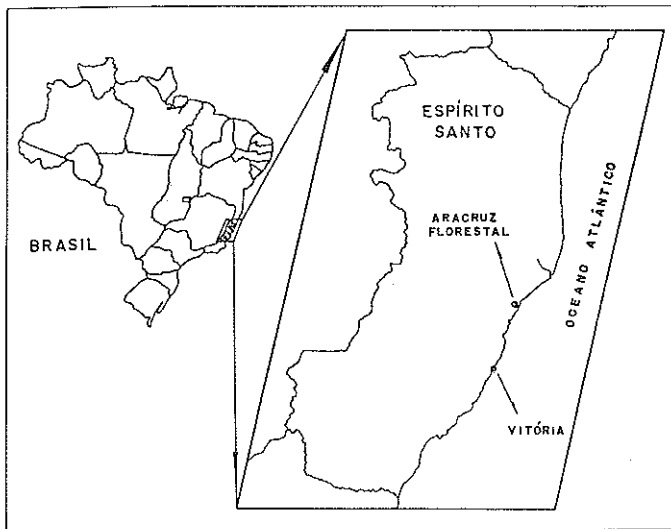


FIGURA 1. Posição geográfica e dados climáticos do local pesquisado. As áreas reflorestadas da Aracruz Florestal onde foram desenvolvidos os levantamentos da avifauna, situam-se no triângulo formado pela cidade de Aracruz e as vilas Barra do Riacho e Santa Cruz no Estado do Espírito Santo.

Latitude : 19° 48' S
 Longitude : 40° 17' W
 Altitude : 5 a 50 metros do nível do mar
 Precipitação média anual : 1.363 mm
 Temperatura média anual : 23,6° C
 Média das máximas : 29,3° C
 Média das mínimas : 19,1° C
 Umidade relativa do ar (média) : 80%

e quase toda a grota com uma espécie nativa pioneira, a Candiúba ou Curindiba (*Trema micrantha*).

Esta primeira avaliação ecológica desta área marginal, foi feita através de um levantamento das populações de aves aplicando-se o método de captura, marcação e recaptura, em plena época de frutificação das árvores.

Foram instaladas 34 redes, distribuídas em 4 linhas: duas no fundo da grota e duas nos aceiros limítrofes aos plantios de eucaliptos (Figura 3).

As redes eram do tipo ATX (NEBBA), com 12 metros de comprimento, 2,8 metros de altura, com 4 conchas, malhas de 36 milímetros e de cor preta.

Arnavam-se as redes apenas no período da manhã, aproximadamente 4 horas por dia.

As aves coletadas eram identificadas, marcadas com anilhas numeradas e posteriormente soltas.

Quando a ave coletada não podia ser seguramente identificada, era taxidermizada para posterior identificação com bibliografia especializada e comparações com coleções de museus.

Com base nas espécies de aves e no número de indivíduos coletados, foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975), levando-se em conta apenas as aves capturadas.

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener

p_i = proporção dos indivíduos de uma espécie em relação ao número total de indivíduos da comunidade.

A nomenclatura empregada neste trabalho está de acordo com SCHAUENSEE (1970) e PINTO (1978). Na identificação das espécies de aves empregou-se ainda o guia preparado por PHELPS JR. e SCHAUENSEE (1978).

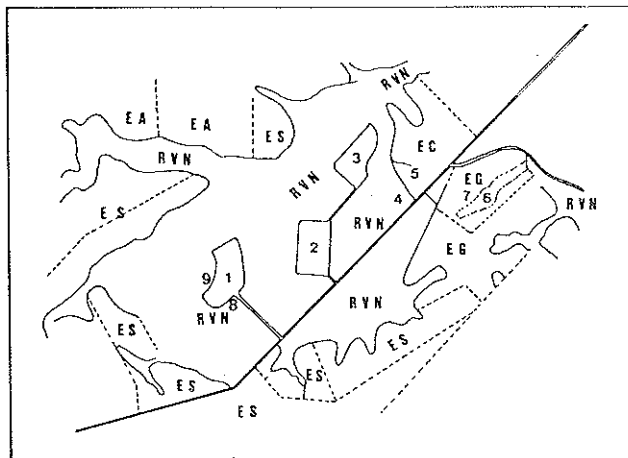


FIGURA 2. Distribuição das áreas reflorestadas e das reservas de vegetação natural nos diversos locais estudados. O presente levantamento foi efetuado nos locais 6 e 7.

LEGENDA

- RVN : Reserva de vegetação natural
- ES : Talhão de *Eucalyptus saligna*
- EA : Talhão de *Eucalyptus alba*
- EC : Talhão de *Eucalyptus citriodora*
- EG : Talhão de *Eucalyptus grandis*
- 1 - Talhão de *Eucalyptus urophylla*
- 2 - Pomar de *Eucalyptus grandis*
- 3 - Pomar de *Eucalyptus grandis*
- 4 - Reserva de vegetação natural
- 5 - Talhão de *Eucalyptus citriodora*
- 6 - Grota em recuperação natural
- 7 - Talhão de *Eucalyptus grandis*
- 8 - Reserva de vegetação natural
- 9 - Reserva de vegetação natural.

ESCALA APROXIMADA - 1 : 24.000

ANÁLISES DOS RESULTADOS

Após 6 dias de trabalhos de campo, perfazendo 850 horas/rede, foram coletados 305 exemplares de aves, distribuídos em 58 espécies. (Tabela 1).

As médias de coletas foram praticamente iguais no fundo da grota (155 exemplares em 18 redes) e nas bordas dos talhões de eucaliptos (150 exemplares em 16 redes).

As espécies coletadas com maior frequência e os respectivos números de exemplares coletados foram: *Columbina talpacoti* (70), *Basilenterus flavocolis* (21), *Cyanerpes cyaneus* (18), *Claravis pretiosa* (15), *Volatinia jacarina* (15), *Megarrhynchus pitangua* (13) e *Elaenia flavogaster* (13).

Estas 7 espécies representam 54% das aves coletadas; as outras 51 espécies somadas representam 46% dos exemplares coletados.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener em relação à comunidade de aves registradas no local foi igual a 3,30.

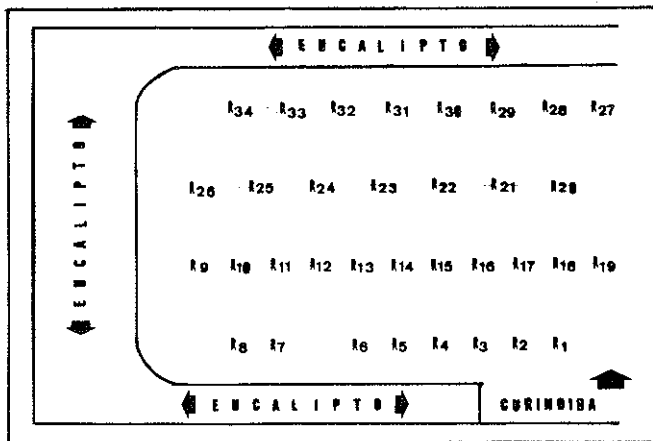


FIGURA 3. Esquema da distribuição das redes na gruta.

TABELA 1. Relação das espécies de aves coletadas.

AC: Aves coletadas (c/ou s/marcas) A: Adultos
AM: Aves marcadas M: Machos
AR: Aves recapturadas F: Fêmeas
J: Jovens I: Indeterminados

| ESPÉCIES | COLETAS | | | IDADES | | | SEXOS | | |
|------------------------------------|---------|----|----|--------|----|----|-------|---|--|
| | AC | AM | AR | J | A | M | F | I | |
| <i>Anthacothorax nigricollis</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Arremon taciturnus</i> | 5 | 3 | 2 | - | 5 | 2 | - | - | |
| <i>Basileuterus flaveolus</i> | 21 | 15 | 6 | 2 | 19 | - | - | - | |
| <i>Cacicus haemorrhous</i> | 5 | 5 | 0 | 1 | 4 | - | - | - | |
| <i>Celeus lugubris</i> | 2 | 1 | 0 | - | 2 | 2 | - | - | |
| <i>Claravis pretiosa</i> | 15 | 14 | 2 | - | 15 | 9 | 6 | - | |
| <i>Coccyzus americanus</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Coereba flaveola</i> | 4 | 2 | 2 | - | 4 | - | - | - | |
| <i>Columbina talpacoti</i> | 70 | 51 | 17 | 17 | 53 | 41 | 21 | 8 | |
| <i>Contopus cinereus</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Coryphospingus pileatus</i> | 6 | 6 | 0 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i> | 18 | 16 | 2 | - | 18 | 11 | 7 | - | |
| <i>Dacnis cayana</i> | 4 | 4 | 0 | - | 4 | 1 | 3 | - | |
| <i>Elaenia flavogaster</i> | 13 | 11 | 2 | + | 13 | - | - | - | |
| <i>Elaenia parvirostris</i> | 2 | 2 | 0 | - | 2 | - | - | - | |
| <i>Empidonax euleri</i> | 6 | 5 | 1 | - | 6 | - | - | - | |
| <i>Euphonia violacea</i> | 3 | 3 | 0 | - | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Galbula galbula</i> | 3 | 3 | 0 | - | 3 | 2 | 1 | - | |
| <i>Glaucis hirsuta</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | - | 1 | |
| <i>Hylophilus thoracicus</i> | 2 | 1 | 0 | - | 2 | - | - | - | |
| <i>Leptoptila rufaxilla</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Manacus manacus</i> | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | - | 2 | 1 | |
| <i>Megarhynchus pitangua</i> | 13 | 11 | 1 | 5 | 8 | - | - | - | |
| <i>Myiarchus ferox</i> | 7 | 7 | 0 | - | 7 | - | - | - | |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Myiarchus swainsoni</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Myiodinastes maculatus</i> | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | - | - | |
| <i>Myiophobus fasciatus</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | - | 1 | |
| <i>Myiozetetes cayenensis</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | - | 1 | |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 11 | 11 | 0 | 1 | 10 | 6 | 4 | 1 | |
| <i>Pachyrhamphus polychopterus</i> | 1 | - | - | - | 1 | 1 | - | - | |
| <i>Phaeomyias murina</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | - | - | |

TABELA 1. (Continuação)

| ESPÉCIES | COLETAS | | | IDADES | | | SEXOS | | |
|---------------------------------|---------|----|----|--------|---|----|-------|---|--|
| | AC | AM | AR | J | A | M | F | I | |
| <i>Picumnus cirrhatu</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Pipra pipra</i> | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | - | 4 | - | |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | - | - | - | |
| <i>Pyrglana leucoptera</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | 1 | - | - | |
| <i>Ramphocelus bresilius</i> | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | - | |
| <i>Ramphocelus carbo</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 1 | - | |
| <i>Saltator maximus</i> | 2 | 2 | 0 | - | 2 | - | - | - | |
| <i>Saltator similis</i> | 5 | 2 | 3 | - | 5 | - | - | - | |
| <i>Sporophila caeruleascens</i> | 6 | 5 | - | 2 | 4 | 4 | 2 | - | |
| <i>Sporophila lineola</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | 1 | - | - | |
| <i>Sporophila nigricolis</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | - | 1 | - | - | |
| <i>Tangara mexicana</i> | 2 | 1 | - | - | 2 | 2 | - | - | |
| <i>Thalurania glaucopis</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 1 | - | |
| <i>Thamnomanus palliatus</i> | 2 | 0 | 0 | - | 2 | - | - | 2 | |
| <i>Thamnomanus plumbeus</i> | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 2 | - | |
| <i>Thamnophilus punctatus</i> | 2 | 2 | 0 | - | 2 | 1 | 1 | - | |
| <i>Thraupis cyanoptera</i> | 5 | 5 | 0 | - | 5 | - | - | - | |
| <i>Tolmomyias flaviventris</i> | 8 | 4 | 3 | - | 8 | - | - | - | |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i> | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 1 | - | |
| <i>Troglodytes aedon</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | - | - | |
| <i>Tryothorus genibarbis</i> | 3 | 3 | 0 | - | 3 | - | 1 | 2 | |
| <i>Turdus amaurochalinus</i> | 2 | 2 | 0 | - | 2 | - | - | - | |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | 4 | 3 | - | - | 4 | - | - | - | |
| <i>Vireo olivaceus</i> | 2 | 2 | 0 | - | 2 | - | - | - | |
| <i>Volatinia jacarina</i> | 15 | 13 | 0 | 6 | 9 | 10 | 5 | - | |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | - | - | |

COMENTÁRIO DOS RESULTADOS

A coleta de 305 exemplares em 850 horas/rede demonstrou a presença de uma comunidade de aves bastante numerosa nesta gruta estudada.

Observou-se que 54% dos indivíduos coletados representam apenas 7 espécies das 59 existentes. Este número de monstra um certo desequilíbrio no local, caracterizando uma área alterada onde algumas espécies encontram melhores condições de alimentação e reprodução que as outras.

Percebe-se claramente que a vegetação local encontra-se em uma fase da sucessão ecológica que antecede o estabelecimento de uma nova floresta.

Deve-se ponderar que o expressivo número de aves coletadas foi bastante influenciado pela época em que foi feito o levantamento, quando as árvores apresentavam frutificação abundante.

CONCLUSÕES

A grande diversidade e quantidade de aves registradas, indica claramente que a recuperação ecológica destas áreas marginais traria enormes benefícios à floresta de rápido crescimento, conservando numerosas populações de aves, as quais emprestariam à floresta implantada uma maior estabilidade biológica.

Dentro de um programa de manejo visando a recuperação e melhoramento ecológico de áreas marginais, seria indicado um reflorestamento inicial com espécies frutíferas pioneiras, de rápido crescimento, tais como a candiúba (*Taema micrantha*), a calabura (*Muntingia calabura*), as embaúbas (*Cecropia* spp.), as amoreiras (*Morus* spp.), e outras mais que poderiam ser sugeridas.

Estas espécies cobririam rapidamente o solo e muitas delas já no primeiro ano estariam produzindo frutos aos animais silvestres.

A cobertura protetora inicial, ofereceria uma condição ideal para o desenvolvimento de espécies arbóreas regionais, não pioneiras e de crescimento lento.

Este processo poderia ser acelerado com a coleta de sementes nas reservas de vegetação natural, a preparação de mudas e posterior plantio nas áreas que já se encontrariam em fase de recuperação.

Admitindo-se que a distribuição das reservas naturais não tenha sido devidamente planejada na grande maioria das empresas florestais brasileiras, acredita-se que as áreas marginais teriam um melhor aproveitamento, se manejadas com finalidades ecológicas, incrementando a diversidade e aumentando a estabilidade ecológica da região.

Levando-se em conta a maior probabilidade de pragas florestais nas extensas e contínuas formações homogêneas, pode ser mais econômica a utilização das áreas marginais na proteção da floresta do que na produção de madeira.

AGRADECIMENTOS

- Ao Dr. Werner C.A. Bockermann da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, pela inestimável colaboração, auxílio na identificação de diversos exemplares taxidermizados.

- Ao Engenheiro Florestal Jorge Edson Machado Alves da Aracruz Floresta, pelo auxílio prestado na organização dos trabalhos.

- Aos Acadêmicos do Curso de Engenharia Florestal da ESALQ-USP, estagiários do Setor de Manejo de Fauna Silvestre, Acácio Hiroto Hariyoshi e Cristina Helena Fontana Ideriha, pela colaboração nas atividades de campo.

- Ao Técnico Manoel Roeda Ruiz do IPEF/DS-ESAL-USP pelo auxílio nas atividades de campo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, A.F. (1978). Influência do tipo da vegetação nas populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp. na região de Agudos, SP. In: Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro, Manaus, AM., (II):113-120.
- ALMEIDA, A.F. & ALVES, J.E.M.. Aves observadas combatendo um foco de lepidópteros desfolhadores de eucalipto (*Thyrintea* na *annobí* e *Gléna* sp.) em Aracruz (ES). Apresentado ao 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, 1982.
- DeGRAAF, R.M.. The importance of birds in ecosystems. In: Proceedings of the workshop on Nongame Bird Habitat Management in the Coniferous Forests of the Western United States. USDA Forest Service General Technical Report PNW-64:5-11, 1978.
- DOWDEN, P.B.; JOYNES, H.A. & CAROLIN, U.M.. The role of birds in a spruce hard-worm outbreak in Maine. J.Econ. Entomol. 46:307-312, 1953.
- PHELPS, JR. W.H. & SCHAUNSEE, R.M.. Una guía de las aves de Venezuela. Princeton, Princeton University Press, 1979. 484p.
- PIELOU, E.C.. Ecological diversity. New York, John Wiley, 1975. 156p.
- PINTO, O.M.O.. Catálogo das Aves do Brasil: 2ª Parte. São Paulo, Departamento de Zoologia, 1944. 700p.
- PINTO, O.M.O.. Novo Catálogo das Aves do Brasil: 1ª Parte. São Paulo, Departamento de Zoologia, 1978, 446p.
- SCHAUNSEE, R.M.. A Guide of the Birds of South America. Wynnewood, Livingston, 1970. 470p.
- SCHEMNITZ, S.D. (1976). The effects of forest management practices on wildlife in Eastern United States. In: IUFRO World Congress, 16, Oslo - Proceedings Division I, p. 700-730.

Distribuição de Aves em uma Formação Florestal Homogênea Contígua a uma Reserva de Floresta Natural

ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA
Depto. de Silvicultura – ESALQ
ALBERTO JORGE LARANJEIRO
Acadêmico do Curso de Eng. Florestal – ESALQ

Summary

The objective of this work was to study the bird population in a *Eucalyptus citriodora* stand with dense understory neighboring a natural vegetation reserve.

The survey of the bird population with the use of mist nets was as follows: a) 17 specimen of 10 species (diversity index 2,08) in the natural vegetation reserve; b) 50 specimen of 28 species (DI= 3,23) in the eucalypt stand near the natural vegetation reserve and c) 50 specimen of 28 species (DI= 3,23) at a distance of 400m in the eucalypt stand from the natural vegetation reserve.

The authors concluded that the maintenance of the understory and the perfect distribution of the natural vegetation reserve are indispensable to keep a good biological stability of the man made forests.

Resumo

Estudou-se as populações de aves em um talhão de *Eucalyptus citriodora* com sub-bosque denso, contíguo a uma reserva de vegetação natural. As redes instaladas na reserva coletaram 17 exemplares de 10 espécies (Índice de diversidade igual a 2,08). No eucalipto próximo à reserva coletou-se 50 exemplares de 28 espécies (ID= 3,23). No eucalipto a 400 metros da reserva foram coletados 22 exemplares de 11 espécies (ID= 2,08). Concluiu-se que a perfeita distribuição das reservas de vegetação natural é indispensável para manter a estabilidade biológica das florestas implantadas, assim como o sub-bosque deve ser mantido.

INTRODUÇÃO

Nos estudos biológicos das ilhas continentais, observa-se que a diversidade das espécies presentes nestes locais depende basicamente de dois fatores: diversidade e complexidade dos ecossistemas ali representados e a distância das fontes de colonização (McARTHUR e WHITMORE, 1979).

Segundo TERBORGH e WESKE (1969), a composição de espécies de porções isoladas de vegetação alterada, depende mais da proximidade de fontes de colonização do que sua própria estrutura.

É um fato bastante evidente que a grande maioria dos reflorestamentos no Brasil foi estabelecida ocupando extensas áreas contínuas de monocultura, sem a manutenção planejada de reservas de vegetação natural.

Importantes estudos da distribuição de populações de aves em florestas implantadas, evidenciam que um dos fatores mais importantes, para que as aves freqüentem estas florestas estabelecidas pelo homem, é a distribuição regular de reservas de vegetação natural. Alguns trabalhos chegam a sugerir que a cada 300 metros a vegetação homogênea deva ser interrompida e substituída pela presença de vegetação heterogênea natural. (ALMEIDA, 1979).

Quando áreas extensas e contínuas são desmatadas, desaparecem todos os pontos de colonização ou dispersão de animais silvestres.

ALMEIDA (1979) estudou a comunidade de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp., através de captura, marcação e recaptura. Comparando as populações em reservas internas de cerrado, concluiu que as áreas de vegetação natural conservadas nas florestas implantadas são de importância capital para a sobrevivência das populações de aves ali encontradas. O autor observa que as reservas incluídas em formações homogêneas ficam bastante isoladas uma das outras, podendo ser encaradas como verdadeiras "ilhas terrestres".

Nas florestas implantadas onde as reservas de vegetação natural praticamente desapareceram, a diversidade biológica fica bastante comprometida. A tentativa de reposição das reservas naturais com reflorestamentos (praticamente homogêneos como se tem verificado) empregando-se espécies nativas, além de muito mais onerosos do que a manutenção das reservas naturais, pouco contribuem para a estabilidade biológica dos reflorestamentos (ALMEIDA, 1979a).

Sabe-se que as reservas de vegetação natural mantêm verdadeiros "estoques" de aves silvestres, as quais penetrando na floresta implantada oferecem uma constante vigilância e controle contra as pragas florestais.

O conhecimento da intensidade de penetração das aves nos talhões de floresta de rápido crescimento, bem como dos fatores que regulam esta movimentação, são de grande importância no planejamento dos reflorestamentos.

Além da segurança das florestas econômicas, a conservação da fauna silvestre é bastante incrementada.

REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

As características apresentadas pelas florestas de rápido crescimento; principalmente quanto à densidade e altura da vegetação, fazem com que o controle químico das pragas florestais se torne bastante difícil e oneroso. O controle biológico de lepidópteros desfolhadores (ALMEIDA e ALVES, 1982) e das saúvas (ALMEIDA, 1979a; ALMEIDA et alii, 1982) tem des

pertado grande interesse das empresas florestais para o correto manejo florestal, visando a conservação e uma melhor distribuição das populações de aves nas formações homogêneas.

A real importância das aves no controle biológico das pragas florestais tem sido demonstrada por diversos autores (DeGRAAF, 1978; FRANZ, 1964; DOWDEN et alii, 1953 e PETERSON, 1980), fazendo com que os técnicos florestais de diversos países encarem com seriedade o manejo da fauna visando a estabilidade biológica das florestas (HERBERG, 1965; Molina, 1971 citado por DeGRAAF, 1978).

Além dos aspectos econômicos que envolvem o controle biológico das pragas, outros valores justificam o cuidado das empresas florestais no manejo das populações de aves: a conservação das espécies, a diversidade biológica e os valores estéticos da natureza estão entre eles (ALMEIDA, 1979b).

Para atender a todos os aspectos apresentados, as populações de aves e o ambiente florestal devem ser manejados dentro de modernos princípios biológicos já bastante conhecidos pela ciência florestal.

Pretende-se naturalmente um maior número de espécies presentes e conservadas em cada região, sendo as densidades populacionais situadas em uma posição próxima da verificada em áreas naturais.

Embora esta meta seja difícil de ser conseguida, certos cuidados no planejamento dos reflorestamentos e no manejo das florestas podem melhorar sensivelmente a situação dos povoamentos homogêneos.

A perfeita distribuição das reservas de vegetação natural nas áreas reflorestadas tem sido apontada como um dos fatores de grande importância para a conservação e distribuição das populações de aves (ALMEIDA, 1978 e 1981; ALMEIDA et alii, 1982).

Além deste fator, existe outro de igual importância: a presença do sub-bosque.

Parece bastante claro de se entender que nas monoculturas florestais a única possibilidade de se conseguir alguma diversidade biológica reside na manutenção do sub-bosque.

MacARTHUR e MacARTHUR (1961) demonstraram que os diversos níveis da floresta estão diretamente relacionados com as espécies de aves.

MacARTHUR et alii (1962) confirmam que a variação interna no perfil da vegetação faz com que um habitat suporte mais espécies de aves que outro.

Considerando as reservas de vegetação natural como as fontes de colonização em relação às porções florestais de rápido crescimento, pode-se supor que a dispersão das aves em direção à floresta implantada só será efetiva se o perfil da vegetação possibilitar o estabelecimento, mesmo que temporário, de algumas espécies.

Segundo CURTIS e RIPLEY (1976) a diversidade de aves é linearmente correlacionada com a diversidade da vegetação.

ALMEIDA (1978) estudando a influência da vegetação nas populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp. concluiu que a distribuição das reservas de vegetação natural é de extrema importância tanto na diversidade das espécies de aves como na densidade de cada população.

RODRIGUES et alii (1981) estudando a avifauna em plantio homogêneo de *Anacardium angustifolia*, evidenciaram a importância do sub-bosque na distribuição das aves na floresta implantada.

Em recentes trabalhos ALMEIDA et alii (1982) registram maior diversidade de espécies e um maior número de aves coletadas e marcadas em talhões de eucalipto do que em uma reserva de vegetação natural contígua. Explicam este fenômeno pela presença de um sub-bosque desenvolvido, o qual recebendo bastante luz solar frutifica intensamente atraindo as aves residentes na reserva natural e mesmo as que ali se encontram de forma transitória (não residentes e migratórias).

NOVAES (1969) estudando a avifauna de uma floresta alterada na região do rio Acará (PA), comparando as populações em capoeiras e na mata secundária, observou que nas capoeiras havia maior densidade e maior número de espécies de aves que na mata secundária.

O autor concluiu que na capoeira há um maior número de espécies de aves que possuem como alimentação básica matéria vegetal na folhagem, enquanto que na mata secundária predomina o grupo que possui como alimentação básica artrópodos na folhagem.

Segundo NOVAES (1969), este fenômeno ocorre porque a capoeira apresenta um ciclo de frutificação em períodos mais intensos e mais constantes, enquanto que a mata apresenta um ciclo mais espaçado e mais curto, não fornecendo quantidades suficientes desses elementos para permitir grande número de espécies e alta densidade de população.

MATERIAL E MÉTODOS

O local escolhido para este levantamento foi um talhão de *Eucalyptus citriodora* com 9 anos de idade e sub-bosque denso, localizado ao lado de uma reserva de vegetação natural (Figuras 1 e 2).

No talhão de eucalipto foram instaladas 10 redes, distribuídas em forma de escada, adentrando até 150 metros na floresta implantada; no mesmo talhão, mais 10 redes foram instaladas da mesma forma, no interior da floresta implantada, distanciando-se de 250 a 400 metros da reserva de vegetação natural (Figura 3).

Na reserva também foram instaladas 10 redes, na borda da mata, em linha paralela ao talhão de eucalipto.

As redes eram do tipo ATX (NEBBA), com 12 metros de comprimento, 2,8 metros de altura, com 4 conchas, malhas de 36 milímetros e de cor preta.

Todas as redes foram instaladas junto ao sub-bosque, sendo abertas apenas no período da manhã (normalmente das 5:30 às 10:30 horas).

O levantamento foi efetuado no mês de julho de 1981, durante 5 dias, totalizando 750 horas/rede.

Em cada um dos locais estudados as aves eram marcadas com anilhas numeradas e soltas. Apenas quando não podiam ser seguramente identificadas, eram taxidermizadas para posterior identificação em museu.

Para cada um dos locais, calculou-se o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975), levando-se em conta apenas as aves coletadas.

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener.

p_i = proporção dos indivíduos de uma espécie em relação ao número total de indivíduos da comunidade de aves.

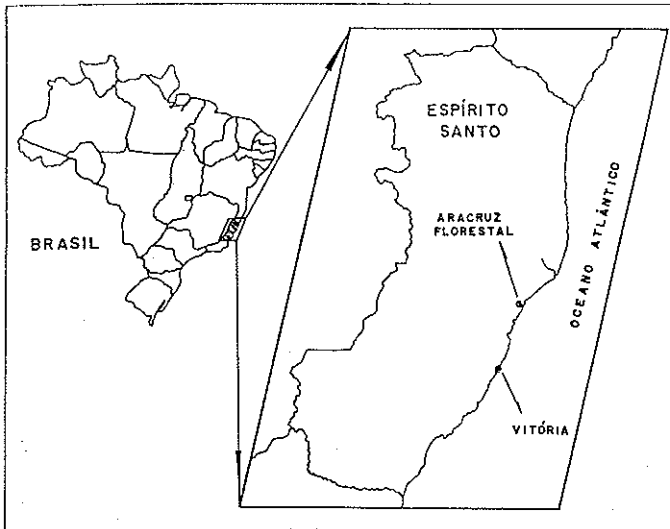


FIGURA 1. Posição geográfica e dados climáticos do local pesquisado. As áreas reflorestadas da Aracruz Florestal onde foram desenvolvidos os levantamentos da avifauna, situam-se no triângulo formado pela cidade de Aracruz e as vilas Barra do Riacho e Santa Cruz no Estado do Espírito Santo.

Latitude : 19° 48' S
 Longitude : 40° 17' W
 Altitude : 5 a 50 metros do nível do mar
 Precipitação média anual : 1.363 mm
 Temperatura média anual : 23,6° C
 Média das máximas : 29,3° C
 Média das mínimas : 19,1° C
 Umidade relativa do ar(média) : 80%

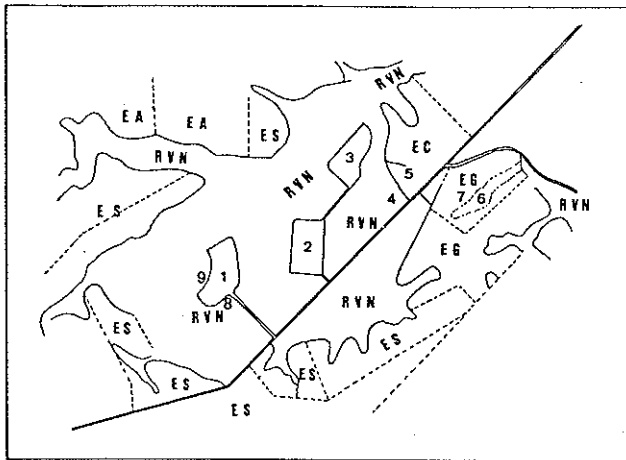


FIGURA 2. Distribuição das áreas reflorestadas e das reservas de vegetação natural nos diversos locais estudados. O presente levantamento foi efetuado nos locais 4 e 5.

LEGENDA

- RVN : Reserva de vegetação natural
- ES : Talhão de *Eucalyptus saligna*
- EA : Talhão de *Eucalyptus alba*
- EC : Talhão de *Eucalyptus citriodora*
- EG : Talhão de *Eucalyptus grandis*
- 1 - Talhão de *Eucalyptus urophylla*
- 2 - Pomar de *Eucalyptus grandis*
- 3 - Pomar de *Eucalyptus grandis*
- 4 - Reserva de vegetação natural
- 5 - Talhão de *Eucalyptus citriodora*
- 6 - Grota em recuperação natural
- 7 - Talhão de *Eucalyptus grandis*
- 8 - Reserva de vegetação natural
- 9 - Reserva de vegetação natural.

ESCALA APROXIMADA - 1 : 24.000

ANÁLISE DOS RESULTADOS

As redes instaladas na reserva de vegetação natural coletaram 17 exemplares de 10 espécies, apresentando índice de diversidade igual a 2,08 (Gráfico 1).

No bloco de redes distribuídas a uma distância de até 150 metros da reserva de vegetação natural, instaladas no talhão de *Eucalyptus citriodora*, foram coletados 50 exemplares de 28 espécies, apresentando índice de diversidade igual a 3,23.

Na parte mais interna do talhão de *E. citriodora*, a uma distância de 250 a 400 metros da reserva de vegetação natural, foram coletados 22 exemplares de 11 espécies, apresentando índice de diversidade igual a 2,08.

No quadro 1 estes dados podem ser melhor observados.

A relação das espécies coletadas e marcadas em cada um dos locais pode ser observada na Tabela 1.

| LOCAIS | DISTÂNCIA DA RESERVA (metros) | AVES COLETADAS | ESPÉCIES COLETADAS | ÍNDICE DE DIVERSIDADE | HORAS REDE |
|--------|-------------------------------|----------------|--------------------|-----------------------|------------|
| BM | - | 17 | 10 | 2,08 | 250 |
| BE | até 150 | 50 | 28 | 3,23 | 250 |
| IE | 250 a 400 | 22 | 11 | 2,08 | 250 |

QUADRO 1. Distribuição das aves nos diversos locais estudados:

- BM - borda da reserva de vegetação natural;
- BE - borda do talhão de eucalipto (até 150m);
- IE - interior do talhão de eucalipto (250 a 400m).

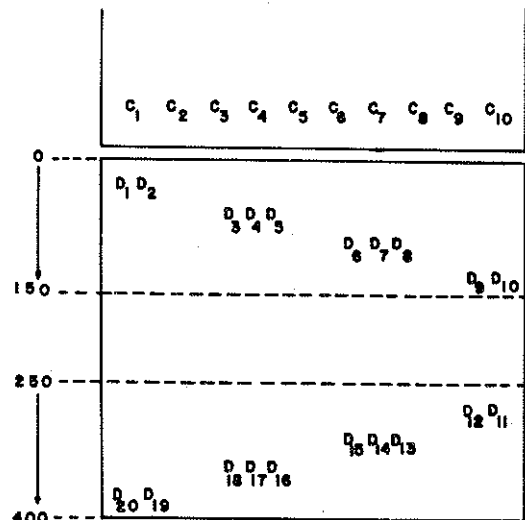


FIGURA 3. Mapa da distribuição das redes nos locais estudados:

- C1 a C10 - borda da reserva de vegetação natural.
- D1 a D10 - borda do talhão de *Eucalyptus citriodora* (até 150 metros)
- D11 a D20 - interior do talhão de *Eucalyptus citriodora* (250 a 400 metros).

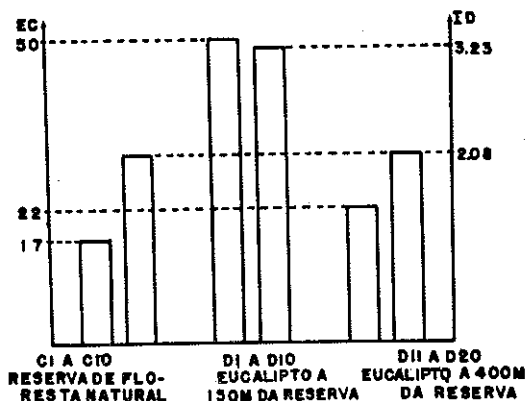


GRÁFICO 1. Número de exemplares de aves coletadas (EC) e índice de diversidade (ID) das populações de aves estudadas nos diversos locais.

TABELA 1. Relação das aves coletadas nos três locais estudados:

BM - borda da mata natural
 BE - borda do talhão de eucalipto contíguo à mata natural (redes instaladas até 150m da reserva).
 IE - interior do talhão de eucalipto contíguo à mata natural (redes instaladas de 250m a 400m da reserva).

| 3º LEVANTAMENTO | BM | BE | IE |
|--------------------------------|----|----|----|
| <i>Amazilia lactea</i> | | 1 | 1 |
| <i>Amazilia versicolor</i> | | 3 | 2 |
| <i>Calliphlox amethystina</i> | 1 | 2 | |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | | 1 | 2 |
| <i>Capsiempis flaveola</i> | | 1 | |
| <i>Chloroceryle americana</i> | | | 1 |
| <i>Clyptolaema rubricauda</i> | 1 | | |
| <i>Coereba flaveola</i> | | 3 | 1 |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i> | | 2 | 8 |
| <i>Dacnis cayana</i> | | 3 | 2 |
| <i>Drymophila squamata</i> | 5 | | |
| <i>Elaenia sp</i> | | 2 | |
| <i>Elaenia mesoleuca</i> | | | 1 |
| <i>Empidonax euleri</i> | | 1 | |
| <i>Galbula ruficauda</i> | | 1 | |
| <i>Glaucidium brasilianum</i> | 1 | | |
| <i>Lepidocolaptes fuscus</i> | 1 | | |
| <i>Manacus manacus</i> | 3 | | |
| <i>Megarhynchus pitangua</i> | | 1 | |
| <i>Myiophobus fasciatus</i> | | | 1 |
| <i>Hymeciza squamosa</i> | 1 | | |
| <i>Nemosia pileata</i> | | 1 | |
| <i>Picumnus cirrhatatus</i> | | 2 | |
| <i>Pipra pipra</i> | 2 | 1 | |
| <i>Pipromorpha rufiventris</i> | | 1 | |
| <i>Platycichla flavipes</i> | | 2 | 1 |
| <i>Pyrrhuloxia leucoptera</i> | | 2 | |
| <i>Saltator maximus</i> | | 3 | |
| <i>Saltator similis</i> | | 1 | |

TABELA 1. (Continuação)

| 3º LEVANTAMENTO | BM | BE | IE |
|-----------------------------------|----|----|----|
| <i>Sponophila caeruleascens</i> | | 4 | |
| <i>Tanagra chlorotica</i> | | 1 | |
| <i>Tangara seledon</i> | | 1 | |
| <i>Thamnomanes caesius</i> | 1 | | |
| <i>Thamnophilus caeruleascens</i> | 1 | 2 | |
| <i>Tolmomyia flaviventris</i> | | 2 | 2 |
| <i>Troglodytes aedon</i> | | 2 | |
| <i>Turdus amaurochalinus</i> | | 2 | |
| <i>Vireo olivaceus</i> | | 2 | |
| TOTAL | 17 | 50 | 22 |

COMENTÁRIO DOS RESULTADOS

A maior presença de aves no talhão de *E. citriodora*, tanto em número de exemplares como na diversidade de espécies, pode ser explicada através de dois importantes fatores:

- a) proximidade deste talhão à reserva de vegetação natural;
- b) presença do sub-bosque denso na floresta homogênea.

Observou-se que as redes instaladas na borda do talhão de eucalipto, próximas à borda da mata natural, coletaram mais aves do que os outros dois locais, registrando-se também a maior diversidade de espécies.

A explicação deste fenômeno se deve à influência benéfica da reserva de vegetação natural, a qual comporta-se como fonte de colonização da floresta implantada.

Diversos autores têm demonstrado que nas bordas das florestas ocorre uma maior riqueza de espécies de aves (THOMAS et alii, 1978).

Odum (1959), citado por CURTIS e RIPLEY (1975) afirma que a comunidade existente na borda da floresta, frequentemente contém mais espécies de aves do que cada comunidade adjacente, adicionando-se as espécies que são características e restritas às bordas. Normalmente, tanto a diversidade de espécies como a densidade das populações são maiores nas bordas do que em qualquer uma das comunidades adjacentes.

A influência da reserva de vegetação natural torna-se marcante quando se observa que as redes instaladas no mesmo talhão de eucalipto, mas distanciadas de 250 a 400 metros coletaram menos da metade dos indivíduos e espécies do que nos primeiros 150 metros.

Da mesma forma que a reserva de mata natural, o sub-bosque denso exerce uma função preponderante na distribuição das populações de aves nas florestas implantadas. Os diversos níveis da floresta condicionam o estabelecimento de diversas espécies de aves. Algumas vivem quase que exclusivamente no sub-bosque e outras espécies de alguma forma dependem do sub-bosque, seja na procura do alimento ou no estabelecimento dos ninhos. Se o sub-bosque estiver presente estas aves frequentam a floresta implantada, podendo até ali estabelecerem seus ninhos; caso contrário apenas indivíduos transitórios serão encontrados e mesmo assim em pequeno número.

CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa enfatizam dois pontos de vital importância na estabilidade biológica das florestas de rápido crescimento, e na conservação da fauna silvestre:

a) no planejamento das florestas implantadas deve-se dar uma atenção especial à determinação das reservas de vegetação natural; quanto menor for a distância entre as reservas, maior será a frequência das aves nos talhões homogêneos;

b) o sub-bosque nas florestas implantadas é indispensável, devendo, se possível, ser enriquecido.

BIBLIOGRAFIA CITADA

ALMEIDA, A.F.. Influência do tipo de vegetação nas populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus* spp., na região de Agudos, SP. In: Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro, Volume II: 113-120, Manaus-AM, 1978.

ALMEIDA, A.F.. Aspectos biológicos no controle das saúvas. IPEF-Circular Técnica nº 78, 7p., Piracicaba-SP., 1979 (a).

ALMEIDA, A.F. Florestas implantadas e conservação da natureza: velho contra-senso ou nova filosofia? Engenharia Florestal II (2):18-32, Piracicaba-SP., 1979 (b).

ALMEIDA, A.F.. Avifauna de uma área desflorestada em Anhembi, Estado de São Paulo, Brasil. Tese não publicada, 272p., São Paulo-SP., 1981.

ALMEIDA, A.F. e ALVES, J.E.M.. Aves observadas combatendo um foco de lepidópteros desfolhadores de eucalipto (*Thyridina arnobia* e *Glennia* sp.) em Aracruz (ES). Apresentado ao 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte-MG., 1982.

ALMEIDA, A.F.; ALVES, J.E.M.; MENDES FILHO, J.M.A. & LARANJEIRO, A.J.. A avifauna e o sub-bosque como fatores auxiliares no controle biológico das saúvas em florestas implantadas. Apresentado ao 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte-MG., 1982.

CURTIS, R.L. & RIPLEY, T.H.. Water management practices and their effect on nongame bird habitat values in a deciduous forest community. In: Symposium on Management of Forest and Range Habitats for Nongame Bird, Tucson, May 6-9, 1975. USDA Forest Service. Wo General Technical Report, Washington (1):128-41, 1975.

DeGRAAF, R.M.. The importance of birds in ecosystems. In: Proceedings of the Workshop on Nongame Bird Habitat Management in the Coniferous Forests of the Western United States. USDA Forest Service General Technical Report PNW-64:5-11, 1978.

DOWDEN, P.B.; JOYNES, H.A. & CAROLIN, U.M.. The role of birds in a spruce hard-worm outbreak in Maine. J. Econ. Entomol. 46:307-312, 1953.

FRANZ, J.M.. Forest insect control by biological measures. FAO/IUFRO Symposium on Internationally Dangerous Forest Diseases and Insects, 26p., Oxford, 1964.

HERBERG, M.. Bird protection for control of injurious insects and its results. Anz. Schadlingk 38, 1965 (Summary in Rev. Appl. Entomol. 55:497, 1967).

MAC ARTHUR, R.H. & MAC ARTHUR, J.W.. On bird species diversity. Ecology, Durham, 42(3):594-8, 1961.

MAC ARTHUR, R.H.; MAC ARTHUR, J.M. & PREER, J.. On bird species diversity: 2- prediction on bird census from habitat measurements. American Naturalist, Chicago, 100(913):319-32, 1962.

McARTHUR, L.B. & WHITMORE, R.C.. Passerine community composition and diversity in man-altered environments. West Virginia Forestry Notes, Morgantown, 7:1-12, 1979.

NOVAES, F.C.. Análise ecológica de uma avifauna da região do Rio Acará, Estado do Pará. Boletim do Museu Emílio Goeldi. Série Zoologia, 69:1-52, 1969.

PETERSON, S.R.. The role of birds in Western communities. In: Workshop Proceedings Management of Western Forest and Grasslands for Nongame Birds, Salt Lake City, Utah, p. 6-12, 1980.

PIELOU, E.C.. Ecological diversity. New York, John Wiley, 1975. 156p.

PHELPS JR., W.H. & SCHAUENSEE, R.M.. Una guia de las aves de Venezuela. Princeton, Princeton University Press, 1979. 484p.

PINTO, O.M.O.. Catálogo das Aves do Brasil: 2ª Parte. São Paulo, Departamento de Zoologia, 1944. 700p.

PINTO, O.M.O.. Novo Catálogo das Aves do Brasil: 1ª Parte. São Paulo, Departamento de Zoologia, 1978. 446p.

RODRIGUES, L.C.; ALMEIDA, A.F.; KIKUTI, P. e SPELTZ, R.M.. Estudo comparativo da avifauna em mata natural e em plantio homogêneo de *Araucaria angustifolia*. IPEF, Circular Técnica nº 132, Piracicaba, 7 p., 1981.

SCHAUENSEE, R.M.. A Guide of the Birds of South America Wynnewood, Livingston, 1970. 470p.

TERBORGH, J. & WESKE, J.S.. Colonization of secondary habitats by Peruvian birds. Ecology, Durham, 50:765-82, 1969.

THOMAS, J.W.; MASER, C. & RODIEK, J.E. Edges: their interspersions, resulting diversity and its measurement. In: Workshop on Nongame Bird Habitat Management in the Coniferous Forests of the United States. USDA, Forest Service. General Technical Report, Portland, PNW (64):91-100, 1978.

Os Contrafortes — Uma Revisão das Hipóteses Existentes

EDSON DE FARIA ALMEIDA
Projeto RADAMBRASIL — Divisão de Vegetação

Summary

The flat prolongations of the roots and trunks of some species of trees are called "contreforts" by French botanists. The French Guyana natives call them "acaba", the Englishes "butresses", the Brazilians "sapopemas", the Germans "brettwzeln", and the Spanishes "contrafortes".

The word butress is used to point out a wall that supports another wall that supports a load. The butresses seem to give a bigger stability to the trees.

This work is a summary of the existing documentation about the butresses and personal observations.

Resumo

Os prolongamentos achatados das raízes e dos troncos de algumas espécies de árvores são chamados "contrafortes" pelos botanistas franceses. Os crioulos da Guiana Francesa os chamam "acaba", os ingleses "butresses", os brasileiros "sapopemas", os alemães "brettwzeln", e os espanhóis "contrafortes".

O termo contraforte é utilizado para designar um muro que serve de apoio a um outro muro que suporta uma carga. Os contrafortes parecem dar uma estabilidade maior as árvores.

Este trabalho constitui uma síntese da documentação existente sobre os contrafortes e observações pessoais.

DESCRIÇÕES E OBSERVAÇÕES SOBRE O FENÔMENO

Descrições Morfológicas

A maior parte das árvores que ultrapassam a cobertura, na Floresta Densa Tropical Úmida apresentam contrafortes e as árvores que ficam abaixo de maneira geral, não tem tendência, a tê-los. No entanto Francis (1931), assinala a existência de árvores jovens que desenvolvem contrafortes antes de atingir uma posição dominante.

Normalmente as árvores que desenvolvem contrafortes não tem raízes pivotantes. Correlativamente Corner (1940) e Richards (1952) observam que as árvores com raízes pivotantes não desenvolvem contrafortes.

Cada tipo de contrafortes parece ser característico de um certo número de espécies.

Chipp (1922), observando a presença, a ausência, ou o tamanho dos contrafortes, classifica as árvores em 4 categorias.

O primeiro grupo possuem árvores com raízes em forma de bengala:

Rhizophora (Rhizophoraceae), *Avicennia* (Verbenaceae), *Ficus* sp. (Moraceae).

O segundo compreende todos os casos onde os contrafortes são verdadeiras pranchas formadas pelo tronco e por raízes laterais: *Eriodendron*, *Bombax* (Bombacaceae), *Piptadenia*, *Parkia* (Mimosoidae).

No terceiro grupo, as árvores possuem troncos profundamente sulcados em direção a base e não possuem o que chamamos de verdadeiros contrafortes:

Alstonia boonei (Apocynaceae), *Chlorophora* sp. (Moraceae) e *Cylicodiscus gubbenensis* (Leguminosae).

O último grupo, compreende poucas árvores dominantes, que têm os troncos cilíndricos: *Mimosopsis* (Sapotaceae).

CONTRAFORTES AÉREOS (ou contrafortes de galhos)

Além dos contrafortes na base das grandes árvores classificados por Chipp (1923), há também, mas em menor quantidade, contrafortes aéreos.

Hebert (1963) observou uma árvore, *Elaeocarpus grandis* L. (Elaeocarpaceae) crescendo perto do pico do Mont Spec em North Queensland, que produziu um contraforte aéreo como resposta a um traumatismo. O tronco foi cortado a 20 metros do solo permitindo que 3 ou 4 metros de sua parte superior ficasse na posição horizontal.

Após, o tronco retoma a posição vertical continuando seu crescimento ascendente.

O diâmetro desta árvore abaixo da curvatura, é de 30 cm aproximadamente. O contraforte foi formado em ângulo entre a curvatura e a parte abaixo do tronco. Isto sugere que as raízes pouco profundas, que são normalmente um fator importante para o desenvolvimento de um contraforte sobre a base do tronco de *Elaeocarpus*, não são uma necessidade para sua produção e que um tronco horizontal pode ser uma base igualmente suficiente. Hallé (com pessoal) observou contrafortes na base dos galhos no "Fromager", *Ceiba pentandra* Gaertn (Bombacaceae). Os galhos tombaram mas seus contrafortes restaram.

OBSERVAÇÕES ANATÔMICAS

Trabalho de Chalk e Akpalu

Estas observações tem por finalidade fazer uma comparação entre anatomia da madeira e dos contrafortes.

Petch (1930), citado por Wildeman (1930) emite a hipótese que a presença dos contrafortes está ligada a ausência de uma raiz pivotante ou com a degradação desta. O desenvolvimento das raízes laterais, nascidas em seguida a esta diminuição do "pivot", é ajudada por uma carga considerável de elementos nutritivos levados na circulação por numerosas raízes superficiais.

Chalk e Akpalu (1963) fizeram uma comparação entre as conclusões de Petch, op. cit. e as observações de Braun (1961) sobre o efeito da anatomia da madeira no movimento lateral da água. Segundo Braun, os vasos nos angiospermas, podem se anastomosar livremente.

Chalk e Akpalu mostraram que as traqueidas vasicentricas (1) e as fibras traqueidas (2), que são consideradas como sendo úteis no movimento lateral da água, são raras nas espécies de grande contrafortes (tabela nº 1).

A anastomose dos vasos foi determinada por vasos isolados sobre as gomas fatias de madeira (1 cm² sobre 4 ou 5 cm de comprimento) cortada transversalmente. Foi injetado verde índio nos vasos para marcar as superfícies sucessivas. A tinta não se estendia, descendo de um vaso a outro. Os tacos de madeira foram escolhidos do alburno para assegurar uma fácil penetração. Os poros foram marcados a cor sobre o desenho para uma fácil identificação. Vários desenhos foram preparados (fig. 1-A-B) para 2 espécies de contrafortes, *Triplochiton sclero-*

(1) Traqueidas vasicentricas ou traqueidas-justavasculares curtas, de forma irregular, se encontram na proximidade imediata de um vaso e não faz parte de uma série axial definida. (Normand, 1972).

(2) Fibra Traqueida-traqueida análogo a uma fibra, habitualmente com parede espessa, com um estreito lúmen (cavidade de célula), extremidades pontuadas e pontuações aureoladas tendo orifícios lenticular ou em fenda. Esta fibra é capaz de possuir água em reserva. (Normand, 1972).

xylon K. Schum (Sterculiaceae) e *Piptadenastrum africanum* Hook J. Brenan (Leguminosae) e para 2 espécies ser contrafortes (fig. nº 1-C-D), *Daniellia Oliveri* Hutch. e Dalz (Leguminosae) e *Populus marilandica* Bosc (Salicaceae). A fig. 1 mostra que há pouco deslocamento radial dos vasos e que há ao contrário um considerável deslocamento tangencial que provoca uma mudança completa nas posições relativas dos vasos.

Por exemplo, na fig. 1-A o poro nº 3 que inicialmente (0mm) está alongado, à direita do poro nº 1, desvia gradualmente para vir se colocar no final (45mm) à esquerda do poro nº 1. Na *Triplochiton scleroxylon*, com grandes contrafortes, a anastomose dos vasos não foi observado. Na espécie da fig. 1-B *Piptadenastrum africanum*, também com grandes contrafortes, a presença de anastomose entre os vasos foi pouco observada por alguns vasos que não foram marcados.

Para as outras duas espécies sem contrafortes *Daniellia oliveri* e *Populus marilandica*, a anastomose se verifica facilmente. A fig. 1-C por exemplo, mostra a anastomose dos vasos nº 4 e nº 5 (15mm) e do vaso nº 1 (10mm).

No *Populus* (fig. 1-D) os poros são menores e a injeção de tintas em um único vaso é difícil de verificar. Um dos dois vasos que foram marcados juntos (5mm) desaparecem a 10mm.

Na segunda parte da pesquisa, Chalk e Akpalu selecionaram 142 espécies repartidas em 3 categorias: com grandes contrafortes, moderados ou contrafortes ocasionais e sem contrafortes (tab. nº 1).

Para as madeiras que tinham fibras librifomes (1), que são substituídas no sistema condutor pelo parênquima paratraqueial (2), o movimento lateral da água parece ser inteiramente dependente da anastomose do vaso. Tudo isto provoca um sub-crescimento da atividade cambial ao nível das raízes laterais, e, ao contrário, um retardamento do crescimento na parte central da base do tronco.

A confirmação deste fato é que 80% das espécies com grandes contrafortes tem parênquima paratraqueial e 97% tem fibras fibriformes.

| CARACTERES ANATÔMICOS | 30 espécies c/ grandes contrafortes | | 83 espécies c/ contrafortes ocasionais ou moderados | | 29 espécies s/ contrafortes | |
|---------------------------------|-------------------------------------|----|---|----|-----------------------------|----|
| | nº | % | nº | % | nº | % |
| Parênquima paratraqueial | 24 | 80 | 58 | 70 | 14 | 47 |
| Fibras librifomes | 29 | 97 | 68 | 82 | 18 | 62 |
| Fibras-traqueiais | 1 | 3 | 21 | 25 | 11 | 38 |
| Traqueidas vasculares centricas | 2 | 7 | 5 | 6 | 6 | 21 |

Tabela nº 1 - Relação entre os caracteres anatômicos e a presença de contrafortes

(1) Existem apenas nas Dicotiledoneas, são providas de pontuações transversais e de amido, óleos, cristais e outros produtos. (Gayral e Vindt, 1961).

(2) Constitue o tecido de reserva e pode envolver completamente os vasos (Gayral e Vindt, 1961).

- Comparação entre a madeira "normal" e a madeira do contraforte

Este estudo tem por finalidade a pesquisa de eventuais diferenças anatômicas (poros, raios, parênquima, etc...) entre a madeira normal (madeira do tronco a mais de 35 cm do cerne) e a madeira do contraforte. Para isto pegou-se alguns tacos da parte superior dos contrafortes observados na floresta tropical da terra firme na Guiana Francesa.

Para as figuras 3, 4, 7 e 8, todas as linhas limites de crescimento foram desenhadas (talvez haja mais de um crescimento por ano). Para as outras,

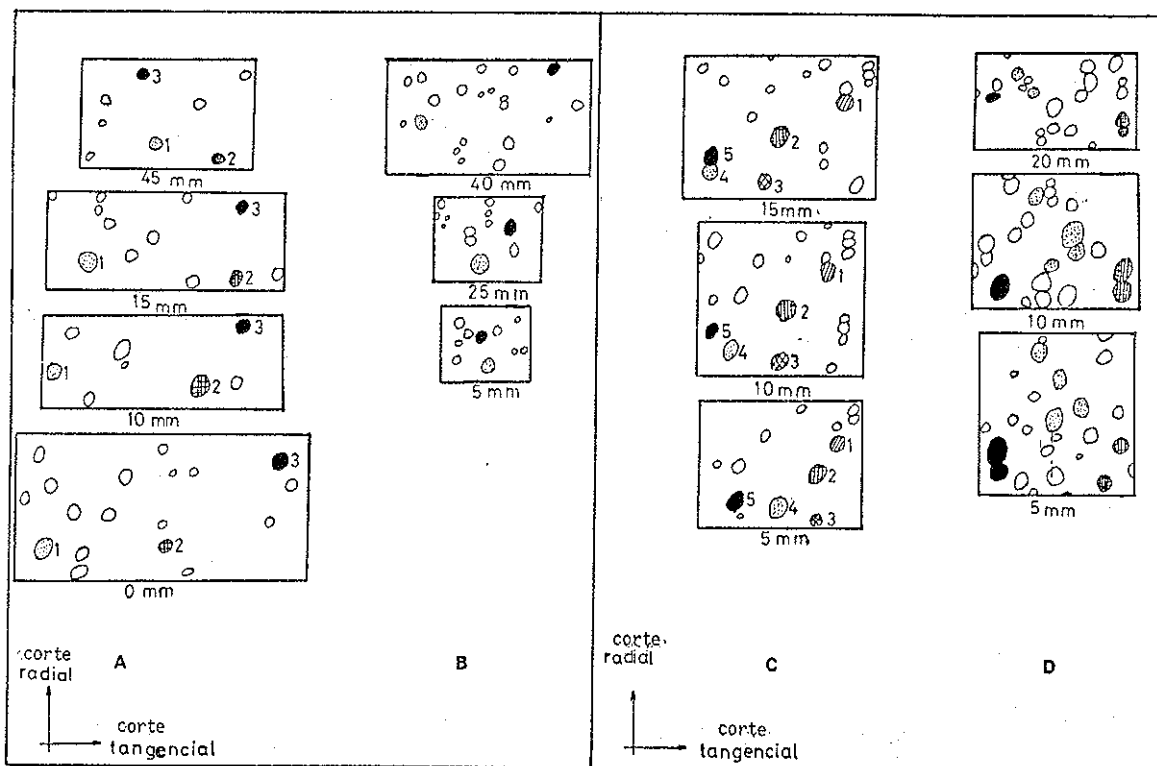


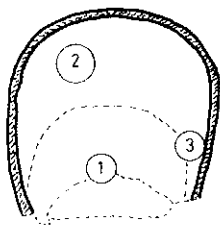
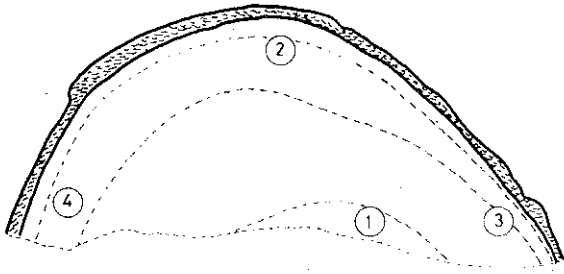
Fig. nº 1

Anastomose dos vasos

Reprodução de vasos isolados sobre diversos pedaços de madeira cortados em pedaços de 1 cm² sobre 4 ou 5 cm de comprimento.

- A - *Triplochiton scleroxylon* K. Schum (Sterculiaceae)
- grande contraforte (x27)
- B - *Piptadenastrum africanum* Brenan (Leguminosae)
- grande contraforte (x27)
- C - *Daniellia oliveri* Hutch. e Dalz. (Leguminosae)
- sem contraforte (x27)
- D - *Populus marilandica* Bosc (Salicaceae)
- sem contraforte (x27)

Obs.: Conforme as observações de Chalk e Akpalu 1963



somente as mais evidentes foram traçadas. A escolha das zonas de medição foram feitas da seguinte maneira:

- Zona 1 - início da formação do contraforte
- Zona 2 - meio do contraforte
- Zona 3 - madeira que se formou mais recentemente
- Zona 4 e 5 - lado onde o contraforte não avança mais

1 - *Terminalia amazonica* L. (Combretaceae) Fig. 2

Poros - não existe diferença com relação ao tamanho e seu número por mm^2 . (120 a 165 μ para *T. amazonica*, mesma observação para seu número por mm^2 (5 a 6.5) (a média é de 7 a 15).

Parênquima - na madeira normal de *T. amazonica*, o parênquima está associado aos poros em anéis, às vezes incompleto muito curtamente aliforme. Aqui pode-se qualificá-lo de muito longamente anastomosado em linhas sinuosas. É muito mais abundante que sobre a madeira normal, mas pode ser simplesmente do fato dos cernes muito estreitos (0.1 a 0.3 cm) desta amostragem.

Raio - nada a assinalar

Fig. 2 - *Terminalia amazonica* L. (Combretaceae) - seção transversal (1, 2, 3 e 4 - zonas de medição).

2 - *Swartzia remigifer* Schreb (Leguminosae) - Fig. n° 3

Poros - tamanho - diferença entre as zonas de medição 1 e 2 onde o crescimento era rápido e a zona 3 (lateral do contraforte) onde o crescimento muito mais lento. Resta verificar se esta diferença 82-110 μ é estatisticamente significativa. Os limites normais são 120-165 μ .

Número de poros - um pouco superior na zona n° 3, mas sem diferença. Os números para a madeira normal de *S. remigifer* por mm^2 são 2 a 4.

Parênquima - Abundância e disposição idêntica as da madeira normal.

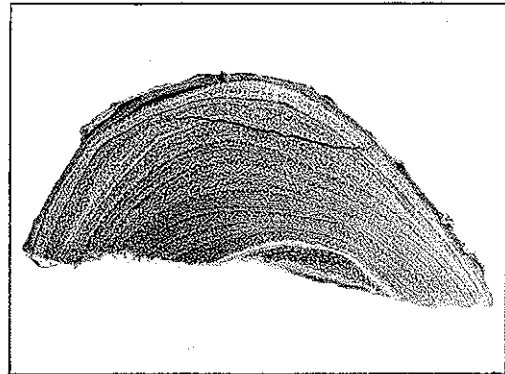


Fig. 2

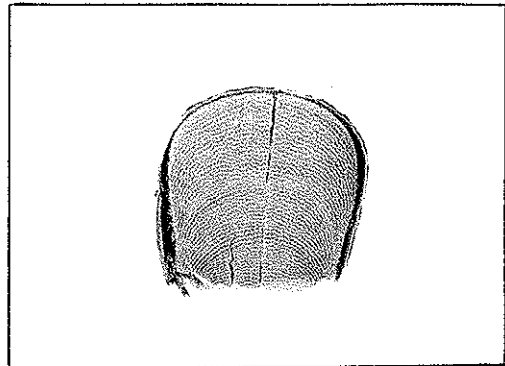


Fig. n° 3

Raio - nada a assinalar - Eles tem uma disposição superposta e tem sempre a largura de uma célula.

3 - *Hymenolobium flavum* Benth (Leguminosae) - Fig. n° 4

Poros - tamanho - nítida diferença entre as zonas centrais 1-2-3 onde o crescimento era rápido e a zona 4 lateral com crescimento muito lento. O tamanho dos poros zona 4 é idêntico a este da madeira normal de *Hymenolobium flavum* (260-290 μ)
As zonas 1, 2 e 3 tem os poros muito menores que os da madeira normal.

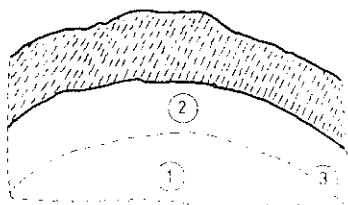
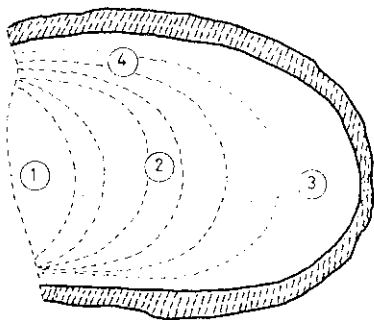
Número de poros - nenhuma diferença no número de poros/ mm^2 entre as zonas. O número de poros de *H. flavum* é de 1 ou 2 por mm^2 . As zonas de amostragem entram aproximadamente nesta média (2,1-2,3)

Parênquima - O da madeira normal pode ser descrito assim: associado aos poros em losango ou aliforme, frequentemente anastomosado e formando faixas. A zona 4 admite esta descrição, as zonas 2 e 3: associado aos poros em losango ou certamente aliforme pouco anastomosado.

| Largura dos raios em células (%) | Zonas de Medição | | | |
|----------------------------------|------------------|------|------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| raios bastante jovens | | | | |
| 1 - seriados | 17,0 | 28,7 | 18,6 | 14 |
| raios jovens | | | | |
| 2 - seriados | 28,3 | 43,6 | 44,3 | 53 |
| raios velhos | | | | |
| 3 - seriados | 50,0 | 24,5 | 36,1 | 30 |
| 4 - seriados | 4,7 | 3,2 | 1,0 | 3 |

Zona 1 - muitos raios velhos, mas numerosos raios bastante jovens

Zona 2 - muitos raios jovens, bastante numerosos raios jovens



Zona 3 - muitos raios jovens, numerosos raios bastante jovens, poucos raios velhos

Zona 4 - muitos raios jovens, numerosos raios bastante jovens, pouco raios velhos

4 - *Caryocar glabrum* Allam. (Caryocaraceae) Fig. nº 5

Poros - tamanho - nenhuma diferença de tamanho entre as 3 zonas. Na madeira normal de *C. glabrum*: 210 à 260 μ .
Número de poros - os poros da zona 2 são ligeiramente mais numerosos. Na madeira normal de *Caryocar glabrum*: 4 à 6 por mm^2 .

Parênquima - Associado aos poros em anél normalmente incompleto, em cadeias e em células isoladas no tecido fibroso. Disposição e abundância idênticas às células de madeira normal.

Raios - Unisseriados ou bisseriados com extremidades muito longas unisseriadas.

5 - *Comatari* sp. Aubl. (Lecythidaceae) Fig. nº 6

Poros - Tamanho - sobre a amostragem a diferença entre as zonas à crescimento rápido (1, 2 e 3) com poros principalmente pequenos (110-120) e as zonas laterais com crescimento lento (4 e 5) com poros de tamanho normal (155-166 μ).
Na madeira normal de *Couratari* sp. 130 à 220 μ .
Número por mm^2 - nenhuma diferença importante sobre o número de poros por mm^2 entre as diferentes zonas.
Na madeira normal de *Couratari* sp. 2 à 5 por mm^2

Parênquima - na madeira normal, em linhas tangenciais unisseriadas, ou localmente 2 seriadas, em número de 5 a 9 por mm^2 , formam uma rede com os raios.

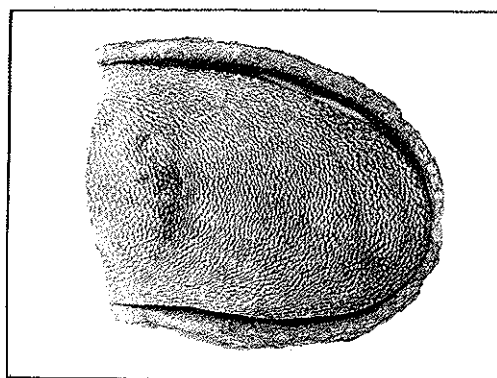


Fig. nº 4

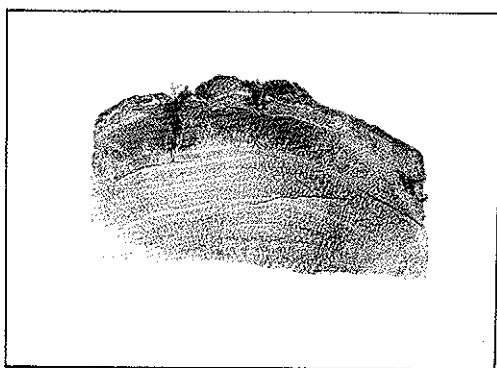


Fig. nº 5

| a \ b | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|----|------|------|------|------|
| 1 | 31 | 24,2 | 26,9 | 13,4 | 16,4 |
| 2 | 23 | 30,0 | 30,3 | 23,5 | 20,3 |
| 3 | 42 | 41,6 | 38,6 | 53,8 | 53,9 |
| 4 | 4 | 4,2 | 4,2 | 9,3 | 9,4 |

a - zonas de medição

b - largura em número de células (%)

zonas 1-2 e 3 maioria dos raios jovens e muito jovens (1 e 2 seriados)

zonas 4 e 5 - maioria dos raios velhos (3 e 4 seriados)

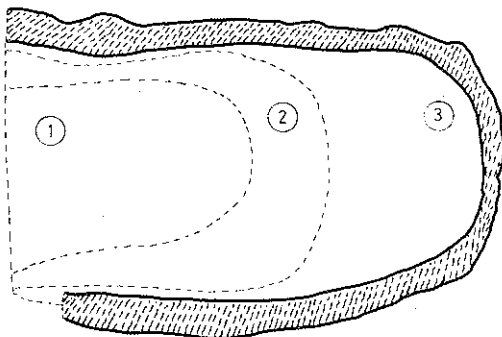
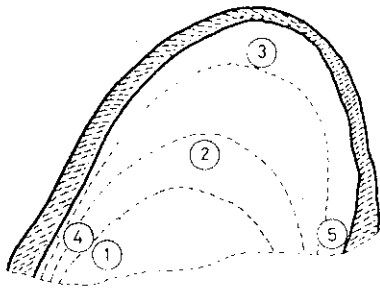
6 - *Eriotheca globulosa* Schott & Endl (Bombacaceae) Fig. nº 7

Poros - Tamanho - nenhuma diferença apreciável entre os poros das 4 zonas observadas. Na madeira normal de *Eriotheca globulosa* 190 à 270 μ . Sobre a amostragem o nº de poros é normal (1 à 3), mas seu diâmetro é menor do que o diâmetro da madeira normal.

Parênquima - na *E. globulosa*, parênquima em pequenas cadeias unisseriadas. Sobre a amostragem, a abundância e a disposição do parênquima são as mesmas da madeira normal.

Raio - na madeira normal os raios têm uma disposição, superposta. Na zona 4 eles são bastante superpostos. Na zona 1, 2 e 3 eles são muito mal superpostos, as vezes aparentemente não superposto. Sobre a amostragem o número de poros é normal (1 à 3), mas seu diâmetro é menor do que o diâmetro da madeira normal.

Parênquima - na *E. globulosa*, parênquima em pequenas cadeias unisseriadas. Sobre a amostragem, a abundância e a disposição do parênquima são as mesmas da madeira normal.



Raio - na madeira normal os raios têm uma disposição, superposta. Na zona 4 eles são bastante superpostos. Na zona 1, 2 e 3 eles são muito mal superpostos, as vezes aparentemente não superpostos.

| b | a | | | |
|---|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 16,8 | 21,4 | 20,2 | 12,0 |
| 2 | 23,9 | 32,3 | 33,1 | 27,8 |
| 3 | 53,1 | 40,9 | 40,3 | 53,7 |
| 4 | 6,2 | 5,4 | 6,4 | 6,5 |

a - zonas de medição

b - largura em número de células (%)

zona 1 - número de raios velhos (3 e 4 seriados) mas % bastante elevada de raios bastante jovens (1 seriado)

zonas 2 e 3 - % muito elevada de raios jovens e muito jovens proporcionalmente menos raios velhos.

zona 4 - poucos raios muitos jovens - percentagem elevada de raios velhos

Obs.: as percentagens de diversos raios são bastante semelhantes aos amostrados no *Hymenolobium*.

7 - *Bombax* sp. (Bombacaceae) Fig. nº 8

(ver características estruturais na tabela nº 1)

De acordo com este estudo anômico, no gênero *Terminalia* (fig. nº 2) e *Caryocar* (fig. nº 5) não há diferença apreciável entre a madeira do contraforte e a madeira normal. Para as outras: *Hymenolobium* fig. nº 4, *Couratari* (fig. nº 6), *Eriotheca* (fig. nº 7) e de maneira menos importante na *Swartzia* (fig. nº 3), pode-se observar que se a madeira da seção lateral tem uma estrutura muito próxima desta da madeira normal, sobretudo quanto ao tamanho dos poros, as zonas centrais, de crescimento muito rápido, se assinala por poros menores.

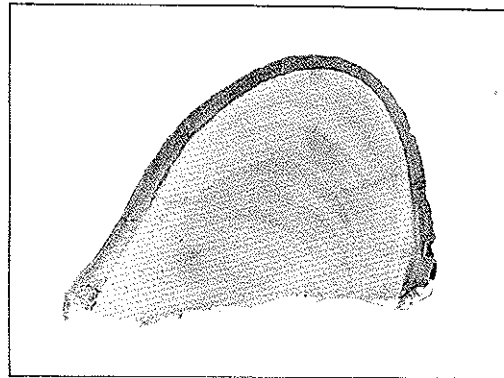


Fig. nº 6

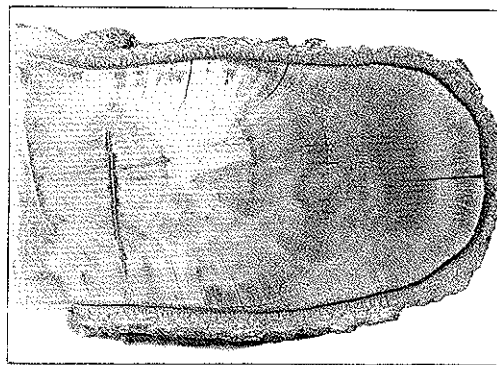


Fig. nº 7

| Espécies | Poros | | | | | Diâmetro de poros (μ) zonas de medição (\bar{x}) | | | | | número de poros (mm^2) zonas de medição | | | | |
|-----------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|--|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Terminalia amazônica</i> | 111 | 120 | 108 | 129 | - | 6,5 | 5 | 6,1 | 6,9 | - | | | | | |
| <i>Swartzia remigifer</i> | 83 | 82 | 110 | - | - | 2,6 | 2,9 | 3,4 | - | - | | | | | |
| <i>Hymenolobium flavum</i> | 175 | 198 | 210 | 262 | - | 2,3 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | - | | | | | |
| <i>Caryocar glabrum</i> | 221 | 210 | 225 | - | - | 3,6 | 6,2 | 4 | - | - | | | | | |
| <i>Couratari</i> sp. | 113 | 128 | 117 | 166 | 155 | 3 | 2,6 | 3,5 | 4,3 | 3,9 | | | | | |
| <i>Eriotheca globulosa</i> | 130 | 126 | 109 | 132 | - | 2,5 | 2,0 | 2,1 | 2,8 | - | | | | | |
| cf. <i>Bombax</i> sp. | 181 | 163 | 206 | - | - | 1,0 | 2,9 | 3,9 | - | - | | | | | |

Tabela nº 2 - Características estruturais da madeira do contraforte de 7 espécies observadas na floresta da Guiana (segundo a Divisão de Anatomia da Madeira C.T.F.T.).

A madeira juvenil, quer dizer, situada nos 2 primeiros cm no cerne da árvore, tem sempre os poros menores, mas seria arriscado pretender que a madeira da zona central do contraforte fosse de maneira juvenil, ainda mais que não se conhece a estrutura da madeira juvenil destas espécies.

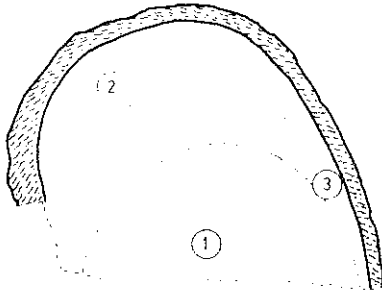
VELOCIDADE DO CRESCIMENTO

A velocidade de crescimento dos contrafortes é provavelmente muito forte em direção a sua hipotenusa. (fig. nº 9-B).

As variações das percentagens das diferentes categorias de raios, segundo sua largura e número de células, entre as diferentes zonas estão em relação com as variações da velocidade de crescimento.

Em geral, quanto mais rápido é o crescimento, maior a percentagem de raios unisseriados (com. pessoal-P. Dettienne - C.T.F.T.).

Segundo os contrafortes mais típicos (*Swartzia* Fig. nº 3, *Hymenolobium* fig. nº 4, *Couratari* fig. nº 6, e *Eriotheca* fig. nº 7, parece, segundo Dettienne, que a saída e o crescimento do contraforte seja o fato de uma delgada fai



xa vertical de células, tendo um forte poder de divisão mas que não o transmite as células filhas resultantes. Isto resulta um grande crescimento na ponta do contraforte e um crescimento excessivamente lento ou mesmo nulo, sobre as faces laterais.

AS HIPÓTESES

Vento Dominante

Senn (1923), citado por Henwood (1973) estuda 461 indivíduos de *Populus italica* L. (Salicaceae) nos vales Suíços e constata que 407 possuem seus contrafortes mais desenvolvidos face aos ventos dominantes que são, segundo Richards (1952), citado por Schnell (1970), extremamente constante nos vales.

Baker (1973) estuda um grupo de sessenta árvores, *Ceiba pentandra* Gaertn (Bombacaceae), no oeste da África, no "Campus Universitário" de Ghana, em Achimota. Neste grupo, vinte e duas árvores são jovens; mas ou menos quinze anos, e os outros são mais desenvolvidos. Baker op. cit, constata que os contrafortes de pouca altura estão em geral, face aos ventos dominantes, nas árvores mais desenvolvidas.

Isto significa que do lado da árvore onde existem menos contrafortes eles teriam tendência a serem mais altos. Entretanto, nas árvores mais jovens, ele não observa nenhuma relação entre o vento e os contrafortes.

Navez (1930) estabelece uma relação entre a frequência do vento e a distribuição dos contrafortes nas 28 *Ceiba pentandra* Gaertn (Bombacaceae) em Cuba e na Amazonia. Ele conclui que estas raízes estão localizadas, principalmente em direção ao vento, sendo portanto um fator dominante em seu crescimento.

As 9 árvores observadas em Saul tinham seus contrafortes distribuídos na maioria no quadrante NO-SO (tabela nº 3). No que diz respeito aos contrafortes mais desenvolvidos, que chamaremos α , eles estão localizados principalmente no quadrante SE. A direção do vento dominante à Saul é provavelmente do NE, portanto a hipótese sobre o crescimento de contraforte face aos ventos dominantes, não foi verificada nestas amostragens. É verdade que é preciso um número elevado de observações para chegar a uma conclusão precisa, mas segundo Davis e Richards (1933), citado por Schnell (1970) esta hipótese não foi verificada na Guiana Inglesa.

Peach (1930) citado por Henwood op. cit., não acredita que os contrafortes tenham uma ligação com a força do vento. Para ele, a distribuição dos contrafortes em torno do tronco é principalmente ao azar e os casos onde os contrafortes parecem ter uma ligação com o peso da copa são fortuitas.

Nos parece que o papel do vento na formação do contraforte seja secundário. Nós observamos árvores à Saul na Guiana Francesa desenvolvendo contrafortes antes mesmo de serem expostos a força do vento.

Hipótese Energética (modelo de Smith)

Smith (1972) propôs um modelo descritivo para representar a base de uma árvore com contrafortes (fig. nº 9-A).

A massa central da madeira cuja direção os contrafortes convergem, está representada por um tronco de cone invertido ou, em alguns casos, por um cone invertido. Os contrafortes estão representados por um paralelepípedo com 5 lados (fig. nº 9-A), 2 paralelos (triângulos qualquer) ligados por 3 retângulos de mesma largura (espessura do contraforte).

Podem-se calcular os volumes e as superfícies das bases das árvores de uma maneira aproximativa.

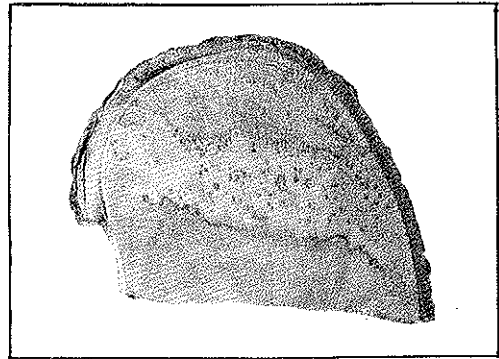


Fig. nº 8

Sobre a tabela nº 4 foram colocadas as medidas relativas as bases de 4 árvores com contrafortes e as medidas relativas aos cilindros hipotéticos tendo as mesmas circunferências, medidas acima do contraforte mais alto.

O modelo foi exposto para fazer uma relação entre os volumes e superfícies das bases das árvores com contrafortes e sem contrafortes e para permitir também a formulação de uma hipótese energética concernente ao valor adaptativo dos contrafortes. As conclusões mostram que a superfície da base da árvore é entre 3 e 9 vezes a superfície da base do cilindro hipotético.

A base da árvore à contraforte possui quase a mesma quantidade de energia química potencial (fornecida pelos alimentos) que a base cilindro hipotético.

A relação superfície/volume é maior na base das árvores à contrafortes.

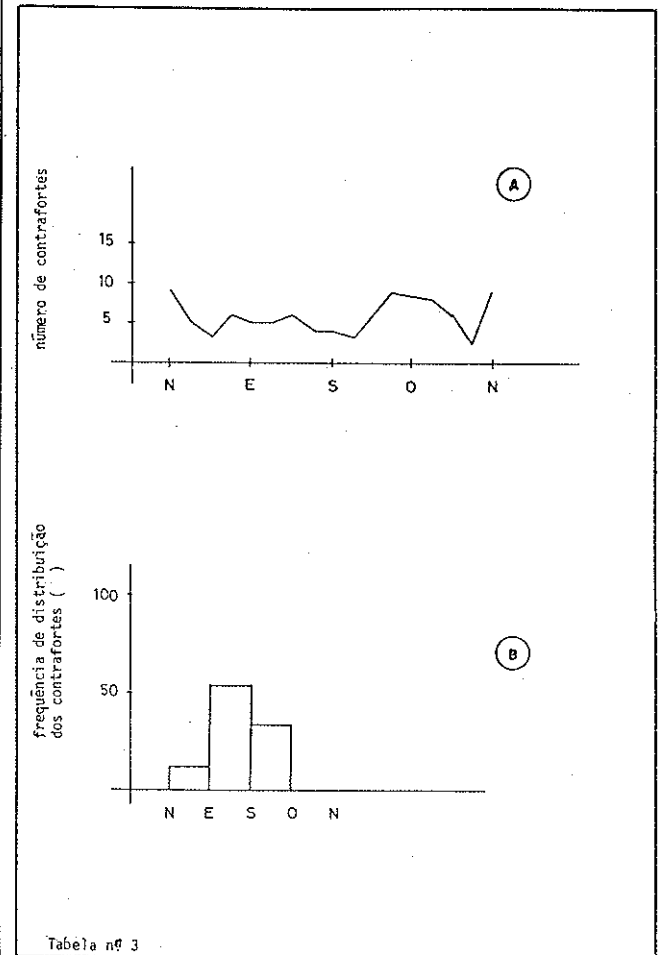
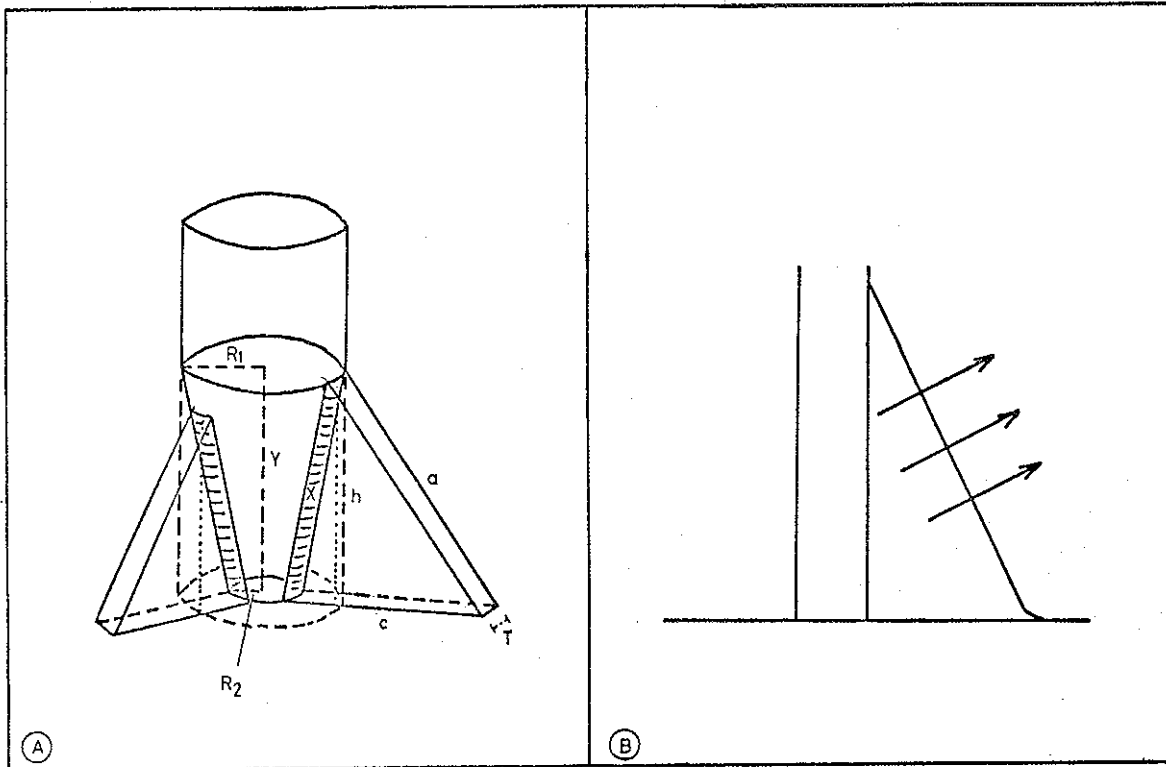


Fig. 9



A medida que a latitude aumenta, e, entre os trópicos, a altitude, a temperatura se torna baixa, provocando um aumento na espessura da casca e da profundidade atingida pelas raízes, o que é incompatível com o desenvolvimento dos contrafortes. Quando a camada da casca é fina, o tecido clorofiliano se desenvolve permitindo a assimilação que aumenta o crescimento sobre a parte superior do contraforte.

Assim, quanto mais longe dos trópicos, mais o tamanho e a frequência dos contrafortes diminuem.

Nos utilizamos este estudo de Smith, op. cit., nas árvores observadas à Saul para comparar nossos resultados (tabela nº 5) como os de Smith (tabela nº 4).

Nossos resultados mostram que a superfície da base da árvore com contrafortes é entre 2 e 8 vezes a superfície da base do cilindro hipotético.

Para as bases de *Hymenolobium glavium* e *Caryocar* sp., encontrou-se um volume um pouco maior que para as bases de seus cilindros hipotéticos respectivos. Viu-se, exatamente o contrário para as outras árvores em Saul e para aquelas observadas por Smith, tabela nº 4.

É preciso observar que considerou-se cada base da árvore com contrafortes como tendo sua massa central semelhante à um cone invertido mas em certos casos ela pode ser um tronco de cone invertido, o que aumentaria o volume de cada uma de suas bases. É também possível que as bases das árvores hipotéticas, representadas por cilindros, sejam melhor representadas por um tronco de cone tendo o diâmetro da base maior que o diâmetro superior.

A relação superfície/volume é maior para as bases das árvores com contrafortes mais os volumes destes 2 tipos de base não tem quase nenhuma diferença.

Assim, um suporte melhorado pode ser definido sem aumento de volume total da base e do gasto de energia da madeira.

Observação: Utilizou-se as seguintes fórmulas:

$$V = \frac{ch}{2} + \frac{1}{3} y (R_1^2 + R_2^2 + R_1 R_2)$$

$$S = (at + ch) + (R_1 + R_2) (R_1 - R_2)^2 y^2 - x$$

$$V_{cy} = R^2 y$$

$$S_{cy} = 2 R y$$

V = volume
S = área
T = espessura dos contrafortes
c = base dos contrafortes
h = altura dos contrafortes
y = altura do mais alto contraforte

sendo um parâmetro que pode ser relacionado à formação dos contrafortes. Ele assinala a existência de árvores com grandes contrafortes muito mais sobre a planície aluvial sujeita a inundações, sobre as encostas com alto teor de umidade ou um solo com saturação de água.

Segundo Wildman (1930), a planta forma contrafortes para se fixar sobre o solo pouco estável ou muito pouco profundo, e permitir o desenvolvimento de uma copa normal.

Navez (1930), estudando alguns indivíduos de *Ceiba pentandra*, na Várzea da planície aluvial do baixo Amazonas, como também nos "patches" de Seboruco em Cuba, observa a existência de contrafortes em lugares onde as camadas superficiais são pouco espessas e apresenta pouca resistência à fixação. Constatou-se também a presença de contrafortes em locais onde a camada superficial de humus é muito fina, estando situado diretamente sobre a rocha matriz.

Na Guiana, segundo Davis (1933), citado por Schnell op. cit., a *Ocotea rodiaei* Aubl. (Lauraceae) têm contrafortes mais frequentes sobre os solos argilosos do que sobre solos arenosos.

Tanto na Guiana quanto em Borneo, Davis e Richards (1933), citado por Schnell op. constata que as florestas desenvolvidas sobre solos argilosos são mais ricas em espécies com contrafortes que as florestas vivendo sobre solos arenosos.

Ainda sobre o aspecto ecológico, as árvores com contrafortes se encontram não somente nas florestas sempreverdes, sob climas quentes e com grandes pluviosidade, como também nas florestas semi-caducifoliadas e, menos úmidas (Schnell 1970).

O fato foi constatado em diversas regiões: África Ocidental (*Triplachiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, etc...).

Observa-se que os contrafortes que vivem sob um clima temperado possuem estruturas mais sub-desenvolvidas do que aqueles que vivem sob um clima

| MEDIDAS DAS BASES \ ESPECIES | <i>Terminalia amazonica</i> (Combretaceae) | <i>Terminalia amazonica</i> (Combretaceae) | <i>Hymenolobium glabrum</i> (Leguminosae) | <i>Caryocar</i> sp. (Caryocaraceae) | <i>Terminalia amazonica</i> (Combretaceae) | cf. <i>Bombax</i> (Bombacaceae) |
|---|--|--|---|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| Superfície da base (m ²) (árvore com contraforte) | 43,75 | 11,53 | 133,92 | 14,85 | 88,90 | 36,88 |
| Volume da base (m ³) (árvore com contraforte) | 2,64 | 0,89 | 3,01 | 1,85 | 8,00 | 2,49 |
| Superfície do cilindro hipotético (m ²) | 14,14 | 5,01 | 17,15 | 6,03 | 29,03 | 5,28 |
| Volume do cilindro hipotético (m ³) | 3,18 | 0,95 | 3,00 | 1,21 | 9,68 | 2,64 |
| Relação superfície/volume (árvore com contraforte) | 16,57 | 12,96 | 44,49 | 8,03 | 11,11 | 14,81 |
| Relação superfície/volume (cilindro hipotético) | 4,45 | 5,27 | 5,72 | 4,98 | 3,00 | 2,00 |

Tabela Nº 5

Volumes e superfícies de seis bases de árvores à contrafortes observadas em Saül e de seis bases de cilindros hipotéticos de mesma altura e de mesmo diâmetro.

tropical (Walter, 1973). Schnell cita por exemplo, espécies com a *Picea excelsa*, *Populus italica*, *Fagus silvatica*, *Platanus*, etc..., que vivem sob um clima temperado e que têm discretos contrafortes que só são observados nas árvores velhas.

Continuando sobre o aspecto ecológico dos contrafortes, na África, a *Ceiba pentandra* desenvolve contrafortes comparáveis aos da floresta densa, mesmo nas pequenas cidades situadas em região de savana (Schnell op. cit.).

Pecth (1930), citado por Schnell op. cit., assinala a presença de contrafortes nas Bombacaceas (*Bombax malabaricum*) vivendo as vezes em florestas e em formações abertas.

Algumas espécies como *Koompassia malaccensis*, Leguminosa da Malásia possuem contrafortes mais desenvolvidos em floresta de fundo de vale do que as encostas (Corner, 1940). De fato estas estruturas não são particularmente características de fundo do vale.

- R_1 = raio da árvore medido acima do mais alto contraforte
 R_2 = raio do tronco na base (no nosso caso $R_2 = 0$)
 x = superfície da parte do tronco ocupado pelo contraforte

Tabela Nº 4

| Medidas das Bases \ Espécies | <i>Ceiba pentandra</i> (Bombacaceae) | <i>Terminalia lucida</i> (Combretaceae) | <i>Terminalia lucida</i> (Combretaceae) | <i>Luhea seemanii</i> (Tiliaceae) |
|---|--------------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| Superfície da base (m ²) (árvore c/contrafortes) | 149,4 | 59,2 | 55,9 | 12,2 |
| Volume total da base (m ³) (árvore c/contraforte) | 5,9 | 2,1 | 2,1 | 0,5 |
| Superfície do cilindro hipotético (m ²) | 24,1 | 6,8 | 12,8 | 3,6 |
| Volume do cilindro hipotético (m ³) | 7,3 | 2,2 | 2,8 | 0,6 |
| Relação espécie/volume (árvore c/contrafortes) | 25,3 | 28,3 | 26,6 | 24,2 |
| Relação superfície/volume (cilindro hipotético) | 3,2 | 3,1 | 4,6 | 6,0 |

Tabela Nº 5 - volumes e superfícies de quatro bases de árvores com grandes contrafortes e de quatro bases cilíndricas hipotéticas de mesma altura e de mesmo diâmetro. (segundo as observações de Smith, 1972).

HIPÓTESE ECOLÓGICA

Francis (1931) pensa que algumas propriedades físicas e químicas do solo podem estar associadas à formação de contrafortes. A existência de grandes árvores na floresta de mangue da Península da Malásia e também na floresta tropical podem ser significantes.

Como exemplo de árvores com contrafortes no mangue, Francis cita: *Bruguiera eriopetala* (Rhizophoraceae), *B. Caryophylloides*, *B. Parviflora*, *B. Gynorrhiza*, *Xylocarpus moluccensis* (Meliaceae), *X. Granatum*, *Hiritiera littoralis*

(Sterculiaceae) e *Ceriops Candolleana* (Rhizophoraceae). Segundo Francis op. cit., a composição do material vegetal sobre a camada superficial na floresta tropical úmida é afetada pela densidade da vegetação e a falta de vento para secar e dispersar este material. Ele pensa também que a umidade relativa favoriza o processo de decomposição e que a penetração do ar no solo é impedida pela camada de material vegetal em decomposição. Os componentes orgânicos, derivados desta decomposição vegetal absorvem o oxigênio da água, assim a falta de uma oxigenação suficiente do solo nas camadas inferiores. Francis cita ainda a alta umidade do solo como

Na Guiana, mais precisamente em Saül, elas se encontram principalmente sobre as encostas superiores e nos topos das colinas do que em relevos de fundo do vale.

Um outro fator ecológico é a altitude. A frequência dos contrafortes diminui com a altitude. Eles se tornam raros acima de 1.500 metros.

HIPÓTESE MECÂNICA

Henwood (1973) demonstra que os contrafortes são eficazes como suporte das grandes árvores que se desenvolvem em solos que oferecem uma pobre fixação.

Em seus estudos, Henwood fez uma análise das forças que agem sobre 3 tipos de árvore: sem contraforte (fig. nº 10.a), com contraforte (fig. nº 10-b) e com contrafortes, mas tendo uma copa assimétrica (fig. nº 28-c).

Nos dois primeiros casos, a força do vento sobre as árvores causa um desenvolvimento do sistema "raízes-substrato" (fig. nº 29-A e 29-B). Este desenvolvimento provoca as forças "T" (fig. 11-A) e "Tc" (fig. 11-B) (que também coloca o sistema na sua posição anterior) e um aumento de Δh sobre a distância do ponto de aplicação das forças "T" e "Tc".

Henwood fez cálculo do momento das forças (no ponto R) que agem sobre estes dois tipos de árvores (fig. 10-a e fig. 10-b) chegando as seguintes expressões para as forças "T" e "Tc".

$$T = \frac{F_v (H + h)}{h + B \sin \alpha}$$

$$T_c = \frac{F_v (H + h)}{h + B_c (\sin \alpha)}$$

Henwood faz a relação "T" sobre "Tc" e constata que:

$$\frac{T}{T_c} = 1 + \frac{\alpha}{h} (B_c - B)$$

isto quer dizer que "T" sobre "Tc" é maior que 1 e portanto que há uma força maior sobre as raízes das árvores sem contrafortes que sobre as raízes das árvores com contrafortes.

Para o terceiro caso, Henwood demonstra, por analogia aos dois primeiros casos, que em uma árvore com uma copa assimétrica (fig. 10-c), cujo o peso

acarreta uma força de tensão sobre a raiz do lado oposto ao centro de gravidade da copa, esta força de tensão seria menor nas árvores com contrafortes.

As vantagens estruturais aumentam nas árvores que desenvolvem um sistema radicular com contrafortes.

Fig. Nº 10 - Esquema das árvores estudadas por Henwood

- a) árvore sem contrafortes
- b) árvore ã contrafortes
- c) árvore ã contrafortes e com copa assimétrica

Obs.: segundo Henwood (1973)

Fig. Nº 11

A - Diagrama das forças que agem sobre a árvore sem contrafortes

B - Diagrama das forças que agem sobre a árvore com contrafortes

Obs.: segundo Henwood (1973)

Fig. Nº 12

1-2.-Modificação da forma cilíndrica para o aumento da superfície cambial

3 - Resultado: formação de contraforte ou de troncos canelados

Obs.: segundo Oldeman (1977)

HIPÓTESE ARQUITETURAL

Segundo Oldeman (1977), os contrafortes constituem as partes radicular das reiteirações aéreas. É preciso dizer inicialmente, para justificar esta hipótese que os contrafortes estão ligados ao fenômeno de reiteiração arquitetural e que a reiteiração aérea está acompanhada de uma produção radicular. Isto quer dizer que pode-se ter a formação de raiz na base da reiteiração (fig. Nº 13 e Nº 14).

Oldeman (1974) esquematiza o desenvolvimento dos troncos, iniciais e reiterados, em uma única árvore. Segundo este esquema, é unicamente após a aparição da reiteiração aérea de uma árvore que se observa a formação de contrafortes.

Segundo Oldeman op. cit., a formação de contraforte ou de tronco com caneluras é uma maneira de aumentar a superfície cambial (Fig. Nº 12).

Oldeman (1977), cita, que pode-se seguir sobre um tronco, a dobra que leva a reiteiração ao contraforte, e que suas observações na Guiana, indicam uma correlação entre reiteiração aérea, e contrafortes.

Zimmermann e Brown (1971) citado por Oldeman, op. cit., verificam, que o corte de um contraforte na base de uma árvore acarretaria a morte de um galho e que a veia que liga o galho e o contraforte é quase sempre em espiral. Assim para fazer fluir o fluxo da veia que circula das reiteirações subterrâneas as

Fig. 10

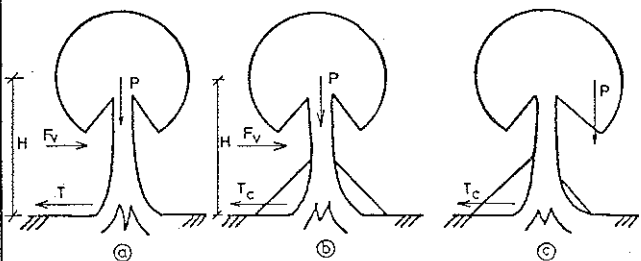


Fig. 11

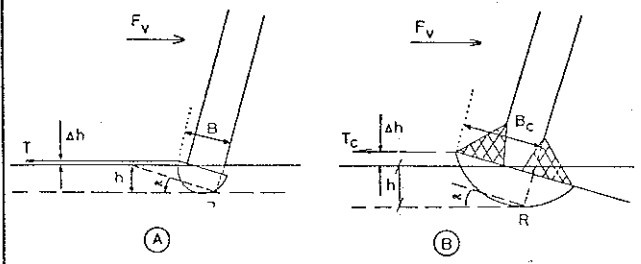
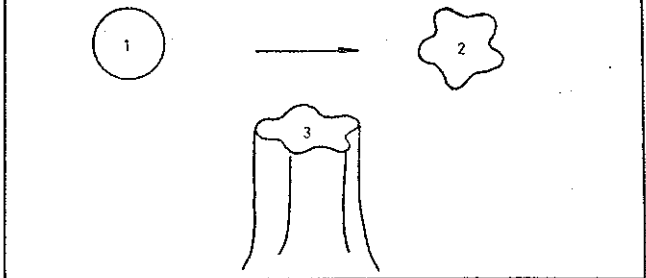


Fig. 12



reiteirações aéreas é preciso uma produção lenhosa (Petch 1930, citado por Kahn, 1977) correspondendo ao contraforte.

Segundo Kahn, op. cit., a raiz não parte sempre da reiteiração, mas pode emergir do eixo que a conduz.

Os troncos de algumas árvores, por exemplo nos Ficus, tem veias bem desenvolvidas, cada veia sobe de um contraforte a um galho principal. Um agrupamento muito forte em favor desta hipótese, é que as espécies que não reiteram não tem jamais contrafortes (Araucaria, Palmeiras, Pandanus, Dico tiledoneas pioneiras, etc...).

Fig.

Pista de Saul - Galbao no Crique Piguant.

A - Esquema que representa a relação entre a reiteiração e os contrafortes

B - Corte transversal

1 - reiteiração traumática

2 - contraforte ripícola

C - Comportamento

D - Local de garimpo

E - Tronco da árvore original (necrosada)

Segundo as observações de F. Halle, na Guiana Francesa - 1978.

F - Prolongamento do contraforte da árvore original

- 1 -
- 2 - 5 emissões radiculares correspondendo as 5 "veias" do contraforte. A
- 3 - maior e a mais recente que corresponde a margem do contraforte.
- 4 -
- 5 -

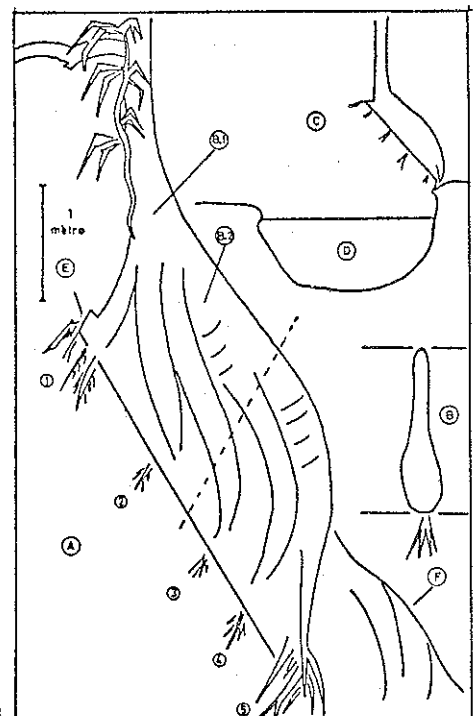


FIGURA - 13

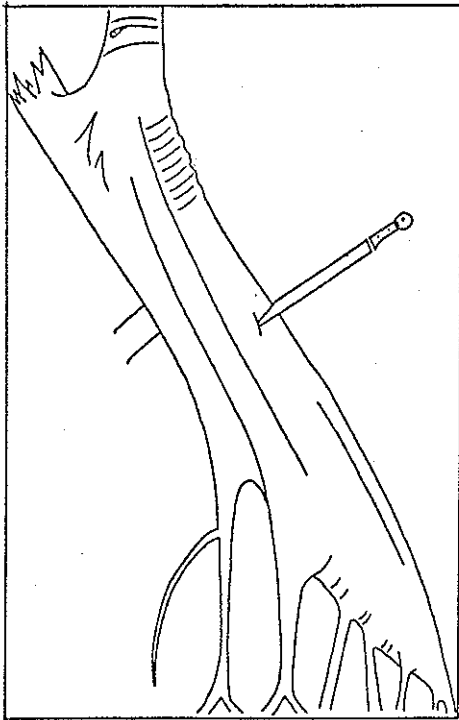


FIGURA - 14

CONCLUSÕES

Foram vistas diversas hipóteses sobre a origem e as funções dos contrafortes. Não foi possível apresentar conclusões notáveis mas reforçamos aquelas que nos parecem as mais concretas. Parece que a formação e a distribuição dos contrafortes, principalmente nas árvores da floresta densa úmida seguem um desenvolvimento estratégico e não uma distribuição ao acaso.

Para a maior parte dos casos, estas formações parecem ser uma maneira da planta se fixar sobre o solo bastante móvel ou pouco profundo que são característicos das florestas tropicais. Parece que todos os autores estão de acordo sobre as vantagens no sistema de base à contrafortes no que concerne a estabilidade da árvore.

Para Senn, Navez, Baker e Henwood, o vento é um fator determinante no desenvolvimento dos contrafortes. Para Francis este papel não é assim tão importante. Como Wildeman, ele pensa que são principalmente as condições do solo que intervêm bastante na formação e desenvolvimento destas raízes.

Para Chalk e Akpalu (1963), uma vez que as árvores com contrafortes tem tendência a possuir fibras-traqueidas ou traqueidas ou traqueidas vasicêntricas que ajudam o movimento lateral da água, estes movimentos são reduzidos ao nível do tronco o que acarreta o desenvolvimento dos contrafortes.

A teoria de reiteration (Oldeman 74, 77), atribui aos contrafortes uma significação trófica, colocando em plano secundário a teoria mecânica. É preciso observar que todas as concepções apresentadas neste trabalho não são na realidade antagonistas. Nos parece que cada uma destas hipóteses contribui à formação e ao desenvolvimento dos contrafortes e que, dependendo do caso, uma hipótese pode ser mais, menos ou tão válida que a outra.

No que diz respeito as nossas observações anatômicas não há diferença apreciáveis entre a madeira dos contrafortes e a madeira normal.

Os contrafortes estão distribuídos em toda a floresta tropical. Pode-se chegar a resultados mais concretos se estes resultados forem aplicados a um grande número de árvores (pelo menos 100) que contêm diversas espécies com contrafortes, pertencendo a diferentes meios ecológicos.

Deve-se também continuar a investigação sob o solo, para

analisar as modificações que existem nas raízes quando aparecem os contrafortes.

A velocidade de crescimento pode ser determinada se forem feitas marcas fixas sobre os contrafortes.

No que diz respeito a análise experimental deve-se cortar completamente um grande contraforte, e acompanhar os resultados em relação a copa. Marcas radioativas permitem também de verificar a eventual ligação contraforte/reiteration aérea.

Estudos anatômicos mais detalhados podem ser necessários para melhor compreender o mecanismo da ramificação dos raios lenhosos.

BIBLIOGRAFIA

As referências precedidas do sinal

(+) concerne aos trabalhos resultados

(*) são citados por outros autores

(-) abordam também este assunto

- (+) AUBREVILLE (A.), 1949 - Climats forêts et desertification de l'Afrique tropicale. Société d'Éditions Géographiques Maritimes et Coloniales - 350 p.
- (+) BAKER (H.G.), 1973 - A structural model of forces in buttressed tropical rain forest trees. *Biotropica* 5(2):89-93.
- (*) BRAUN (H.T.), 1971 - The organisation of the hydro-system in the stem wood of trees and shrubs. *I.A.W.A. News Bull.* 1961/2 pp.2-9
- (+) Chaik (I.) et AKPALU (J.D.), 1963. Possible relation between the anatomy of the wood and buttressing. *The commonw. For. Rev.* 42(1):53-58-
- (-) CHEVALIER (A.), 1933 - Sur les epicéas à troncs munis de contreforts des forêts du Jura, *Rev.Bot.Appl.Agr.Trop.* 13:651-655-
- (+) CHIPP (T.F.), 1922 - Buttresses as an assistance to identification. *Kew Bull.* 265-268-
- (+) CORNER (E.J.H.), 1940 - *Wayside Trees of Malaya.* Government Printing Office - Singapore.
- (*) DAVIS (T.A.W.) et RICHARDS (P.W.), 1933 - The vegetation of Moraboli Creek British Guiana: ecological study of a limited area of Tropical Rain Forest. *II J. Ecol.* 22:106-155.
- (+) DETTIENNE (P.), 1978 - Division d'Anatomie du Bois. Centre Technique Forestier Tropical (C.T.F.T.) Notes internes.
- (+) FRANCIS (W.D.), 1924 - The développement of buttresses in Queensland trees. *Proc.Roy.Soc.Qd.* 36:21-37-
- (*) _____, 1929 - Australian rain forest trees Brisbane, Australia.
- (+) _____, 1931 - The buttresses of rain forest trees. *Kew Bull.* 24-26.
- (+) GAYRAL (P.) et VINDT (J.), 1961 - Anatomie des végétaux vasculaires Fasc. I
- (*) HABERLANDT (G.), 1914 - Physiological plant anatomy (trans, from 4 th. German ed. by M.Drumond) Londen.
- (+) HENWOOD (K.), 1973 - A structural model of forces in buttressed tropical rain forest trees. *Biotropica* - 5(2):83-89.
- (+) HERBERT (D.A.), 1963 - Aerial buttressing of *Elaeocarpus grandis*. *Aust. J-Sci.* 26(4): 120-121.
- (-) JENIK (J.), 1971 - The root systems of tropical trees. VI the aerial roots of *Entandrophragma angolense* (Welw.) C.D.C. *Preslia* 43: 1-4-
- (+) KHAN (F.), 1977 - Analyse structurale des systèmes racinaires des plantes ligneuses de la forêt tropicale dense humide - *Candollea* 32:321-358-
- (-) LOWE (R.G.), 1963 - The height of buttresses in relation to size of stem and crown. *Jour. of the west African Sci. Assoc.* 9:6-17.
- (-) MENSAN (K.O.A.) et JENIK (J.), 1968 - Root system of tropical trees 2 Features of the root system of Iroko (*Chlorophora excelsa* Benth. et Hook) *Preslia Praha.* 40(1):21-27.
- (+) NAVEZ (A.), 1930 - On the distribution of tabular roots in *Ceiba pentandra* (BOMBACACEAE) *Proc. Nat. Acad. Sci.* 16:339-394.
- (+) NORMAND (D.), 1972 - Manuel d'identifications des bois commerciaux Tome I. C.T.F.T.

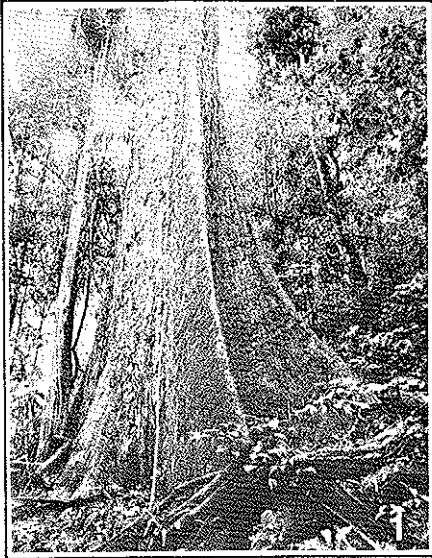


Foto 1 - *Terminalia amazonica* L. (COMBRETACEAE). Árvore com grandes contrafortes sobre a encosta na floresta, na trilha de Batardeau no Norte da vila de Saül, na Guiana Francesa.



Foto 3 - *Terminalia amazonica* L. (COMBRETACEAE). Na floresta no "plateau" da Douane à leste da Vila de Saül. Vista da base com contrafortes.



Foto 2 - *Eriotheca globulosa* Schott. (COMBACACEAE). Observa-se o grande número de contrafortes na base da árvore, na floresta de Saül, Guiana Francesa.

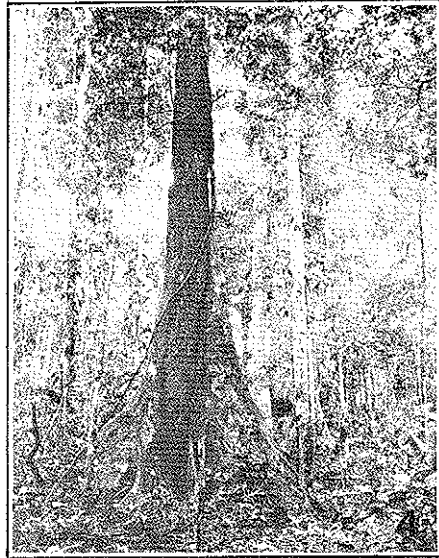


Foto 4 - *Hymenolobium flavium* Benth. (LEGUMINOSAE-PAPILIONACEAE). Na floresta no "plateau" da Douane em Saül. Base com contrafortes apresentando a forma de um tronco de cone invertido.

(+) OLDEMAN (R.A.A.), 1974 - L'architecture de la forêt guyanaise. *Memoirs. ORSTOM*, nº 73, Paris 73, 240 p.

(+) _____, 1977 - cours du Laboratoire de Botanique - U.S.T.L.

(*) PETCH (T.), 1930 - Buttress roots. *Ann.R.Bot.Gdns.Peradeniya* 11: 277-285.

(*) PFEFFER (W.), 1903 - the physiology of plants (transl. A.J.Ewart), vol.II, OXFORD.

(*) RICHARDS (P.W.), 1952 - the tropical rain forest: an ecological study. Univ. Press. Cambridge: 450p.

(-) RIDLEY (H.N.), 1922 - Flora of Malaya Peninsula - vol. I

(-) SCHIMPER (A.F.W.), 1903 - Plant geography transl. W.R. Fisher - Revised and edited groom and Balfour - fig. 140 p. 301.

(*) SENN (G.), 1923 - Veber die ursachen der brettwurzelbildung bei der pyramiden. *Pappel. Verh. Naturf. Ges. asel*, 35 (Fest db. H. Christ) 405-435.

(-) VINCENT (A.J.), 1960 - A quantitative analysis of buttress dimensions of *Shorea leprosula* Nig. (Meranti tembaga). *Malayan forest* - 23:288-313-

(-) WALLACE (A.R.), 1911 - Travels on the Amazon ward, Lock and Co, publishers, p.17

(+) WALTER (J.M.), 1973 - Arbres et forêts alluviales du Rhin - *Bull. de la Soc. D'histoire Naturelle de Colmar* - Vol. 55.

(-) WATT (A.S.) et Fraser (G.K.), 1933 Trees, roots and the field layer. *J. Ecol.* 21: 404-414-

(*) WHITFORD (H.N.), 1906 - the vegetation of the Lamo forest reserve. *Philippine. J.Sc.* 1 : 373-431, 637-682.

(+) WILDEMAN (E.), 1930 - Empattements, contrafortes, racines-échasses. *Bull. de la chasse de sciences. Academie Royale de Belgique* - 5^e série. Tome XVI p. 989-995.

(*) ZIMMERMANN (H.H.) et Brown (C.L.), 1971 - Trees structure and function. Springer Berlin 336 p.

Levantamento da Ictiofauna das Represas Localizadas em Áreas Reflorestadas da Aracruz

JORGE EDSON MACHADO ALVES

EDGARD CAMPINHOS JR.

Depto. de Silvicultura e Pesquisa — Aracruz Florestal S.A.

JAIME BATISTA DE OLIVEIRA

EMATER — ES

JORGE ANTONIO DA SILVA

SUDEPE — ES

Summary

A fact-finding survey was made on the impounding watersheds in the company's area of operations in the Municipality of Aracruz (ES). The area covered by the survey was 301 ha, out of a total surface area of 440 ha. The main objectives were to get acquainted with the existing ichthyofauna, determine its economic importance and study the possibilities of utilization of watershed in reforested areas for the production of fish.

Material was collected 30 days running, in catches made by night. Fishing took place in surface waters and also at 6 to 8 meters depth.

Fourteen different species of fish were taken. The Sairu species (*Curimatus* sp.) proved to be increasingly common; the robalo (*Centropomus undecimalis*) was caught to an increasing extent at the outset, but declined later on; the remaining types displayed variable rates of frequency, but were present in numbers lower than those mentioned above.

Resumo

Foi efetuado um levantamento nas represas existentes na área da empresa, no Município de Aracruz (ES). A área levantada foi de 301 ha, para um total de 440 ha de superfície. Os objetivos principais foram conhecer a ictiofauna existente, determinar sua importância econômica e estudar as possibilidades do aproveitamento de represas em áreas reflorestadas, para produção de pescado.

As coletas foram efetuadas em 30 dias consecutivos, em lances realizados no período noturno. A pesca foi realizada em águas de superfície e de 6 a 8 metros de profundidade.

Foram capturadas 14 espécies de peixes. A espécie Sairú (*Curimatus* sp.) apresentou índice sempre crescente; a espécie Robalo (*Centropomus undecimalis*) apresentou índice de captura crescente, nos primeiros lances, decrescendo a seguir; as demais, apresentaram índices variáveis, com número sempre abaixo das anteriormente citadas.

INTRODUÇÃO

A busca de alternativas para melhorar o nível nutricional de seus empregados, motivou a Aracruz Florestal a proceder, no período de julho/agosto de 1981, a um levantamento da ictiofauna de suas represas. O objetivo era conhecer as espécies aí existentes e efetuar posteriormente um peixamento.

Os açudes originaram-se do represamento das bacias dos córregos Santa Joana e Mãe Boa, que foram interligados à montante por um canal e têm como finalidade o abastecimento hídrico do complexo industrial da Aracruz.

O controle de nível da água é efetuado através do sistema de bombeamento, instalado à jusante, com captação em bacia adjacente, que sofre pequena influência das marés.

As represas estão localizadas a 2 km da costa marítima, no Distrito de Barra do Riacho, Município de Aracruz (ES) e sua área total é de 440 ha. O relevo é plano e intercalado por pequenos cursos de água.

Os solos são latossolos vermelhos amarelos, argilosos, sendo o horizonte A mais arenoso.

As características climáticas da região são as seguintes:

- . precipitação média anual : 1.364 mm
- . temperatura média anual : 23,6°C
- . temperatura média das máximas : 29,6°C
- . temperatura média das mínimas : 19,1°C
- . umidade relativa média : 80%
- . altitude : 0 a 50 m

A água da represa foi analisada nos seguintes locais:

1) No sistema de bombeamento:

| DATA | pH | SALINIDADE (g/m ³) |
|----------|-----|--------------------------------|
| 07/07/81 | 6,8 | 26,3 |
| 06/08/81 | 6,7 | 21,8 |
| 12/08/81 | 7,0 | 20,1 |

2) Em 3 pontos coincidentes com os lances nºs 01, 18 e 24:

| LANCES/ PROFUNDIDADE | pH | SÓLIDOS EM SUS PENSÃO (g/m ³) | SÓLIDOS DISSOLVÍ- DOS (g/m ³) |
|-------------------------|-----|--|--|
| 01 - A | 6,8 | 1,2 | 140 |
| 01 - B | 6,7 | 2,4 | 120 |
| 01 - C | 6,9 | 11,2 | 90 |
| 18 - A | 7,0 | 1,6 | 120 |
| 18 - B | 7,1 | 1,2 | 140 |
| 18 - C | 7,1 | 68,0 | 100 |
| 24 - A | 6,9 | 2,4 | 420 |
| 24 - B | 6,9 | 3,6 | 340 |
| 24 - C | 6,8 | 14,8 | 480 |

Onde, A = superfície; B = profundidade média; C = fundo.

RECURSOS UTILIZADOS

Para efetuar este levantamento foram utilizados os seguintes recursos:

1) Equipamentos e Acessórios

- 01 barco de alumínio com motor de popa
- 01 bote de madeira, a remo
- 18 poitas de 3 kg, para fixação das redes
- 02 poitas de 5 kg
- 05 redes de emalhar de 30 mm, entre nós, medindo 50 m
- 05 redes de emalhar de 50 mm, entre nós, medindo 50 m
- 05 redes de emalhar de 60 mm, entre nós, medindo 50 m

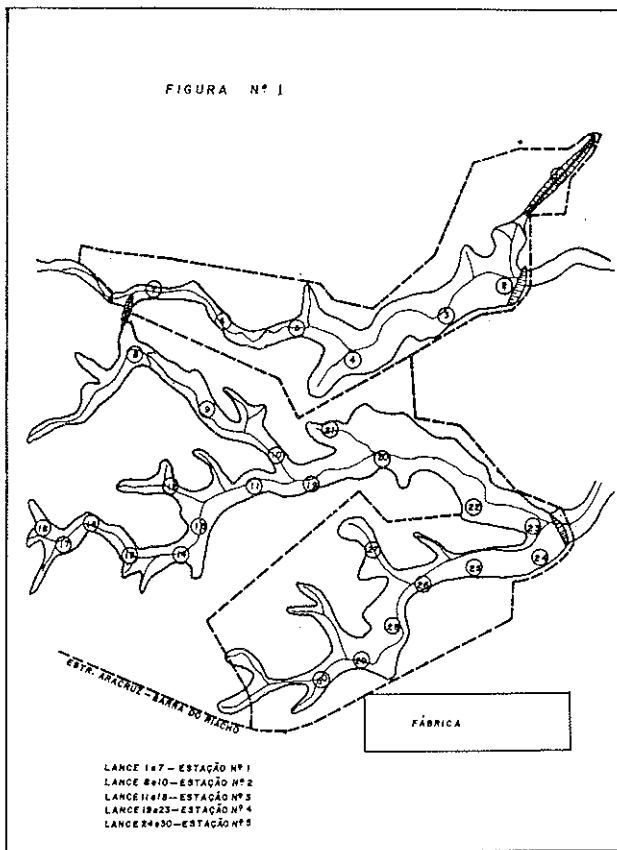
- 01 rede de emalhar de 80 mm, entre nós, medindo 100 m
 - 30 bóias numeradas, para localização e demarcação nas redes
 - 02 prumos de 600 g, utilizados como profundímetros
 - 01 congelador
 - 04 caixas de isopor de 50 l
 - 02 termômetros (-10 a +60°C)
 - 30 bandeirolas para demarcação dos lances
 - 01 pick-up kombi
 - 02 lâmpadas a gás
 - 04 lanternas a pilha
 - 01 facão
 - 02 facas inox.
- 2) Recursos Humanos:
- 01 encarregado
 - 04 pescadores profissionais, com experiência na arte da pesca utilizada.

MÉTODOS

As represas foram divididas em 5 estações de pesca (Figura 1), sendo que o número de lances e a área pesquisada por estação estão demonstrados no quadro a seguir.

| ESTAÇÃO | Nº DE LANCES | ÁREA PESQUISADA (ha) | ESPAÇO ENTRE LANCES (m) |
|---------|--------------|----------------------|-------------------------|
| 01 | 7 | 79,5 | 750 |
| 02 | 3 | 39,0 | 860 |
| 03 | 8 | 72,0 | 570 |
| 04 | 5 | 48,0 | 650 |
| 05 | 7 | 63,0 | 580 |
| TOTAL | 30 | 301,5 | - |

FIGURA Nº 1



Compreende-se por lance o período em que as redes permaneceram na água, desde o lançamento até o seu recolhimento. A profundidade destes, variou de 0 a 8 metros.

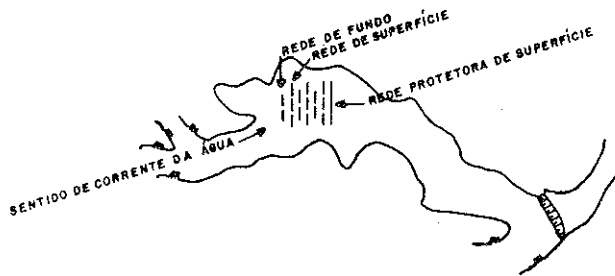
O esforço de pesca utilizado foi composto de 9 redes de superfície e 6 de fundo, protegidas por uma rede de emalhar de 80 mm com 100 m de comprimento.

O lançamento, a captura efetiva e o recolhimento das redes obedeceram, respectivamente, aos seguintes horários:

- 16:30 h - 19:00 h
- 19:30 h - 03:00 h
- 03:00 h - 05:30 h

As redes foram agrupadas de acordo com o esquema contido na Figura 2, obedecendo a distância de 50 metros entre conjuntos.

FIGURA Nº 2 - ESQUEMA DE ARMAÇÃO



Foram coletados, durante o levantamento, os seguintes dados:

- a) fases de lua;
- b) ventos predominantes;
- c) nome, número, peso e biometria das espécies capturadas;
- d) temperatura da água, superfície e profundidade, nos diversos pontos de captura;
- e) observações sobre peixes ovados e/ou doentes e furos na rede.

A manutenção, conservação e reparos das redes foram feitos diariamente, durante todo o levantamento.

RESULTADOS

Os dados obtidos estão demonstrados nos Quadros I e II.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Considerando as espécies de maior valor econômico (comercializáveis e/ou forrageiras), capturadas no levantamento, temos que:

- 1) A população existente de Sairú (*Curimatus* sp.) é significativa, fato observado no aumento progressivo de captura (Gráfico 1). Devido a quantidade coletada, concluímos que a espécie está adaptada ao meio. Embora não tenha grande representatividade comercial. Entretanto, como forrageira, é mais importante que todas as outras espécies capturadas.
- 2) O índice de captura do Robalo (*Centropomus undecimalis*) foi elevado, representando 39,7% do total despesado (Gráfico 2). Esta espécie possui grande valor e representatividade comercial. Levantamento efetuados com redes de calão (malha fina) e redes de plâncton em águas calmas, locais preferidos pelos alevinos desta espécie, não obtiveram resultados positivos. Análises efetuadas em fêmeas ovadas, demonstraram que as ovas se apresentavam em estágio regressivo. Baseado em tais observações, conclui-se que, quando da exploração racional das represas, esta espécie apresentará tendência decrescente de densidade populacional.
- 3) A Traíra (*Hoplias malabaricus*), peixe de razoável valor comercial coletada em nível estável, representou apenas 7,8% do peso total pescado, o que não é significativo quando comparado com os níveis de captura do sairú e robalo.

QUADRO I - ESPÉCIES PESCADAS NO LEVANTAMENTO

| E S P É C I E | | Nº DE EXEMPLARES | COMPRIMENTO MÉDIO (cm) | PESO MÉDIO (g) | PESO TOTAL (kg) |
|--------------------------------|------------|------------------|------------------------|----------------|-----------------|
| NOME CIENTÍFICO | NOME COMUM | | | | |
| <i>Curimatus</i> sp. | Sairú | 5.404 | 21,00 | 100,00 | 540,000 |
| <i>Geophagus brasiliensis</i> | Cará | 86 | 12,48 | 86,28 | 7,450 |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | Traira | 336 | 27,85 | 256,18 | 103,500 |
| <i>Thachycoristes galeatus</i> | Judeu | 652 | 21,00 | 102,00 | 66,200 |
| <i>Centropomus undecimalis</i> | Robalo | 538 | 44,25 | 978,95 | 526,680 |
| <i>Ramdia</i> sp. | Jundiã | 9 | 28,00 | 348,00 | 3,340 |
| <i>Erythrinus unitaeniatus</i> | Morobã | 14 | 25,36 | 185,71 | 2,600 |
| Não Identificada | Manjuba | 216 | 27,00 | 98,19 | 21,210 |
| <i>Mugil brasiliensis</i> | Tainha | 27 | 57,89 | 1.750,00 | 47,240 |
| Não Identificada | Dentuça | 3 | 21,00 | 100,00 | 0,300 |
| <i>Leporinus</i> sp. | Piau | 3 | 36,10 | 267,00 | 0,801 |
| <i>Eugennis rhombus</i> | Carapeba | 2 | 20,00 | 225,00 | 0,450 |
| <i>Elops saurus</i> | Ubarana | 6 | 56,50 | 766,67 | 4,600 |
| <i>Caran hippos</i> | Xaréu | 1 | 39,00 | 800,00 | 0,800 |
| T O T A L | | 7.297 | - | - | 1.325,171 |

Do ponto de vista predatório, não se constituirá problema quando da exploração racional das represas, devido ao seu hábito alimentar noturno e baixo consumo de alimento.

4. Para as demais espécies, que representam 11,7% em peso do total despesado, pode-se dizer que:

a) As espécies típicas de água doce, como Cará (*Geophagus brasiliensis*), Judeu (*Thachycoristes galeatus*), Jundiã (*Ramdia* sp.), Morobã (*Erythrinus unitaeniatus*) e Piau (*Leporinus* sp.), apresentaram um baixo índice de captura e não têm significado econômico para criação semi-intensiva, comparando-se com outras espécies precoces e de biologia conhecida.

b) Espécies típicas de águas estuarinas e salgadas, como Tainha (*Mugil brasiliensis*), Carapeba (*Eugennis rhombus*), Ubarana (*Elops saurus*) e Xaréu (*Caran hippos*), capturadas têm tendência a decrescer populacionalmente, devido a fatores como predação e morte naturais, ausência de reprodução, captura, etc. Exceção feita à Manjuba (não identificada), espécie adaptada às águas fluviais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

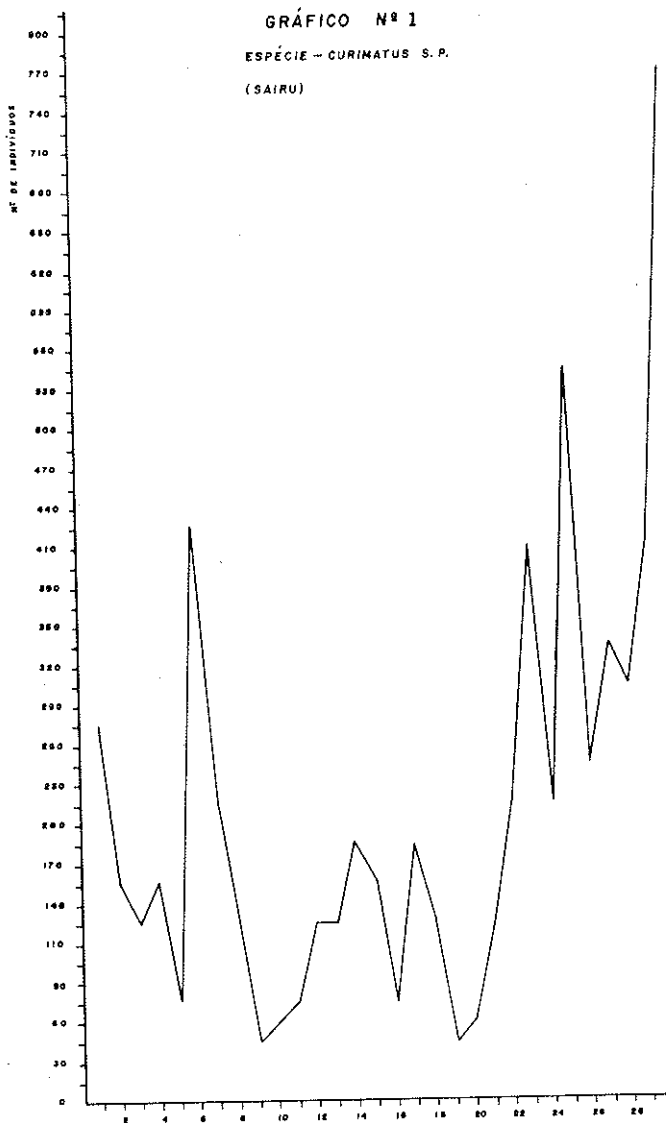
Dentre todas as espécies capturadas, a mais importante para a piscicultura extensiva é o Sairú (*Curimatus* sp.), por ter elevado índice de reprodução e poder ser utilizado como forrageira, para as espécies carnívoras existentes no meio e àquela pretendida para cultivo.

O Robalo (*Centropomus undecimalis*) não pode ser considerado como controlador de populações (predador) para este ambiente aquático, de acordo com levantamentos e análises efetuados.

O levantamento indica a viabilidade de uma exploração racional dessas represas, em áreas reflorestadas, desde que suas águas sejam povoadas com espécies prolíferas, precoces e de fácil cultivo em cativeiro, visando aumentar a produtividade sem, no entanto, provocar grande alteração à sua ecologia.

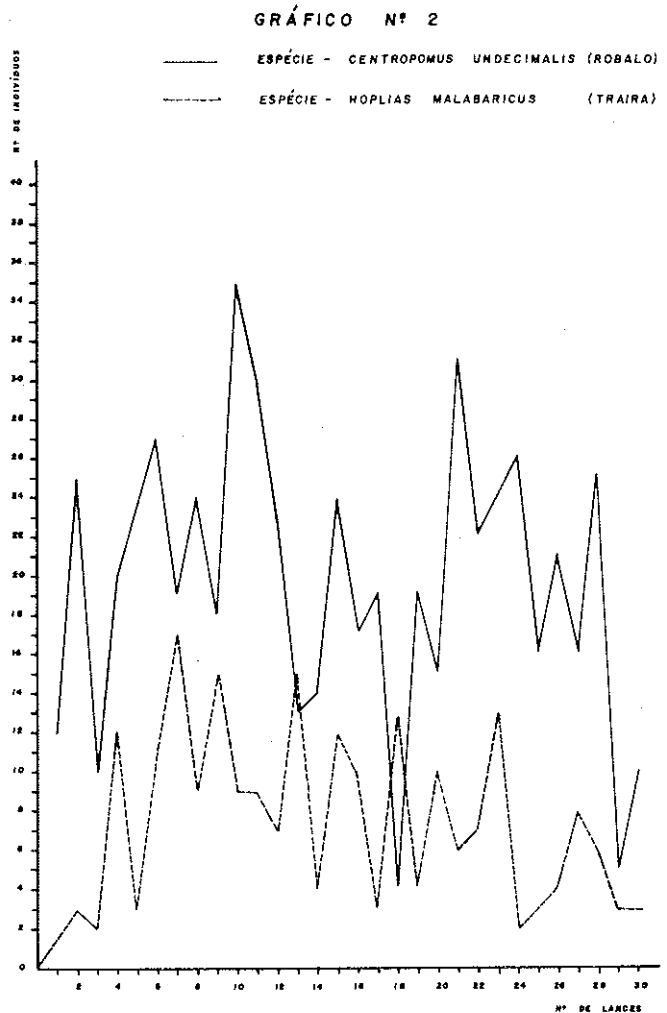
QUADRO II - DEMONSTRATIVO DE PESCA NAS REDES EMALHAR (0,30-0,50-0,60)

| ESPECIE | QUANTIDADE (Nº) | COMPRIMENTO MÉDIO (cm) | PESO MÉDIO (gr) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| REDE 0,30 | | | | |
| SAIRÚ | 5.404 | 21,0 | 100,00 | 540,400 |
| CARÁ | 79 | 11,9 | 76,00 | 6,150 |
| TRAIRA | 190 | 26,6 | 355,00 | 67,450 |
| JUDEU | 652 | 21,0 | 102,00 | 66,200 |
| ROBALO | 76 | 23,3 | 229,00 | 17,360 |
| JUNDIÃ | 9 | 28,0 | 371,00 | 3,340 |
| MOROBÃ | 13 | 25,0 | 165,00 | 2,150 |
| MANJUBA | 211 | 27,0 | 98,00 | 20,710 |
| TAINHA | 1 | 55,0 | 1900,00 | 1,900 |
| DENTUÇA | 3 | 21,0 | 100,00 | 0,300 |
| PIAU | 3 | 26,0 | 267,00 | 0,801 |
| CARAPEBA | 1 | 10,0 | 50,00 | 0,050 |
| UBARANA | 2 | 54,0 | 100,00 | 0,200 |
| TOTAL | 6.644 | - | - | 727,031 |
| REDE 0,50 | | | | |
| ROBALO | 261 | 49,0 | 1.116,00 | 291,400 |
| TRAIRA | 21 | 40,0 | 878,00 | 18,450 |
| TAINHA | 6 | 58,0 | 1.893,00 | 15,150 |
| UBARANA | 2 | 59,0 | 1.150,00 | 2,300 |
| MOROBÃ | 1 | 30,0 | 450,00 | 0,450 |
| MANJUBA | 3 | 27,0 | 100,00 | 0,300 |
| XARÉU | 1 | 39,0 | 800,00 | 0,800 |
| CARÁ | 7 | 19,0 | 185,00 | 1,300 |
| TOTAL | 304 | - | - | 330,150 |
| REDE 0,60 | | | | |
| ROBALO | 201 | 46,0 | 1.084,00 | 217,900 |
| TAINHA | 18 | 58,0 | 1.677,00 | 30,190 |
| TRAIRA | 123 | 27,7 | 140,60 | 17,600 |
| MANJUBA | 2 | 27,0 | 100,00 | 0,200 |
| CARAPEBA | 1 | 30,0 | 400,00 | 0,400 |
| UBARANA | 2 | 46,0 | 1.050,00 | 2,100 |
| TOTAL | 349 | - | - | 268,300 |



LITERATURA CONSULTADA

- ARAÚJO FILHO, W.M.M. Piscicultura de água doce. Vitória, EMATER-ES, 1981. 22 p. il.
- CASTAGNOLLI, N. Fundamentos de nutrição de peixes. Piracicaba, Livroceres, 1979. 107 p. il.
- COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI, SÃO PAULO. Poluição e piscicultura. /São Paulo/ Faculdade de Saúde Pública & Instituto de Pesca /1970?/ 70 p. il.
- ENCONTRO NACIONAL SOBRE LIMNOLOGIA, PISCICULTURA E PESCA CONTINENTAL, 1, Belo Horizonte, 1975. Anais do ... Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, 1976. 601 p.
- HUET, M. Tratado de piscicultura. 2.ed.rev. Madrid, Mundi-Prensa, 1978. 745 p. il.



- IHERING, R. von. Dicionário dos animais do Brasil. São Paulo, Universidade de Brasília, 1968. 790 p. il.
- MAGALDI, M. Piscicultura nas represas. Energia elétrica, 32: 34-43, out./dez. 1975. il.
- NOCUEIRA NETTO, P. A criação de animais indígenas vertebrados. São Paulo, Tecnapis, 1973. 327 p. il.
- NOMURA, H. Aqüicultura e biologia de peixes. São Paulo, Nobel, 1976. 141 p. il.
- . Ictiologia e piscicultura. 3.ed. São Paulo, Nobel, 1978. 118 p. il.
- PEREIRA, R. Peixes de nossa terra. São Paulo, Nobel, 1976. 129 p. il.
- SANTOS, E. Pesca e piscicultura. Belo Horizonte, Itatiaia, 1977. 212 p. il.
- SANTOS, E.P. Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. São Paulo, Hucitec & EDUSP, 1978. 129 p. il.

Metodologia de Mapeamento da Vegetação das Folhas Rio de Janeiro e Vitória

JOSÉ ENÍLCIO ROCHA COLLARES
 JOSÉ CLÁUDIO CARDOSO URURAHY
 RUBENS ANTÔNIO ALVES BARRETO
 MANOEL MESSIAS SANTOS
 HENRIQUE PIMENTA VELLOSO
 LUIZ GOES FILHO
 Projeto RADAMBRASIL – Divisão de Vegetação

the relevant bibliography.

The aim of this mapping is phytocological and its final result is a reconstitution map of the original vegetation, where similar ecological environments have been separated into Phytocological Regions.

For planners engaged in Renewable Natural Resources, this map will be a basic element to be used on reforestation programs, with economic purposes or environmental reconstitution.

Summary

With the destruction of large forests, throughout the history of the colonization of Rio de Janeiro and Vitória sheets, the ecosystem of forest environments has changed into open fields or was reduced to secondary woodland groupings. Such areas show presently a semi-preserved woodland landscape at the Serra do Mar and Serra da Mantiqueira, or a grassland, sometimes natural sometimes anthropic, at the plateau areas.

In order to carry out a survey of the vegetation type of the mentioned sheets, the Vegetation Division of Projeto RADAMBRASIL decided to work on a conjunction of ombrotermic studies, lithology and relief forms, which, after having been checked, would be correlated with the remaining vegetation groupings and

Resumo

Com a devastação de imponentes florestas no decorrer da história da colonização das áreas das Folhas Rio de Janeiro e Vitória, o ecossistema dos ambientes florestados se reverteu para campestre ou ficou reduzido a agrupamentos florestais secundários. Estas áreas apresentam atualmente uma paisagem semi-conservada nas faldas das Serras do Mar e da Mantiqueira e outra planáltica campestre, ora natural ora antrópica.

Para o levantamento da vegetação das referidas folhas, a Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL optou pela conjugação do estudo ombrotérmico com a litologia e as formas de relevo, que depois de checada seria correlacionada com os agrupamentos vegetais remanescentes e com a bibliografia relevante existente.

FOLHAS SF.23/24

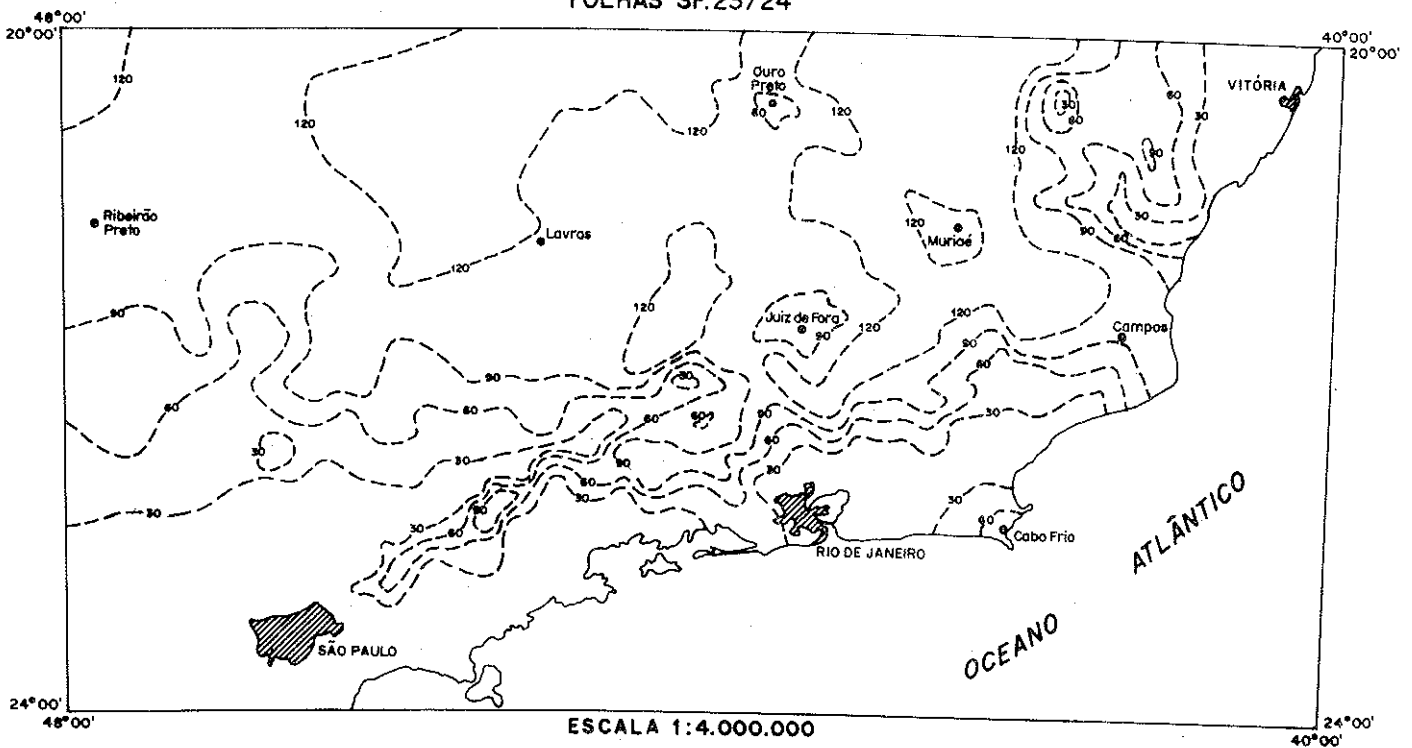
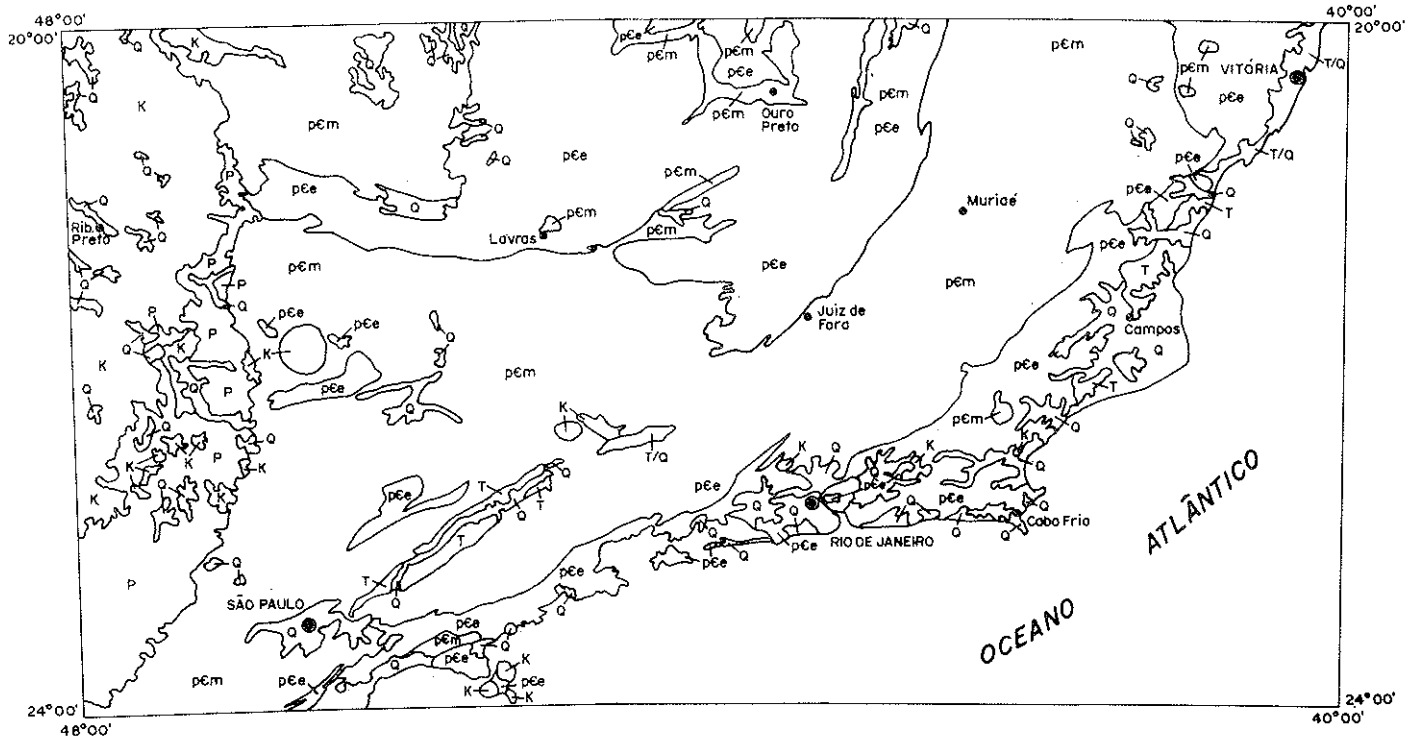


Fig.1 — CURVAS OMBROTÉRMICAS — Número de dias secos por ano



ESCALA 1:4.000.000

Fig. 2 — ERAS GEOLÓGICAS

LEGENDA

| | | | | | |
|-----------|---|-----|-----------------------|--------------|-----|
| CENOZÓICO | } | Q | Quaternário | MEZOZÓICO | K |
| | | T/Q | Quaternário/Terciário | PALEOZÓICO | P |
| | | T | Terciário | PROTEROZÓICO | pEm |
| | | | | ARQUEANO | pEe |

Fonte: Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. MME-DNPM 1978

O mapeamento em questão é fitoecológico e o resultado final é o mapa da reconstituição da cobertura pretérita da vegetação, onde os ambientes ecológicos semelhantes foram separados dos como Regiões Fitoecológicas.

Aos que têm atividades diretamente relacionadas com os Recursos Naturais Renováveis, este mapa está destinado a se tornar elemento básico ao planejamento, sendo que o conhecimento dos ambientes fitoecológicos se tornará uma responsabilidade a mais, também àqueles empenhados em reflorestamentos, para fins econômicos ou reconstituição ambiental.

1 - INTRODUÇÃO

As Folhas Rio de Janeiro e Vitória (SF.23 e 24) compreendem a área entre os paralelos 20°00' e 24°00' de latitude sul e do meridiano 48°00' de longitude WGr. até o litoral leste, abrangendo todo o estado do Rio de Janeiro e parte dos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo.

No decorrer da história da colonização dessas áreas, a ocupação agrícola que se iniciou a partir de 1700, e que se expandiu com o ciclo do café, foi a principal causa da intervenção humana nas vastas e imponentes florestas que então dominavam. O foco inicial começou a partir do médio vale do rio Paraíba e se expandiu sobre as áreas florestais do sul e leste de Minas Gerais e sobre todo o vale do rio Paraíba.

A procura de novas terras férteis levava os fazendeiros a derrubarem as matas com o objetivo de instalarem novas lavouras de café. E, à medida que avançavam as frentes pioneiras, registrava-se, com a exaustão dos solos, uma degradação ambiental na retaguarda (Ab'Saber, 1958).

Esse caminhar levou mais de 200 anos até atingir a configuração atual e, para a mudança ocorrida em vasta área de lavoura cafeeira em terras esgotadas, transformadas em pastagem de capim gordura (*Melinis minutiflora*) principalmente, concorreram alguns episódios históricos tais como a abolição da escravidão, o sistema de trabalho então adotado nas fazendas, e posteriormente também a recessão econômica de 1929. Os cafezais foram deslocados então para as terras novas da bacia do alto rio Paraná, onde as devastações florestais aumentavam com a aquisição de nova tecnologia de desmatamento e a mecanização agrícola. Atualmente a fronteira cafeeira tem se concentrado nas terras altas de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, deixando as terras férteis do planalto centro-sul ao novo ciclo econômico da soja/trigo, da cana e do milho.

A resposta dos ecossistemas assim violentados foram basicamente duas, após as áreas serem abandonadas: os ambientes florestados reverteram para campestres nas áreas de clima estacional ou foram reduzidos a agrupamentos florestais secundários, nas áreas de clima ombrófilo. Assim, a área das Folsas Rio de Janeiro e Vitória apresentam hoje duas grandes paisagens vegetais: uma floresta natural com intervenção humana, nas falhas das serras dissecadas que margeiam o mar (Serras do Mar e da Mantiqueira) e outra planáltica campestre, ora natural ora antrópica, esta última, planáltica, vez por outra interrompida por tratos agrícolas dos mais variados tipos.

2 - METODOLOGIA

Para o primeiro caso a resposta foi dada sem dificuldade pelo sensor remoto do satélite Landsat, através das imagens da escala 1:250.000 dos canais 5 e 7, permitindo a separação direta das diversas feições do uso atual, tais como vegetação remanescente, pastagem, agricultura, reflorestamento.

Para a reconstituição dos ambientes ecológicos, a resposta teria de ser dada de maneira integrada, em uma solução complexa, porém única, ou seja, basicamente a conjunção de três fatores: relação ombrotérmica, litologia e formas de relevo. A relação ombrotérmica correspondendo ao número de dias secos obtidos através dos diagramas ombrotérmicos de Bagnouls e Gausson (1957) e as formas de relevo sendo muito bem separadas sobre os mosaicos semi-controlados de radar, escala 1:250.000. Estes três parâmetros ecológicos e eventualmente outros como o nível de altitude, teriam de ser, depois de checados, correlacionados com os agrupamentos vegetais remanescentes, através de operações de campo por toda a área e com a bibliografia relevante existente.

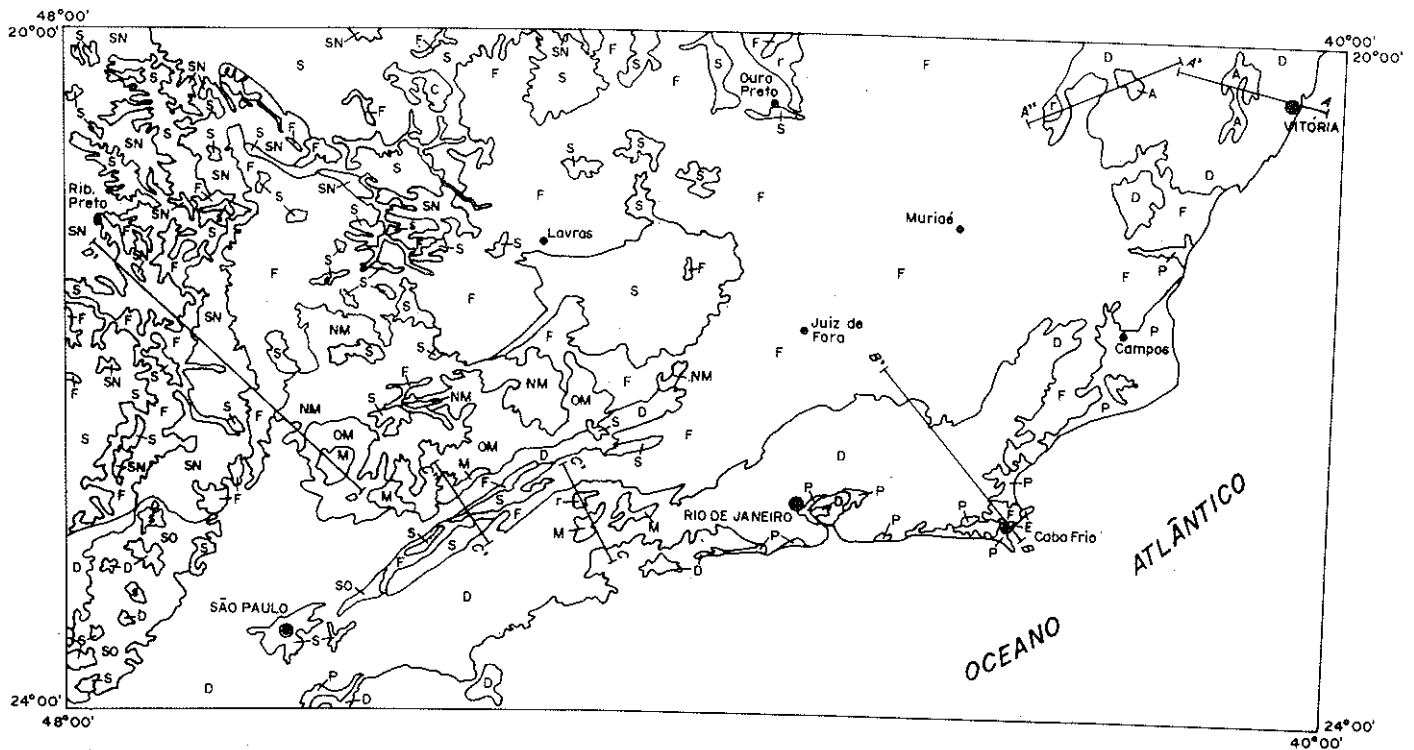
O resultado dessa composição constitui o "modelo teórico" regional da cobertura pretérita da vegetação, onde os

ambientes ecológicos semelhantes entre si foram delimitados como Regiões Fitoecológicas, que justapostas ao uso atual da terra obtido por fotointerpretação constitui o Mapa de Vegetação.

3 - DISCUSSÃO

O "modelo teórico" foi estruturado portanto, em conhecimentos clássicos, fisiológicos (Schimper & Faber, 1935) geográficos (Ab' Saber, 1973), históricos (Saint Hilaire, 1949 e 1974; Spix & Martius, 1981) e em estudos da vegetação em ambientes ecológicos (Rawitscher, 1938, 1942, 1950, 1952; Coutinho, 1962; Veloso, 1966). De posse destes conhecimentos científicos, somados à experiência fitogeográfica adquirida no decorrer dos trabalhos do Projeto RADAMBRASIL e com o auxílio da interpretação das imagens de radar, separou-se, de pronto, duas áreas limitadas pelas linhas mestras das superfícies geomorfológicas: uma florestal perenifolia da faixa montanhosa marítima e outra também florestal, mas caducifolia das sombras das serras, entremeadas de vegetação florestal mista dos pontos elevados e sanícula dos planaltos interioranos. Ambas respondem bem ao clima, sendo a primeira florestal de clima ombrófilo, ou seja, com déficit no balanço ombrotérmico de até 60 dias anuais e a segunda

FOLHAS SF.23/24



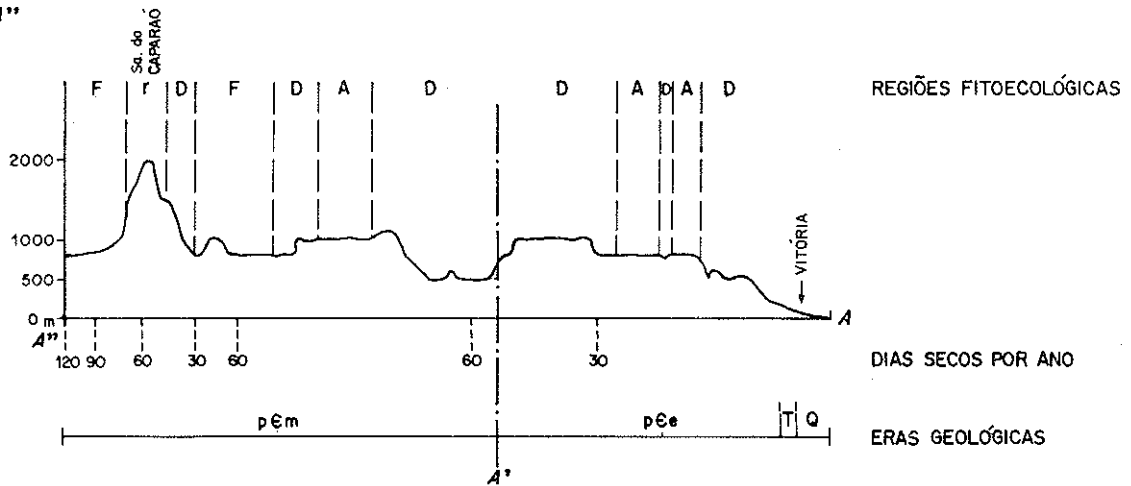
ESCALA 1:4.000.000

Fig. 3 — REGIÕES FITOECOLÓGICAS

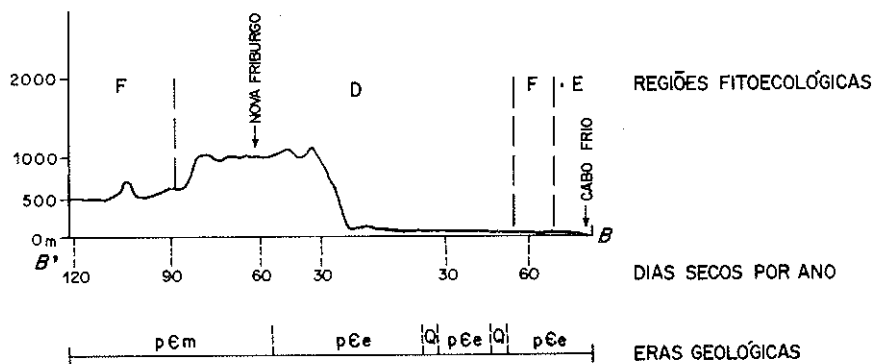
LEGENDA

| | |
|--|---|
| <p>FLORESTA OMBROFILA</p> <ul style="list-style-type: none"> D Densa A Aberta M Mista <p>FLORESTA ESTACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> F Semidecidual C Decidual <p>SAVANA</p> <ul style="list-style-type: none"> S <p>ESTEPE</p> <ul style="list-style-type: none"> E | <p>ÁREAS DE TENSÃO ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> OM Floresta Densa/Mista SO Savana/Floresta Densa NM Floresta Semidecidual/Mista SN Savana/Floresta Semidecidual <p>ÁREAS DAS FORMAÇÕES PIONEIRAS</p> <ul style="list-style-type: none"> P <p>REFÚGIO ECOLÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> R |
|--|---|

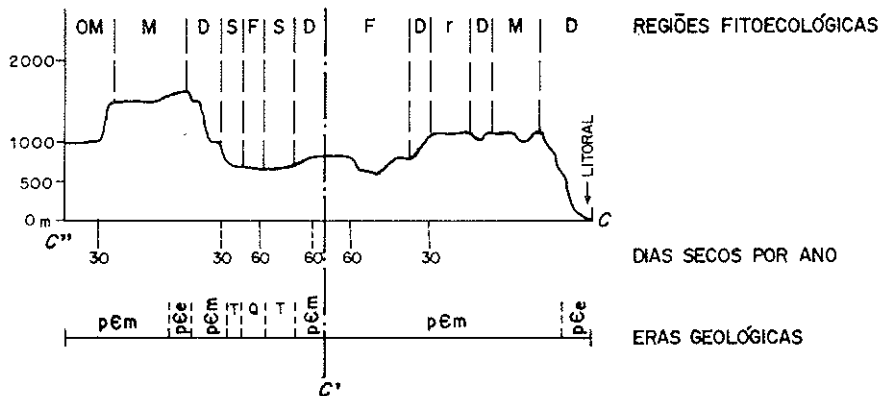
PERFIL AA'A''



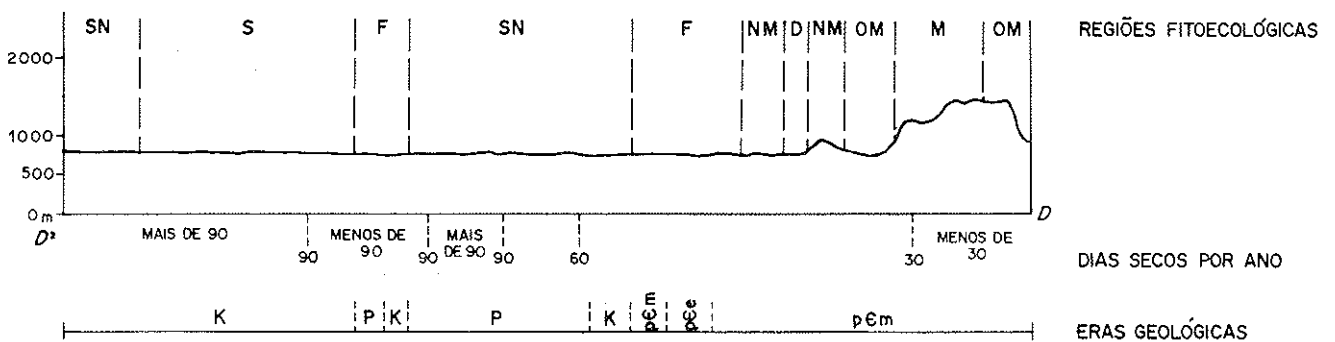
PERFIL BB'



PERFIL CC'C''



PERFIL DD'



ESCALA 1 : 2.000.000

Fig.4 PERFIS IDEAIS DAS REGIÕES FITOECOLÓGICAS

florestal de clima estacional, com mais de 60 dias secos por ano. Em áreas restritas, o déficit hídrico pode ser marcado pela estacionalidade bioclimática, quando o abaixamento da temperatura por período prolongado (menos de 15°C durante 90 dias ou mais), ocasiona uma deficiência na absorção osmótica da água pelas plantas.

De modo geral, o ambiente responde com Regiões Fito ecológicas diversas conforme a interação dos parâmetros considerados. Sobre rochas do pré-Cambriano, a resposta da vegetação ao clima varia bastante: é sempre ombrófila no embasamento granítico e ou gnaissico das serras morfológica mente dissecadas e quando viradas para o mar; quando situa da na sombra das serras e virada para o interior, a vegeta ção varia ainda mais. Assim sendo, nas altitudes acima de 1200m a Floresta Mista domina na paisagem vegetal planaltos da Bocaina, Campos do Jordão e Sul Mineiro), enquanto nas al titudes mais baixas, permanece a Floresta Ombrófila Densa. Nas áreas de clima estacional voltadas para o interior, predomina o ambiente da Floresta Semi-decidual. Porém, no planalto de Po ços de Caldas, a vegetação responde com a Floresta Mista nos flúvios argilosos das depressões acima de 800m; Floresta Semi decidual nos interflúvios e Savana sobre os solos concrecio nários. Sobre a Formação Bambuí da Série Minas, principalmen te nos "grotões" capeados de solos calcáreos, domina o am biente da Floresta Decidual e nos interflúvios a Savana Arborea Densa (Cerradão). Já sobre as áreas quartzíticas a Savana Parque é a vegetação dominante, assim como nos solos quartzosos e nos filitos da mesma série Minas do pré-Cambria no.

Sobre as rochas areníticas do Paleozóico e Mesozóico domina o ambiente da Savana, com a Formação Arborea Aberta re cobrindo todo o capeamento arenoso tabular lixiviado, enquan to a Floresta Semi-decidual reveste as depressões do derrame basáltico descapado e, às vezes nas encostas dos diques ba sálticos em mistura com as areias dos chapadões.

Por sua vez, todas as áreas de acumulação Plio-Pleistoc ênicas, em face da lixiviação e da consequente concentração de ferro e alumínio, independentemente ao clima, constituem ambientes savanicolas, com a Savana Arborea Aberta (Campo Cerrado) ocupando os relevos tabulares e os relevos aplaina dos sendo cobertos pela Savana Densa.

Finalmente, o uso atual da terra, separado por fotoin terpretação, amplamente apoiada em intensa observação de cam po, reflete a predominância da ocupação da terra a nível re gional, indicando o comportamento e tendência ocupacional na época do mapeamento.

4 - CONCLUSÕES

Em síntese, o modelo teórico montado para mapear a fito ecologia em escala regional das áreas nas Folhas Rio de Janel ro e Vitória, corresponde simplesmente aos parâmetros do clima e do relevo que por sua vez reflete a gênese das rochas inte grantes das Folhas em questão. Assim, os limites das linhas mestras da vegetação regional reconstituídos nas Folhas, obede cem às respostas das plantas aos ambientes ecológicos, cujos parâmetros teóricos foram testados nos agrupamentos da vegeta ção natural remanescente e extrapolados por analogia climática litológica e geomorfológica. Logicamente, o mapeamento em ques tão só poderia ser fitoecológico, tendo em vista a resposta das plantas ao ambiente e à adaptação filogenética dos ecotip os aos fatores ecológicos através do tempo e do espaço dispo nível, o que foi constatado nas formas de vida características de cada vegetação.

Verifica-se portanto que nada de novo foi criado. Ape nas deu-se um enfoque mais amplo e interrelacionado aos conhe cimentos acumulados até então e que foram aplicados numa ex-

tensa área, através do auxílio prestados pelos sensores remo tos atualmente disponíveis.

O mapa obtido vem contribuir com mais alguns elementos para o conhecimento geral da vegetação da área abrangida e contém informações de caráter ecológico, essenciais aos estu dos de zoneamento para reflorestamento com espécies nativas ou não. Como exemplo, tem-se a delimitação do ambiente da Floresta Mista, onde do ponto de vista ecológico se tornam viá veis os reflorestamentos com *Araucária augustifolia* (Pinheiro do Paraná). Este mapa, portanto, poderá se constituir numa fon te de consulta adicional aos que têm atividades diretamente re lacionadas com os Recursos Naturais Renováveis, especialmente a queles empenhados em reflorestamentos, para fins econômicos ou reconstrução ambiental, tornando a busca do binômio ambiente vegetação uma responsabilidade a mais no desempenho profissio nal.

5 - BIBLIOGRAFIA

- AB'SÁBER, A.N. & BERNARDES, N. Vale do Paraíba, serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA, 18., Rio de Janeiro, 1956. Guia de excursão, n.4. Rio de Janeiro, 1956. Guia de excursão, n.4. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia, 1958. 303p.
- _____. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. Geomorfologia, São Paulo (41):1-39, 1973.
- BAGNOULS, F. & GAUSSEN, H. Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, Paris, 66(355):193-220, mai/juin 1957.
- COUTINHO, L.M. Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Botânica, São Paulo (18):1-219, 1962.
- RAWITSCHEK, F.K. Sobre o significado de algumas experiências de silvicultura para a teoria da evolução. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 10(1):15-27, mar. 1938.
- _____. Problemas de fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil meridional. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Botânica, São Paulo (3):1-111, 1942.
- _____. O problema das savanas brasileiras e das savanas em geral. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 3(3): 32-8, 1950.
- _____. Novos ensinamentos de ecologia tropical. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 5(5):377-90, 1952.
- SAINT HILAIRE, A. de. Quadro da vegetação primitiva da província de Minas Gerais. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 6(71):1277-91, 1949.
- _____. Segunda viagem do Rio de Janeiro a Minas Gerais e a São Paulo (1822). Trad. por Vivaldi Moreira. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo. Ed. da Universidade de São Paulo, 1974. (Reconquista do Brasil, 11)
- SCHIMPER, A.F.W. & FABER, F.C. von. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena, Fischer, 1935. 2v.
- SPIX, J.B. von & MARTIUS, C.F.R. von. Viagem pelo Brasil: 1817-1820. 3 ed., Rio de Janeiro, Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro; São Paulo, Melhoramentos; Brasília, Instituto Nacional do Livro, 1976. v.1.
- VELOSO, H.P. Atlas florestal do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1966. 82p.

Biologia Floral do Guarantã (*Esenbeckia leiocarpa* ENGL.)

CYBELE DE SOUZA MACHADO CRESTANA
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
INÊS DE SOUZA DIAS
Fundação Brasileira de Conservação da Natureza
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Depto. de Silvicultura — ESALQ

Summary

This work deals with preliminary observations on the floral biology, pollination ecology and mating system of guarantã - *Esenbeckia leiocarpa* Engl.. The sum of the floral characteristics of guarantã fits to myophylly syndrome described by FAEGRI & PIJL (1971) connected with high frequency of flower bearing flies. Anthesis occurs during the earlier hours in the morning. It was observed asynchronism between the active period of both androecium and gynaecium, or the evidence of protandry for the hermaphroditic flower. The isolated inflorescences did not fructify, what indicates a probable occurrence of self incompatibility. The observations led to the hypothesis in favor to the guarantã allogamy. This introductory work will be the basis for a more detailed research, to give subsidies for genetic conservation programs of native trees as have being done by Instituto Florestal de São Paulo.

Resumo

Apresenta-se neste trabalho observações preliminares sobre biologia floral, ecologia da polinização e sistema reprodutivo do guarantã - *Esenbeckia leiocarpa* Engl.. O conjunto de características florais do guarantã se ajusta ao síndrome de miofilia descrito por FAEGRI & PIJL (1971), fato reforçado pela grande frequência de moscas visitando as flores. A antese floral ocorre nas primeiras horas da manhã. Verificou-se assincronismo entre o período ativo do androceu e do gineceu, ou seja, evidência de protandria na flor hermafrodita dessa espécie. As inflorescências isoladas não formaram frutos, indicando a provável ocorrência de auto-incompatibilidade. As observações feitas conduzem à hipótese de que o guarantã é uma espécie predominantemente alógama. Este trabalho servirá de introdução e base a pesquisas mais detalhadas, que poderão fornecer subsídios a programas de conservação genética de essências nativas, como o que vem sendo desenvolvido pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

1. INTRODUÇÃO

Os poucos conhecimentos biológicos a respeito das essências nativas têm impedido o seu uso e conservação racionais.

Este trabalho visa, principalmente, a fornecer elementos a um programa de conservação genética com o guarantã - *Esenbeckia leiocarpa* Engl. - através de maiores esclarecimentos sobre biologia floral, ecologia de polinização e sistema reprodutivo da espécie.

Apresenta-se aqui observações preliminares sobre a espécie, feitas fora das condições naturais, e que servirão de introdução e base a pesquisas mais detalhadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O guarantã, *Esenbeckia leiocarpa* Engl., também conhecido como golabeira (BA), guaratala (ES) e antã-forte, é uma árvore nativa que alcança de 10 a 30 m de altura, com fuste de 30 a 50 cm de diâmetro. Distribui-se desde as matas úmidas do sul da Bahia até as matas pluviais de São Paulo e Mato Grosso, incluindo Goiás (RIZZINI, 1971 e RIZZINI & MORS, 1976).

Segundo NOGUEIRA (1977), o guarantã é comum em todo o Estado de São Paulo. Prefere solos arenosos, porém férteis, sendo raramente encontrado em terras roxas e baixadas úmidas. É planta umbrófila e de crescimento lento (TOLEDO, 1958), sendo facilmente identificada na mata pela disposição verticilada dos ramos, que se distribuem a intervalos regulares no fuste. Em plântulas a pleno sol, as árvores freqüentemente se bifurcam (NOGUEIRA, 1977 e REVISTA DA MADEIRA, 1978).

A madeira do guarantã é pesada, muito durável, resistente ao apodrecimento, mas apresenta problemas de fendilhamento. Presta-se principalmente à construção de cercas, postes, mourões, cabos de ferramentas, dormentes, barris, etc. (RIZZINI, 1971; HUECK, 1972 e NOGUEIRA, 1977).

A floração e frutificação da espécie ocorrem a partir dos 10 anos de idade, no período de novembro a janeiro e são, geralmente, bastante intensas (REVISTA DA MADEIRA, 1978). As flores são pequenas (2 a 3 mm), branco-amareladas, pilosas, actinomorfas, heteroclamídeas, hermafroditas e se acham dispostas em densas panículas terminais ou axilares que não ultrapassam as folhas (RIZZINI, 1971 e TOLEDO, 1958), como pode ser observado na Figura 1.

Nas bibliografias consultadas não há nenhuma referência específica ao sistema reprodutivo, ecologia de polinização ou biologia floral do guarantã. Esses fatores são considerados muito importantes por FHRANKEL (1977) na determinação da estrutura genética de uma população.

Acreditava-se, até há bem pouco tempo, que a maioria das árvores tropicais fosse autógama. Segundo BAWA (1974), essa crença era fundamentada no assincronismo de floração, mobilidade limitada dos polinizadores, isolamento espacial de indivíduos da mesma espécie e baixa densidade de árvores em florestas tropicais úmidas. Pesquisas mais recentes (ASHIZON, 1976 e BAWA, 1974) revelaram, no entanto, uma predominância de fecundação cruzada em espécies das florestas tropicais estudadas, assim como altas proporções de auto-incompatibilidade e dioiclia.

JANZEN (1980) afirmou que a grande maioria das espécies arbóreas tropicais é polinizada por insetos, pássaros e até morcegos. A baixa proporção de plantas polinizadas pelo vento, a alta proporção de abelhas sociais como visitantes de flores, as grandes distâncias entre plantas das espécies de polinização cruzada obrigatória, o grande número de interações complexas entre plantas e polinizadores e os padrões complexos de sincronismo de floração aparecem, também, como aspectos relevantes citados pelo autor.

Do ponto-de-vista do animal visitante, as flores são tipos de recipientes onde encontram alimento (pólen e/ou néctar) ou outros atrativos. Para a planta, o intercâmbio de pólen entre as flores feito pelo animal é uma maneira de aumentar, ao máximo, o fluxo de genes entre os diversos indivíduos de sua população (JANZEN, 1980). A co-evolução entre agente polinizador e planta pode levá-los a um grande nível de especialização, um

em relação ao outro. A seleção natural, nesse caso, beneficiará características florais que facilitem a ação de um determinado grupo de polinizadores.

Assim, estudos de biologia floral têm demonstrado que muitas espécies de plantas possuem um conjunto de características florais (síndrome) como odor, forma, cor, tamanho, disposição dos órgãos sexuais e disponibilidade de pólen e/ou néctar, que as tornam mais atraentes a um determinado grupo de visitantes e possíveis polinizadores.

Segundo FAEGRI & PIJL (1971), flores com formato regular, rasas, de cores geralmente claras e opacas, guias para nectário frequentemente presentes, odor imperceptível, néctar facilmente obtível e órgãos sexuais bem expostos caracterizam o síndrome de miofililia, isto é, atraem principalmente moscas.

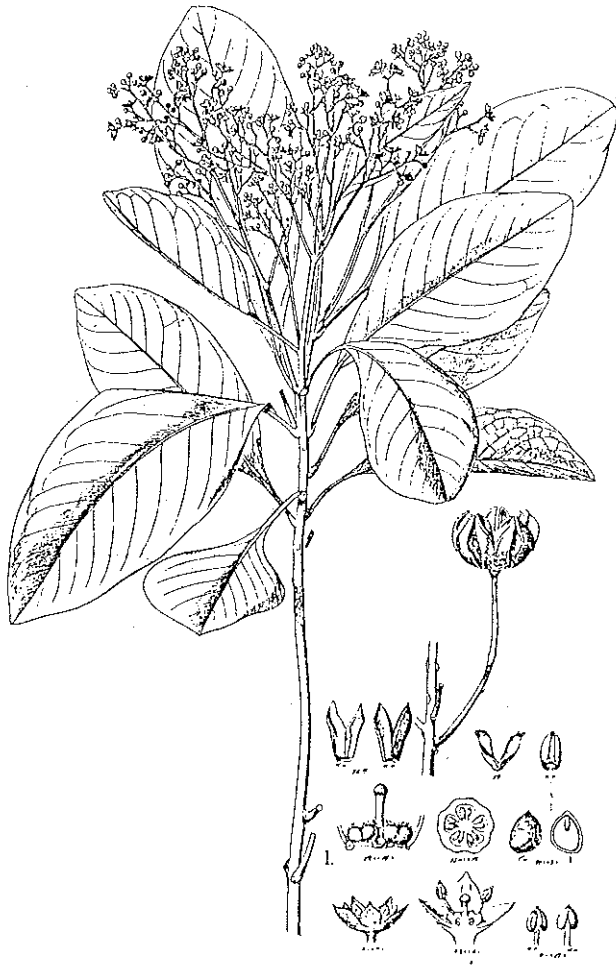


FIGURA 1. Ramo florido, aspectos do fruto e da flor do guarantã - *Esenbeckia leiocarpa* Engl., segundo MARTIUS (1872).

SAZIMA (1978) observou um caso peculiar de adaptação à polinização por moscas em *Bulbophyllum warmingianum* Cogn. (Orchidaceae), cujas flores apresentam síndrome entre miofililia e saponiofililia. O labelo das flores dessa orquídea funciona como uma armadilha que, pelo peso do inseto e ação do vento, se desequilibra e comprime o visitante contra as polínias. Esse fenômeno propicia a efetiva ação polinizadora das moscas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

As observações no guarantã - (*Esenbeckia leiocarpa* Engl.) - fo-

ram iniciadas por volta de 15 dias após a abertura das primeiras flores, em árvore do parque da ESALQ. Abrangeram o período de 4 a 17 de dezembro.

Os aspectos considerados mais importantes foram:

- características morfológicas das flores;
- horário de antese;
- alterações fisiomorfológicas nas flores no período antese-senesescência, ao longo do dia;
- tipos, comportamento e frequência dos insetos visitantes; e
- tempo médio de vida das flores.

Paralelamente às observações, isolou-se 5 inflorescências localizadas em diferentes regiões da copa da árvore, após a retirada das flores já abertas. Manteve-se 200 botões em cada inflorescência, as quais foram cobertas com sacos de tecido não tramado.

Os sacos de isolamento mediam 20 x 30 cm e foram presos com arame fino ao pedúnculo das panículas. Após 54 dias, verificou-se a possível ocorrência de auto-polinização a nível de mesma inflorescência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Biologia Floral

Na árvore observada, a floração foi bastante intensa, encontrando-se, ao mesmo tempo, flores em diferentes estágios. A mesma inflorescência apresentava desde botões florais em desenvolvimento até flores em senescência.

As flores do guarantã são hermafroditas, actinomorfas, branco-esverdeadas, levemente pilosas, pequenas (3 a 5 mm de diâmetro), rasas, de odor levemente perceptível. Esse conjunto de características se ajusta ao síndrome de miofililia descrito por FAEGRI & PIJL (1971).

Como se pode observar pela figura 2, o estigma é circundado por um disco glandular proeminente, pentagonal, onde se situam as glândulas de néctar, possíveis responsáveis pela atração de insetos. A cor amarela desse disco perde a intensidade à medida que a flor envelhece, até tornar-se opaca e esbranquiçada. Os 5 estames rodeiam a base glandular da flor. A antese é diurna, devendo ocorrer às primeiras horas da manhã, entre 5 e 7 horas. Logo após a antese, as pétalas apresentam uma pequena abertura, os filetes estão em posição vertical, com as anteras voltadas para dentro, as tecas já estão abertas mas com a massa de grãos de pólen ainda aderida. O pistilo apresenta-se pouco projetado da base, somente com o estigma visível (Figuras 3.2 e 3.3).

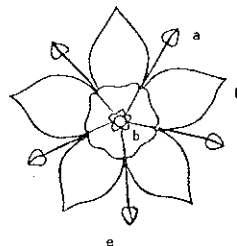
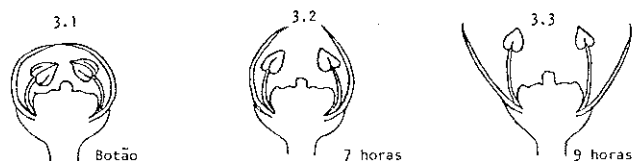


FIGURA 2. Flor do guarantã: esquema de vista frontal.

- a - antera
- b - base glandular produtora de néctar
- e - estigma
- p - pétala

FIGURA 3. Alterações morfológicas da flor do guarantã a partir da antese. Esquemas de cortes longitudinais, a partir de 7 horas da manhã.



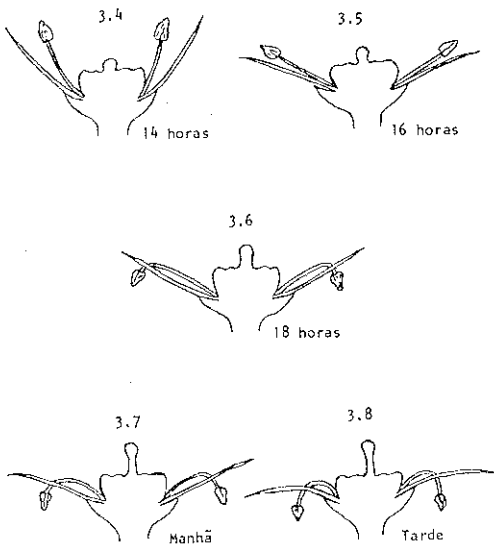
Por volta das 14 horas, os estames estão ainda em posição vertical, mas as anteras já murcham, após terem liberado todo o pólen. O pistilo começa a se projetar em relação à base (uma pequena parte do estilete já é visível), com o estigma ainda sem mucilagem. As pétalas se apresentam levemente inclinadas para fora (Figura 3.4).

Perto das 16 horas, as pétalas estão bem abertas, na mesma posição quase horizontal dos estames, as anteras murchas. Estigma sem mucilagem, aparentemente ainda não receptivo (Figura 3.5).

No fim da tarde, aproximadamente às 18 horas, as pétalas ainda estão ligeiramente inclinadas para cima, mas os estames já se curvam para baixo, com as anteras bastante murchas. Estilete e estigma bem proeminentes (Figura 3.6).

Na manhã seguinte à antese, a flor apresenta-se com as pétalas quase completamente abertas, estames tombados, com as anteras murchas e já perdendo a cor amarelo-forte. Estilete bem visível, estigma coberto por mucilagem onde se aderem muitos grãos de pólen (Figura 3.7).

Na tarde do segundo dia da antese, as pétalas estão em posição horizontal, os estames voltados para fora, as anteras bem secas, descolorindo-se. O estilete está totalmente projetado da base, o estigma úmido de mucilagem na qual se aderem grãos de pólen e outros materiais (Figura 3.8).



A produção de néctar se inicia na antese e continua por dois dias. Tudo indica que o tempo médio de duração da flor, como unidade reprodutiva, é também de dois dias. As observações feitas na manhã do terceiro dia após a antese mostraram que a produção de néctar havia cessado e que a base glandular já se encontrava em processo de senescência. Nessa fase, muitos estames já haviam perdido suas anteras.

Evidenciou-se a existência de assincronismo entre o período ativo do androceu (produção e liberação de pólen) e do gineceu (receptividade e polinização), na mesma flor. Desse modo, pode-se inferir que ocorre o fenômeno de protandria, pois o estigma se torna proeminente e produz mucilagem, só após a liberação total do pólen das anteras.

4.2. Polinização

As flores foram visitadas por insetos desde a antese até cessar a produção de néctar. A maioria dos visitantes foram insetos de pequeno porte, variando de 1 a 10 mm de comprimento. Os insetos mais frequentes eram os da ordem Díptera, representada por várias famílias.

O maior atrativo para os insetos foi o néctar. Os visitantes menores (2 a 4 mm de comprimento), como os pequenos dípteros das famílias Sepsidae, Drosophilidae e Tachinidae, procuravam esse alimento pousando diretamente sobre o nectário.

As moscas das famílias Calliphoridae (moscas metálicas), Tabanidae (mutucas), Muscidae e Lonchaeidae, alguns Himenoptera (Vespidae) que se situavam entre os visitantes maiores, parecem tocar o estigma com a parte anterior ventral ao coletar o néctar. Pousam nas pétalas da flor, visivelmente, ou mesmo nas flores vizinhas (Figura 4).

As moscas maiores permanecem por algum tempo na mesma inflorescência, andando de uma flor para outra. Numa mesma flor, permanecem 2 a 3 segundos, podendo retornar antes de procurar uma outra inflorescência.

O conjunto de características florais aliado ao grande interesse das moscas pelas flores do guaraná, indicam uma provável ação polinizadora desses insetos na espécie.

Todavia, outras ordens de insetos visitantes foram coletadas em menor número, como alguns Coleoptera, Hemiptera (família Miridae) e Homoptera (família Cicadellidae).



FIGURA 4. Inflorescência sendo visitada por mosca.

4.3. Isolamento Reprodutivo

Algumas inflorescências foram isoladas para testar as evidências de aloгамia em *E. leiocarpa*. Dessas inflorescências, nenhuma formou fruto. Este fato reforça a crença na auto-incompatibilidade, apesar da baixa produção de frutos em toda a árvore. Por outro lado, a árvore observada faz parte de um conjunto de três indivíduos, do qual apenas dois floresceram. Esse relativo isolamento pode explicar a sua pequena frutificação, levando-se em conta a hipótese de aloгамia para a espécie (Figura 5).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Complando as observações feitas - mifofilia, protandria, provável auto-incompatibilidade, visitaçao abundante de insetos - predispõe-se a acreditar na fecundação cruzada como sistema reprodutivo predominante para a espécie. Apesar das evidências bastante claras, várias restrições devem ser feitas ao trabalho, para evitar conclusões precipitadas: observações em uma única árvore fora de seu habitat natural, falta de um controle mais efetivo da polinização (como polinização controlada, coleta de pólen nos visitantes, etc.).

No entanto, estudos mais detalhados serão feitos, na tentativa de se aprimorar a metodologia e as observações já feitas em *Esenbeckia leiocarpa*.

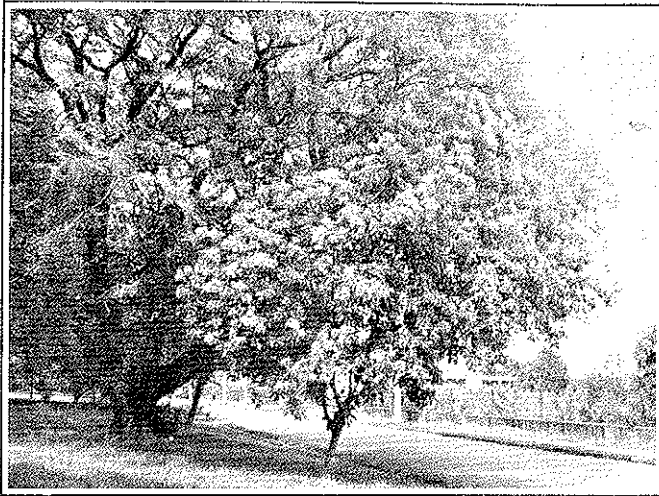


FIGURA 5. Aspectos gerais da árvore estudada.

A experiência e os resultados obtidos com o guarantã, serviram de base a pesquisas no campo de biologia floral com outras essências florestais. Esses estudos fazem parte de um programa de conservação genética de espécies nativas em desenvolvimento no Instituto Florestal de São Paulo.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração do engenheiro agrônomo Carlos Alberto Perez, assim como do Prof. Evôneo Bertl Filho na identificação dos insetos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHTON, P.S. - An approach to the study of breeding systems, population structure and taxonomy of tropical trees. In: BURLEY, J. & STYLES, B.T., Tropical trees: variation, breeding and conservation. London, Academic Press, 1976. p. 35-42.
- BAHA, K.S. - Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. Evolution.
- BAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. - The principles of pollination ecology. 2.ed. London, Pergamon Press, 1971. p. 116-21.
- FRANKEL, O.H. - Philosophy and strategy of genetic conservation in plants. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, 21-26 March 1977. Proceedings. Canberra, CSIRO, 1978. v.1, p. 1-11.
- O GUARANTÃ, uma essência brasileira valiosa. Revista da madeira, São Paulo (322): 10-2, out. 1978.
- HUECK, K. - As florestas da América do Sul. São Paulo, Polígono/UNB, 1972. p. 194.
- JANZEN, D.H. - Ecologia vegetal nos trópicos. São Paulo, EPU/EDUSP, 1980. 79 p.
- NOGUEIRA, J.C.B. - Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas. Boletim técnico. Instituto Florestal, São Paulo (24): 35-7, mar. 1977.
- RIZZINI, C.T. - Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Edgar Blücher/EDUSP, 1971. p. 197-8.
- RIZZINI, C.T. & MORS, W.B. - Botânica econômica brasileira. São Paulo, EPU/EDUSP, 1976. p. 124.
- SAZIMA, M. - Polinização por moscas em *Bulbophyllum warmingianum* Cogn. (Orchidaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica.
- TOLEDO, A.C.D. de - Algumas observações sobre o guarantã. Piracicaba, ESALQ, 1958. 9 p.

Reabilitação de Áreas Mineradas de Bauxita

ARTUR CORDON DIAS
Alcoa Alumínio S.A.

Summary

This paper describes the procedures adopted for the rehabilitation of bauxite mined areas on the Poços de Caldas Plateau. It presents conservationist techniques of handling with water, soil, vegetation and scenic resources. Results obtained on 33 hectares of rehabilitated mined-out lands show that the techniques adopted have been effective. The region has suffered disturbances from various human-induced activities and without adequate planning, that affected the landscape and natural resources. Rehabilitation of the mined areas recomposes the landscape of the affected areas and contributes to the preservation of water, soil and plant resources.

Resumo

Este trabalho descreve os procedimentos adotados na reabilitação de áreas mineradas de bauxita, em Poços de Caldas, MG, e tem o objetivo de apresentar as técnicas conservacionistas de manejo dos recursos naturais água, solo, vegetação e recursos cênicos utilizadas. São utilizadas práticas de caráter hidrico, edáfico, vegetativo e estético. Os resultados obtidos em 33 hectares permitem concluir sobre a validade das técnicas de manejo dos recursos-chave utilizadas. A região sofreu perturbações devido a várias interferências humanas sem o planejamento adequado. Estas interferências afetaram a paisagem e os recursos naturais. A reabilitação das áreas mineradas recompõe a paisagem dos recursos naturais água, solo e vegetação.

INTRODUÇÃO :

Em 1978 a Alcoa Alumínio S/A, ciente de suas obrigações para com a comunidade de amenizar os efeitos de suas minerações a céu aberto, firmou um convênio de pesquisas com o Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa.

Deste convênio resultou o relatório final "Recomendações para a Recuperação de Superfícies Mineradas" (CÂNDIDO, José Plávio & Griffith, James J.-1978). Este importante trabalho agregou dados básicos da região, pesquisou bibliografias pertinentes ao assunto, fazendo comparações destas com a área estudada e sugeriu caminhos a serem seguidos.

Com o objetivo de pesquisas e avaliar os recursos vegetais da região, em agosto de 1980 foi firmado um convênio com a Fundação de Desenvolvimento da Universidade Estadual de Campinas. Os trabalhos relativos a este convênio estão sendo desenvolvidos pelo Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais do Instituto de Biologia daquela Universidade.

Pretende-se com este estudo obter informações relativas à composição florística de algumas áreas representativas da vegetação de Poços de Caldas e obter sugestões para a recomposição da paisagem pelo maior uso de espécies nativas da região.

Os trabalhos de reabilitação das áreas mineradas vêm sendo desenvolvidos regularmente pela empresa, através do seu Departamento de Mineração e são relatados nesta apresentação.

O MINÉRIO DE ALUMÍNIO - SUA OCORRÊNCIA NA REGIÃO

A Companhia Geral de Minas, subsidiária de mineração de bauxita para a produção de alumínio da Alcoa Alumínio S/A, mina anualmente no município de Poços de Caldas, Minas Gerais, uma área de 5 a 10 hectares. As jazidas de porte pequeno, totalizam uma área de 356 hectares e estão espalha

das pela parte setentrional do Planalto de Poços de Caldas, ocorrendo nas mais diversas condições topográficas.

O planalto de Poços de Caldas é uma intrusão alcalina de uma estrutura anelar, com 30 km de diâmetro e com altitudes entre 300 e 600 metros acima das áreas circunvizinhas.

A bauxita, que é o minério de alumínio, ocorre nos espigões em sua maior concentração na parte setentrional do planalto. O minério é superficial, coberto com uma camada de solo bauxítico de 30 cm de profundidade, em média.

PRÁTICAS DE MANEJO DOS RECURSOS-CHAVE :

1. PRÁTICAS DE CARÁTER EDÁFICO

São adotadas as seguintes práticas antes, durante e após a mineração :

1.1. Decapeamento e Armazenamento da Camada de Solo

Existindo vegetação arbórea, esta é renovada. Procede-se então ao decapeamento da camada de solo e ao armazenamento para uso posterior. Toma-se o cuidado para que haja o total aproveitamento desta camada de solo. Armazena-se este solo próximo à área a ser minerada, diminuindo com isto os custos de transporte.

Durante a mineração toma-se o cuidado de preservar também o subsolo em sua porção não minerável para seu posterior uso no recobrimento de matações e fragmentos menores de rochas remanescentes da mineração.

1.2. Terraceamento

É executado com trator de esteiras D8-K, equipado com "ripper", que pode penetrar até 1,75 m de profundidade. O trabalho de acertos preliminares do terreno é acompanhado de ripagem, o que favorece a drenagem e fratura matações de rocha existentes abaixo da superfície.

Procura-se dispor os fragmentos de rocha menores existentes o mais próximo possível da superfície, recobrinho-os com uma camada de argila remanescente da mineração.

Tem-se utilizado a construção de terraços em patamares ou banquetas, mesmo em áreas onde a declividade permitiria a adoção de outro tipo de terraço.

Havendo declividades entre 15% e 25%, contraem-se os patamares mais largos. Com declividades acima de 25% os patamares construídos são mais estreitos e a inclinação dos taludes é mais acentuada, chegando mesmo até a vertical.

O bordo externo do patamar é construído de forma a ficar mais alto e sua superfície decai em direção à base ou pé, tendo uma declividade em torno de 2%. A declividade no sentido do maior comprimento dos terraços é variável, permitindo que a água flua ao longo do patamar, de forma a não causar erosão.

1.3. Recobrimento da Área com a Camada de Solo Armazenada

Esta operação pode anteceder aos trabalhos de drenagem, quando pode ser executada na estação seca.

O solo é distribuído com caminhões basculantes sobre a superfície previamente escarificada.

A espessura desta camada é variável, em função da disponibilidade de solo e tipo de vegetação a ser implantada. A distribuição na superfície é feita com trator de esteira D6-C e manualmente nos taludes.

1.4. Correção da acidez do solo

Análises químicas do solo mostraram elevado teor de acidez e teores de alumínio trocável, acima de limites aceitáveis. A correção é feita com calcário dolomítico nas áreas planas e cal hidratada aplicada com a máquina de hidrossemeadura nas áreas de taludes.

1.5. Fertilização Química e Orgânica

Análises químicas do solo armazenado mostraram sua carência em todos os macro-nutrientes.

Tem-se utilizado a formulação 10-28-06 e hiperfosfato de cálcio nos programas de adubação para o estabelecimento de vegetação.

As seguintes dosagens foram utilizadas :

- Aplicação de 300 gramas de fórmula 10-28-06, 4 gramas de ácido bórico e 2 gramas de sulfato de zinco, incorporados na cova ou sulco de plantio de essências arbóreas ou arbustivas.

- Aplicação de 500 a 600 kg/ha da fórmula 10-28-06, 200 a 300 kg/ha de hiperfosfato de cálcio no estabelecimento de gramíneas e leguminosas, através de semeadura manual em áreas planas e hidrossemeadura nos taludes.

São os seguintes os adubos orgânicos utilizados :

- Esterco de curral curtido, composto preparado e adubos orgânicos comerciais.

Estes materiais são utilizados incorporados ao solo, para semeadura manual, nas covas ou sulcos de plantio de essências arbóreas e arbustivas e na hidrossemeadura de taludes.

1.6. Gradagem

As áreas planas dos patamares e outras áreas de menor inclinação são gradeadas com um cultivador de 12 discos de 26 " de diâmetro, de fabricação Rome, especialmente projetado para os trabalhos em nossas áreas mineras. Trata-se de um conjunto de discos, fixados em linha na barra porta-ferramentas, onde também é fixado um sub-solador fixo.

Este conjunto é acoplado a um engate de três pontos fixo no hidráulico do trator D6-C.

Esta gradagem favorece a drenagem, reduzindo o escoamento das águas superficiais. Favorece também o desenvolvimento da vegetação arbórea, arbustiva e rasteira.

2. PRÁTICAS DE CARÁTER HÍDRICO

O manejo adequado dos recursos hídricos do local ou na área minerada tem certa urgência em razão do impacto das lavras sobre os cursos d'água (SPAUDING E OGDEN, 1968). São adotadas as seguintes práticas :

2.1. Reservatório Escavado

No início da mineração escava-se um reservatório na parte baixa da mina. Este reservatório tem por finalidade receber as águas pluviais que, formando enxurradas, carregam sedimentos durante e após a mineração.

Com esta prática evita-se que estes sedimentos atinjam os cursos d'água.

2.2. Canal Escavado para Retenção de Sedimentos

Em alguns casos constrói-se um canal circundando a área a ser minerada. Com isto, evita-se o carregamento de sedimentos para os cursos d'água, que ficam assim retidos neste canal.

2.3. Outros Dispositivos de Drenagem

A vegetação, logo após o seu plantio e no início de seu desen-

volvimento, oferece pouca proteção contra erosão. Assim sendo, utilizam-se outros dispositivos para a drenagem da área, como canaletas, galerias e caixas de descarga ou dissipação de energia.

Devido à declividade dos patamares, as águas das chuvas fluem ao longo dos mesmos pela parte mais baixa.

Nos trechos que têm maior declividade, fazem-se canaletas que são revestidas com gramíneas. Em alguns casos usam-se calhas de concreto - pré-fabricadas ou de solo-cimento, moldadas "in loco".

Estas canaletas conduzem as águas para pontos mais baixos, depressões ou talwegues, sendo captadas por caixas de descarga, construídas com solo-cimento ou concreto ciclópico.

Estas caixas de descarga são interligadas através de canaletas maiores, de solo-cimento e diques de proteção, transversais aos patamares e taludes. Utilizam-se também tubos de concreto, construindo-se galerias em algumas travessias dos patamares, ficando assim livre a passagem nestes pontos. Esta prática não impede a circulação nos patamares, necessária às diversas outras operações.

2.4. Drenagem nas Estradas de Acesso para Mineração

Na construção de estradas de acesso às minas constrói-se um sistema de drenagem, com o objetivo de preservar os cursos d'água, oferecer proteção superficial contra o carregamento de sedimentos e conduzir as águas pluviais de modo a não causar erosão nestas estradas e áreas adjacentes.

O sistema de drenagem é constituído de calhas de crista de taludes, de descida em degraus, de banquetas e bueiros ou caixas de descarga.

3. PRÁTICAS DE CARÁTER VEGETATIVO

3.1. Plantio de Essências Arbóreas e Arbustivas

No programa de reabilitação das áreas mineradas foram inicialmente utilizadas essências exóticas.

Bons resultados foram obtidos com plantios de *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis* e *Pinus elliottii*.

Atualmente utilizam-se essências nativas, em plantios heterogêneos. O *Eucalyptus saligna* é utilizado nos bordos dos patamares, de forma provisória. Sendo seu desenvolvimento bastante rápido, melhora o aspecto visual à distância.

Estes eucaliptos são eliminados à medida que as essências nativas se desenvolvem.

Os plantios são efetuados no início da estação chuvosa e no decorrer desta. Utilizam-se mudas de 0,20 m a 0,50 m de altura.

Estão sendo experimentadas 45 espécies vegetais arbóreas e arbustivas, inclusive frutíferas.

3.2. Semeadura manual

As áreas planas e de pouca inclinação são semeadas manualmente, após o plantio das essências arbóreas. Utiliza-se uma mistura de gramíneas e leguminosas, aplicadas a lanço.

As seguintes espécies têm dado bons resultados :

- Gramíneas : Capim gordura (*Melinis minutiflora*); capim chorão (*Eragrostis curvula*); azovém anual (*Lolium multiflorum*); Beemuda Grass (*Cymbopogon dactylon*).

- Leguminosas : Soja perene (*Glycine wightii*); feijão Guandu (*Cajanus cajan*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*).

Têm-se utilizado de 80 a 100 kg por hectare de mistura de gramíneas (80%) e leguminosas (20%).

O repovoamento natural por espécies rasteiras e arbustivas tem ocorrido nestas áreas revegetadas artificialmente. Isto ocorre pela melhoria das condições físicas e químicas do solo.

3.3. Hidrossemeadura

Através de hidrossemeadura executa-se o revestimento vegetal das áreas dos taludes dos terraços e das estradas de mineração.

A máquina para hidrossemeadura consiste principalmente de um

tanque com capacidade para 3.500 litros, de uma bomba, de um misturador e um motor.

No tanque são colocadas as sementes, fertilizantes, adesivos e materiais que funcionam como cobertura morta. As mesmas espécies de gramíneas utilizadas em semeadura manual também são utilizadas.

As leguminosas utilizadas são a soja perene (*Glicine wightii*) e o *Desmodium intortum*.

Os taludes são hidrossomados no início das chuvas, obtendo-se uma cobertura vegetal densa dentro de 60 dias após a aplicação.

3.4. Manejo da Área após o Plantio

São adotadas as seguintes práticas:

a) Combate a pragas e doenças; b) suplementação em cobertura com fertilizantes e corretivos de acidez, quando necessário; c) construção de cerca para proteção contra a entrada de animais de porte; d) proteção da área contra o fogo; e) limpezas periódicas do sistema de drenagem, principalmente no início do desenvolvimento da vegetação e na época das chuvas.

3.5. Acompanhamento do Desenvolvimento da Vegetação

Periodicamente faz-se a documentação fotográfica das áreas que foram reabilitadas, inclusive com fotos tiradas em vôos sobre as mesmas. Um arquivo de fotos e slides é mantido, fazendo-se de tempo em tempo a comparação de fotos tiradas em épocas diferentes.

Analisa-se também a harmonização da área revegetada com a vegetação circunvizinha.

4. PRÁTICAS DE CARÁTER ESTÉTICO

Os impactos topográficos, edáficos, vegetativos e hídricos provocados pela mineração de superfície manifestam-se mais obviamente no aspecto estético. Podem-se considerar essas alterações estéticas como impactos causados nos recursos visuais do local (GRIFFITH, 1980).

MALLARY e CARLOZZI (1976) estudaram as práticas de recuperação utilizadas nas serras dos Apalaches, EUA, e chegaram à conclusão de que a melhor recuperação estética decorre da criatividade pessoal dos tratoristas empregados nestes trabalhos. Verificaram que os mencionados tratoristas, apesar do baixo nível educacional, têm tantos anos de experiência com suas máquinas que já têm um instinto estético para o trabalho e que o senso adquirido ultrapassa os esforços de um artista profissional. (GRIFFITH, 1980)

As seguintes práticas de caráter estético são adotadas:

4.1. Harmonização com a Paisagem Circunvizinha

Os trabalhos de terraplenagem são conduzidos procurando-se obter contornos que harmonizam com a paisagem local.

A paisagem característica da região é constituída por morros de encostas íngremes e de cimo arredondado, formando nos encontros das encostas depressões em forma de "V" fechado. Pode-se dizer que as paisagens da região são de grande atração cênica, mas não alcançam a classificação de espetaculares (CÂNDIDO, JOSÉ FLÁVIO & GRIFFITH, JAMES J., 1978).

Esta paisagem não mais se encontra em seu estado primitivo, tendo sido modificada devido a interferências diversas. Com uma paisagem assim conturbada torna-se mais complexa a escolha do tratamento paisagístico a ser adotado. Tendo-se os contornos suavizados pelo terraceamento, procede-se ao revestimento vegetal, conseguindo-se desta forma a quebra do contraste de cor entre a área minerada e a vegetação local.

A vegetação rasteira implantada de imediato contribui para este fim. As espécies arbóreas e arbustivas escolhidas produzirão seu efeito paisagístico mais a longo prazo.

Algumas áreas que anteriormente à mineração tinham somente vegetação rasteira, foram enriquecidas com o plantio de espécies arbóreas, o que virá contribuir para o enriquecimento dos recursos visuais da região.

5. PROVÁVEIS UTILIZAÇÕES FINAIS DAS ÁREAS REABILITADAS

As áreas reabilitadas poderão ter diferentes usos finais, que são enumerados a seguir:

5.1. PASTAGENS

Tendo a vegetação arbórea atingido um porte que animais maiores como gado bovino não a prejudiquem, a área reabilitada pode ser utilizada para pastagem, visto a cobertura vegetal ser constituída de gramíneas e leguminosas de bom valor forrageiro.

5.2. REFLORAMENTO

Nas áreas onde foram implantadas espécies exóticas como pinus e eucaliptos, poder-se-á utilizar a madeira para fins diversos. Devido à diversidade de espécies arbóreas nativas implantadas, a área pode vir a ser constituída em importante banco de sementes daquelas espécies.

5.3. PARQUES E ÁREAS DE RECREAÇÃO

Algumas áreas reabilitadas poderão se tornar áreas de lazer, pela sua proximidade à cidade de Poços de Caldas. Mesmo áreas que hoje se acham mais distantes do centro urbano ficarão próximas a este pela expansão da cidade. Poderão mesmo vir a sofrer pressão imobiliária.

5.4. ÁREA PROTEGIDA PARA A PRESERVAÇÃO DA FLORA E FAUNA

As áreas reabilitadas virão a criar condições favoráveis ao abrigo da fauna local. Nos projetos de paisagismo dá-se importância à implantação de espécies frutíferas nativas, e também espécies cujas sementes são capazes de atrair aves e pequenos animais.

As áreas reabilitadas tiveram os trabalhos conduzidos neste sentido, pois acredita-se ser este o destino final das mesmas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em 20,30 hectares reabilitados permitem concluir sobre a validade das técnicas de manejo utilizadas.

As práticas de manejo de caráter hídrico têm minimizado os efeitos da mineração sobre os recursos hídricos locais.

Outras práticas para a drenagem da área minerada têm dado bons resultados, o que permitem a continuação de suas adoções.

As práticas de caráter edáfico têm contribuído para a consecução dos objetivos desejados.

O amezamento do solo, terraceamento, fertilizações químicas e orgânicas, e preparo adequado do solo, influíram decisivamente no sucesso do programa. Não obstante os resultados já obtidos, novas técnicas serão pesquisadas, visando aperfeiçoar os trabalhos de reabilitação.

As práticas de caráter vegetativo adotadas contribuíram para a reabilitação da paisagem, uma vez que o contraste entre a cor da área minerada e o verde das áreas vizinhas é quebrado com a implantação da vegetação.

A função da vegetação será cada vez mais intensificada, à medida que as espécies arbóreas se desenvolvem, enriquecendo desta forma a paisagem local, muitas vezes constituída apenas do extrato rasteiro.

7. CONCLUSÃO

O programa foi já implantado em uma área de 20,3 hectares. Os resultados obtidos permitem concluir pela sua validade.

Com a recomposição da paisagem local e preservação dos recursos hídricos, os efeitos da mineração foram minimizados, contribuindo para a não deterioração dos recursos paisagísticos.

Os trabalhos de reabilitação das áreas mineradas contribuíram para que os recursos minerais sejam utilizados de forma racional.

Os convênios firmados em decorrência do programa intensificaram as trocas de informações técnicas e o desenvolvimento de pesquisas de interesse da comunidade.

Concluindo, pode-se afirmar que programas desta natureza devem ser incentivados e apoiados, pois influem decisivamente na utilização racional dos recursos ambientais.

8. BIBLIOGRAFIA CITADA

CANDIDO, JOSÉ FLÁVIO & GRIFFITH, JAMES J. *Recomendações para a Recuperação de Superfícies Mineradas de Bauxita*. Viçosa, Escola Superior de Florestas, Universidade Federal de Viçosa, 1978. 170 p. (Relatório Final).

GRIFFITH, JAMES J. *Recuperação Conservacionista de Áreas Mineradas de Bauxita*. Uma revisão de literatura. Boletim Técnico No.2, 1980. 51 p. Sociedade de Investigações Florestais.

MALLARY, ROBERT & CARLOZZI, CARL A. *The Aesthetics of Surface Mine Reclamation: An on-site Survey in Appalachia*. Amherst, Massachusetts, University of Massachusetts, 1976, 40 p. Publication, R-76-5.

Geomorfologia Ambiental das Escarpas da Serra do Mar no Parque Estadual de Caraguatatuba

ELVIRA NEVES DOMINGUES
FRANCISCO CORRÊA SERIO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

It was diagnosed geomorphologically the area of Caraguatatuba State Park, throughout the study of the kind of flowings, processes of erosion predominant and declivities, correlating them with interpretative drawing maps. Detecting and discussing the problems, it was suggested samples far detailing in thirteen grouping areas, showing a strong instability of scarps and the Forest Code's inefficacy as protector this environment.

Resumo

Diagnosticou-se geomorfologicamente a área do Parque Estadual de Caraguatatuba (S.P.), através do estudo de formas das vertentes, processos de erosão predominantes e declividades, correlacionando-os em mapeamento interpretativo. Detectado e discutido os problemas, sugeriu-se amostragens para detalhamento em treze (13) conjuntos de áreas mostrando a forte instabilidade das escarpas e a ineficácia do Código Florestal como protetor deste meio ambiente.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a conceituação proposta pelo Symposium de Benhamton em 1970 (PENTEADO, 1978), a Geomorfologia Ambiental é a Geomorfologia aplicada voltada para os problemas causados pelo homem e os derivados da sensibilidade da própria natureza de algumas áreas, a fim de contribuir para a solução dos mesmos e ordenação dos meios de transformação de ambientes, sem o rompimento de seu equilíbrio.

As áreas de reservas e parques na "Província Costeira" (ALMEIDA, 1964) em nosso Estado, localizam-se propositalmente em meios naturais altamente suscetíveis às mudanças bruscas de evolução natural das vertentes, sendo desta forma, resguardadas pelo Código Florestal, sem com isto, implicar a não possibilidade de algum aproveitamento para o lazer público ou outra ocupação racional.

Neste trabalho, para cumprir seu objetivo de levantamento geomorfológico, optou-se pela correlação dos elementos geomorfológicos com o propósito de agrupamento de áreas similares quanto aos elementos considerados e sugestões de áreas de amostragens para futuros estudos inter-disciplinares.

Este conjunto de documentação de base tem por objetivo, fornecer elementos das variáveis morfogenéticas dos sistemas naturais de uma área, parte escarpada e parte de relevo mamelonado do planalto, pertencente à "Paisagem geo-ecológica - quente-úmida florestada da fachada Atlântica" (AM' SABER, 1977).

O objetivo específico foi a compartimentação do referido Parque em áreas críticas e áreas menos críticas quanto à ação da erosão no setor serrano, baseando-se em subsídios que podem ser fundamentar esta pesquisa, além das experiências anteriores. Desta forma, foram selecionadas áreas de amostragens que posteriormente poderão ser confirmadas, em escala apropriada e maior número de trabalho de campo, por via de estudos mais acurados, dos processos erosivos do escoamento pluvial e fluvial e dos movimentos de massas.

Foi ressaltada também a importância da documentação geomorfológica: na elaboração de planos para proteção contra a erosão; de diagnose para ocupação racional e possível aproveitamento dos recursos naturais; e acima de tudo no maior entendimento de nosso espaço territorial.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Muitos autores se dedicam ao conhecimento da geologia, tectônica, das variações climáticas durante o Quaternário e dos processos atuais que modelam as vertentes escarpadas da "Província Costeira", no litoral norte do Estado de São Paulo.

Pesquisas abordando processos erosivos morfodinâmicos, e evolução de vertentes foram efetuados no litoral norte, área onde se situa o Parque em estudo, por CRUZ (1974) e posteriormente por HE PLOEY e CRUZ (1979). Estes autores, interessam-se pela

compreensão da dinâmica dos processos de movimentos de massas e do escoamento superficial, a qual é ativada pela erosão das vertentes íngremes e acúmulo de materiais nos sopés das escarpas Atlântica. Com menor grau de dinamismo, o mesmo acontece no relevo mamelonado do planalto. A declividade acentuada, a grande amplitude do relevo, a pluviosidade elevada, a drenagem superficial e subterrânea, a vegetação original alterada pela ação antrópica e a geologia complexa, são considerados fatores responsáveis pela instabilidade das escarpas.

Recentemente, CRUZ (1975) correlacionou processos de escorregamentos com declividades na bacia do rio Santo Antônio, área de amostragem com 30 Km², num pequeno setor da Serra do Mar, em Caraguatatuba. Concluiu-se nesta amostragem que predominam escorregamentos em declividades com mais de 12°30' uma vez que... 83,65% das áreas com ocorrências de deslizamentos inserem-se a partir desta inclinação. Aponta ainda como provável limite inferior de ocorrência dos deslizamentos, esta declividade. Tais dados, caracterizam a instabilidade da Serra do Mar e justificam por si este estudo.

3. METODOLOGIA

A Geomorfologia é uma ciência que participa como componente para identificação e caracterização dos ambientes em "estáveis", "intergrades" e "fortemente instáveis" (TRICART, 1976). Este método envolve estudo dos processos morfogenéticos com análise do balanço morfogênese - pedogênese, vinculados a escala espacial pré-determinada.

O presente estudo, baseado na análise bibliográfica específica em geomorfologia e as referentes a vegetação, ecologia, clima e outras, considerou "a priori" a área em questão localizada essencialmente num trecho do território brasileiro tido como "fortemente instável".

Este caráter particular de sensibilidade crítica faz com que a área necessite de uma eficaz política de preservação e conservação, devendo ser estudada como uma unidade geomorfológica com dinâmica de evolução das vertentes representada pelas transformações que caracterizam o seu funcionamento, implicando em ação e reação conjunta das variáveis que compõem os sistemas naturais.

Atualmente, o estudo dessa dinâmica é tido, em vista das necessidades práticas, como o enfoque mais importante, pois objetiva fornecer dados referentes ao comportamento do meio natural frente aos estímulos das diferentes modalidades dos processos erosivos atuais.

Em vista disso, mesmo sem contar com todo o material básico necessário (carta de solo, vegetação e outras), procurou-se colocar em prática o enfoque sistêmico com as variáveis morfogenéticas possíveis: processos erosivos, formas das vertentes e declividades.

3.1 MATERIAIS E TÉCNICAS

FASE 1 - Pesquisa e Material Utilizado:

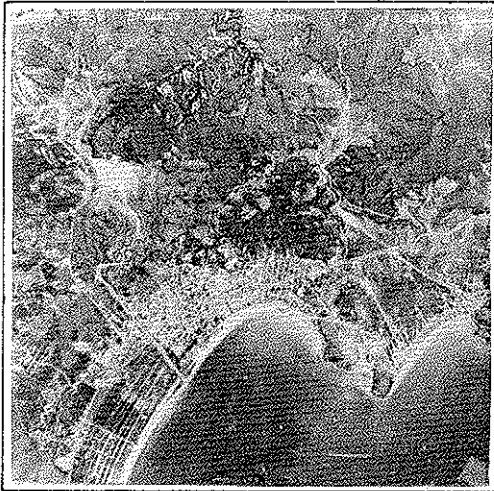
- Seleção e Análise de todo Material Bibliográfico.
- Utilização de Material Cartográfico.
- Seleção do Material Fotográfico.
- Elaboração da Legenda para representação gráfica dos elementos geomorfológicos.

FASE 2 - Técnica Básica: A Fotointerpretação e Trabalhos de Campo:

Foi realizado estudo geomorfológico da área e confeccionado 12 "overlays" (deslques transparentes, contendo os dados geomorfológicos restituídos pela fotointerpretação).

4. O PARQUE ESTADUAL DE CARAGUATATUBA

O Parque Estadual de Caraguatatuba localiza-se entre os paralelos 22°31' e 23°32' de latitude Sul e os meridianos 49°20' e 49°44' de longitude Ocidental de Grw., na porção Nordeste do Estado de São Paulo.



Modelo de "overlays", elaborados para estudo e interpretação geomorfológica contidas nos mapas.

Totaliza uma área de 13.769,60 ha na faixa costeira paulista, compondo parte do Planalto Atlântico, no Planalto de Paraitinga e Paraibuna e parte das escarpas da Serra do Mar, em Caraguatatuba.

O norte da área do Parque é drenado pelas bacias do Guaximbuha, do Ipiranga e do Santo Antônio; o centro, pelos rios das bacias do Ribeirão da Lagoa, do Canivetal, da Aldeia e do Pau D'Alho; o sul, setor onde os limites do Parque mais adentram no planalto, é drenado pelos rios das bacias do Pau D'Alho e do Camburú.

As características geo-tectônicas são marcantes como variáveis (estrutura, litologia) que delinearão, em princípio talvez no Cretáceo Superior (ALMEIDA, 1964) a ossatura genética (acidentes tectônicos, falhamentos...) destas formas. Posteriormente os aspectos de tendência de retrabalhamento e evolução das mesmas delineadas pela estrutura e litologia, principalmente do setor das escarpas litorâneas, passaram a estar na dependência da variação de energia das condições climáticas e de suas variações possíveis no decorrer do Quaternário (AB' SABER, 1965).

4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PLANALTOS DE PARAITINGA E PARAIBUNA

Esta unidade tectônica-morfológica, é caracterizada por formas macelionizadas típicas do domínio dos "mares de morros" (AB' SABER, 1965). O embasamento Pré-Cambriano, apresenta-se pouco conhecido, com estrutura complexa, caracterizado localmente por migmatitos homogêneos que sustentam o relevo muito dissociado, considerado o reverso continental da Serra do Mar. As estruturas são orientadas de ENE e o relevo local orienta o traçado da drenagem, principalmente refletindo a existência de fraturas, utilizadas para encaixe (NNW) em alguns setores do Paraibuna e de outros menores, como o rio do Pardo. Este, drena todo o setor sul do planalto no Parque Estadual de Caraguatatuba, com várzeas estreitas e planícies aluvionais restrita aos cursos fluviais mais expressivos.

As cotas dos topos mais altos no setor em questão, atingem 1.300m, e representam as superfícies mais antigas do planalto, soerguidas e consideradas por alguns autores como desdobramento da Serra do Mar. Estes conjuntos de topos alinhados em altitudes superiores a 1.000m, recebem o nome local de Serra do Juqueiquerê, localizados no extremo sudoeste do Parque Estadual de Caraguatatuba. O nível abaixo, apresentam topos entre as altitudes 700-800 metros e localmente conhecido como planalto de Paraibuna. Nesta área de planaltos também existem remanescentes de outros níveis mais baixos, entre 600-650 metros de altitudes e 500-630 metros (ALMEIDA, 1964), embutidos nas superfícies do "Alto Tietê".

4.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS ESCARPAS DA SERRA DE CARAGUATATUBA

A Serra do Mar em Caraguatatuba, na área do Parque, é um setor formado por grandes variedades de declives em paredes falhadas com muitas cicatrizes de movimentos de massas e entalhes grossos dos processos do escoamento superficial que comprovam a dinâmica acelerada da erosão.

Em frente a estes paredões constituídos por gnais ses mais resistentes (CRUZ, 1974) aparecem próximo à baixada litorânea, os morros residuais como o do Jaraguá, no centro da área, próximo a Caraguatatuba. Este tipo de relevo, assim como a drenagem, denotam a influência marcante da estrutura e da litologia na compatimentação topo-morfológica da área.

O contato entre o planalto e as escarpas é representado por acentuada ruptura de declives, intensamente retrabalhada pela alta energia da erosão pluvial e cabeceiras fluviais, que drenam a Serra de Caraguatatuba em direção ao Oceano Atlântico.

O alinhamento destas escarpas neste setor da Província Costeira é de NE-SO, direção brasileira das estruturas anti-

gas dos gnais regionais. Evoluem no sentido SE-SO, através da formação de amplos anfiteatros nos compartimentos mais elevados, de grandes alvéolos, mais desenvolvidos, próximos à baixada litorânea e de alvéolos menores, em formação, embutidos no interior dos vales fluviais no sentido de recuo das escarpas. Esta evolução é direcionada rumo ao planalto pelas linhas de maior fraqueza tectônica e litológica, separadas por alongados espigões alinhados, muitas vezes, em direção paralela quase sempre vinculados às bordas do planalto Atlântico.

Tais características topo-morfológicas determinam, juntamente com os fatores climáticos, um acelerado intemperismo químico das rochas e o consequente desequilíbrio gravitacional dos materiais de superfície das vertentes. O clima tropical quente e úmido, o adensamento da Floresta Atlântica Pluvial e os acentuados desníveis topográficos são características responsáveis pela superprecipitação dos processos morfogenéticos na evolução destas vertentes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 MAPA DE CORRELAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS

As análises dos elementos geomorfológicos restituídos nos "overlays" e a carta de declividade (OGAWA et alii (s.d.)), foram básicas para o estudo e definições das variáveis utilizadas na indicação das áreas críticas.

Para organizar a área de estudo em vários conjuntos, cada qual com características de vertentes o mais semelhante possível, foram considerados os processos erosivos predominantes, as formas das vertentes e as declividades, subsidiados por um critério fisiográfico. Pela fotointerpretação e trabalhos de campo, os elementos geomorfológicos foram interpretados, resultando numa sistematização de diferentes classes de áreas, definidas em função da sensibilidade indicada pelas três (03) variáveis mencionadas. Foram consideradas também, as modificações ocasionadas por instalações antrópicas, fator de interferência na evolução natural das vertentes. A organização destes conjuntos é oferecida sinóticamente no quadro a seguir e graficamente no mapeamento de qual anexamos os mapas 2 e 4 dos nove (09) que abrangem a área das escarpas mapeadas.

As classes de declividades foram pesquisadas nos "Estudos Legais e Físicos para Caracterização das Áreas do Parque Estadual da Serra do Mar" (OGAWA et alii, (s.d.)), os quais foram fundamentados no Código Florestal (BRASIL, 1970).

O mapeamento elaborado neste estudo (OGAWA et alii, (s.d.)), utiliza a seguinte sistematização:

1. - declividades inferiores a 14°;
2. - declividades entre 15° e 24°, ambas consideradas pelo Código Florestal (BRASIL, 1970) "sem restrição quanto à topografia";
3. - declividades entre 25° e 34°;
4. - declividades entre 35° e 45°, ambas consideradas pelo Código Florestal (BRASIL, 1970) "com restrição", isto é, utilização permissível somente com manejo adequado. Assim, de acordo com o mesmo (BRASIL, 1970), o Artigo 10 reza que "não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas de inclinação entre 25 a 45 graus só sendo nelas toleradas a extração de toros quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes", e
5. - declividades maiores de 45°, que de acordo com o Artigo 2 (BRASIL, 1970) "consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas, e nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45° equivalente a 100% na linha de maior declive".

MAPA DE CORRELAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS*

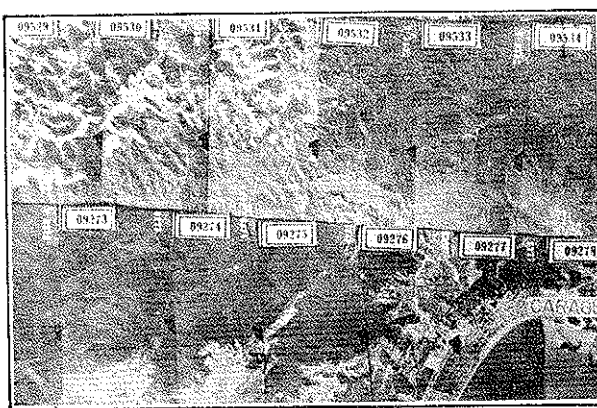
| Compartimento topográfico | Conjunto | Altitude (m) | Grau de instabilidade | Forma dos topos de Divisores d'água | Declividades predominantes | Processos erosivos predominantes | Relacionados com | Causas |
|---------------------------|----------|--------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|---------------------------------|
| I | 1 | 0 - 100 | Em via | abaulados leitos fluviais | 15° a 34° 0° a 24° | cicatrices erosivas | desmatamento e declividade | Condições antrópicas |
| I | 2 | 0 - 100 | Em via | em crista e abaulados leitos fluviais | 15° a 34° 15° a 24° | cicatrices erosivas | declividade | Condições naturais |
| I | 3 | 0 - 100 | Em via | em crista e abaulados leitos fluviais | 25° a 45° 0° a 24° | erosão, ora sedimentação, ora erosão e movimentos de massas | Desmatamento e declividade | Condições antrópicas e naturais |
| II | 4 | 100- 200 | Em via | abaulados leitos fluviais | 0° a 24° 15° a 34° | movimentos de massas | indiretamente desmatamento e declividade | Condições naturais |
| II | 5 | 100- 200 | Em via | abaulados e em crista leitos fluviais | 15° a 34° 15° a 24° | cicatrices erosivas | Desmatamento e declividade | Condições antrópicas |
| II | 6 | 100- 200 | Em via | em crista leitos fluviais | 15° a 34° 0° a 34° | movimentos de massas | Desmatamento e declividade | Condições naturais |
| I - II - III | 7 | 0 a >200 | Fortemente instável | em crista leitos fluviais | 15° a 34° 15° a 45° | movimentos de massas | Desmatamento e declividade | Condições antrópicas e naturais |
| III | 8 | > 200 | Fortemente instável | em crista leitos fluviais | 25° a 45° 15° a 34° | movimentos de massas | Indiretamente atuação antrópica e declividade | Condições antrópicas e naturais |
| III | 9 | > 200 | Em via | em crista leitos fluviais | 15° a 34° > 35° | poucos movimentos de massas | declividade | Condições naturais |
| III | 10 | > 200 | Fortemente instável | em crista leitos fluviais | > 35° > 35° | movimentos de massas | declividade | Condições naturais |
| III | 11 | > 200 | Fortemente instável | abaulados e em crista leitos fluviais | 15° a 34° > 35° | paredes rochosas e movimentos de massas | declividade e tectônica | Condições naturais |
| III | 12 | > 200 | Fortemente instável | em crista leitos fluviais | > 25° 25° a 45° | movimentos de massas reativados e paredes rochosas | declividade e tectônica | Condições naturais |
| III | 13 | > 200 | Fortemente instável | em crista leitos fluviais | > 45° 35° a 45° | movimentos de massas | declividade e tectônica | Condições naturais |

Em toda a área mapeada, embora em setores descontinuos, a ação humana deixou marcas de sua interferência através dos desmatamentos de edificações, de residências, de construção de rodovias e plantios, na evolução natural das vertentes, ocasionando desequilíbrio no comportamento da água de superfície, que passou a escoar sobre solos e materiais das formações superficiais extremamente frágeis e desprotegidas de vegetação. As vertentes contíguas nos vales fluviais mais amplos como os dos rios Guaxinduba, Santo Antônio, Camburú e de vários ribeiriões, é notório os desarranjos das vertentes, com indicações de origem nos processos antrópicos.

Estes processos de degradação estimula os processos erosivos do escoamento superficial e movimentos de massas caracterizados nas áreas em contato com as baixadas fluvio-litorâneas de Caraguatatuba. Tais fatos podem ser exemplificados nas áreas abertas para construção da estrada Parahyba-Caraguatatuba, que liga o planalto à baixada litorânea. Esta obra representou e continua representando um estímulo frente o qual o meio natural reagiu e continua entrando sua reação através dos deslizamentos, muitas vezes de vertentes inteiras. Por outro lado, uma chuva forte e concentrada, como a do dia 18.03.67 (CRUZ, 1974), causa também estímulo com profundidade suficiente para provocar em uma paisagem ainda sem interferência antrópica, um tipo de reação semelhante. O equilíbrio atual das áreas em estado de intocabilidade antrópica, parece ser extremamente precário, frente ao retrabalhamento permanente das diferentes intensidades sazonais e também episódicas, do comportamento hidrológico do escoamento pluvial e fluvial. O impacto deste fenômeno pode ser claramente observado na figura a seguir.

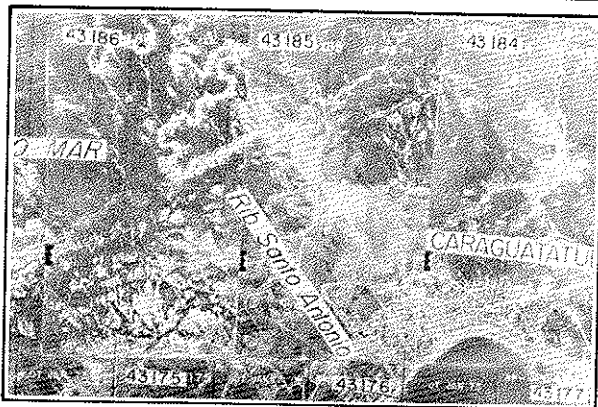
Os deslizamentos e os ravinamentos elaborados e retrabalhados pelos processos do escoamento superficial, nas encostas desprotegidas e cicatrizadas, representam o produto de uma dinâmica natural perturbada por uso inadequado e irracional. Assim, quando se fala em quebra de equilíbrio da dinâmica morfológica das vertentes escarpadas, em meio tropical quente e úmido recoberto quase que inteiramente por floresta, como o Parque em estudo, pensa-se de imediato nas consequências de um provável uso inadequado e também, no trabalho acelerado da erosão pelo intenso intemperismo e pelos processos do escoamento veloz da água da chuva nas encostas íngremes.

As mudanças no comportamento do clima, da cobertura do solo, da variação do nível freático causam mudanças na fisionomia, que por sua vez, reflete as reações fisiológicas da paisagem em contínuas nuances de intensidade de energia dos processos erosivos. Estas vão caracterizar o grau de sensibilidade que determina a paisagem pode emitir aos estímulos externos do sistema, como por exemplo uma forte chuva, ou ainda dos estímulos internos, como por exemplo a atuação antrópica.



Fotografia do fotoíndice que abrange a área e que mostra como eram as vertentes antes dos episódios catastróficos dos escorregamentos do verão de 1966-1967 (Fotoíndice - 1962).

Atualmente a Legislação, com maior amparo para a proteção do ecossistema Serra do Mar é o Código Florestal (BRASIL, 1970), contudo vimos que mesmo o seu cumprimento a risco não é suficiente para tal, chegando a ser ineficaz. A preservação permanente das florestas e demais formas de vegetação natural situadas nos topos de morros, montes, montanhas e serras, conforme alínea "d" do Artigo 2º (BRASIL, 1970), é uma medida necessária, contudo estes compartimentos precisam ser legalmente definidos a fim de dirimir dúvidas e facilitar suas demarcações. A preservação permanente apenas de áreas com inclinação acima de 45° parece não ser suficiente, pois em pesquisa realizada por CRUZ (1975), em uma bacia de 30Km², 83,65% das áreas com ocorrências de deslizamento apresentaram declividade a partir de 12°30'. Além disso, encostas com declives em ângulos superiores a 40° são muito raras (PENTRADO, 1978), o que pode ser comprovado em pesquisa realizada por OGAWA et alii (s.d.). Desta forma, torna-se primordial a busca de co-



Fotografia de fotoíndice que abrange a área e que mostra como ficam as vertentes após os episódios catastróficos dos escorregamentos do verão de 1966-1967 (Fotoíndice - 1973).

Conhecimento dos tipos de vertentes, do clima, dos processos geomorfológicos, da cobertura vegetal, das declividades, da litologia para o estabelecimento do grau de sensibilidade do geossistema do Parque.

Assim, para demonstrar esta caracterização, pode ser observado no Mapa de Correlações Geomorfológicas, de forma genérica, que em declividades superiores a 35°, de acordo com a situação dos setores das vertentes em relação ao conjunto das escarpas e ao talvegue principal local, existem vertentes com cicatrizes de remoção de material que expõem paredes rochosas abruptas. Acima de 35°, o contato da superfície do material movimentado está no limite do substrato rochoso com as formações superficiais. As cicatrizes, destes movimentos de massa possuem formas arcoleares quando ligadas a rupturas de declives, e lineares quando situadas em canais pluviais, direcionadas para as baixas vertentes em forma de funil.

Pode-se concluir também que em declividades de até 25°, na maioria dos casos, as cicatrizes que expõem massa de solos (colúvio ou colúvio) com índices de restabelecimento da vegetação são arcoleares. Nas médias e baixas vertentes, principalmente dos esporões secundários em crista entre 35° a 45° com maior exposição às massas oceânicas, predominam escorregamentos com características vinculadas às cabeceiras de canais pluviais que podem expor rocha ou material das formações superficiais. Possuem formas alongadas que atingem os topos e em muitos casos, aparecem ligados ao lado oposto da vertente que geralmente apresentam cicatrizes com as características dos mesmos processos.

Nas médias e baixas vertentes dos esporões mencionados e dos baixos morros ocorrem escorregamentos (muitos, em áreas de desmatamento ou escorregamento antigo de amplitude maior) recentes, em forma de descolamento e provável movimento do manto de detritos (colúvio ou colúvio) de pouca extensão, denominados "rastejo". O espaço de movimentação do material sugere rápida quebra de equilíbrio do pacote de material superficial, por ora acomodado graças a algum obstáculo ou a própria diminuição da declividade. Percebe-se que a influência antrópica através do desmatamento, exerce influência de forma marcante neste tipo de erosão. Nestas vertentes, normalmente mais suaves e em contato com as baixadas fluviais e litorâneas, os processos erosivos do escoamento pluvial provocam com muita frequência este tipo de evolução, após a retirada da vegetação.

Percebe-se que a cobertura vegetal, em declividades inferiores a 15°, contribui definitivamente para a redução da erosão pluvial e dos processos de movimentação de pacotes de sedimentos em forma típica de "rastejo". Esta modalidade de erosão, pode ser observada nitidamente em trabalhos de campo mas no entanto, torna-se difícil de ser detectada na escala das fotos aéreas utilizadas neste trabalho. O mesmo processo ocorre também em muitos locais sob a floresta em áreas de antigos escorregamentos onde não houve ainda a total recomposição da mata e em alguns setores de reflorestamento implantados em caráter de contribuição humana para a mais rápida reestruturação das vertentes nas próprias cicatrizes deixadas pelos movimentos de massas.

Nas análises para a elaboração do mapa de Correlações Geomorfológicas tentou-se detectar, na medida do possível, locais de nascentes (afioramentos do lençol d'água sub-superficial) por representarem papel de grande importância na variação de predominância dos processos erosivos que promovem de maneira distinta a evolução do modelo de vertentes íngremes. Foi notado que o montante de declividades que proporcionam a maioria dos afloramentos da água de sub-superfície, principalmente em setores de divisores de águas em cristas, a modalidade dos processos erosivos nas vertentes atingidas por escorregamentos é nitidamente diversa das áreas de maior influência dos processos fluviais. Esta diversidade refere-se às formas de cicatrizes e de profundidade de ação dos processos erosivos. De acordo com este estudo, tal fato acontece, mesmo em setores que apresentam diferentes características litológicas, de vegetação e outras.

Em termos genéricos, estas características e outras detectadas pela fotointerpretação e trabalhos de campo, subsidiaram a estruturação dos critérios para definição das áreas representadas no mapa de Correlações Geomorfológicas.

Os estudos dos processos erosivos de evolução das vertentes no Parque Estadual de Caraguatatuba podem ser aprofundados através de futuras investigações quantitativas e detalhadas das

variáveis ambientais em áreas de amostragens nos diversos compartimentos propostos por esta pesquisa.

5.2 CONCLUSÕES

5.2.1 As áreas sugeridas pelos conjuntos 1-3-4, são áreas com ou sem interferência antrópica, definidas como em via de instabilidade e localizadas abaixo da altitude topográfica de 100 m. São os três (03) conjuntos de áreas que apresentam menores implicações quanto aos processos de erosão, ao passo que são mais sensíveis quanto aos do transporte e acumulação de detritos carroados pelos escoamentos pluvial e fluvial das altas escarpas. Localizados no sopé da Serra do Mar, as condições naturais e o vigor da evolução das vertentes, fazem com que as declividades superiores a 10° caracterizem certos trechos como perigosos para utilização e críticos quanto à erosão. Algumas baixadas fluvio-litorâneas destes conjuntos, apesar de relativamente amplas devem ser consideradas como críticas devido ser áreas de passagem dos resultados da erosão das vertentes a montante, com amplitude topográfica considerável. Exemplo: baixada fluvio-litorânea do Ribeirão da Lagoa, no centro da área, abrangendo também áreas do Parque Estadual da Serra do Mar.

Dos 13 conjuntos sistematizados neste estudo, estes três representam os que poderiam ser melhor investigados para sondagem mais profunda de sua sensibilidade quanto ao interesse de manejo para lazer e educação ambiental. Ressaltamos no entanto, a maior precariedade do equilíbrio das vertentes dos conjuntos 3 e 4, e da importância de se verificar as condições que caracterizam os conjuntos a montantes destes, inclusive o conjunto 1, mas este com menores implicações. As áreas que compõem o conjunto 1, por exemplo, podem apresentar alguns locais passíveis de utilização quanto à topografia e declividades, bem como, menor índice de problemas quanto a ação erosiva. Isto só será possível após análises de confirmação detalhada pois os mesmos podem estar localizados topograficamente por exemplo, a jusante do conjunto 5 ou do conjunto 12 considerados como fortemente instáveis e desta forma perder as características de área indicada para classe não perigosa ou crítica. Exemplo deste tipo pode ser observado no mapa em anexo nas proximidades do Morro do Tinga, no centro do Parque.

5.2.2 As áreas sugeridas pelos conjuntos 2-5-6, localizadas a jusante de 200 metros de altitude apresentam índices de menor equilíbrio natural das vertentes em relação aos conjuntos anteriormente citados, isto em função da maior erosão em forma de ravinas, e também maior declividade do terreno. Apesar de não apresentarem sinais recentes de interferência antrópica direta, possuem muitos locais onde a erosão é acentuada e por isto foram definidas como "em via de instabilidade", com tendências mais acentuadas à existência de áreas perigosas, principalmente no conjunto 6. Por outro lado, o conjunto 2 possui vertentes mais íngremes sendo área de preservação permanente, como as baixas vertentes do Ribeirão da Divisa e do Pau D'Alho. Fica sugerido estudos de detalhes da natureza das formações superficiais, da vegetação, do sistema de erosão local, a fim de se viabilizar a proteção destas vertentes.

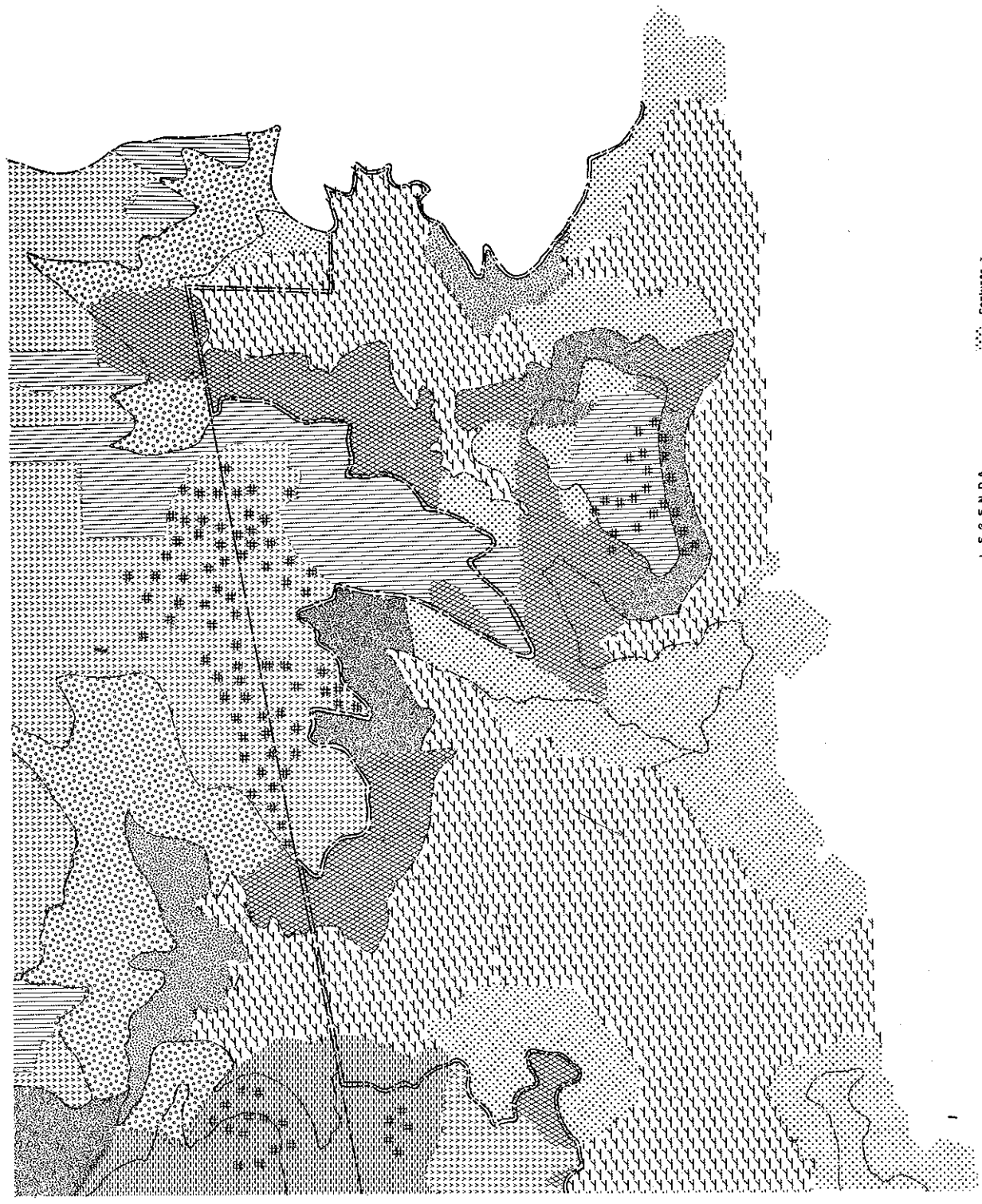
5.2.3 As áreas sugeridas pelos conjuntos 7-8, representam áreas de vertentes escarpadas da Serra de Caraguatatuba e bordas do planalto utilizadas para a construção da Rodovia Paraíba-Caraguatatuba com influência direta e indireta da ação antrópica, que contribuíram para a ruptura da evolução natural das mesmas, como pode ser vista em todas as vertentes drenadas pelo Córrego da Volta. São áreas bastante íngremes que requerem proteção contra a já adiantada erosão e que devem ser resguardadas com intuito de participação no estabelecimento progressivo do equilíbrio facilmente comprometido pelas fortes e contínuas precipitações pluviométricas.

5.2.4 As áreas sugeridas pelos conjuntos 10-11-12-13, são extremamente críticas devido a posição topográfica, declividade elevada e maior ação dos processos erosivos do escoamento superficial pluvial e fluvial. Devem ser resguardadas contra todo tipo de interferência antrópica e somente devem ser alvo, quando possível, de interesse para reflorestamento nas cicatrizes de movimentos de massas, não sendo este muitas vezes o melhor procedimento que poderá ser definido através de estudos locais. Nestas, quase sempre, a volta de forma natural ao equilíbrio das vertentes representa a melhor opção, uma vez que o reflorestamento, dependendo do tipo, das espécies utilizadas e posteriormente da idade e do desenvolvimento alcançado, pode ser agente de instabilidade das vertentes íngremes da Serra do Mar.

Maior atenção deverá ser dispensada aos dados de declividades no que diz respeito à ação dos processos fluviais tanto nas escarpas quanto no planalto. Também outros elementos, como a vegetação, de igual importância no estudo de evolução de vertentes, foram colocados à margem da problemática que envolve o estudo do meio natural em questão, para ser incluído em pesquisas futuras. Sobre os problemas da área, supere-se abordagem em escala que ofereça maiores detalhes e possibilidade de conclusões mais acuradas.

Para melhor conhecimento geomorfológico destes conjuntos, fica sugerido estudos em escalas mais detalhadas que possibilitarão avaliar as condições naturais de cada setor das vertentes. Este procedimento poderá fornecer uma nova opção de critérios, mais dirigidos, com posterior reestruturação em novos conjuntos, maiores que possam ser investigados localmente. Isto deve ser ressaltado pois pela fotointerpretação e trabalhos de campo, foi possível distinguir setores de vertentes em contato com cabeceiras de afluentes, anfitetos de nascentes, canais de concentração da drenagem pluvial, em plena fase resistiva dentro destes conjuntos.

Emfim, equilíbrio e desequilíbrio, são fatores observáveis, muitas vezes, numa só vertente, assim como o estado de



CARAGUATATUBA I

MAPA DE CORRELAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS DOS PROCESSOS EROSIVOS, DECLIVIDADES E FORMAS DAS VERTENTES

Geomorfologia Aplicada:
 Projeto: Geomorfologia Ambiental das ascarpas de S. do Mar no P.E. de Caraguatatuba

Escarpeto - Espiriteiras, São Mateus

LEGENDA

Escarpas principais do S. do Mar
 Limites do P.E. do S. do Mar
 Curva de nível do P.E. de Caraguatatuba
 Curva de nível de cota de 100 m.
 Curva de nível de cota de 200 m.

CORRELAÇÕES ABAIXO DA CURVA DE NÍVEL DA COTA DE 100 m.

Conjunto 1
 Conjunto 2
 Conjunto 3

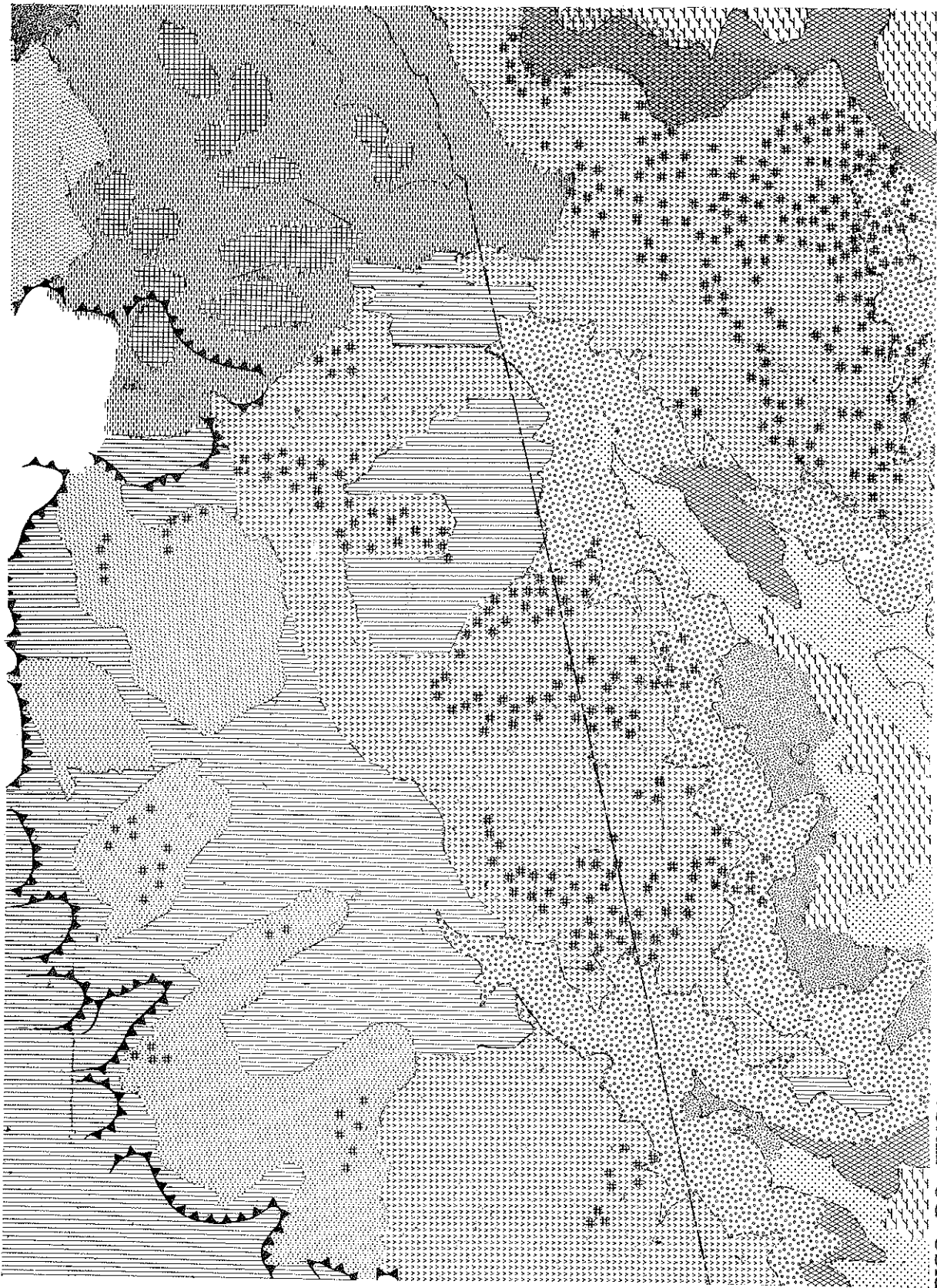
CORRELAÇÕES ENTRE AS CURVAS DE NÍVEL DAS COTAS DE 100 e 200 m.

Conjunto 4
 Conjunto 5

CORRELAÇÕES ACIMA DA CURVA DE NÍVEL DA COTA DE 200 m.

Conjunto 6
 Conjunto 7
 Conjunto 8
 Conjunto 9
 Conjunto 10

Conj. Cost. 11
 Conj. 12
 Conj. 13



PICO DO TINGA

MAPA DE CORRELAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS
DOS PROCESSOS EROSIVOS, DECLIVIDADES
E FORMAS DAS VERTENTES

Geomorfologia Aplicada:
Projeto: Geomorfologia Ambiental dos aescarpas
do S. do Mar no P.E. de Caraguatuba

3a edição - Évora Neves Domingos

L E G E N D A

- Escarpas principais do S. do Mar
- Limite do P. E. do S. do Mar
- Limite do P. E. de Caraguatuba
- Curva de nível da cota de 100 m.
- Curva de nível da cota de 200 m.

- Conjunto 1
- Conjunto 2
- Conjunto 3

- CORRELAÇÕES ENTRE AS CURVAS
DE NÍVEL DAS COTAS DE 100 e 200 m.
- Conjunto 4
- Conjunto 5
- Conjunto 6

- CORRELAÇÕES ACIMA DA CURVA DE
NÍVEL DA COTA DE 200 m.
- Conjunto 7
- Conjunto 8
- Conjunto 9
- Conjunto 10
- Conj. 11
- Conj. 12
- Conj. 13

passagem de um para outro; por isto, são caracterizados como conjuntos pertencentes ao estado de equilíbrio "intergrade" (TRICART, 1976). Nestes casos, há cicatrizes de movimentos de massas de várias dimensões espaciais, em estado de reabilitação progressiva, onde a vegetação natural está se regenerando e alguns locais totalmente coberto por matas, mas com indícios de rastejos com árvores muito inclinadas e sinais de escorregamentos recentes. Desta forma, neste estudo foi detectado a coexistência de equilíbrio e desequilíbrio sem possibilidade de avaliação quantitativa de predominâncias.

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 retoma da do equilíbrio da evolução da paisagem. Por outro lado, quando as vertentes 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.

BIBLIOGRAFIA

- AB' SABER, A. N. 1965 A evolução geomorfológica. A baixada Santista, aspectos geográficos, V.1 As bases físicas. São Paulo, Ed. USP 50-66
- 1977 Diretrizes para uma política de preservação de Reservas Naturais no Estado de São Paulo. Geografia e Planejamento. São Paulo. I.G. USP, 30:1-26

ALMEIDA, F. F. M. 1964 Os fundamentos geológicos do relevo paulista. Geol. do Estado de São Paulo, Bol. Inst. Geogr. Geol. São Paulo, 41:169-263

BRASIL. Leis, decretos, etc. 1970 Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Legislação Florestal de interesse geral. São Paulo, Instituto Florestal. p. 03-11

CRUZ, Olga 1974 A Serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba, São Paulo, I.G. da USP, Série Tese e Monografia, 11:1-181

1975 Evolução de vertentes nas escarpas da Serra do Mar, em Caraguatatuba. São Paulo. Acad. Bras. Ciênc., São Paulo 47:479-480

DE PLOEY, J.; CRUZ, Olga 1979 Landslides in the Serra do Mar, Brazil. Publ. Catena, Braunschweig, 2(6):111-122

OGAWA, M. Y. et alii. Estudos legais e físicos para caracterização das áreas do Parque Estadual da Serra do Mar. (trabalho em desenvolvimento).

PENTEADO, Margarida M. 1978 Fundamentos de Geomorfologia. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 154 p.

TRICART, J. 1976 A Geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural. Bol. Geogr. Rio de Janeiro, 34 (251): 15-42 out/dez.

O Gleichenial como Unidade Fito-Fisionômica

WALTER EMMERICH

Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

The present paper describes a unit of vegetation physiognomy, which was denominated Gleichenial and occurs in the State Park of Campos do Jordão, under administration of the Forest Institute of São Paulo, Brazil. The research was based on the evaluation of the natural environment conditions and their influence on other phytophysionomic formations existent in the area. Using photointerpretation, a great number of data was obtained and analysed by computation, resulting in the establishment of correlations between the presence of Gleichenia and their factors in the environment. A field and herbarium research permitted the identification of the botanical components of the Gleichenial. Also are presented informations about the Gleichenia as a pioneer vegetation and its use in recovering desnuded and degraded land.

Resumo

O presente trabalho descreve uma unidade fito-fisionômica, que foi denominada Gleichenial, existente na área do Parque Estadual de Campos do Jordão-PECJ, localizado no município de Campos do Jordão, no Estado de São Paulo, dependência do Instituto Florestal. A pesquisa teve por base o levantamento dos fatores ambientais que condicionam o estabelecimento desta formação e influem em seu relacionamento com as demais formações fito-fisionômicas presentes no PECJ. Através do uso da fotointerpretação, obteve-se um elevado número de dados, cuja análise foi feita mediante o emprego de um sistema de computação que permitiu estabelecer correlações entre a presença do Gleichenial e fatores atuantes em seu ambiente físico. Uma pesquisa de campo, de herbário e de laboratório permitiu identificar os componentes botânicos mais significativos do Gleichenial e de seu entorno. São também apresentadas informações a respeito da Gleichenia como vegetação pioneira e seu possível emprego nas obras de proteção de encostas e solos degradados em outros locais do Estado de São Paulo.

CAPÍTULO I - Introdução:

As alterações provocadas pelo homem na natureza condicionam o seu próprio desenvolvimento, bem como o de outros seres vivos. Em várias regiões do país houve tal sobrecarga à paisagem cujas alterações provocadas no seu equilíbrio se tornaram irreversíveis.

É sabido que a paisagem intocada se encontra em perfeito equilíbrio, estável, por sua capacidade natural de regeneração. Este equilíbrio é no entanto alterado pelo ho-

mem através de sua interferência. Dependendo da intensidade desta interferência humana, após determinado tempo, um novo equilíbrio se estabelece que, no entanto, na maioria das vezes, possui um grau de estabilidade bem menor.

A utilização de determinada área natural só se justifica quando todas as consequências que este uso possa trazer tenham sido devidamente avaliadas. Daí a necessidade de se prever a avaliação criteriosa de todos os fatores ambientais como um imperativo nos planejamentos de uso das áreas naturais, ou seja, a chamada "avaliação do impacto ambiental". A caracterização de seus componentes florísticos e a definição de suas unidades fito-fisionômicas geram indicações básicas para o uso de determinada área, como espaço de recreação e de lazer ao ar livre.

A vegetação é assim considerada como propiciante, através da análise de suas expressões atual e potencial, de dados sobre a interferência dos demais fatores em atuação e mesmo sobre as opções mais convenientes de utilização de seus valores paisagísticos e de lazer pelas comunidades humanas.

A unidade fito-fisionômica aqui referida se caracteriza pela presença maciça de pteridófitas, pertencentes à família Gleicheniaceae e ao gênero Gleichenia. Geralmente, como acontece quando verificada uma expressão paisagística marcada pela repetição textural de indivíduos de um mesmo gênero ou espécie, a designação adotada foi a de Gleichenial.

O presente trabalho objetiva a descrição dessas Gleicheniais, o conhecimento de seus componentes florísticos, juntamente com o levantamento de dados quanto ao habitat a que está relacionado. Também são feitas considerações sobre uma possível sucessão vegetal no restabelecimento da paisagem natural em áreas degradadas.

Segundo Sehnem (1970), a família Gleicheniaceae foi descrita primeiramente por Gaudichaud, em 1826, Gaudichaud reconhece a família Gleicheniaceae como um conjunto natural, descrevendo taxinomicamente seus componentes.

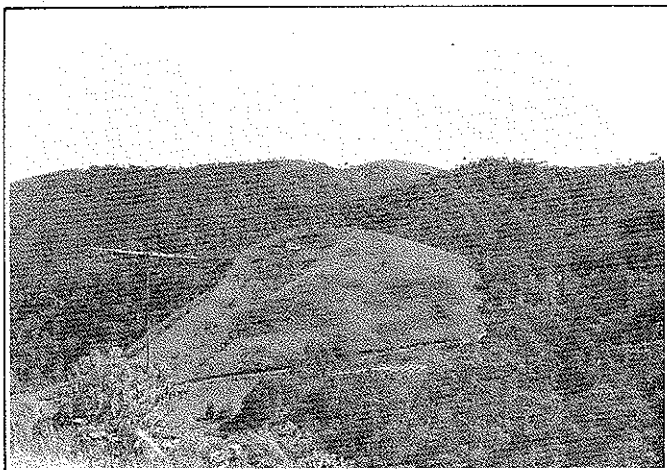
Trata-se de fetos com rizomas extensos, que nos trópicos crescem em formações secundárias dificilmente penetráveis. Possuem frondes com ramificações dicotômicas somente nas últimas ou penúltimas ramificações, apresentando pinas com botões dormentes em cada uma das suas ramificações. Esses botões dormentes, localizados em cada uma das referidas bifurcações podem também desenvolver, em determinados casos, ramificações (Reimers, 1954).

Faço ao escopo deste trabalho, não se discutirá as implicações taxinômicas, adotando conforme proposto por Sehnem (1970), apenas um gênero: Gleichenia.

Azevedo (1965), em seu trabalho "Contribuição à delimitação dos tipos de vegetação do Estado de São Paulo", região de Campos do Jordão, fez referência à falta de conhecimento relativos à distribuição geográfica; bem como à composição florística e ecológica, da vegetação brasileira. O autor afirma, também, que a falta desses conhecimentos compromete qualquer planejamento que tenha como objetivo o a-

proveitamento dos solos e recursos naturais. Também sugere que a delimitação cartográfica da cobertura vegetal seja acompanhada de uma interpretação paleo-geográfica e paleoclimática capaz de levar à compreensão das condições que conduziram aos padrões fito-geográficos e fito-sociológicos atuais. Lamenta ainda a falta de tais estudos entre nós, indispensáveis ao exame da vegetação.

Seibert et alii (1975) elaboraram um Plano de Manejo para o Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ), a partir do levantamento e mapeamento fito-fisionômico da vegetação existente na área. O mapa fito-fisionômico da vegetação serviu como instrumento básico para o zoneamento da área, definindo zonas de uso intensivo, extensivo e de preservação permanente, de acordo com os critérios internacionalmente adotados ao manejo de parques nacionais. No referido Plano de Manejo para o PECJ as formações de *Gleichenia* são denominadas de Gleichenial. Este plano de manejo tem sido aplicado criteriosamente pelo Instituto Florestal do Estado



Formação de *Gleichenia* no campo

de São Paulo, com o intuito do usuário dele beneficiar-se, dentro dos conceitos conservacionistas, sem acarretar danos irreversíveis à paisagem.

O termo Gleichenial, individualizado durante as pesquisas para a formulação do Plano de Manejo para o PECJ, surge pela primeira vez em Seibert et alii (1975.)

CAPÍTULO II - Material e Métodos:

Delimitou-se um retângulo cujas coordenadas geográficas são as de 22°40'38" e 22°42'05" de latitude sul, e 45°29'47" e 45°28'32" de longitude oeste de Greenwich. Este retângulo abrange as principais formações de *Gleichenia* existente na área do PECJ, contendo tratos de campo, de mata e da associação de *Araucaria angustifolia* (Bart) O.Ktze. e *Podocarpus lambertii* Klotzsch., afóra as glebas que foram artificialmente reflorestadas com espécies de Pinus.

A presença simultânea de outras formações fito-fisionômicas permitiu um estudo comparativo entre algumas das condições nelas observadas e suas correspondentes no interior do Gleichenial. Para tanto, esta área de estudo foi subdividida em quadrículas, cada uma com 56x50 metros, perfazendo um total de 2.160 quadrículas, conforme apresentado no mapa topográfico (Fig. nº 1).

O relevo, bastante acidentado, influi nas condições edáficas e micro-climáticas. Essa influência também se faz notar nos tipos de vegetação, no regime hídrico e nas formas de erosão encontradas.

Na área de estudo prevalece a exposição Norte, ten

do em vista que o PECJ se encontra no contra-forte ocidental da Serra da Mantiqueira. O clima, um dos fatores de maior influência no desenvolvimento da vegetação, principalmente o de camada de ar próximo ao solo, foi estudado através de dados obtidos nos termo-higrógrafos correspondentes. Os dados climáticos permitiram a elaboração de um gráfico do balanço hídrico.

A cobertura vegetal do PECJ se constitui de dois grandes tipos, diferenciados entre campo e mata. Em ambos os casos, tem-se a vegetação natural e a vegetação antropogênica.

Dada a sua localização no contra-forte ocidental da Serra da Mantiqueira, na área do PECJ encontram-se elementos das três regiões florísticas, representadas pela mata de *Araucaria* e *Podocarpus*, a mata latifoliada da encosta atlântica e a vegetação dos campos do Brasil meridional (Hueck & Seibert, 1972).

Mapa topográfico

O mapa topográfico na escala 1:10.000 (Fig. 1), foi elaborado a partir das folhas topográficas correspondentes ao município de Campos do Jordão. Nesse mapa foi feita a locação num sistema de coordenadas quadriculares dos fatores de abscissa X, correspondentes às longitudes compreendidas no intervalo entre 45°29'47" e 45°28'32" oeste de Greenwich, divididos em 40 segmentos, de 0,5cm cada. Igualmente, a ordenada Y, correspondente ao intervalo entre a latitude de 22°40'38" e 22°42'05" sul de Greenwich, admitiu 54 segmentos com 0,5 cm. Cada segmento de 0,5cm, equivale no terreno a uma distância de 50m, resultando um total de 2.160 quadrículas cada uma com o valor de 2.500 m².

Mapa de vegetação.

Na elaboração do mapa de vegetação (Fig. nº 2), foram utilizadas as fotografias aéreas referentes ao voo de 1972

As unidades fito-fisionômicas, foram localizadas no mapa topográfico, correspondendo a cada uma delas um padrão gráfico capaz de diferenciá-las.

Mapa de declividades.

Para elaborar o mapa de declividades de área utilizou-se o mapa topográfico, na escala 1:10.000, com curvas de nível de 25 em 25m. O relevo foi classificado segundo os padrões a seguir: relativamente plano (0-12%), levemente inclinado (12-20%), inclinado (20-40%), muito inclinado (40-60%) e com declividade acima de 60%, acidentado. Cada uma das cinco declividades recebeu um símbolo próprio para que se diferenciasse das demais, conforme está apresentado na Fig. nº 3

Mapa de exposição de vertentes.

Na elaboração do mapa de exposição de vertentes foram utilizados 8 fatores. Cada um destes fatores recebeu uma numeração que o distinguiria dos demais, como segue: 1-norte, 1a-nordeste, 2-este, 2a-sudeste, 3-sul, 3a-sudoeste, 4-oeste, 4a-noroeste. O mapa assim elaborado foi sobreposto ao mapa topográfico para se obter os valores referentes à cada quadrícula assinalada no mesmo (Fig. nº 4).

Mapa hipsométrico.

O mapa hipsométrico (Fig. nº 5) foi elaborado a partir do mapa topográfico, foram determinadas 8 categorias correspondentes aos andares altitudinais: de 1.450 a 1.500m, de 1.500 a 1.550m, de 1.550 a 1.600m, de 1.600 a 1.650m, de 1.650 a 1.700m e de 1.700 a 1.725m. Nas cinco primeiras categorias o andar altitudinal é de 50m e o último andar altitudinal corresponde a 25m, representando o local mais elevado da área de estudo. Cada andar altitudinal foi caracterizado por um traçado.

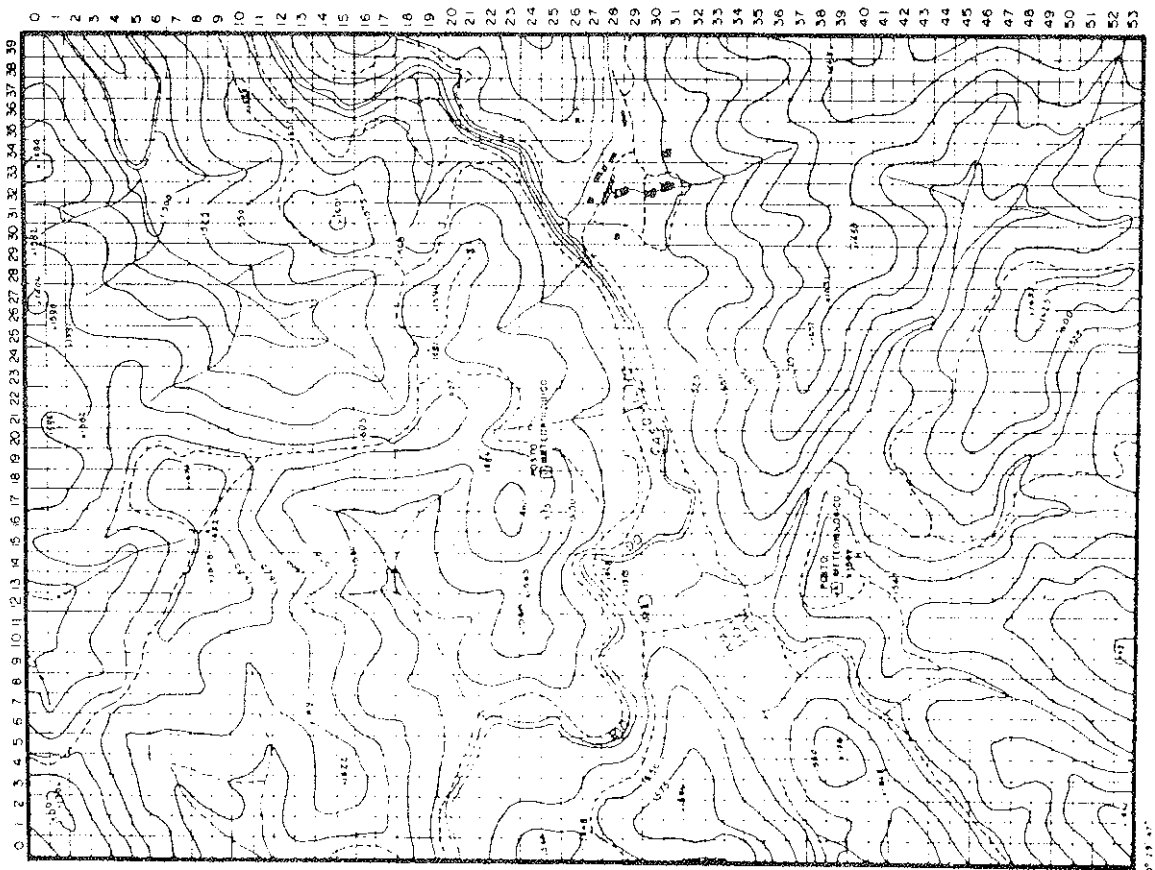


FIG. 1 - MAPA TOPOGRÁFICO DA ÁREA DE ESTUDO

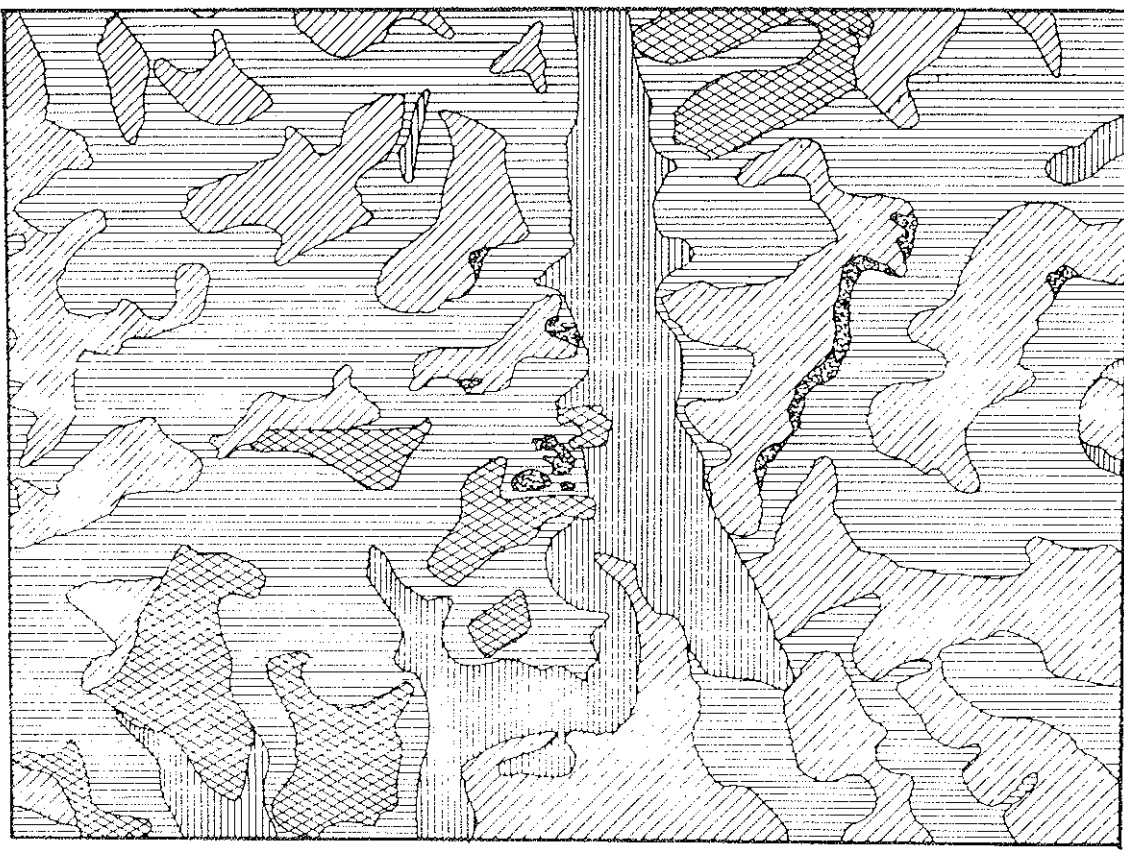


FIG. 2 - MAPA DE VEGETAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

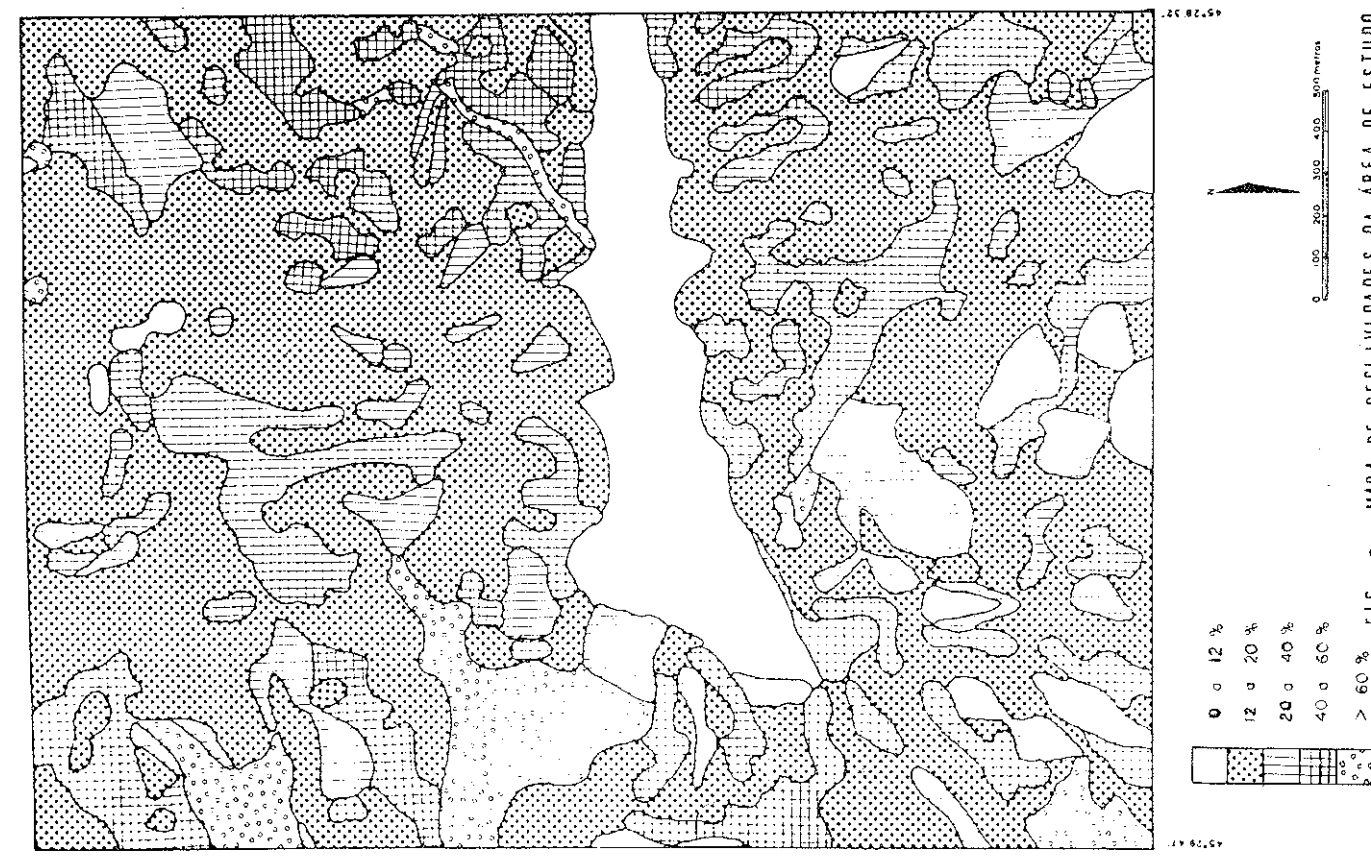


FIG. 3 - MAPA DE DECLIVIDADES DA ÁREA DE ESTUDO

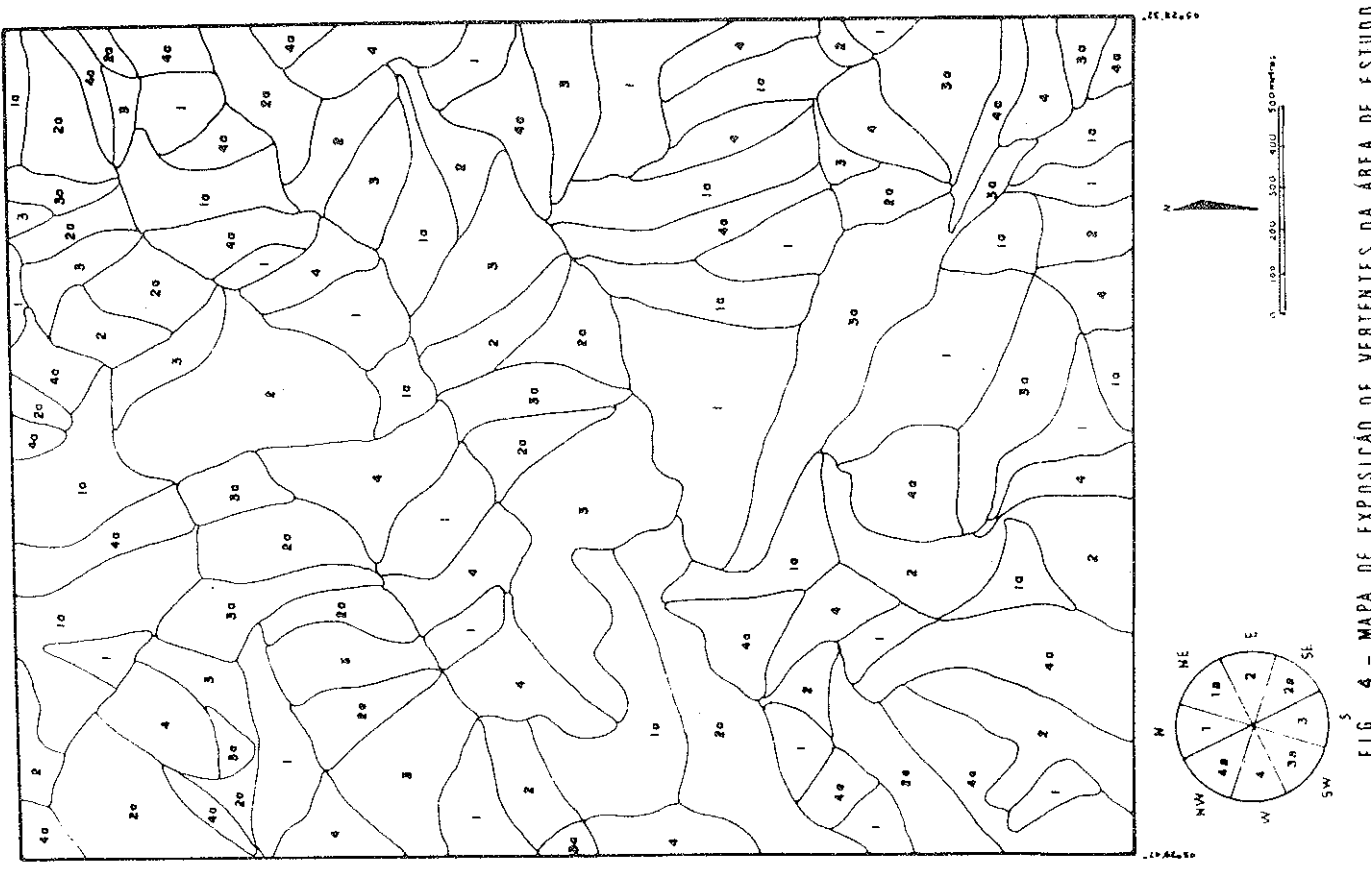


FIG. 4 - MAPA DE EXPOSIÇÃO DE VERTENTES DA ÁREA DE ESTUDO

Avaliação botânica do Gleichenial.

A *Gleichenia nervosa* (Kfils.) Spr. apresenta-se, ora em comunidade uniespecíficas nos barrancos, ora associada a outras espécies do gênero, tais como: *Gleichenia pennigera* (Mart.) Moore, *Gleichenia angusta* (Kl.) Sehnem, *Gleichenia bifida* (Willd) Spr. e *Gleichenia linearis* (Burm.) Clerke, porém em densidade geralmente menor.

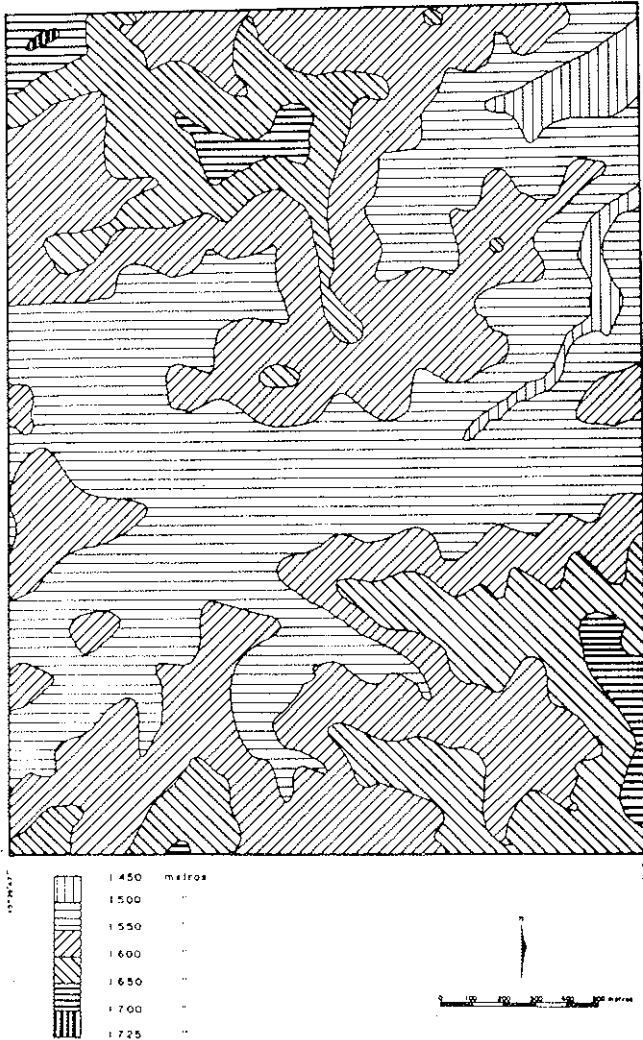


FIG. 5 - MAPA HIPSEMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO

Análise quantitativa dos dados

A fim de estudar, em termos quantitativos, a relevância e correlação dos elementos que atuam sobre o Gleichenial, submetem-se os dados à análise computacional.

Delimitada no mapa topográfico e dividida em quadrículas, equivalendo cada uma a 2.500m², a área de estudo ficou parcelada num total de 2.180 quadrículas. Em cada uma destas parcelas foram determinados os valores de declividade em porcentagem, exposição de vertentes, hipsometria e vegetação, somando um total de 8.640 dados.

Esses quatro características da área de estudo, constituíram as variáveis para a análise computacional. Para cada variável foi selecionado um grupo de fatores, com base na sua expressividade.

Assim, a variável declividade em porcentagem se constituiu de cinco fatores que melhor interpretavam a confi-

guração do terreno, a saber: 0-12%, relativamente plano; 12-20%, levemente inclinado; 20-40%, inclinado; 40-60%, muito inclinado e mais de 60%, acidentado.

Para a variável exposição de vertentes foram considerados os fatores: norte, nordeste, este, sudeste, sul, sudoeste, oeste e noroeste.

No variável hipsometria foram considerados seis fatores: 1.450-1.500m, 1.500-1.550m, 1.550-1.600m, 1.600-1.650m, 1.650-1.700m e 1.700-1.725m. Nos cinco primeiros fatores considerou-se um andar altitudinal de 50 metros, sendo o último de 25 metros apenas, correspondendo ao ponto mais elevado da área de estudo.

A variável vegetação ficou constituída dos fatores: Gleichenial, unidade fito-fisionômica em estudo, campo, Araucaria e Podocarpus, mata e reflorestamento. Os fatores mencionados representam as formações fito-fisionômicas existentes na área de estudo.

Os grupos de fatores foram codificados, com símbolos numéricos de um dígito, e os dados assim elaborados submetidos à análise computacional, confrontando-se a variável vegetação com as variáveis declividade, exposição de vertentes e hipsometria, respectivamente.

Os resultados desta análise estão contidos nas Tabelas n.ºs. 1 e 3, e são discutidos no Capítulo III.

A análise computacional foi realizada no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Utilizou-se o programa "Statistical Package for the Social Sciences t.02-F018-A013", distribuído para o computador Burroughs 86700, pela Universidade da Califórnia.

CAPÍTULO III - Resultados:

Considerações sobre o Gleichenial

O Gleichenial é uma formação bastante homogênea e compacta, com predominância da *Gleichenia nervosa* que, surgindo nos barrancos ou deslizamentos de solo, vai avançando, sobre o campo, cobrindo grandes áreas em forma de manchas irregulares.

No centro da formação as frondes têm porte mais alto com um maior desenvolvimento dos râquis, dando à formação uma estrutura mais compacta e densa.

Observando-se a estrutura da massa vegetal que constitui o Gleichenial, encontra-se uma disposição estratificada com base no maior ou menor alongamento dos pecíolos. O padrão de crescimento de *Gleichenia nervosa* fez com que cada fronda apresente vários pares de pinas sobrepostas, ao mesmo tempo que a gema terminal conserva sua funcionalidade, podendo emitir um novo râquis tantas vezes quanto preciso, para se sobrepor à massa frondal subjacente viva ou morta.

São raros os exemplares de dicotiledôneas que sobrevivem no Gleichenial denso. Apenas alguns exemplares, remanescentes do campo e que, por sua natureza e porte não foram eliminados, são encontrados. No interior da formação existe uma camada espessa de frondes mortas, de decomposição difícil e lenta. Sob o abrigo da densa camada das frondes da *Gleichenia* não é raro encontrar-se formações de *Sphagnum* spp ou líquens. Em direção à periferia, o Gleichenial vai perdendo em altura e em espessura, chegando a 40cm. Em seus bordos são encontrados exemplares de *Baccharis dracunculifolia* D.C., *Gaultheria elliptica* Cham., *Geylussacia decipiens* Cham. e *Gaultheria reticulata* Mert., e outros, juntamente com exemplares jovens de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.Ktze. e *Podocarpus lambertii* Klotzsch. Observa-se que seus rizomas, frequentemente ramificados, vão penetrando no campo numa extensão de cerca de 1,70m adiante do bordo do Gleichenial. No interior do Gleichenial não se observa o surgimento de plantas jovens de *Gleichenia nervosa*. Entretanto, o exame dos rizomas permite assinalar a emissão de novas frondes jovens em desen-

TAB.1 - Vegetação versus declividade

| Declividade Vegetação | | 0-12% | 12-20% | 20-40% | 40-60% | acima de 60% | TOTAL |
|--------------------------|-------------|----------------|------------------|----------------|----------------|--------------|-------------------|
| | | Nº parcelas | 0 | 28 (*) | 1 | 29 | 0 |
| Gleichenial | Vegetação | 0,0 | 48,3 | 1,7 | 50,0 | 0,0 | (2,7%) |
| | Declividade | 0,0 | 2,7 | 0,4 | 5,4 | 0,0 | |
| | Total | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | |
| Campo | Nº parcelas | 35 | 354 | 70 | 156 | 2 | 617 |
| | Vegetação | 5,7 | 57,4 | 11,3 | 25,3 | 0,3 | (28,6%) |
| | Declividade | 11,1 | 33,7 | 28,2 | 29,3 | 15,4 | |
| Total | 1,6 | 16,4 | 3,2 | 7,2 | 0,1 | | |
| Araucária e Podocarpus | Nº parcelas | 232 | 14 | 12 | 7 | 0 | 265 |
| | Vegetação | 87,5 | 5,3 | 4,5 | 2,6 | 0,0 | (12,3%) |
| | Declividade | 73,9 | 1,3 | 4,8 | 1,3 | 0,0 | |
| Total | 10,7 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | | |
| Mata | Nº parcelas | 28 | 565 | 147 | 286 | 11 | 1.037 |
| | Vegetação | 2,7 | 54,5 | 14,2 | 27,6 | 1,1 | (48,0%) |
| | Declividade | 8,9 | 53,7 | 59,3 | 53,7 | 84,6 | |
| Total | 1,3 | 26,2 | 6,8 | 13,2 | 0,5 | | |
| Reflorestamento | Nº parcelas | 19 | 91 | 18 | 55 | 0 | 183 |
| | Vegetação | 10,4 | 49,7 | 9,8 | 30,1 | 0,0 | (8,5%) |
| | Declividade | 6,1 | 8,7 | 7,3 | 10,3 | 0,0 | |
| Total | 0,9 | 4,2 | 0,8 | 2,5 | 0,0 | | |
| TOTAL | | 314 (14,5%) | 1.052 (48,7%) | 248 (11,5%) | 533 (24,7%) | 13 (0,6%) | 2.160 (100,0%) |

(*) Ex.: Vegetação $\frac{28}{58} \times 100 = 48,3\%$; Declividade $\frac{28}{1.052} \times 100 = 2,7\%$; Total $\frac{28}{2.160} \times 100 = 1,3\%$

TAB.2 - Vegetação versus exposição de vertentes

| Exp. Vertentes Vegetação | | Norte | Nordeste | Este | Sudeste | Sul | Sudoeste | Deste | Noroeste | TOTAL |
|-----------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-------------------|
| | | Nº parcelas | 3(*) | 0 | 0 | 6 | 11 | 31 | 7 | 0 |
| Gleichenial | Vegetação | 5,2 | 0,0 | 0,0 | 10,3 | 19,0 | 53,4 | 12,1 | 0,0 | (2,7%) |
| | Exp. Vert. | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 4,7 | 15,5 | 2,9 | 0,0 | |
| | Total | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 1,4 | 0,3 | 0,0 | |
| Campo | Nº parcelas | 97 | 103 | 105 | 66 | 41 | 55 | 44 | 106 | 617 |
| | Vegetação | 15,7 | 16,7 | 17,0 | 10,7 | 6,6 | 8,9 | 7,1 | 17,2 | (28,6%) |
| | Exp. Vert. | 28,6 | 32,3 | 41,7 | 23,2 | 17,6 | 27,5 | 18,3 | 36,4 | |
| Total | 4,5 | 4,8 | 4,9 | 3,1 | 1,9 | 2,5 | 2,0 | 4,9 | | |
| Araucária e Podocarpus | Nº parcelas | 56 | 57 | 10 | 37 | 52 | 3 | 17 | 33 | 265 |
| | Vegetação | 21,1 | 21,5 | 3,8 | 14,0 | 19,6 | 1,1 | 6,4 | 12,5 | (12,3%) |
| | Exp. Vert. | 16,5 | 17,9 | 4,0 | 13,0 | 22,3 | 1,5 | 7,1 | 11,3 | |
| Total | 2,6 | 2,6 | 0,5 | 1,7 | 2,4 | 0,1 | 0,8 | 1,5 | | |
| Mata | Nº parcelas | 165 | 144 | 132 | 157 | 91 | 96 | 100 | 152 | 1.037 |
| | Vegetação | 15,9 | 13,9 | 12,7 | 15,1 | 8,8 | 9,3 | 9,6 | 14,7 | (48,0%) |
| | Exp. Vert. | 48,7 | 45,1 | 52,4 | 55,1 | 39,1 | 48,0 | 41,5 | 52,2 | |
| Total | 7,6 | 6,7 | 6,3 | 7,3 | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 7,0 | | |
| Reflorestamento | Nº parcelas | 18 | 15 | 5 | 19 | 38 | 15 | 73 | 0 | 183 |
| | Vegetação | 9,8 | 8,2 | 2,7 | 10,4 | 20,8 | 8,2 | 39,9 | 0,0 | (8,5%) |
| | Exp. Vert. | 5,3 | 4,7 | 2,0 | 6,7 | 16,3 | 7,5 | 30,3 | 0,0 | |
| Total | 0,8 | 0,7 | 0,2 | 0,9 | 1,8 | 0,7 | 3,4 | 0,0 | | |
| TOTAL | | 319 (15,7%) | 319 (14,8%) | 252 (11,7%) | 285 (13,2%) | 231 (10,8%) | 200 (9,3%) | 241 (11,2%) | 291 (13,5%) | 2.160 (100,0%) |

(*) Ex.: Vegetação $\frac{3}{58} \times 100 = 5,2\%$; Exp. Vertentes $\frac{3}{339} \times 100 = 0,9\%$; Total $\frac{3}{2.160} \times 100 = 0,1\%$

volvimento. É importante assinalar que o crescimento centrifugo do Gleichenial se faz por uma abundante emissão de rizomas, em sua periferia, que, avançando pelo campo, se mantêm quiescentes por longo período de tempo. Seus rizomas são superficiais e emitem numerosas ramificações formando, o conjunto, uma rede que é a base da expansão da área ocupada pelo Gleichenial.

A fimbria do Gleichenial é o local onde se encon

tram plântulas de diferentes espécies, de perno e frondes de *Gleichenia nervosa*, bem como de outras espécies de Gleichenia, ainda em condições iniciais de desenvolvimento, além de exemplares de outras pteridófitas (*Blechnum*, *Asplenium*, *Oryopteris*, *Polypodium* etc.). Como geralmente ocorre nas orlas de transição, este é um dos locais de maior riqueza e diversidade biológica. Crescem aí exemplares de *Polytrichum* e representantes numerosos de diversas espécies de *Polypodium*.

TAB.3 - Vegetação versus hipsometria

| Hipsometria \ Vegetação | | 1.450-1.500m | 1.500-1.550m | 1.550-1.600m | 1.600-1.650m | 1.650-1.700m | 1.700-1.725m | TOTAL |
|-------------------------|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|-------------------|
| Gleichenial | Nº parcelas | 0 | 8 (*) | 35 | 15 | 0 | 0 | 58 |
| | Vegetação | 0,0 | 13,8 | 60,3 | 25,9 | 0,0 | 0,0 | (2,7%) |
| | Hipsometria | 0,0 | 1,0 | 4,1 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | |
| | Total | 0,0 | 0,4 | 1,6 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | |
| Campo | Nº parcelas | 7 | 141 | 305 | 138 | 25 | 1 | 617 |
| | Vegetação | 1,1 | 22,9 | 49,4 | 22,4 | 4,1 | 0,2 | (20,6%) |
| | Hipsometria | 12,7 | 17,6 | 35,9 | 35,8 | 38,5 | 0,0 | |
| | Total | 0,3 | 6,5 | 14,1 | 6,4 | 1,2 | 0,0 | |
| Araucária Podocarpus | Nº parcelas | 0 | 235 | 22 | 8 | 0 | 0 | 265 |
| | Vegetação | 0,0 | 88,7 | 8,3 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | (12,3%) |
| | Hipsometria | 0,0 | 29,3 | 2,6 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | |
| | Total | 0,0 | 10,9 | 1,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | |
| Mata | Nº parcelas | 48 | 405 | 401 | 167 | 16 | 0 | 1.037 |
| | Vegetação | 4,6 | 39,1 | 38,7 | 16,1 | 1,5 | 0,0 | (48,0%) |
| | Hipsometria | 87,3 | 50,4 | 47,2 | 43,3 | 24,6 | 0,0 | |
| | Total | 2,2 | 18,8 | 18,6 | 7,7 | 0,7 | 0,0 | |
| Reflorestamento | Nº parcelas | 0 | 14 | 87 | 58 | 24 | 0 | 183 |
| | Vegetação | 0,0 | 7,7 | 47,5 | 31,7 | 13,1 | 0,0 | (8,5%) |
| | Hipsometria | 0,0 | 1,7 | 10,2 | 15,0 | 36,9 | 0,0 | |
| | Total | 0,0 | 0,6 | 4,0 | 2,7 | 1,1 | 0,0 | |
| TOTAL | | 55 (2,3%) | 803 (37,2%) | 850 (39,4%) | 386 (17,9%) | 65 (3,0%) | 1 (0,0%) | 2.160 (100,0%) |

Ex.: Vegetação $\frac{8}{58} \times 100 = 13,8\%$; Hipsometria $\frac{8}{803} \times 100 = 1,0\%$; Total: $\frac{8}{2.160} \times 100 = 0,4\%$

Eriocaulaceas, Reibunium (Rubiaceae). Quando eles ocorrem nas superfícies quase verticais dos taludes de corte a forma de crescimento de suas frondas se dá em arranjo descendente.

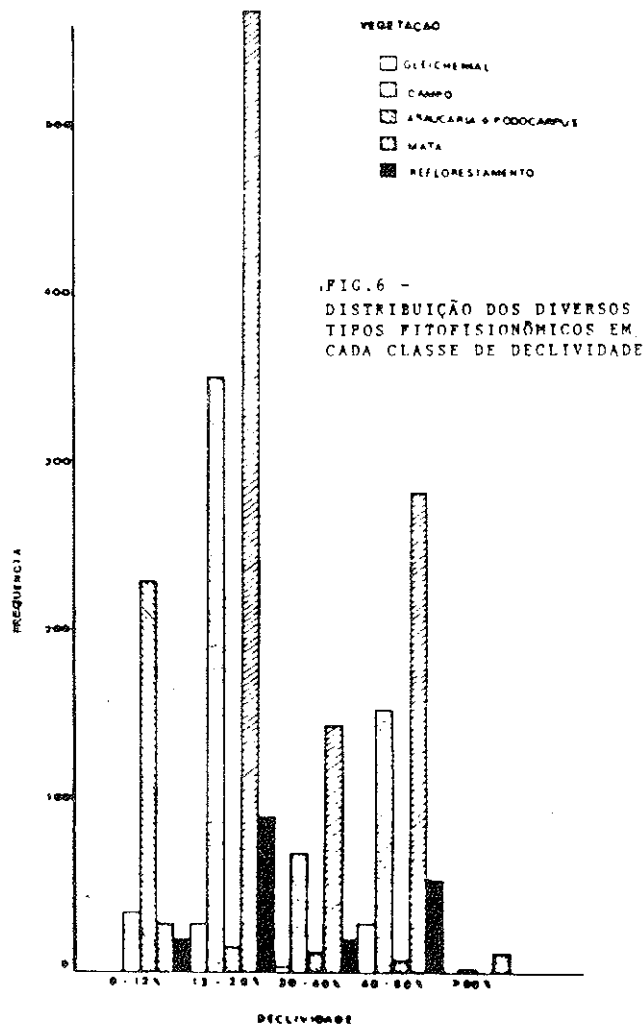
Localização dos Gleicheniais

Dos 8.286,30 ha correspondentes à superfície total do PECJ, a área de estudo, pelos motivos já expostos, ficou limitada a 540 ha, o que corresponde a 6,52% da área total do PECJ.

Com relação à declividade, verifica-se que dos 14,5 ha cobertos pelo Gleichenial, 12,07% ha (48,3%) estão numa declividade entre 12 a 20%, 0,25 ha (1,7%) numa declividade de 20 a 40% e a metade da área (50,0%) com 12,25 ha está numa declividade de 40 a 60%. Nota-se que não foram assinaladas formações de Gleichenia nos declives de 0 a 12%, nem nos declives superiores a 60% (Fig. nº 6).

Quanto à exposição de vertentes, observa-se que dos 14,5 ha cobertos pelo Gleichenial, 0,75 ha (5,2%) se localizam na encosta norte, enquanto que 2,75 ha (19,0%) se encontram na encosta sul. Na encosta oeste ocorrem, 1,75 ha (12,1%), na encosta sudoeste 7,74 ha (53,4%) e na encosta sudoeste 1,49 ha (10,3%). Observou-se que não há formações de Gleichenia nas encostas este e nordeste. Portanto, dos 14,5 ha ocupados por Gleichenia, 13,73 ha, correspondentes a 94,8%, se encontram em exposição para o quadrante sul (Fig. nº 7).

Verifica-se que 2,00 ha, portanto 13,8% da formação, se encontram num andar altitudinal entre 1.500 a 1.550m; 8,75 ha, representando 60,3%, se encontram num andar altitudinal entre 1.550 a 1.600m; 3,75 ha, ou seja, 25,9% da área de estudo, se encontram num andar altitudinal de 1.600 a 1.650m. Acima de 1.640m de altitude não foi assinalada a presença de Gleicheniais (Fig. nº 8).



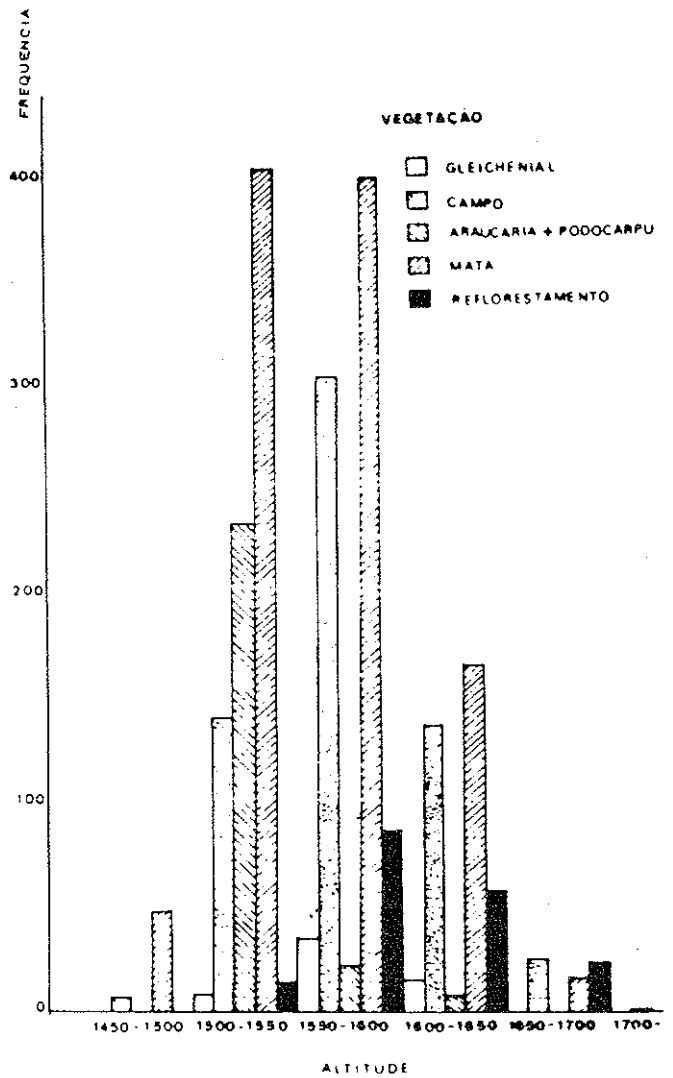
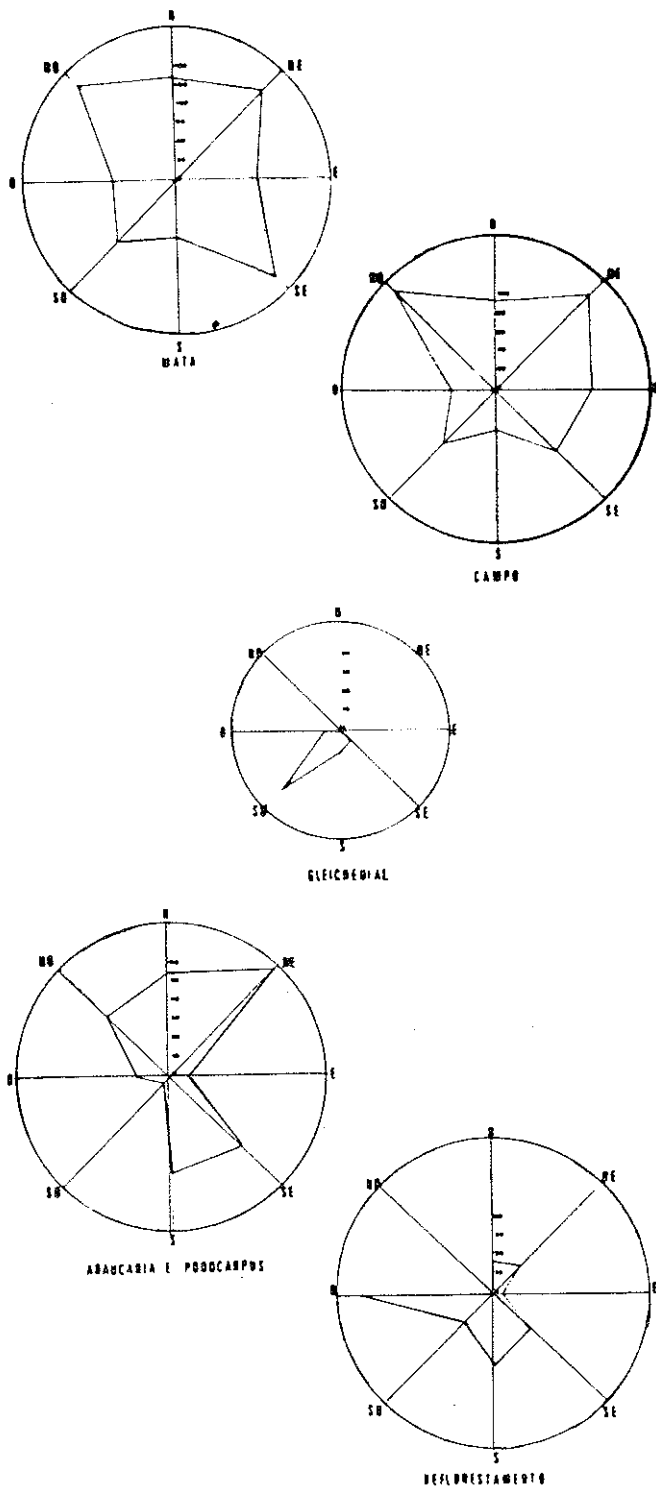


FIG. 8 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DOS DIVERSOS TIPOS FITOFISIONÔMICOS EM CADA CLASSE DE ALTITUDE

CAPÍTULO IV - Discussão

Levando em consideração as influências que atuam na distribuição dos Gleicheniais, encontramos que os processos de manejo da vegetação e das áreas em que eles se distribuem, exercidas pelo homem, associados à ação dos fatores ambientais, são os agentes a considerar. Assim sendo, a própria localização dos Gleicheniais no PECJ indica sua ocorrência em área que sofreu ação antropogênica intensa no decorrer dos anos. Supõe-se, portanto, que as formações de Gleichenia se originaram pela ação antropogênica sobre o ambiente físico. Pela análise das fotografias aéreas tiradas no ano de 1972, comparadas às do ano de 1952, verifica-se uma notável expansão do Gleichenial, enquanto nas fotografias referentes ao voo de 1952 só se observam indícios de sua presença. No ano de 1972, essa formação já havia passado a ocupar uma área de 14,5 ha. Em 1980, a área ocupada pela formação está estimada em 20 ha. Esta notável expansão se deve ao fato de, com a criação do PECJ, as queimadas periódicas do campo, comumente empregadas para a renovação de pastagens para

o gado, terem sido proibidas. Isto possibilitou a expansão do Gleichenial, pois que o rizoma superficial des Gleichenia é muito suscetível à ação do fogo. Nota-se também que esta invasão do campo pelo Gleichenial se processa a partir dos barrancos das estradas e dos caminhos locais. Próximo às formações contínuas de Gleichenia, observam-se manchas ilhadas de Gleichenial, originárias da reprodução sexuada que se deu a partir de acidentes no terreno favoráveis ao crescimento dos protótipos.

Com referência ao fator altitude da área estudada, a análise computacional revelou que a ocorrência de Gleichenia se dá entre 1.500 a 1.650m, não tendo sido registrada em altitudes abaixo ou acima destas, conforme indica a Fig. nº 8

A presença de rizomas, na superfície do solo, com comprimentos superiores a 1,50m, existentes no interior do campo permite a emissão de novas frondes, em número de 2 a 3 imediatamente após o período de geadas. Estas frondes são simples pinadas, e podem permanecer neste estado até alcançarem a maturidade reprodutora com produção de soros (Troll, 1971). Já outras frondes, após a formação de 10 a 12 pinas, dicotomizam-se, surgindo, então, dois rênquis com pinas, em cujo centro se encontra um botão vegetativo em estado latente. Este poderá prosseguir o crescimento, com rênquis ascendentes capazes de se dicotomizarem novamente em rênquis mais elevados até sobrepujar as frondes mortas pela geada. As frondes vão formar uma densa camada de material orgânico, em processo lento de decomposição na superfície do solo. Desta forma tem-se condições de avaliar a influência das geadas na renovação da mata viva do Gleichenial, na eliminação de plantas que crescem em seu interior e na formação dos acúmulos de litter. Este material orgânico em decomposição, mais a biomassa do Gleichenial, foram avaliadas em torno de 71 t/ha, formando uma camada protetora do solo, protegendo-o contra a compactação e a erosão, enriquecendo-o também em matéria orgânica.

A presença de roedores, no interior de formação, aparentemente facilita a introdução de sementes oriundas das formações vegetais circunvizinhas, como é o caso dos exemplares jovens de *Araucaria angustifolia* (Bert.) D. Ktze e *Podocarpus lamberti* Kl., encontrados na parte interna de formação e que não foram assinalados no campo envolvente.

A abertura de cavidades no terreno, provocada pelos roedores, também se constitui num nicho ecológico com condições peculiares de umidade e luminosidade, com influência no povoamento vegetal.

Dada a alta umidade encontrada na formação de Gleichenia, surgem condições ecológicas para o desenvolvimento de espécies de *Sphagnum* spp. em seu interior. Estas espécies de *Sphagnum* spp., segundo McLean (1951), têm a capacidade de reter 25 vezes o seu peso em água, fazendo com que o Gleichenial possa ser considerado como um "brejo na vertical" capaz de, mesmo pelo período de alguns dias de seca, manter uma certa umidade, que pode ser aproveitada pelas Gleichenia num período de seca, agindo, dessa forma, como estabilizador da umidade do micro-habitat existente no interior da formação.

Segundo Page (1979), a formação de Gleichenia tem um papel importante na sucessão vegetal, pois cria condições para que a mata volte novamente a ocupar uma área de onde foi eliminada.

Ao analisar a Tab. nº 3, nota-se também que a formação de *Araucaria* e *Podocarpus* ocorre no mesmo andar altitudinal das Gleichenia, fato este que requer estudos mais abrangentes para confirmar se existe efetivamente uma correlação entre essas duas formações e o fator altitude. Se considerarmos a influência da variável exposição de vertentes, verifica-se que os resultados quantitativos também mostram uma nítida predominância de concentração de Gleichenia no quadrante sul; o fator sudoeste se revelou o mais significativo

para a ocorrência de Gleichenia, com 15,5%; o fator sul segue com a ocorrência de Gleichenia num total de 4,7%, caindo nos fatores oeste e sudeste para 2,9% e 2,1%, respectivamente. Todavia, ao comparar os percentuais desses fatores com os respectivos números de parcelas, observa-se que a aparente predominância do fator sudoeste sobre os demais não ocorre efetivamente, havendo um relativo equilíbrio entre os fatores. Os dados demonstram, de forma muito clara, a total ausência de Gleichenia nos demais fatores. A ocorrência de 0,9% de Gleichenia no fator norte pode ser interpretada como margem de erro, em vista da dificuldade de se precisar os pontos limítrofes no contínuum.

Quanto à declividade, observa-se que as Gleichenia ocorrem na declividade de 12-20% a 40-60%, conforme registra a Tab. nº 1. Na declividade de 12-20%, tem-se 2,7% de ocorrência de Gleichenia; na declividade de 20-40%, 0,4% e na declividade de 40-60%, a formação se apresenta com 5,4%, ficando bem patente que Gleichenia se desenvolve em declives acima de 12%. Na faixa de 20-40% de declividade, os resultados quantitativos revelam um percentual de apenas 0,4%. Esta aparente discrepância se explica pela configuração natural da área de estudo, onde o terreno, correspondente a 20-40% de declividade, está reduzido a somente uma parcela.

O desenvolvimento dos estudos do Gleichenial induziu, pelas singularidades da biologia das espécies de Gleichenia, com especial aplicação à *Gleichenia nervosa*, à formulação de uma metodologia específica. Essa metodologia, partindo das técnicas usuais de análise das influências dos fatores morfológicos, foi complementada por sua conjugação com a análise computacional. Isto permitiu uma apreciável economia de tempo e de trabalho na manipulação de uma massa ponderável de dados.

Dessa forma, as observações isoladas e os dados qualitativos puderam ser cotados com a massa de dados codificados, resultando em definições mais precisas das consequências da ação dos fatores reconhecidamente influentes.

A metodologia adotada para a análise do Gleichenial oferece perspectivas de ampliação, de aperfeiçoamento e de extensão a muitos problemas no estudo da vegetação, no conhecimento e delimitação de unidades fitofisionômicas e no terreno aplicado, na planificação e no manejo de áreas naturais.

CAPÍTULO V - Conclusão

O planejamento paisagístico, nos últimos anos, se tem desenvolvido em nosso meio como uma consequência mesmo do processo de desenvolvimento que o país escolheu como uma decisão a nível nacional. Dentro desse processo surgiu, cresceu e firmou-se um conteúdo de consciência quanto à necessidade de avaliação e do planejamento do uso dos recursos naturais disponíveis com opção de lazer para as numerosas massas de habitantes das áreas metropolitanas, enclausuradas num imenso acúmulo dominado por valores sociais e ambientais altamente negativos (o binômio poluição x violência).

Em consequência, estabeleceu-se a necessidade de criar uma tecnologia e um tempo tão sofisticada quanto o exige a complexidade do problema posto, e por outro, tão expedita quanto o exige a demanda gritante por áreas verdes, perdas e valores naturais que se escuta de sul a norte do país. Dentro deste quadro, configurou-se a aplicação da fotografia aérea e da fotointerpretação, em suas diferentes modalidades como uma das formas mais indicadas para se realizar o inventário dos recursos naturais e de suas potencialidades.

Considerando a vegetação natural em potencial como um "espelho" capaz de refletir o conjunto dos fatores ambientais atuantes em uma área, e aplicação de fotointerpretação é o meio hábil para a caracterização e avaliação do de -

sampanho dos ecossistemas presentes em determinada paisagem.

O presente trabalho, objetivando aprofundar os conhecimentos sobre uma unidade fito-fisionômica individualizada durante a elaboração do Plano de Manejo para o PECJ - o Gleichenial -, teve necessidade de, no quadro metodológico, estabelecer um sistema de avaliar os dados referentes às características de uma determinada área, no caso a referida formação, em elevado número e sem se perder na complexidade de um relacionamento suficientemente intrincado.

Para o levantamento dessa vegetação já existiam disponíveis as fotografias aéreas do local e o documento cartográfico correspondente, na escala 1:10.000 (Plano Cartográfico do Estado de São Paulo - SEPLAN). Neste, a área dividida em quadrículas de 50x50m, ordenadas segundo as respectivas coordenadas, permitiu o cotejo simultâneo de diversas variáveis com significativo número de fatores, gerando condições para a utilização de computação na elucidação do papel de cada uma delas, isoladamente e em conjunto com as demais.

Com o emprego da computação, todos os fatores referentes à cada quadrícula e com atuação sobre os ecossistemas, ficam de imediato à disposição dos planejadores de áreas naturais, permitindo levantar as correlações que precedem à tomada de decisões básicas para as intervenções sobre o substrato paisagístico.

No modelo adotado, em cada quadrícula não somente os fatores naturais como relevo, declividade, embasamento geológico, edáfico e hidrológico, clima, vegetação e fauna, mas também os fatores sócio-econômicos podem e devem ser considerados. Desta maneira, no planejamento global da humanização de uma paisagem, as áreas indicadas para os diferentes usos, como o uso agrícola, o uso silvícola, a urbanização, o uso industrial e o uso para o lazer e a conservação ficariam bem caracterizados e melhor delimitados. É assim possível, usando valores paisagísticos como indicadores (vegetação natural em potencial) chegar-se ao planejamento integrado de um espaço geográfico.

A metodologia utilizada possibilitou, na comparação das áreas e dos fatores nelas atuantes, o estabelecimento de critérios percentuais muito úteis para a interpretação do comportamento do Gleichenial em relação ao espaço mais abrangente da área de estudo.

Aplicada a metodologia descrita, aos Gleicheniais, ficou desde logo patente a sua preferência pela exposição no quadrante sul, pela ocorrência em declividades superiores a 12% e no andar altitudinal entre 1.500 e 1.650 m s. m. Estas verificações, embora dependentes da precisa confirmação, superem que os Gleicheniais do PFCJ incidem sobre substratos em que a vegetação natural em potencial seria a mata de Araucária e Podocarpus.

Do ponto de vista de sua adaptabilidade, as espécies de Gleichenia são, como diz Christ (1910) xerotipicamente adaptadas e pouco exigentes quanto à natureza do solo, prestando-se assim para a proteção de encostas e solos degradados de acentuado declive. Seus rizomas crescem rapidamente tornando-se extensos e penetrantes, embora superficiais. O resultado que de tais condições de proteger a camada superficial do solo contra a erosão.

Acentua Page (1979) a elevada tolerância edáfica das espécies de Gleichenia, que lhes permite viver e prosperar em solos áridos, lixiviados e de reduzida riqueza em nutrientes minerais. Isto, associado a uma tolerância também elevada ante os inibidores químicos produzidos por outras espécies vegetais, lhes assegura a capacidade de invadir outras formações, conforme verificado na presente pesquisa. As Gleichenias assumem assim o papel de espécies pioneiras e o mencionado estado foliar que lhes é peculiar se constitui na primeira fase de uma sucessão vegetal.

O estudo dos Gleicheniais fornece indicações e sugestões quanto ao aproveitamento de espécies de Gleichenia

como cobertura vegetal para áreas desnudadas e degradadas de acentuado declive. A este respeito cabe introduzir aqui a observação já feita, nas encostas de Caraguatatuba, onde grandes desabamentos criaram taludes em aclive logo povoados de Gleichenia, em que a espécie em atuação é a *G. pennigera*. A própria ocorrência de formações de Gleichenia nos taludes de corte de rodovias, colonizando o subsolo exposto confirma o que foi dito acima.

O elevado potencial de produzir biomassa verificado no Gleichenial, oscilando em torno de 71 t/ha, permite o aparecimento de condições biológicas mais favoráveis, contribuindo para a colonização por uma nova camada de vegetação, caracterizando assim o Gleichenial como um degrau ou estado inicial na escala de substituições progressivas de elementos que constituem a sucessão vegetal.

BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, L. G. Contribuição à delimitação dos tipos de vegetação do Estado de São Paulo, região de Campos do Jordão. Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo, 1965, IV(I), 11-21.
- CHRIST, H. Die Geographie der Farne. Basel: Verlag von Gustav Fischer in Jena, 1910.
- HOEHNE, F. C. Excursão botânica feita pelo sul do Estado de Minas Gerais e regiões limítrofes do Est. de São Paulo, de 12 de abril a 9 de junho de 1927, precedida de referências anteriores, nas serras do interior. In Observações gerais e contribuições ao estudo da flora e fitofisionomia do Brasil. Secretaria de Agricultura Indústria e Comércio do Estado de São Paulo-Departamento de Botânica do Estado, 1927, 3, 1-112.
- HUECK, K. & SEIBERT, P. Vegetationskarte von Suedamerika. Mapa de la vegetation de America del Sur. Stuttgart: Gustav Fischer, 1972.
- KUHLMANN, M. & KUEHN, E. A flora do Distrito de Ibiti (ex-Monte Alegre), Município de Amparo. São Paulo: Instituto de Botânica (publicação de série "B") Secretaria de Agricultura, 1947.
- McLEAN, R. C. & IVIMEY-COOK, W. R. Textbook of theoretical Botany. London: Longmans, Green & Co., 1971, 1, 442.
- OLIVEIRA, J. B. et alii. Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão. Silvicultura em S. Paulo, 1975, 9, 125-156.
- PAGE, C. N. The experimental biology of ferns. In A. F. OYR (Ed.) London: Academic Press, 1979, 9-56.
- PAIVA, J. E. de, Neto & JORGE, W. de. Estudo preliminar do sistema água-solo-planta no Estado de São Paulo. Bragantia 1947, 7(5), 133-149.
- PFEIFFER, R. M. et alii. Características morfológicas, físicas e químicas dos solos do Parque Estadual de Campos do Jordão, 1979. (mimeo).
- RANZANI, G. Pequeno guia para levantamentos de solos. Piracicaba: Escola Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", 1963 (mimeo).
- REIMERS, H. Pteridophyta. Farnpflanzen. In A. Engler's Sylabus der Pflanzenfamilien. Berlin: Gebrueder Borntraeger, 1954, p. 296.
- SEHNEM, A. Gleicheniáceas. In R. REITZ, Flore Illustrée Catarinense, 1970, Part. I, 1-37.
- SEIBERT, P. Mapeamento de Vegetação. Bol. Téc. IF S. Paulo, 1974, 5, 1-198.
- UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Soil survey staff. Soil survey manual, 1951. (Handbook, 18) p. 503.
- VILLA NOVA, N. A. & DMEITTO, J. C. O balanço hídrico de THORNTHWAITE & Matther. Piracicaba: Escola Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", Departamento de Física e Meteorologia, 1955.

Manejo Científico de Povoamentos Florestais de Espécies Indígenas

MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA GARRIDO

Instituto Florestal do Estado de São Paulo

ANÉSIO COELHO DE SOUZA

Estagiário do Curso de Agronomia da E.S.A. de Paraguaçu Paulista

Summary

Silvicultural patterns of five native species growing in pure and mixed stands were studied in an experiment carried out at Forest Experiment Station of the São Paulo State Forest Institute. It was studied the wood production of two thinnings realized in 1978 and 1981.

The native species: *Anadenanthera falcata* (angico), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Gochmatia polymorpha* (cambará), *Tabebuia impetiginosa* (ipê-roxo) and *Colubrina rufa* (saguaregi) were planted in december 1970, performing five pure and one mixed stands. The mixed stand included all the species growing in pure stands.

Tree growth patterns were observed until 1981, and the species - angico was the best on volume growth, producing 469 post fence per hectare during the 1981 thinning. The worse one in volume growth was ipê-roxo.

The silvicultural patterns and volume growth of saguaregi it was excellent, because the trees have a good stem form and high vigor but they are not resistant to frost.

Resumo

O presente experimento foi instalado em 1970, na Estação Experimental de Assis, município de Assis, estado de São Paulo. Tinha como objetivo principal o conhecimento do comportamento de espécies indígenas, quando manejadas em florestas puras e mistas. Foi estudado também a produção de madeira proveniente dos dois desbastes efetuados nesses povoamentos.

As espécies que constituíram o objeto dessa pesquisa e experimentação são: *Anadenanthera falcata* (Benth) Brenan; aroeira: *Astronium urundeuva* Engl; cambará: *Gochmatia polymorpha* (Less) Cbr.; ipê-roxo: *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Tol.; e saguaregi: *Colubrina rufa* Reiss.

O angico espécie típica da região, destacou-se das demais em desenvolvimento dendrométrico e em material lenhoso produzindo 469 moirões por hectare. Em contraste com o angico, o ipê-roxo foi a espécie que teve o menor incremento médio anual, provavelmente pelas condições de solo, que é de baixa fertilidade.

O saguaregi apresentou-se como uma espécie de bom desenvolvimento e boa formação de fuste, porém susceptível a geada.

INTRODUÇÃO

Em virtude da preocupação com as fontes esgotáveis de madeira, que estão se definindo assustadoramente com o passar dos anos, há necessidade de se estudar não só espécies florestais exóticas, como também espécies nativas.

Em se estudando espécies florestais, merece maior destaque aquelas que aqui existiam, pois, enquanto as exóticas são introduzidas, as nativas já se encontram em seu habitat natural, sem necessidade de adaptações, faltando apenas técnicas de implantação e cultivo. Além disso são aquelas que produzem madeiras densas e resistentes a intempéries climáticas, imprescindíveis a construção rural.

O problema vivido hoje da escassez de madeira é devido à exploração irracional, ou seja, o extrativismo das florestas aqui implantadas / pela natureza, sem a menor preocupação em preservar uma parte e conhecer / seu comportamento e suas características, para mais tarde cultivá-las. Hoje as fontes se esgotaram e se conhece muito pouco sobre tais espécies.

O presente estudo visa o conhecimento florestal bem como a produção madeireira de algumas espécies plantadas em povoamentos homogêneos e heteroclitos.

Das espécies envolvidas temos o saguaregi *Colubrina rufa* Reiss ipê-roxo *Tabebuia impetiginosa* (Mart) Tol, que ocorrem em solos relativamente férteis; aroeira *Astronium urundeuva* Engel, que esta tendo sua adaptação estudada na região, e as demais são de ocorrência natural, como o / angico *Anadenanthera falcata* (Benth) Brenan e cambará *Gochmatia polymorpha* (Less) Cbr..

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No que tange a experimentação com espécies nativas, o material de consulta é escasso, e isso leva o pesquisador brasileiro a conhecer melhor as espécies alienígenas do que as indígenas.

DUBOIS (1970), afirma que o emprego no reflorestamento de espécies latifoliadas indígenas enfrenta no Brasil duas condições adversas:

"A falta de informações sobre o crescimento, comportamento fitossanitário e exigências ecológicas".

"A inexistência de Reservas Florestais de Produção de sementes que sejam manejadas adequadamente".

GURGEL FILHO (1975), concluiu que as espécies indígenas apresentam certos comportamentos florestais mais ou menos definidos em grupos, em função do tipo de ramificação. Salientou também a existência de espécies que apresentam acentuada ramificação monopodial mesmo a pleno sol, constituindo fuste bem definidos. Outras espécies apresentam ramificações simpodiais, não havendo espontaneamente formação de fustes, e não ser em condições especiais de sombra.

BAHROS (1970), estudando espaçamento inicial para plantio de aroeira *Astronium urundeuva*, concluiu que o melhor é 2 m X 4 m e 2 m X 2 m, pois foram esses que apresentaram melhores índices de incremento dendrométrico aos 4,5 anos de idade.

VEIGA (1976), lança considerações sobre as vantagens dos povoamentos mistos sobre os povoamentos puros, afirmando que do ponto de vista biológico e ecológico, deve-se dar preferência às florestas mistas.

RIZZINI (1971), apresenta a dendrologia das espécies, objeto deste experimento.

Aroeira - árvore pequena no cerrado e na caatinga, grande na floresta pluvial, madeira pesada, muito resistente e dura, empregada em obras externas, postes, moirões, ocorrência desde o Ceará até a Argentina e o Paraguai.

Ipê-roxo - árvore de grande porte, madeira duríssima, durável, seu emprego maior é em construções pesadas e estruturas navais, tem como região de ocorrência desde o Piauí e Ceará até São Paulo, ocasional no cerrado.

Angico - árvore grande na mata e pequena no cerrado, madeira pesada, dura e resistente a deterioração, dentre outros usos destacam-se, construções rurais e moirões, ocorrência desde o Maranhão até São Paulo. Pode atingir aos 6 anos, 8 a 12 cm de diâmetro, fornecendo moirões ou repiões para cercas.

Saguaregi ou Sobrasil - árvore elegante, madeira pesada, dura e extremamente resistente a deterioração, seus empregos principais são na construção naval, estacas, pontes e postes, sua ocorrência vai de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul.

MAINIERI (1970), descreve o camarã como árvore de porte mediano, tronco tortuoso, dentre os usos comuns destacam-se moirões e esteios de cercas.

GARRIDO (1975), já relatava o comportamento das espécies objeto da experimentação da pesquisa, dessa maneira:

angico - rápido crescimento, árvores tortuosas, exigência de derrama artificial.

aroeira - crescimento razoável, não formando haste principal / sem a intervenção humana, com a necessidade de desbrota e derrama artificial para a formação da fusta.

camará - essência típica de cerrado ocorrentes nesta região do estado, cujo desenvolvimento apresentado fora contudo bem menor quando cotado com as demais espécies estudadas, com características de formação da fuste, exigindo todavia derrama.

ipê-roxo - limitações concernentes aos solos de baixos teores / de nutrientes, determinaram um crescimento lento, razoável formação de fuste exigindo derrama artificial.

MATERIAL E MÉTODO

1 MATERIAL

A presente experimentação está instalada na Estação Experimental de Assis do Instituto Florestal, localizada às coordenadas geográficas de 22°40' Sul e 50°25' Oeste da Greenwich, sob o tipo climático Cwa e o solo é latossol vermelho escuro distrófico.

As espécies implicadas nessa pesquisa são as seguintes: angico de cerrado *Anadenanthera falcata* (Benth) Brenan; aroeira *Astronium urundeuva* Engelm; camarã *Caesalpinia polymorpha* (Less) Cabr.; ipê-roxo *Tabebuia impetiginosa* (Mart) Tol. saguaragi *Colubrina rufa* Reiss.

As mudas foram produzidas na própria estação a partir de sementes colhidas na região, exceto aroeira, cujas sementes são procedentes da região Tupã/Marília (S.P.).

A semeadura foi feita direta em torrões paulistas nº1. Durante / os 6 meses que as mudas estiveram no viveiro, os tratamentos culturais praticados foram a moenda e a rega, não houve portanto incidência de pragas ou moléstias. Aos 6 meses as plantas foram transferidas para as condições de campo num solo corrigido e com preparo normal, ou seja, uma aradura e duas gradagens.

2 MÉTODO

O delineamento estatístico foi o de Blocos ao Acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições, a saber que cada espécie constitui um tratamento homogêneo e o sexto tratamento encerra a consociação das 5 espécies formando o / tratamento heteroculto.

O desenvolvimento da pesquisa obedeceu um planejamento prévio, o qual constou sumariamente de:

- preparo das mudas em viveiros
- instalação, sorteio das parcelas (quadros) e plantio no campo
- capinas, desbrotas e derramas
- dendrometria com mensurações de altura e diâmetro (DAP)
- observações no campo quanto as características silviculturais das espécies envolvidas
- a partir dos dados dendrométricos coletados foram efetuados cálculos para se determinar os incrementos e as taxas de acréscimo, objetivando estudar o crescimento dos indivíduos e o estabelecimento da época do primeiro desbaste.

Adotou-se um espaçamento inicial único de 2mX2m, no plantio, / sendo que cada parcela é composta de 48 plantas. A área útil de cada parcela é de 192 m² e a área total do experimento é de 7936 m². Como medida de controle adotou-se duas bordaduras externas e duas internas, representadas / pela espécie angico.

Quadro 1. Sorteio das Parcelas

| | | | | | |
|--------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|
| Angico 1 | Misto 2 | Saguaragi 3 | Ipê-roxo 4 | Camará 5 | Aroeira 6 |
| Aroeira 7 | Misto 8 | Saguaragi 9 | Angico 10 | Camará 11 | Ipê-roxo 12 |
| Misto 13 | Ipê-roxo 14 | Aroeira 15 | Angico 16 | Camará 17 | Saguaragi 18 |
| Camará 19 | Angico 20 | Aroeira 21 | Misto 22 | Ipê-roxo 23 | Saguaragi 24 |

Delineamento: Blocos ao Acaso 6 X 4

Bordaduras internas: 2

Bordaduras externas: 2

Espaçamento: 2 m X 2 m

Área do Experimento: 9.900 m²

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em julho de 1978 foi realizado o primeiro desbaste, e a seleção foi baseada principalmente na forma das árvores, onde eram descartados os indivíduos mais tortuosos, de má conformação de copa e menos vigorosos. Evitando-se também a abertura de clareiras e aglomerações, deixando-as distanciadas equidistantemente.

As médias de DAP e altura até a idade atual, estão representadas nos Quadros 2 e 3, respectivamente.

A produção madeireira proveniente dos desbastes efetuados em / 1978 e 1981 estão representadas nos Quadros 4 e 5 respectivamente.

O segundo desbaste foi realizado em dezembro de 1981, e seguiu a mesma sistemática anterior quanto à seleção. Foram determinados novamente o Coeficiente de Empilhamento (relação entre o volume empilhado e o volume em pé) e o Fator de Forma, pela fórmula de Smalian.

É importante salientar que no primeiro desbaste houve maior produção de lenha e menor de moirões, e no segundo inverteu-se essa relação. / Entendeu-se por moirões os toretas de 2,20 m de comprimento, cuja extremidade de mais fina apresentava um diâmetro maior que 7 cm (com casca).

Do material lenhoso desses desbastes, os moirões foram destinados à construção de cercas e a lenha à indústria carbonífera, onde apresentaram um rendimento de 6 sacos de cervão por estere.

Observando-se os Quadros 4 e 5, confirma-se a alta produtividade de madeira do angico, principalmente em moirões (para cercas), e além / disso essa madeira é durável, resistindo bem aos agentes biológicos de deterioração.

De uma maneira geral não houve diferenças marcantes no crescimento dendrométrico, bem como nas características silviculturais das espécies, quando manejadas em povoamentos puros e mistos.

Todas as espécies envolvidas mantiveram os seus comportamentos silviculturais, conforme GARRIDO (1975), inclusive continua havendo o destaque da espécie angico sobre as demais.

Dos Quadros 2 e 3, pode-se calcular o incremento médio anual para as espécies, aparecendo de um extremo o angico com 1,4 cm/ano e 1,0 m/ano respectivamente DAP e altura, do outro o ipê-roxo que cresceu na ordem de / 0,6 cm/ano e 0,5 m/ano, DAP e altura respectivamente. Observou-se que no povoamento de camarã o subosque era pouco vigoroso, provavelmente devido ao folheto mais abundante e as copas densas, dificultando a penetração dos raios solares.

Quadro 2. Médias dos Diâmetros (cm) das Árvores dos Povoamentos Puros e do Povoamento Misto.

| ANO | POVOAMENTOS | | | | | |
|-------|-------------|---------|--------|----------|-----------|-------|
| | Angico | Aroeira | Camará | Ipê-roxo | Saguaragi | Misto |
| 1973 | 4,9 | 2,2 | 2,5 | 2,3 | 4,0 | 3,5 |
| 1974 | 6,5 | 3,5 | 4,2 | 3,2 | 5,5 | 4,9 |
| 1975* | 7,8 | 4,6 | 6,0 | 3,6 | 6,1 | 6,1 |
| 1976 | 8,9 | 5,3 | 7,0 | 4,1 | 2,1 | 6,4 |
| 1977 | 9,8 | 5,8 | 8,3 | 4,5 | 3,7 | 7,3 |
| 1978 | 10,5 | 6,6 | 8,6 | 4,7 | 5,8 | 8,0 |
| 1979 | 13,1 | 8,5 | 9,9 | 5,6 | 6,0 | 9,7 |
| 1980 | 14,2 | 9,3 | 10,8 | 6,2 | 6,6 | 10,7 |
| 1981 | 15,1 | 9,7 | 13,2 | 6,5 | 6,9 | 11,2 |

(* Ano de ocorrência de uma forte geada que afetou a parte aérea das plantas de ipê-roxo e de saguaragi.

Quadro 3.

Médias das Alturas (m) das Árvores dos Povoamentos Puros e do Povoamento Misto.

| ANO | POVOAMENTOS | | | | | |
|-------|-------------|---------|---------|----------|-----------|-------|
| | Angico | Aroeira | Cambará | Ipê-roxo | Saguaragi | Misto |
| 1972 | 2,9 | 2,0 | 1,8 | 1,3 | 1,6 | 2,2 |
| 1973 | 4,8 | 3,0 | 3,0 | 2,6 | 4,0 | 3,6 |
| 1974 | 5,2 | 3,5 | 4,0 | 2,9 | 4,8 | 4,4 |
| 1975* | 6,0 | 4,5 | 4,6 | 3,2 | 5,8 | 5,0 |
| 1976 | 6,4 | 5,0 | 5,3 | 3,1 | 2,3 | 4,8 |
| 1977 | 7,2 | 5,6 | 5,9 | 3,7 | 3,7 | 5,8 |
| 1978 | 8,0 | 6,4 | 6,1 | 4,0 | 5,2 | 6,5 |
| 1979 | 9,5 | 7,6 | 6,7 | 4,9 | 6,1 | 7,4 |
| 1980 | 9,9 | 8,0 | 7,0 | 5,3 | 6,8 | 8,0 |
| 1981 | 10,6 | 9,6 | 9,4 | 5,7 | 7,9 | 8,7 |

(*) Ano de ocorrência de uma forte geada que afetou a parte aérea das plantas de ipê-roxo e de saguaragi.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos até o momento, ou seja, os povoamentos florestais em estudo estão com 11 anos de idade, pode-se concluir que:

- a) existe um crescimento volumétrico diferenciado entre as espécies;
- b) o crescimento dendrométrico das espécies obedeceu à seguinte ordem decrescente: angico, cambará, aroeira, saguaragi e ipê-roxo;

c) o povoamento misto ocupa um extrato intermediário no tocante ao crescimento em altura e diâmetro;

d) o angico, a aroeira, o cambará e o ipê-roxo apresentaram crescimento simpodial;

e) a realização de dois desbastes apresentou as espécies angico e aroeira como produtoras de moirões para cerca;

f) o saguaragi pela excelente forma apresentada poderia ter produzido ótimos moirões se não tivesse sido atingido pela geada de 1975.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRIOS, D.P. 1970. Ensaio de espaçamento inicial para aroeira. Silvicultura em São Paulo. Instituto Florestal, 7:39-41.
- DUBOIS, J. 1970. Características e distribuição geográfica - das florestas naturais de folhosas. Reflorestamento para produção de madeira de serraria.
- GARRIDO, M.A.O. 1975. Características silviculturais de algumas espécies indígenas sob povoamentos puros e mistos. Silvicultura em São Paulo, 9:63-71.
- GURGEL FILHO, O.A. 1975. Essências Nativas. Silvicultura em São Paulo. Instituto Florestal, 9:47-52.
- MAINIERI, C. 1970. Madeiras brasileiras. Características gerais, zonas de maior ocorrência, dados botânicos e usos. São Paulo. Instituto Florestal. 10p.
- RIZZINI, C.T. 1977. Árvores e Madeiras Úteis do Brasil. Manual de Dendrologia Brasileira. Editora U.S.P. São Paulo. 249p.
- VEIGA, A.A. 1976. Curso de Atualização Florestal. São Paulo. Instituto Florestal. 341p.

Quadro 4- Ficha Dendrométrica Para Controle de Desbaste Realizado em Julho de 1978.

| ESPÉCIES | Angico | Aroeira | Cambará | Ipê-roxo | Saguaragi | Misto |
|--|--------|---------|---------|----------|-----------|-------|
| Número inicial de plantas/ha | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Número de plantas/ha após o desbaste | 1550 | 1589 | 1394 | 1629 | 2226 | 1590 |
| Média dos DAP das árvores antes do desbaste (cm) | 11 | 07 | 09 | 05 | 05 | 08 |
| Média dos DAP das árvores retiradas (cm) | 07 | 04 | 07 | 01 | - | 07 |
| Média dos DAP das árvores remanescentes (cm) | 13 | 08 | 09 | 05 | 05 | 09 |
| Média das alturas das árvores antes do desbaste (m) | 08 | 06 | 06 | 04 | 05 | 06 |
| Média das alturas das árvores retiradas (m) | 06 | 05 | 05 | 02 | - | 06 |
| Médias das alturas das árvores remanescentes (m) | 09 | 07 | 07 | 05 | 05 | 07 |
| Área basal antes do desbaste (m ² /ha) | 23 | 09 | 12 | 04 | 05 | 13 |
| Área basal remanescente (m ² /ha) | 20 | 08 | 09 | 04 | 05 | 10 |
| Volume em pé de madeira antes do desbaste (m ³ /ha) | 93 | 27 | 37 | 10 | 15 | 45 |
| Volume em pé de madeira retirada (m ³ /ha) | 10 | 03 | 07 | - | - | 07 |
| Volume de madeira empilhada (estere/ha) | 29 | 18 | 30 | - | - | 27 |
| Madeira comercial (repiques, "lascas") m ³ /ha | 456 | 52 | 325 | - | - | - |
| Fator de forma | 0,50 | 0,49 | 0,50 | 0,70 | 0,60 | 0,56 |
| Porcentagem de casca | 26 | 17 | 19 | 24 | - | - |

Quadro 5- Ficha Dendrométrica Para Controle de Desbaste realizado em Julho de 1981.

| ESPÉCIES | Angico | Aroeira | Cambará | Ipê-roxo | Saguaragi | Misto |
|--|--------|---------|---------|----------|-----------|-------|
| Número de plantas antes do desbaste/ha | 1550 | 1550 | 1354 | 1510 | 2135 | 1510 |
| Número de plantas retiradas/ha | 500 | 500 | 312 | 469 | 1094 | 469 |
| DAP antes do desbaste (cm) | 14 | 10 | 13 | 07 | 07 | 11 |
| DAP retirado (cm) | 13 | 09 | 12 | 06 | 07 | 09 |
| Altura antes do desbaste (m) | 11 | 09 | 08 | 06 | 08 | 09 |
| Altura retirada (m) | 10 | 08 | 08 | 05 | 07 | 07 |
| Área basal/ha (m ²) | 23 | 12 | 19 | 05 | 09 | 15 |
| Área basal retirada/ha (m ²) | 06 | 03 | 03 | 01 | 04 | 03 |
| Volume total/ha (m ³) | 138 | 59 | 101 | 21 | 56 | 87 |
| Volume em pé retirado/ha (m ³) | 35 | 17 | 17 | 05 | 21 | 12 |
| Volume empilhado/ha (m ³) | 81 | 29 | 40 | 05 | 28 | 16 |
| Número de moirões/ha (0,07 x 2,20 m) | 469 | 365 | 350 | - | 52 | 156 |
| Fator de forma | 0,58 | 0,60 | 0,65 | 0,75 | 0,80 | 0,68 |
| Coefficiente de empilhamento | 2,3 | 1,7 | 2,3 | 1,1 | 1,3 | 1,3 |

Implantação de Área de Recreação e de Educação Ambiental em Florestas Homogêneas

MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA GARRIDO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
MARLENE FRANCISCA TABANEZ
Fundação Brasileira de Conservação da Natureza
GISELDA DURIGAN
Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
- ESALQ

Summary

The Forestry Institute of São Paulo State Government is developing at the Experimental Station in Assis, a pioneer plan which tends to create some recreative and environmental education areas its experimental stations.

The state Forest Institute fully accepted the principle of multiple use of forest, and so a new dimension has been added to forestry, i.e. the dimension of social benefit functions to supply the public demand for outdoor recreation space.

The implantation of a Forestry of Recreation and of Environmental Education helps the modernman, who discovers, in the nature, a way to soothe his present tensions.

The main objective of this new forestry activity is to offer some options of recreation and, at the same time, environmental education to the people.

The Forestry of Recreation and Environmental Education of the Experimental Station, in Assis, has been established from some adaptations to existent forestry stands and with some indispensable constructions to regard the visitors adequately. These adaptations were done in a gradual way, tending to utilize the forest in all its plenitude.

Among the existent equipments and installations in this area we may mention: kiosks, places to prepare barbeares, lakes, w.c., a playground, a soccer field, "Interpretation Trail", "Sporting Trail", "Cultural Center", sickroom, and a station to the "little Forestry train".

The management of this area is accomplished by a specialized group composed by psychologist, nurse, life-saver, monitors and so on.

The environmental education program which is the main objective of this new forestry activity it's developed, in private, with students, through lectures, slides and educative films.

In the Cultural Center, open to the people in general there are some wood showcases and a Herbarium with some regio-

nal plants and some forestry products like oleoresin and wood coal.

Another aspect of this educational program is the "Interpretation Trail" which is inseted in a forestry tray of Pimp. In the Interpretation Trail it's focalized the seed production as well as the oleoresin exploration and woodcoal production.

The Forestry Institute is developing this forestry activity in other places like Itirapina, Tupi and Avaré.

Resumo

O Instituto Florestal, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, do Estado de São Paulo, está desenvolvendo na Estação Experimental de Assis um projeto pioneiro que visa criar em suas estações experimentais áreas de recreação e de educação ambiental. Esse programa além de fazer parte dos objetivos que norteiam o Instituto Florestal vem atender aos reclamos da população.

A implantação de Floresta de Recreação e de Educação Ambiental, vem de encontro às necessidades do homem moderno que encontra na natureza uma maneira de amenizar as tensões atuais.

O objetivo principal dessa nova atividade florestal é oferecer opções de lazer e ao mesmo tempo educação ambiental à população.

A Floresta de Recreação e de Educação Ambiental da Estação Experimental de Assis foi sendo implantada a partir de algumas adaptações aos povoamentos florestais existentes e com algumas construções necessárias ao bom atendimento ao público visitante. Essas adaptações foram feitas de maneira gradual visando utilizar a floresta em toda a sua plenitude.

Dentre os equipamentos e instalações que existem nesta área pode-se mencionar: quiosques, churrasqueiras, lagos, sanitários, parque infantil, campo de futebol, teleférico, "Trilha de Interpretação", "Trilha Esportiva", "Centro Cultural", enfermaria e estação do "Tremzinho Florestal".

A administração dessa área é feita por um equipe especializada composta de psicóloga, enfermeira, salva-vidas, monitores, vigias, etc.

O Programa de Educação Ambiental que é o principal objetivo dessa nova atividade florestal é desenvolvido em especial com escolares, por meio de palestras, projeções de filmes educativos e de "slides".

No "Centro Cultural", aberto a visitação pública, existem mostruários de madeiras, herbário de plantas da região e -

produtos florestais como resina e carvão. Outro aspecto do programa educacional é a "Trilha de Interpretação" que se acha inserida em um talhão florestal de Pinus, na qual são enfocados dentre outros eventos florestais a produção de sementes, exploração de resina e fabricação de carvão.

O Instituto Florestal está desenvolvendo essa atividade florestal em outros locais como Itirapina, Tupi e Avaré.

INTRODUÇÃO

A utilização de florestas implantadas para recreação e educação ambiental vem sendo feita há vários anos nos Estados Unidos e em muitos países europeus.

No Brasil, principalmente nas regiões sul e sudeste onde a devastação das florestas naturais foi mais intensa, verificou-se a necessidade crescente de sua substituição por outros povoamentos florestais que nos fornecessem os mesmos benefícios.

A solução encontrada para este problema foi a implantação de florestas homogêneas de espécies introduzidas de rápido crescimento, que através do manejo integrado atendam à demanda de madeira e sementes, ao abrigo e reprodução da fauna e a atividade de turismo e recreação.

Uma floresta implantada poderá satisfazer a esses anseios, desde que se faça o manejo florestal visando utilizar a floresta em toda sua plenitude, isto é, executar a silvicultura moderna, que é definida como sendo o manejo científico das florestas para a produção contínua de bens e serviços.

Além da execução da silvicultura moderna, que visa dar usos múltiplos à floresta, à criação de uma floresta de recreação pode ser utilizada sem causar prejuízo aos demais benefícios e vem de encontro com as necessidades do homem moderno, que encontra nas áreas verdes uma maneira de se despojar das preocupações e das tensões que o afligem, e encontrar o revigoramento do corpo e espírito de que necessita.

Essa nova forma de uso das florestas implantadas nas atividades de recreação está surgindo como resposta de uma pressão que consiste de um complexo de fatores, dentre os quais predomina o fator social, agindo sob a forma de exigências pela população urbana, especialmente das classes de baixa renda, da abertura das florestas para o uso público. Existe também um fator econômico, que é a possibilidade de arrecadação de divisas a partir da atividade de recreação e ainda um fator cultural, que é a necessidade de se iniciar um programa de educação ambiental das massas, e que pode ser desenvolvido com sucesso nas áreas florestais.

Levando em consideração todos os aspectos relacionados o Instituto Florestal, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, do Estado de São Paulo, está desenvolvendo em suas Estações-Experimentais áreas de recreação e educação ambiental.

Nesta oportunidade será apresentado o exemplo da Estação Experimental de Assis, que encontra em pleno desenvolvimento as atividades de recreação e educação ambiental, que poderá servir de modelo as outras dependências do Instituto Florestal e de florestas de particulares.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A Floresta de Recreação e de Educação Ambiental de Assis

tem como objetivo oferecer opções de lazer e ao mesmo tempo educação ambiental à população da região. A presença constante desta população à área de recreação é consequência da atual crise de combustível, que impede sua locomoção a locais mais distantes, onde estas opções de lazer são oferecidas e além disso os clubes recreativos só atendem às classes mais abastadas.

Visa principalmente, conscientizar o visitante a ter uma melhor compreensão da natureza, através de programas culturais, proporcionando-lhe uma interpretação dos fenômenos naturais e a necessidade de sua preservação.

Outro ponto que merece destaque, é a necessidade de se oferecer oportunidades aos visitantes, em especial os escolares, para a realização de pesquisas sobre os fenômenos naturais, esperando-se que no futuro a natureza seja mais valorizada.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O aumento da demanda de lazer está diretamente relacionado com a disponibilidade de tempo e dinheiro, segundo SPENCER & SIDAWAY (1972), LA PAGE & RAGAIN (1971), BURCH, WAGAR & HERMANN (1976), estudando o problema, observaram que os países ricos, com tradição cultural e condições financeiras favoráveis, apresentam uma demanda crescente por lazer, enquanto que nos países pobres a demanda é limitada porque existem outras prioridades acima de recreação.

O Brasil encontra-se em transição, entre ambas as situações, pois está em fase de desenvolvimento. A tradição cultural inexistente e não se pode dizer que exista disponibilidade de tempo e dinheiro. No entanto já se observa uma demanda crescente por lazer, especialmente nos grandes centros urbanos.

A escassez de áreas naturais que possam atender a essa demanda leva à busca de outras soluções. No Brasil, as florestas implantadas, especialmente aquelas mais próximas dos grandes centros urbanos, parecem ser a solução. Essas florestas pertencem em parte ao Estado e o restante às empresas florestais.

Na maioria dos países onde a recreação florestal é desenvolvida, essa atividade é coordenada por entidades governamentais. Na Grã-Bretanha, por exemplo, existe uma Comissão de Florestas, que é um órgão do governo responsável pela utilização florestal com fins recreativos. SPENCER & SIDAWAY (1972), TYRE (1975), sugere que qualquer floresta a ser utilizada para recreação, seja ela de propriedade privada ou do estado, deve receber subsídios governamentais.

O papel do governo é relevante especialmente quando a utilização da floresta para a recreação se mostra anti-econômica. Na avaliação dos custos do empreendimento estão envolvidos diversos parâmetros, como custos de manutenção, construções, custos de oportunidades e capacidade de carga, dentre outros TYRE (1975). Quando se trata de área prioritária para recreação, o problema da não economicidade deve ser solucionado através de subsídios pelo governo.

Além do aspecto econômico puro e simples, devem ser avaliados os aspectos relativos às potencialidades dos recursos para a escolha da área de recreação.

A presença da água é um ponto vital para recreação ao ar livre, USDA (1965), KINNEY (1960), coloca que deve-se considerar sempre a poluição no planejamento, já que ela afeta praticamente todos os usos da água para recreação.

Dentro do panorama nacional a avaliação de áreas florestais para implantação de projetos de recreação pode se restringir, e em uma análise inicial, aos seguintes fatores, conforme DURIGAN (1979):

- a- atributos cênicos;
- b- disponibilidade de água;
- c- facilidade de acesso;
- d- declividade do terreno;
- e- proximidade de grandes centros urbanos.

Quando se trata de florestas implantadas dispõe-se de meios para aumentar o valor cênico das áreas para recreação GRUT (1977), como por exemplo:

- a- manutenção de faixas deflorestadas ao longo dos cursos dos rios;
- b- evitar linhas retas nas estradas, aceiros e outras áreas livres;
- c- manutenção, pelo menos nos povoamentos mais velhos, de uma densidade mais baixa de árvores por hectare;
- d- redução da densidade de estradas ao mínimo aceitável;
- e- uso de mais de uma espécie, não necessariamente no mesmo talhão;
- f- alongamento da rotação, com desbastes seletivos.

A partir da avaliação das características do recurso pode-se determinar a capacidade de carga da área, que é o ponto de partida para o dimensionamento de um projeto.

Segundo BARKER (1974), a capacidade de carga é expressa através do número de visitantes por unidade de área em um determinado tempo e varia com a hora do dia e com a estação do ano.

DOUGLASS (1975) estabelece um metodologia para desenvolvimento de projetos de uso recreativo de florestas que pode perfeitamente adaptar-se às nossas condições. Em linhas gerais essa metodologia envolveria as seguintes etapas:

- inventário dos recursos, incluindo dados de clima, solo, vegetação, topografia, dentre outros;
- estabelecimento da área de recreação e facilidades necessárias;
- descrição detalhada de cada elemento proposto;
- mapeamento do projeto;
- especificações de engenharia.

Os recursos e atividades a serem incluídos em um projeto variam de uma para a outra região, e ainda variam no decorrer do tempo. No entanto, existem certas prioridades que são constantes como natação, passeios de barco, áreas para "camping" e piqueniques. No zoneamento deve-se considerar apenas estas, mas também outras atividades possíveis, como ciclismo, passeios a cavalo, pesca, caminhadas e observação da natureza, USDA (1974).

Para determinação dos anseios dos visitantes e avaliação de projetos implantados, a metodologia normalmente utilizada é a distribuição e análise de questionários. OWENS (1970) estudou a forma de participação, características dos visitantes e outros dados observou-se que a participação varia de acordo com as características sociais e econômicas dos visitantes, sendo que as atividades mais populares são: piquenique, observação da natureza, natação e pesca.

Paralelamente ao desenvolvimento de uma metodologia de projetos há que se criar uma política de utilização dessas áreas de recreação. DURIGAN & LOBOSQUE (1980), analisam a situação florestal nacional e propõem que se criem no Brasil mecanismos legais que possibilitem a utilização das florestas para recreação sem prejuízo para seus proprietários.

ASPECTOS DA ÁREA

Conforme DOUGLASS (1975), inicialmente foi realizado um inventário dos recursos naturais disponíveis que são descritos a seguir:

A Estação Experimental de Assis, região sudoeste do Estado de São Paulo, cujas coordenadas geográficas são: 22° 35' latitude sul e 50° 25' longitude oeste de Greenwich, com uma altitude média de 550 mm acima do nível do mar.

A área ocupada é de 1.815 ha, assim distribuído:

| | |
|-----------------------------------|----------|
| a- florestas implantadas | 1.200 ha |
| b- vegetação primitiva | 440 ha |
| c- aceiros | 100 ha |
| d- área experimental | 50 ha |
| e- estradas florestais | 20 ha |
| f- viveiros, parque e construções | 05 ha |

Pela carta climática do Estado de São Paulo organizada por BLANCO & GODOY (1967), com base no sistema de Köppen, o clima da região de Assis é do tipo CWA, em que a temperatura média do mês mais quente é a 23°C e a do mês mais frio é inferior a 18°C, e a precipitação pluviométrica anual é em torno de 1140mm.

O solo da região de acordo com FREITAS & SILVEIRA (1977) é do tipo Latossol Vermelho Escuro fase arenosa (Lea) e a topografia levemente ondulada.

A vegetação primitiva é constituída de "cerrado" predominando espécies arbóreas do tipo angico, barbatimão, capitão do campo, óleo de copaíba, que foi em grande parte substituída por floresta implantada de Pinus e Eucalyptus.

A Estação Experimental de Assis conta com duas nascentes sendo que uma delas forma a represa a qual é utilizada pelos visitantes da área de recreação, que segundo USDA (1965) é um ponto vital para recreação.

ESTRUTURA DA ÁREA

A Floresta de Recreação e de Educação Ambiental de Assis ocupa uma área de 10 ha constituída de povoamentos florestais de Pinus e de Eucalyptus, com algumas adaptações, que conforme GRUT (1977), aumenta o valor cênico do local de recreação.

Visando atender ao público de maneira satisfatória, levou-se em consideração as suas expectativas e anseios na organização do projeto, através da distribuição e análise de questionários, conforme prescreve OWENS (1970).

A área de recreação está situada a 12 km da cidade de Assis, e seu acesso é feito através de uma estrada municipal que embora não seja pavimentada é transitável o ano todo. As vias de comunicação dentro da área são eficientes e bem distribuídas, com placas de sinalização para identificação e localização de toda área.

A captação da água é feita através de um poço profundo (150 m). Essa água é conduzida a um reservatório e distribuída para abastecer os sanitários e bebedouros da área de piquenique e futuramente abastecerá as áreas de serviço e sanitários do "camping".

A captação do esgoto dos sanitários e lavatórios é realizada por meio do sistema de fossa séptica junto à rede de piquenique.

Existe na área uma rede elétrica com tomadas e postes de iluminação, distribuídos por todas as dependências da Floresta de Recreação.

Além do programa de conscientização junto aos visitantes para a manutenção da limpeza, foram distribuídos cestos de lixo em pontos estratégicos da área.

A área da Floresta de Recreação e de Educação Ambiental de Assis foi dividida, para melhor funcionamento, em áreas de "camping" e de piquenique.

1- ÁREA DE "CAMPING"

Ainda em fase de planejamento, esta área será implantada num talhão de pinus, com algumas construções como área de serviço, bebedouros, sanitários e estacionamento.

2- ÁREA DE PIQUENIQUE

A estrutura básica da área de piquenique consta atualmente de:

- 1- Portaria ou recepção na entrada da Floresta de Recreação e de Educação Ambiental de Assis. Esta serve como primeiro contato do visitante com a área, onde ele recebe informações sobre o uso da área, distribuição de folhetos indicativos com a programação das atividades do dia;
- 2- prédio com sanitários, lavatórios e chuveiro para cada sexo;
- 3- quiosques rústicos, de madeira, possuindo cada um deles mesa, bancos construídos com material da própria floresta e churrasqueiras;
- 4- estacionamentos próximos aos lagos, com capacidade para 300 veículos cada, propiciando a diluição da concentração de veículos, impedindo o tráfego na área de recreação;
- 5- lagos, destinados às atividades de natação e pesca esportiva;
- 6- ambulatório, de madeira da própria floresta, de fácil acesso onde os visitantes recebem os primeiros socorros;
- 7- dois campos gramados para a prática de esportes e ou competições;
- 8- parque infantil tradicional com gangorras, escorregador, balanços, etc.
- 9- "tremzinho", construído a partir de tubos de concreto;
- 10- "Centro Cultural", instalado em casa pré-fabricada, com adaptação para 100 pessoas;
- 11- trilha esportiva, montada num talhão florestal de Eucalyptus;
- 12- estação de embarque e desembarque para passeios no "Trem Florestal", construída de madeira rústica, da própria área, constituindo grande atração para o público-visitante, principalmente para crianças, bem como ponto de observação de toda a área de recreação. Essa "Trem Florestal" é composto de três vagões com capacidade para 80 pessoas e é tracionado por um tractor que leva os visitantes para passear pelas Trilhas de Interpretação;

13- teleférico dentro de um talhão de Pinus.

MANUTENÇÃO DA ÁREA

A área conta com um sistema básico de administração para realizar de forma apropriada as múltiplas atividades relacionadas com a Floresta de Recreação e Educação Ambiental de Assis.

A equipe é composta de: psicóloga, enfermeira, salvavidas, monitores, serventes e vigias, num total de quinze pessoas especializadas e treinadas.

Essa equipe administra uma área que tem a capacidade para receber 3.000 pessoas, sem causar alteração sobre o ambiente e sem diminuir a qualidade da experiência individual da área, especialmente em dias de verão à tarde, que segundo BARKER (1974), essa capacidade de carga é variável com a hora do dia e com a estação do ano.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Como o objetivo principal da Floresta de Recreação é a educação ambiental, que visa proporcionar conhecimentos à população sobre os recursos naturais e sua preservação que é realizado através de:

1- "CENTRO CULTURAL"

Existem em exposição mostruários de eventos florestais como: os usos da madeira, coleção de madeiras, sementário, herbário de plantas da região e produtos da resina. Outro aspecto importante desse Centro é a projeção de "slides" audio-visual e filmes educativos, promoção de palestras, principalmente sobre as características do meio ambiente natural em que vivem, e o encarecimento da necessidade da preservação e reposição da vegetação primitiva e distribuição de folhetos educativos.

2- TRILHAS DE INTERPRETAÇÃO

As duas trilhas utilizadas para interpretação da natureza são:

2.1- TRILHA DA FLORESTA

Com 2.000 metros de extensão, estruturada em um talhão florestal de Pinus. Nela são promovidos passeios educativos através do "Trem Florestal", onde são abordados os valores que podem advir de uma floresta, tais como:

- a- produção de sementes;
- b- produtos da resina;
- c- produção de carvão e
- d- madeira.

2.2- TRILHA DOS ANIMAIS SILVESTRES

Pode-se mencionar a existência de um criadouro de animais silvestres, aonde são mantidas diversas espécies de animais cujo objetivo é a procriação para posterior repovoamento das áreas restantes de florestas naturais, e a finalidades educacionais. Esses animais vivem num ambiente de semi-liberdade, numa área coberta por vegetação natural.

3- ATIVIDADES COM AS ESCOLAS

Além das atividades relacionadas, fez-se necessário a elaboração de programas específicos sobre os benefícios da floresta que é aplicado em etapas aos escolares que visitam a área.

SITUAÇÃO ATUAL - ESTUDO CRÍTICO

Dentro dos objetivos propostos durante a elaboração do projeto da Área de Recreação em 1.979, pode-se dizer que bons resultados foram alcançados e que também aconteceram algumas frustrações.

1- FLUXO DE VISITANTES

Com as divulgações feitas desde a implantação da Floresta de Recreação e Educação Ambiental de Assis, constatou-se que houve um aumento gradativo de visitantes, tendo em vista que a frequência de 1.980 foi de 37.449 e de 1.981 de 48.662 pessoas.

Observou-se também que a frequência de visitação decai consideravelmente na ausência de ônibus coletivos, fato esse notório, já que grande número de visitantes utilizam esse veículo como meio de transporte, para chegar até a área de recreação.

Percebeu-se que todos os atrativos recreativos oferecidos teve grande aceitação pela população, sendo que os mesmos foram procurados e utilizados pelos usuários. Pode-se dizer portanto que com a maior procura pela área foi possível iniciar a aplicação do Programa de Educação Ambiental.

2- PROMOÇÕES REALIZADAS EM 1.981

Tendo em vista que nos meses de outono e de inverno (maio, junho, julho, agosto) ocorre um decréscimo na frequência da visitação, constatou-se a necessidade de se oferecer outras opções de lazer ao público visitante, já que o mesmo habitualmente só procura a área por causa dos elementos água e sol.

Em vista disso, elaborou-se uma programação com dois propósitos: divulgar a Floresta de Recreação e induzir o visitante a procurá-la nos meses mais frios do ano, pois é notória a falta de opções de lazer na região.

A referida programação constou das seguintes modalidades:

| | | |
|------------|----|---|
| - maio | -- | Competição de Atletismo |
| - junho | -- | Campeonato de Pesca |
| - junho | -- | Campeonato de Truco |
| - junho | -- | Festa Junina |
| - agosto | -- | Concurso de Papagaios |
| - setembro | -- | Semana da Árvore, aplicação do Programa de Educação Ambiental junto às escolas. |

Pode-se dizer portanto, que em todas as promoções realizadas obteve-se pleno êxito, ou seja, divulgação da área de recreação e grande aceitação por parte da população de Assis e região, comprovando assim a necessidade e conveniência da continuidade de tal programação, tendo sempre em vista a Educação Ambiental.

3- EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Educação Ambiental da área de recreação é desenvolvido com os visitantes em geral e em particular com escolares.

Os visitantes que chegam a área de recreação são informados, através de folhetos, de todas as atividades que o local pode proporcionar. Inicialmente a visitação ao "Centro Cultural" era restrita, e somente algumas pessoas o procuravam espontaneamente. No contato com os usuários percebe-se claramente que os mesmos tem demonstrado maior interesse em aprender sobre recursos naturais.

Paralelamente às atividades educativas desenvolvidas com os visitantes em geral, destaque especial é dado aos escolares.

O trabalho com os escolares iniciou-se em setembro, onde de comum acordo com as escolas da cidade elaborou-se um roteiro de visitação.

O nosso objetivo em atingir principalmente escolares, se deu devido a faixa etária em que se encontram, sendo que as modificações de comportamento e pensamento ocorrem como resultado das experiências e ações reais, e de um modo geral, a criança é curiosa pelas coisas da natureza e a educação para a conservação da natureza deve-se iniciar logo que as mesmas vão para a escola.

De uma maneira geral obteve-se ótimos resultados na apresentação do Programa de Educação Ambiental e pode-se dizer que houve enriquecimento da aprendizagem e conseqüentemente a simulação dos conhecimentos expostos a esses alunos, tendo em vista a receptividade demonstrada.

CONCLUSÕES

Dos resultados, das experiências adquiridas e das observações efetuadas durante os dois anos de funcionamento da Floresta de Recreação e de Educação Ambiental de Assis, concluiu-se:

- 1- a recreação em florestas homogêneas foi aceita pela população, tendo em vista o grande número de visitantes que a procuraram desde a sua implantação;
- 2- a frequência de visitantes diminui nos dias frios e ou chuvosos, por isso elaborou-se uma programação de outono/inverno, a qual alcançou grande sucesso, haja vista o grande número de participantes;
- 3- o Programa de Educação Ambiental está sendo bem recebido pelo público visitante, tanto é que a procura pelo "Centro Cultural" e pelos passeios nas Trilhas de Interpretação aumentaram consideravelmente;
- 4- houve grande receptividade ao Programa de Educação Ambiental aplicados aos escolares;
- 5- está havendo uma conscientização por parte dos visitantes quanto a preservação da área de recreação e do ambiente;
- 6- a distribuição de folhetos explicativos mostrou-se funcional;

7- essa experiência da utilização da floresta em toda a sua plenitude, esta demonstrando o acerto da política adotada pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo, qual seja a de permitir o uso das suas florestas para a recreação e educação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Estação Experimental de Assis, contando com a estrutura e o apoio técnico-científico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, sente-se orgulhosa em ser a primeira unidade do Instituto Florestal a se preocupar com a divulgação dos conhecimentos florestais e também propiciar área de lazer à população esperando que num futuro bem próximo consiga conscientizar os visitantes da importância da preservação e conservação da natureza, para evitar desastres ecológicos, de forma que a geração presente possa prosperar sem prejuízos para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKER, P.A. 1.974. Carrying capacity in resource-based recreation and some related research needs. Reprint from the Proceedings of the Utah Academy of Sciences, Arts and Letters, vol 51, part 1.
- BLANCO, H.G. & H. GODOY, 1.967. Carta das chuvas do Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo de Campinas.
- MURCH, W.R.Jr.; WAGAR, J.A. & HERMANN, R.K., 1.976. Forests and Future Resource Conflicts. School of Forestry. Oregon State University.
- DOUGLASS, R.N., 1.975. Forest Recreation. Second edition. Pergamon. USA.
- DURIGAN, G., 1.979. Projetos de Recreação e "Camping" em Florestas Implantadas. ESALQ/US. 8p.
- DURIGAN, G. & LOBOSQUE, O.Jr., 1.980. Áreas de reflorestamento para suprir demanda de lazer. Silvicultura (15)12-13. SB3. São Paulo.
- FREITAS, F.G. e C.O. SILVEIRA, 1.977. Principais solos sob a vegetação de cerrado e sua aptidão agrícola. In: IV Simpósio sobre o Cerrado, Belo Horizonte, 1.976. Editora U.S.P. São Paulo. 155-194.
- GRUB, M., 1.977. Recreation in the forest plantations. Mediating Communication, nº 83. S.A. For. Journal nº 101.
- KINNEY, E., 1.960. New water facilities for outdoor recreation. West Virginia Section of the Soil Conservation Society of America.
- LA PAGE, W.F. & RAGAN, D.P., 1.971. Trends in camping participation. USDA Forest Service Research Paper NE 183.
- OWENS, G.P., 1.970. Outdoor Recreation. Participation, Characteristics of Users, Distances Traveled, and Expenditures. Ohio Agricultural Research and Development Center. Research Bulletin 1033.
- SPENCER, J.A. & SIDAWAY, R.M., 1.972. La contribucion de los bosques e zonas boscosas a la recreacion en una sociedad industrial. Septimo Congreso Forestal Mundial. Buenos Aires. 4-18 oct.
- TYNE, G.L., 1.975. Average costs of recreation on National Forests in the South. Reprinted from J. Leisure Res. (7) 114-120.
- USDA, 1.974. Outdoor recreation research: Applying the results. Forest Service Gen. Tech. Report NC-9.

Estudo de Ecologia Humana em Função do Manejo da Paisagem

J. RÉGIS GUILLAUMON
WALTER EMMERICH
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa teve como base física o Parque Estadual da Capital, na área atualmente aberta à freqüentação pública (35 ha).

2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DO PARQUE ESTADUAL DA CAPITAL

A área, com 174 ha, está situada na zona norte da cidade de S. Paulo, tendo como confrontações: ao Norte, a Reserva Estadual da Cantareira e sendo nos demais limites envolvida pelo tecido urbano da cidade de S. Paulo, atualmente com 7.111.704 habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE para 1980. Esta pressão provocada pelo processo acelerado de urbanização é ainda mais grave se se considerar a influência do Parque Estadual da Capital, a nível da Grande São Paulo, atualmente com 8.490.768 habitantes, de acordo com o Censo IBGE de 1980.

Além da pressão natural da cidade, a área sofre ainda impactos das áreas cedidas em concessões e comodatos.

Pode ser considerada como uma área de uso múltiplo, onde se poderiam citar: Áreas de Administração e Serviços, como sede de toda a estrutura administrativa do Instituto Florestal; Áreas de Experimentação e Pesquisa, com instalação de experimentos de campo, arboretos e laboratórios; Área Residencial, que abriga pessoal técnico e demais tipos de funcionários, responsáveis pelo combate de incêndios e pela preservação do patrimônio do Estado; Áreas de Uso Público, com uma afluência que extravasa os limites da cidade e da Grande S. Paulo.

Teve como ponto de partida da sua instalação a criação do Horto Botânico, em 1896, donde o seu valor histórico e seu rico acervo estruturaram-se através dos anos.

3 OBJETIVOS DA PESQUISA

- 1 - Fazer a quantificação dos usuários e dos veículos que ocorrem no Parque.
- 2 - Conhecer os tipos de ocupação de cada unidade da paisagem.
- 3 - Detectar a influência do tratamento paisagístico e dos equipamentos nos tipos de ocupação de cada ambiente.
- 4 - Detectar os fluxos de circulação dos usuários e dos veículos no Parque.
- 5 - Caracterizar o frequentador.

- 6 - Fornecer subsídios para o planejamento paisagístico de modo geral, com base nos padrões dos frequentadores brasileiros.
- 7 - Fornecer subsídios para orientação do trânsito de pedestres e de veículos na área do Parque Estadual da Capital.
- 8 - Fornecer subsídios para o remanejamento das estruturas atuais do Parque Estadual da Capital.
- 9 - Fornecer subsídios para o dimensionamento de estacionamentos do Parque Estadual da Capital.
- 10 - Fornecer subsídios para o dimensionamento de equipamentos do Parque.
- 11 - Fornecer subsídios para o tratamento paisagístico das áreas a serem remanejadas ou ampliadas no Parque Estadual da Capital.
- 12 - Fornecer subsídios para a comunicação do Parque, visando principalmente programas de educação ambiental.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Época de realização

A pesquisa foi realizada no período de verão/outono de 1981, abrangendo época de férias escolares e época de aulas. Teve-se ainda a preocupação de que o universo de frequentadores fosse abrangido em dias ensolarados, em dias nublados e em dias chuvosos, tanto em fins de semana (domingos) como em dias úteis (quintas-feiras), num total de sete dias.

4.2 Horário da Pesquisa

A pesquisa se desenvolveu ininterruptamente, no período entre 7,00 e 19,00 horas.

4.3 Parâmetros de Controle de Campo

Nos dias de pesquisa todas as entradas do Parque foram bloqueadas, de forma a impossibilitarem toda a entrada ou saída que não pudesse ser registrada.

Distinguiram-se dois tipos básicos de pesquisados-res-de-campo:

- a) "Cadastradores"
- b) "Observadores"

a) Os "Cadastradores" localizavam-se em:

- Quatro (4) portões de entrada/saída de veículos- anotando horário de entrada ou saída (intervalos de 5 minutos), placa e tipo do veículo.

- Cinco (5) portões de entrada/saída de frequentadores não motorizados - distribuído do crachás com cores específicas de cada portão, anotando horário de entrada ou saída (intervalos de 15 minutos para entrada e 30 minutos para saída), o número do crachá correspondente e assinalando os casos de frequentador com bicicleta.

- Sete (7) setores de estacionamento de veículos-distribuído crachás com cores específicas de cada um destes setores e anotando horário de entrada ou saída (intervalos de 15 minutos para entrada e 30 minutos para saída) e o número do crachá correspondente a cada frequentador que ocupava o veículo.

b) Os "Observadores" distribuíam-se em:

- Nove (9) territórios previamente estabelecidos, de maneira a que pudessem cobrir toda a área de frequência com pequenos deslocamentos, observando os frequentadores à distância — anotando dados específicos a cada frequentador observado, de forma a caracterizá-lo pela sua cor e número de entrada, faixa etária, tipo de grupo, postura, atividade desenvolvida, equipamento utilizado e características da unidade de paisagem ocupada.

4.4 Abrangência da Pesquisa

O cadastramento de entradas e saídas do Parque, tanto de frequentadores a pé como motorizados, abrangeu praticamente 100 % dos usuários, enquanto que as observações abrangem em torno de 20 % do universo amostrado.

4.5 Registros

Para os registros da pesquisa foram utilizados:

- Fichas de cadastramento de entrada e saída de pedestre/ciclista, ou usuário de veículo.
- Ficha de cadastramento de entrada e saída de veículos.
- Fotografias em negativos e em diapositivos coloridos.
- Filmagem.

4.6 Número de Pesquisadores e Auxiliares

O número foi variável, oscilando entre 45 e 80 pessoas, de acordo com os dias de maior ou menor movimento. O pessoal de pesquisa trabalhou em período integral, sendo atendido por uma equipe de apoio que se comunicava através de sistema de rádio WALKIES-TALKIES e que fazia o abastecimento com lanches, refrigerantes e material da pesquisa.

4.7 Qualificação do pessoal envolvido nos trabalhos de campo

Pesquisadores científicos
Engenheiros Agrônomos
Engenheiros Florestais
Biologistas
Geógrafos
Psicólogos
Engenheiros
Matemáticos
Pitoquímicos
Bibliotecários

Estudantes de Agronomia
Estudantes de Engenharia Florestal
Estudantes de Biologia
Estudantes de Psicologia
Estudantes de Arquitetura
Auxiliares Técnicos
Funcionários burocráticos
Auxiliares de Campo
Vigias

5 CONCLUSÃO

Os resultados da pesquisa de campo encontram-se em fase de tratamento estatístico e de computação, com a participação do Centro de Processamento de Dados do Instituto Florestal.

Estima-se que o número de frequentadores chegou a atingir a casa dos 22.000 num único dia e que o número de veículos se situou na casa dos 7.000, o que evidencia um impacto considerável com congestionamentos dos estacionamentos e das vias, provocados tanto por veículos que demandam a área como por veículos que apenas atravessam o Parque, embora existam opções alternativas que poderiam evitar a passagem pelo Parque, propiciando melhores condições para o uso com lazer e recreação e para a segurança do público.

Equipe de Observadores:

Alberto Valter de Oliveira, André Augusto Jacinto Tabanez, Antonio da Silva, Antonio Cecílio Dias, Edna Fellicheck, Eliane Descio, Elvira Neves Domingues, Elizabeth Tadeu Mandarin Dias, Evaldo Fernandes, Francisco Corrêa Sérgio, João Régis Guillaumon, Jorge Eduardo Julio, José Duarte de Freitas Fernandes, Marcos da Silva Noffs, Maria Angélica Zandarim, Maria Gláucia Legaspe Vieira, Mário Sérgio Mendes Antas, Massako Nakaoka, Mécia Lanes Sérgio, Miguel Perez Martins Neto, Oscar Arantes Vilela, Osni Tadeu de Aguiar, Regina Celi Oliveira Moutella de Oliveira, Regina Helena Abbate, Renato de Araujo Doria, Sandra Monteiro Borges, Semi Silas Lopes, Semião Isaias Lopes.

Equipe de Cadastradores:

Ana Lidia Urbaneja, Ana Maria Gouveia, Antonia Aparecida Jaime Palhares, Antonio Lucas Sobrinho, Antonio Flávio Barbosa, Antonio Sérgio Ferreira, Aristides Barbosa, Arnaldo Galera, Belarmino Rodrigues da Silva, Benedito de Oliveira Braga, Benedito Vilas Boas, Carlos Eduardo Spósito, Carlos Teixeira, Célia Aparecida Conti, Creuza Aparecida de Jesus, Edgar Pereira da Silva, Edil Carvalho Pereira, Edson Silva Monteiro, Edson Santos Bastos, Eunice Fascio Sales, Evaristo Pinto da Silva, Francelino Antonio da Silva, Francisco da Guarda Carvalho, Frederico Queiroz Bertoli, Hideyo Aoki, Horácio dos Passos, Ignez Aparecida Peruzzi Bonfim, Irineu de Carvalho, Ivo Pereira João Alves dos Santos, João Iuzi, João Pinto da Silva, João Roberto Teodoro, João Velga, José Carlos Rio Branco, José Domingues, José Gurfinkel, José Francisco Trevisan, José Lucas, José Messias da Silva, José Pereira da Silva, Jorge Isaias Lopes, Juvenal Gonçalves da Silva, Juvenal de Jesus, Laércio Mota, Luiz Antonio, Manoel Antonio Rodrigues, Manoel de Toledo Cortes, Maria Aparecida de Campos, Maria Aparecida Galvão, Maria Beatriz Nogueira Ortiz, Maria de Lourdes Dias, Maria Shimozaki, Marlene Teodoro, Maurício Gonçalves, Miriam Aparecida de Oliveira, Nelson Ferreira da Silva, Nelson Leite dos Santos, Nelson Prezoto, Nilo Fratescui, Norma Martins de Oliveira, Olivardo José da Silva, Oswaldo Cosa, Oswaldo dos Santos, Otacílio Augusto, Paulo Emílio de Menezes Pimenta, Pedro Lucas Sobrinho Filho, Regina Maria Fernandes, Roberto Lopes Neri, Sandra Aparecida Pinheiro dos Santos, Silvestre Vieira Martins, Silvio Gonçalves Portugal, Silvio Omar de Toledo, Therezinha Aparecida de Oliveira, Therezinha Mastrocco Yasuoka, Vicente de Faria, Yazodhara Jardim, Wallace Malaga Vila, Waldemar Gonzaga de Camargo, Maria Cristina Lanzelotti Zandarim da Silva.

Anteprojeto para Implantação de Estação Ecológica em Bertiooga – Município de Santos – Estado de São Paulo

JOÃO RÉGIS GUILLAUMON
MARCOS DA SILVA NOFFS
ELVIRA NEVES DOMINGUES
FRANCISCO CORREA SÉRIO
HÉLIO YOSHIKI OGAWA
 Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

Based on a preliminary integrate study, this paper proposes the new limites and the necessary administrative structure for the establishment of an Ecological Station on the region of Bertiooga, "Município de Santos", as a development pole of "Serra do Mar" State Park.

Resumo

O presente trabalho se baseia em estudos integrados, preliminarmente desenvolvidos, e propõe os novos limites e a estrutura administrativa necessária para a implantação de uma Estação Ecológica na região de Bertiooga, Município de Santos, como um polo de desenvolvimento do Parque Estadual da Serra do Mar.

1. INTRODUÇÃO

Em 18 de março de 1981, o Instituto Florestal de São Paulo recebeu da Companhia Docas de Santos, através do processo S.A. 56.393/81, reivindicação à Fazenda do Estado para desapropriação de suas terras, tendo em vista o Decreto nº 10.251, de 30 de agosto de 1977, (BRASIL, 1977), que criou o Parque Estadual da Serra do Mar, o que motivou o presente trabalho.

2. OBJETIVO

O estudo em pauta objetiva a proteção do Setor da Serra do Mar localizado na porção oriental do Estado de São Paulo, no município de Santos, distrito de Bertiooga. Considerou os fatores ambientais, naturais e antrópicos, de forma integrada (GUILLAUMON et alii, 1982), para a implantação de uma Estação Ecológica com a infraestrutura mínima necessária.

3. JUSTIFICATIVA

Para a avaliação das terras de propriedade da Companhia Docas de Santos, os autores optaram pelo enfoque integrado de variáveis ambientais, naturais e antrópicas, além dos aspectos legais (GUILLAUMON et alii, 1982), ao invés de uma avaliação apenas em função do valor econômico das terras hoje, ainda que acrescida do valor da madeira.

Considerou-se que valores indiretos como a proteção das encostas, o aspecto cênico, o objetivo social, científico e educacional, entre outros, mais que os valores econômicos, justificam a preservação da área.

4. MATERIAL E MÉTODO

Com base em pesquisas de campo e revisão bibliográfica, dentro de um enfoque sistêmico, procedeu-se à avaliação da área.

No "Estudo da Paisagem" (FIGURA 1), com o enfoque dos parâmetros "Situação Geográfica", "Clima", "Geologia e Geomorfologia", "Solos", "Vegetação e Flora", "Fauna" e "Subsídios Legais", foi estruturada a abordagem da dinâmica global da área. Os dados obtidos na análise dos parâmetros parciais contribuíram para a compreensão das transformações ocorridas no balanço "input"/"output".



FIGURA 1 - Estrutura metodológica da análise sistêmica

4.1. Fases da Pesquisa

A abordagem da pesquisa procurou seguir o esquema proposto na FIGURA 2, tanto a nível global como a nível parcial.

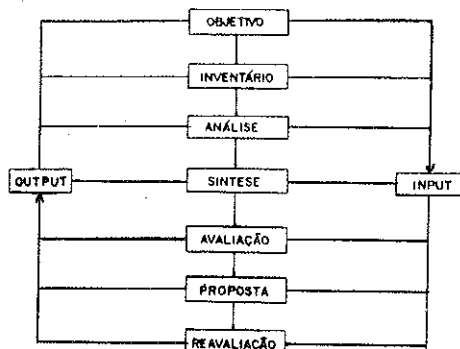


FIGURA 2 - Estrutura metodológica do desenvolvimento da proposição.

4.1.1. Primeira fase

A primeira fase da pesquisa, que foi objeto da tese do XXXIII Congresso Brasileiro de Botânica - "Avaliação Ecológica das Áreas de Propriedade da Companhia Docas de Santos Abrangidas pelo Parque Estadual da Serra do Mar" (GUILLAUMON et alii, 1982), reportou-se mais especificamente às áreas de propriedade da citada companhia, que se apresentam em dois setores distintos: Gleba Jagua reguava e Gleba Itatinga; a primeira com 3.426 ha e a segunda com 575,29 ha, situadas na Serra do Mar, entre as coordenadas geográficas 23°45' e 23°52' Lat.S., 46°07' e 46°15' Long.O.W., contidas nos limites do Parque Estadual da Serra do Mar.

A proposta de criação de Estação Ecológica, já na primeira fase dos estudos, foi fundamentada na discussão de problemas específicos deste sítio que, a nível de análise global da evolução da paisagem, permite considerar as escarpas da região e os setores contíguos das baixadas fluvio-litorâneas como áreas de extrema sensibilidade e representativas dos ecossistemas da "Província Costeira".

A argumentação do enfoque sistêmico no que se refere aos aspectos climáticos, geológicos e geomorfológicos, pedológicos, de vegetação e flora, de fauna, e os subsídios legais para a proteção das áreas constituiu o embasamento que ressaltou a interação dinâmica dos aspectos bióticos, abióticos e antrópicos do meio.

Segundo o referido estudo (GUILLAUMON et alii, 1982), ficou evidente a importância dos fatores climáticos principalmente do componente pluviosidade (4.500 mm anuais) e do relevo (declividades superiores a 15° em 79,1 % das vertentes das áreas consideradas). Ainda, os processos erosivos de evolução acelerada das encostas íngremes e o espessamento correlativo dos depósitos sedimentares nos compartimentos topográficos inferiores não foram relegados. Desta forma, ficou destacado que nos períodos de chuva mais intensa, são desencadeados: o escorregamento, o rastejo e o movimento individual de blocos e matacões. Estas considerações serviram para subsidiar a análise global, expressando o vigor da pluviosidade e dos processos geomórficos da dinâmica de evolução vertical e horizontal dos solos e de seu condicionamento para a flora e fauna.

No estudo em questão (GUILLAUMON et alii, 1982), ainda dentro do enfoque sistêmico, os autores procederam a estudos da vegetação e flora, que tão bem espelham as demais condicionantes, quer em relação à composição florística, quer no que se refere às diferenças de estrutura da floresta, de compartimentação relacionada com as formas de vertentes, com as variações do substrato rochoso, com os solos, com a disponibilidade de água, com as condições de estabilidade ou instabilidade natural do ecossistema.

A floresta apresentou-se mais densa nos sopés de morros e fundos de vales, onde predominam as espécies seletivas higrófitas, restringindo-se a espécies rupícolas colonizadoras onde o substrato rochoso apresentou-se exposto nos altos declives, e com estrutura macroscopicamente homogênea na porção intermediária das vertentes, onde predominam as espécies indiferentes.

A zonação com predominância das espécies indiferentes foi a mais detidamente estudada, por tratar-se da superfície mais expressiva dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar, tendo ficado evidente a compartimentação deste setor, macroscopicamente homogêneo, tanto a nível de associação de espécies, como de cabiamento de estratificação e estrutura da vegetação, que também devem estar condicionadas às variações microclimáticas e de ocorrência de fauna.

Os fatores do substrato geológico, ao lado das condições microclimáticas e da disponibilidade de água, interferiram diretamente na distribuição e associação das espécies, assim como as alterações naturais e antrópicas foram refletidas pela presença de espécies colonizadoras e/ou tolerantes a altas concentrações de alumínio e a baixa saturação de bases trocáveis no solo.

Ficou evidente a intenção de caracterização integrada dos fatores do meio, com algumas variáveis antrópicas, revestidas muitas vezes pela preocupação que refletem os decretos e leis que protegem a Serra do Mar.

A conclusão dos estudos da primeira fase propôs a criação de Estação Ecológica, dentro da zonificação do Parque Estadual da Serra do Mar (GUILLAUMON et alii, 1982), dado às características ímpares que a mesma mantém e considerando que a fragilidade do sistema seria prejudicada em função de alterações pela ação antrópica, afetando não apenas os aspectos bióticos e abióticos do meio, cujos valores foram salientados no estudo, mas comprometendo também a estrutura socio-econômica, que tem na proteção da Serra do Mar o anteparo contra catástrofes irreversíveis que poderiam advir da eliminação de sua vegetação, pondo em risco potenciais futuros de recursos hídricos para o abastecimento urbano e agrícola, produção de energia, ou afetando até mesmo instalações portuárias.

4.1.2. Segunda Fase

A segunda fase da pesquisa, que constitui o objeto da presente tese, se propõe a uma reavaliação da proposta inicial, de forma que constitua documento concreto para implantação da Estação Ecológica em Bertioxa.

4.1.2.1. Limitações a Serem Consideradas

- A área de aproximadamente 407,00 ha, de propriedade do SESC Serviço Social do Comércio, representa um obstáculo físico à perfeita integração entre as Glebas Jaguareguava e Itatinga (FIGURA 3).

- O decreto de criação do Parque Estadual da Serra do Mar não levou em consideração a preservação dos outros tipos fisionômicos representativos da paisagem da Mata Pluvial Costeira Tropical das Regiões Montanhosas da Costa Atlântica nesta região, por não dispor na oportunidade de estudos mais detalhados, usando como limite inferior do Parque ora a cota altimétrica de 20 m do nível do mar, ora a cota de 100 m. Desta forma, os compartimentos da paisagem da encosta correspondentes à zonação com predominância de espécies seletivas higrófitas, ficaram prejudicados assim como deixaram de ser representadas as paisagens de restinga, mangue, duna e praia.

- Considerando a ocupação imobiliária, que supervalorizou as regiões litorâneas entre o Canal da Bertioxa e o Oceano, e que alterou de forma significativa a paisagem natural local, não se justificaria a inclusão desta faixa dentro da Estação Ecológica proposta. Assim, as paisagens de praia, duna e parte da restinga não teriam possibilidade de serem representadas na referida Estação.

4.1.2.2. Possibilidades de Ampliação da Área da Estação Ecológica Proposta na Primeira Fase

- A área de propriedade do SESC - Serviço Social do Comércio, com superfície de 407,00 ha (FIGURA 3), já foi abrangida pelo decreto de criação do Parque Estadual da Serra do Mar, desde a cota altimétrica de 20 m até o seu limite superior, no divisor de águas entre as bacias dos rios Itatinga e Itapanhaú, podendo ser objeto de desapropriação em função da própria implantação do Parque Estadual da Serra do Mar, com a vantagem de resguardar a continuidade do abastecimento de água potável para a baixada, já utilizado pela Colônia de Férias Ruy Fonseca.

- Idêntico proceder poderão ter as áreas de propriedade não caracterizada, contidas dentro do limite do Parque Estadual da Serra do Mar, com cerca de 371,00 ha (FIGURA 3).

- As áreas compreendidas entre o atual limite inferior do Parque Estadual da Serra do Mar e o canal da Bertioxa, pertencentes à Companhia Docas de Santos (59,50 ha), e outros (1027,00 ha) (FIGURA 3), apresentam-se com vegetação bem recuperada em virtude das explorações agrícolas abandonadas e deverão ser desapropriadas para incorporação à futura Estação Ecológica, fazendo figurar nesta Reserva Compartimentos significativos da paisagem local, incluindo os setores de sopé de encosta, mata de baixada, mata ciliar, mangue e restinga, além de porem fim a conflitos sociais de disputa de terras aí existentes.

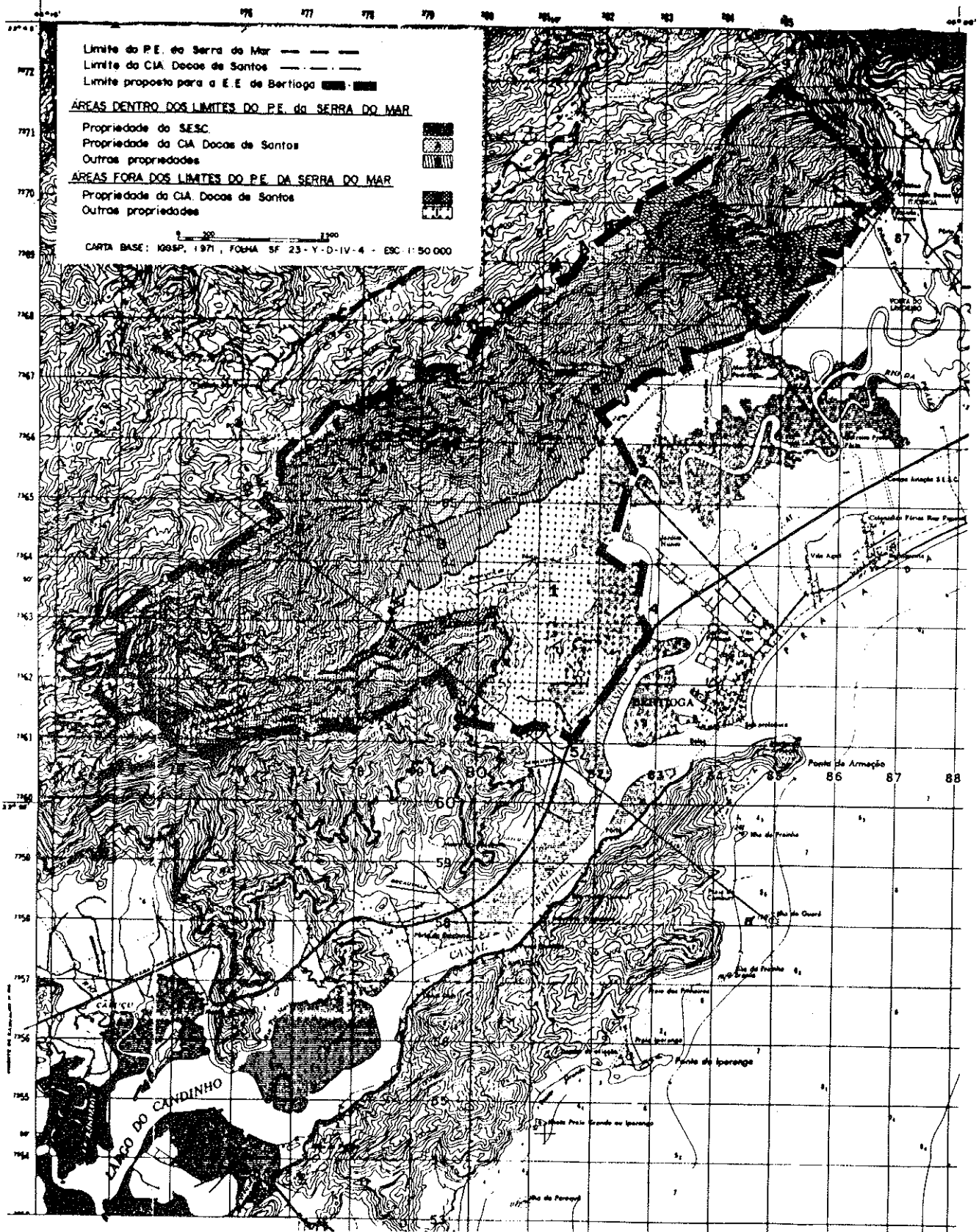


FIGURA 3 - Mapa de localização das áreas em estudo.

- Por outro lado, a presença das ruínas de construção atribuída aos jesuítas no início da colonização do país (FIGURA 3), como monumento histórico, encontrariam melhor possibilidade de preservação, não apenas como monumento arquitetônico em si, mas inserido na paisagem do entorno a ser protegido pelos novos limites do Parque Estadual da Serra do Mar, apresentando mais um ponto de interesse cultural na área.

- A presença do Canal da Bertioiga (FIGURA 3), possibilitaria o controle natural de acesso à área.

- A presença do núcleo habitacional da Usina Hidroelétrica de Itatinga (FIGURA 3), de propriedade da Companhia Docas do Estado de São Paulo, empresa de capital misto, poderia ser considerada como núcleo de apoio da Administração da Estação Ecológica, em termos de infraestrutura urbana e provedora de serviços de água e energia elétrica.

- A criação da Estação Ecológica seria forma de ocupação efetiva deste setor do Parque Estadual da Serra do Mar como polo de desenvolvimento, não apenas para a estrutura de fiscalização e pesquisa, mas também de programas culturais, voltados à história e à educação ambiental.

4.1.2.3 Aspecto Legal

A Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981 (BRASIL, Leis, decretos, etc, 1981), dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.

4.1.2.4 Aspecto Histórico

A área de interesse, presumivelmente na parte baixa, foi ocupada desde a época colonial.

Vestígios desta ocupação são hoje testemunhados pelas ruínas de uma construção em pedra, existente junto à linha de ... "tramway" que faz a ligação entre o porto do Rio Itapanhá, próximo ao Córrego Pelaes ou da Fazenda, e a Usina Itatinga.

A população local atribui tais ruínas a atividades jesuítas na região e se reporta à existência de galerias subterrâneas no local. Nas pesquisas encetadas, ainda não se conseguiu localizar documentação consistente para uma diagnose mais precisa, porém o padrão de construção não permite relegá-lo do rol de monumentos de interesse histórico.

SCHMIDT (1954), nas crônicas que publicou por ocasião das comemorações do IV Centenário de São Paulo, faz referências à construção de galerias que iriam do Tachinhos a São Vicente para fuga rápida dos habitantes de Santos e São Vicente, como forma de defesa contra os ataques de pirataria. Estas galerias, segundo o mesmo autor, teriam sido construídas sob o comando de Bartolomeu Faria, soba de Jacaréí.

Referências sobre a Fazenda Pelaes foram também encontradas nos relatórios da Comissão Geográfica e Geológica (COMISSÃO GEOGRÁFICA E GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1915), que em sua sede esteve alojada por ocasião do levantamento cartográfico do Estado, em 1912, época em que a propriedade das terras cabia a Goffré, Guinle & Comp.

5. CONCLUSÃO

5.1 Descrição do Perímetro

Tendo em vista a análise desenvolvida na primeira fase e os subsídios suplementados nesta segunda fase, propõe-se que a Estação Ecológica de Bertioiga tenha a seguinte delimitação, obtida com o apoio na Folha Topográfica na escala 1:50.000: principia junto à Sede da Usina Itatinga, no ponto situado na curva de nível de cota altimétrica 20 metros e as projeções UTM no valor 386.720 metros W e 7.370.200 metros S (ponto 1); segue em direção Sudoeste, pela curva de nível de cota altimétrica 20 metros até alcançar o Córrego Pelaes ou Fazenda (ponto 2); segue o Córrego Pelaes ou Fazenda na direção da jusante, até alcançar a margem direita do Rio Itapanhá (ponto 3); segue a margem direita do Rio Itapanhá até o ponto situado na intersecção das

projeções UTM de valores 382.750 metros W e 7.362.650 metros S, junto à margem direita da Rodovia Rio-Santos (ponto 4); segue acompanhando a margem direita desta Rodovia, em linha reta, até alcançar o Rio São João, no ponto de intersecção das projeções UTM de valores 381.600 metros W e 7.361.050 metros S (ponto 5); segue pelo Rio São João, na direção da nascente até alcançar a curva de nível de cota altimétrica 100 metros, no ponto de intersecção das projeções UTM de valores 380.200 metros W e 7.360.400 metros S (ponto 6); segue em linha reta até alcançar o ponto de intersecção das projeções UTM de valores 379.500 metros W e ... 7.362.200 metros S (ponto 7); segue através do espigão divisor das águas do Rio Jaguareguava e dos rios que vertem diretamente para o Canal da Bertioiga, passando pelo Morro Cabeça de Negro, continuando pelo espigão divisor das águas do Rio Jaguareguava e do Rio Cabuçu e mais adiante, do Rio Jaguareguava e do Rio Jurubá, até alcançar o ponto situado na intersecção das projeções UTM de valores 373.900 metros W e 7.363.000 metros S (ponto 8); segue daí em direção NE pelo espigão da Serra do Mar passando pelo Pico Jaguareguava até alcançar o ponto situado na intersecção de projeção UTM de valores 384.950 metros W e 7.372.050 metros E (ponto 9); segue daí em direção SE em linha reta até o ponto de origem (ponto 1) (FIGURA 3).

5.2 Administração e Fiscalização

- Gerenciamento

Propõe-se que o gerenciamento da Estação Ecológica crie a fique a cargo da Divisão de Reservas e Parques Estaduais do Instituto Florestal, por estar contida no Parque Estadual da Serra do Mar, e tendo em vista a tradição do órgão e o "know how" desenvolvido que, se convenientemente dotado, de pessoal e equipamento, terá condições de uma boa administração.

- Contratação de Pessoal

Propõe-se a contratação dos seguintes funcionários para atuarem diretamente na área:

- 1 Supervisor (auxiliar agropecuário nível II)
- 4 Vigias florestais

- Construções a serem edificadas

- 1 Moradia para o Supervisor
- 4 Moradias para Vigias florestais
- 1 Prédio sede para Administração e Hospedaria anexa

com 2 dormitórios

- 1 Galpão de madeira para Garagem

- Infraestrutura

- Rede elétrica
- Rede hidráulica para água potável
- Rede hidráulica para esgoto

- Equipamentos

- 1 aparelho de rádio comunicação sistema SSB
- 1 aparelho de rádio comunicação sistema Control
- 4 aparelhos Walkie Talkie, na mesma frequência do sistema Control.

- Veículos Necessários à Fiscalização da Área

- 1 Jeep
- 2 Motocicletas
- 1 Barco a motor

- Fiscalização

Deverá ser efetuada pelos Vigias florestais, da Divisão de Reservas e Parques Estaduais do Instituto Florestal, e complementada pela atuação dos soldados do B.P.F.M. - Batalhão de Polícia Florestal e de Mananciais, ligados à D.P.R.N. - Divisão de Proteção dos Recursos Naturais da Secretaria da Agricultura e Abastecimento.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BRASIL. Leis, decretos, etc. 1981. Lei nº 6.902 de 27 de abril de 1981. *Diário Oficial*, Brasília, 28.abr. 1981. Seção I, p. 7557-58. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. (Xerox).
- BRASIL. Leis, decretos, etc. 1977. Leis, decretos, etc. 1977. Decreto nº 10.251 de 30 de agosto de 1977. In: *São Paulo Legislação*. São Paulo, Imprensa Oficial. p. 1679-83. Cria o Parque Estadual da Serra do Mar e dá providências correlatas.
- COMISSÃO GEOGRÁFICA E GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1915. *Exploração do litoral (1ª secção); cidade de Santos à fronteira do Estado do Rio de Janeiro*. São Paulo, Rothschild & Co. 21 p.
- EMMERICH, W. et alii. s.d. *Anteprojeto para a implantação da estação ecológica em Paulo de Faria*. s.p. (Trabalho não publicado).
- GUILLAUMON, J.R. et alii. s.d. *Avaliação ecológica das áreas de propriedade da Companhia Docas de Santos abrangidas pelo Parque Estadual da Serra do Mar*. 75 p. (Trabalho apresentado no XXXIII Congresso Brasileiro de Botânica, de 24 a 29 de janeiro de 1982, Maceió - AL).
- SÃO PAULO. INST. GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. 1971. *Região Sul do Brasil - Est. de São Paulo, Bertioga*. Prep. pelo IGG. São Paulo. (Folha SF-23-Y-D-IV-4 - Escala 1:50.000)
- SCHMIDT, A. 1954. *São Paulo de meus amores*. São Paulo, Clube do Livro. 195 p.

Estudo Preliminar dos Remanescentes Florestais do Extremo Sul da Bahia

SALIM JORDY FILHO
PEDRO FERNANDO MIRANDA VAILANT
JORGE CARLOS ALVES LIMA
HENRIQUE PIMENTA VELOSO
LUIZ GÓES FILHO
Projeto RADAMBRASIL — Divisão de Vegetação

Summary

The area studied is located in the ut most of Bahia State, comprised between parallels 16°00' and 18°00' latitude S and 39°00' and 40°30' longitude WGr.

Based on interpretation of RADAR and LANDSAT imagery (1:250.000 and 1:500.000 scales), dendrologic surveys and yet throughout concerning datun of monthly consumption of timber ley the saw-wils, according the "Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), Delegacia da Bahia", was possible to do a short ecological, social and economical analysis of this forestal area.

Resumo

A área objeto deste estudo, localizada no extremo sul do Estado da Bahia, encontra-se compreendida entre os paralelos de 16°00' e 18°00' latitude sul e 39°00' e 40°30' longitude WGr.

Com base nas imagens de RADAR e LANDSAT (canais 5 e 7), respectivamente nas escalas 1:250.000 e 1:500.000, levantamentos dendrométricos e ainda, através de dados concernentes ao consumo mensal de madeira pelas serrarias, estes fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) - Delegacia do Estado da Bahia, efetuou-se um breve análise do que representa, atualmente, em termos ecológico, social e econômico, esta área florestal.

I - INTRODUÇÃO

A área objeto deste estudo, localizada no extremo sul do Estado da Bahia entre os paralelos de 16°00' e 18°00' latitude sul e meridianos 39°00' e 40°30' longitude WGr, representa uma das últimas reservas florestais de expressividade existentes no espaço extra-amazônico e, como tal, torna-se pois, necessário que os problemas inerentes a sua inadequada utilização sejam, sempre que possível, evidenciados, objetivando "uma alerta" e, conseqüentemente, medidas por parte de órgãos competentes, no sentido de racionalizar sua exploração.

II - MATERIAL E MÉTODO

Neste breve estudo, foram utilizados dois mosaicos semi-controlados de imagem de RADAR, complementado com o auxílio do sensor LANDSAT (canais 5 e 7), respectivamente, nas escalas 1:250.000 e 1:500.000. Através de padrões correspondentes e trabalhos de campo, delimitou-se nessas imagens, os atuais remanescentes florestais, sendo que a área total por eles coberta foi calculada com o emprego do planímetro.

A determinação da potencialidade madeireira (m³/ha), desenvolveu-se com base nos levantamentos dendrométricos efetuados pela Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL, com um total de trinta e três amostras de 0,5 ha.

Os dados concernentes ao número de serrarias existentes na área, bem como o volume de madeira consumida mensalmente, foram gentilmente fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) - Delegacia do Estado da Bahia.

III - ESTUDO FITOGEOGRÁFICO

III.1 - Considerações Gerais

Antes de iniciar tais considerações, torna-se mister salientar que o sistema de classificação da vegetação aqui adotado, foi desenvolvido por esta Divisão de Vegetação e encontra-se bem definido em "Classificação Fisiológico-Ecológica da Vegetação Neotropical" (1980).

A quase totalidade da área em apreço, encontra-se atualmente coberta por pastagens, variando em sua qualidade de acordo com o tipo de solo, relevo e condições climáticas, constituindo-se desta forma, a pecuária como principal atividade econômica, ocupando principalmente as áreas dissecadas do Pré-Cambriano, onde anteriormente existia a Floresta Estacional Semidecidual.

Esta Floresta Ombrófila Densa apresenta muita semelhança com as que ocorrem na "Hilãia Amazônica, pela sua riqueza e exuberância em espécies, embora seu porte seja relativamente menor. Na sua composição florística destacam-se: Juerana (*Parkia pendula*), bicuíba (*Virola gardneri*), canela-gigante (*Ocotea gardneri*) cedro-rosa (*Cedrela angustifolia*), maçaranduba (*Manilkara longifolia*), sapucaia (*Lecythis pisonis* sp), folha-de-bolo (*Platyscianus regnellii*), entre outras.

Embora bastante alterada em sua composição florística, ela ainda se mantém como principal e talvez única fonte de madeiras tropicais de toda a região extra-amazônica. Em face a isto, a atividade madeireira constitui-se no alicerce básico da economia desta área. Fatalmente, em curto período, esta atividade perderá sua representação econômica, em função do sistema de utilização da floresta, que não obedece, praticamente, a nenhum critério de uso racional e, desse modo, ela já se encontra quase que destituída de madeiras nobres. Atualmente as serrarias, que são em número de 230 (duzentos e trinta), usam todos os tipos de madeiras, indiscriminadamente, com raras exceções, o que acelera ainda mais o processo de devastação, pois não mais existe a seleção de espécies e sim, seleção diamétrica das árvores, inclusive muito abrangente, sendo extraídas árvores a partir de 25 cm de diâmetro.

Outra atividade paralela à madeireira, que adquiriu importância é a da produção de carvão vegetal, em função da necessidade das principais siderúrgicas do país, que dependem desta fonte calorífica adquirida de particulares, pelo fato de não terem, no momento, condições de se auto-abastecerem. Neste particular, as florestas do extremo sul do Estado da Bahia também contribuem substancialmente, sendo utilizados na produção de carvão, os resíduos das serrarias e madeiras provenientes não só da floresta, como também das "Restingas". Os fornos utilizados são do tipo rudimentar e conseqüentemente o desperdício da madeira e também dos sub-produtos que poderiam ser aproveitados, é elevado. A proporção em média madeira/carvão nestes fornos é da ordem de 3:1 respectivamente, sendo que, o tempo de carbonização situa-se em torno de 80 (oitenta) horas. O volume médio de carvão em cada fornada varia entre 4.0 e 6.0 m³.

A pecuária é outra atividade de grande expressividade, logicamente em detrimento da cobertura vegetal original. Esta atividade, instala-se após a exploração florestal, promovendo o corte raso nas capoeiras remanescentes da exploração. Este processo exploração florestal/carvão/implantação de pastagens, vem ao longo dos anos diminuindo em muito a área de ocorrência natural da floresta.

Na faixa costeira, região da Floresta Ombrófila Densa, a fisionomia florestal ainda permanece dominante, embora em sua maior parte alterada pela constante exploração. Observa-se também que nestas áreas o avanço das pastagens em detrimento da floresta já é considerável, acelerando ainda mais o processo de devastação. Ocupando os terrenos recentes (holoceno), próximas ao mar, de solosazonais, encontram-se as Áreas das Formações Pioneiras, representadas por "Restinga" Arbórea e Arbustiva e Mangue.

No contexto geral, salvo as litorâneas, toda a área abrangida por este estudo, decorrente da ação antrópica, encontra-se igualada em sua fisionomia, constituindo-se, desta forma, os núcleos de Floresta Ombrófila Densa existentes, na maior expressão em termos florestais do espaço extra-amazônico. Esta atual representatividade tende, em curto espaço de tempo, a desaparecer, face a intensidade, principalmente, das atividades madeireiras que para se manterem, atuam indiscriminadamente, promovendo um corte raso nas florestas, deixando apenas uma capoeira com saldo. O processo devastador torna-se mais intenso, quando o madeireiro compra a floresta a terceiros, mediante contrato de exploração da área florestada. Dessa forma, este procura extrair o maior volume possível de madeira, visando um retorno imediato do capital empregado, com o maior lucro possível, sem nenhum respeito à ecologia. Ainda, considerando que apenas algumas serrarias possuem suas próprias áreas de floresta, cuja exploração é feita em bases relativamente sustentadas, torna-se fácil prever uma eminente e rápida devastação, a exemplo do que ocorreu em outras, antes ocupadas pela Floresta Ombrófila Densa.

Em face da sua finalidade e, não obstante a área apresentar diversos tipos de vegetação, logicamente levando-se em consideração a cobertura vegetal primitiva, este estudo será efetuado apenas em relação a Região da Floresta Ombrófila Densa.

III.2 - Região da Floresta Ombrófila Densa

Ocupa terrenos Terciário/Quaternário (Grupo Barreiras) e parte do Pré-Cambriano indiferenciado, dissecado em cristas e colinas. A existência desse tipo de floresta nas áreas dissecadas é condicionada pelo relevo, que serve de anteparo aos ventos úmidos provindos do mar, originando dessa forma as "chuvas de relevo", que mantêm um alto grau de umidade, condicionando portanto o caráter perenifólio da vegetação. Este fato permite, com certa facilidade, cartografar através de um modelo fitoclimático teórico, associado aos gradientes ecológicos, os limites naturais dessa vegetação que outrora revestia a área.

Além dessas atividades econômicas, outra, igualmente ligada ao setor florestal, já se apresenta com grandes perspectivas, ou seja o reflorestamento em larga escala, que vem sendo implantado não somente nas áreas de "Restinga" mas também nas áreas de floresta natural, processando, desta forma, uma troca de cobertura vegetal com desvantagens para o ecossistema natural. A preferência dos reflorestadores por estas áreas, decorre do fato de serem elas de custo inferior, devido a pobreza dos seus solos, não permitindo assim,

a existência de agricultura empírica e, por consequência, a fixação do pequeno agricultor, que não dispõe de recursos para a aquisição de insumos básicos necessários à sustentação de uma agricultura mais rentável.

IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de trabalhos de campo, incluindo-se nestes visitas a 116 (cento e dezesseis) serrarias, e ainda com os dados fornecidos pelo IBDF, pode-se completar o quadro abaixo, demonstrativo da importância atual das áreas ainda cobertas pela Floresta Ombrófila Densa.

| | |
|--|-----------------------------|
| Área total coberta por florestas | 183.450 ha |
| Número de serrarias existentes | 230 |
| Média mensal bruta de madeira consumida por serraria ... | 532 m ³ |
| Total mensal bruto de madeira consumida | 122.360 m ³ |
| Total anual bruto de madeira consumida | 1.468.320 m ³ |
| Estimativa volumétrica das florestas | 80 a 120 m ³ /ha |
| Estimativa de devastação diária | 49 ha |
| Estimativa de devastação mensal | 1.223 ha |
| Estimativa de devastação anual | 14.676 ha |
| Estimativa de empregos direto nas serrarias | 6.900 homens |
| Estimativa de empregos indiretos nas serrarias | 1.610 homens |
| Estimativa total de indivíduos dependentes das serrarias | 51.060 |
| Estimativa de fechamento das serrarias | 10 a 14 anos |

Em face ao exposto, nota-se claramente quão alarmante é a situação no tocante, principalmente, aos aspectos ecológico, social e econômico dessas florestas.

Existe pois, uma necessidade premente de melhor adequação de uso, visando sobretudo, através de orientações técnicas, um manejo racional, que permitiria a utilização dessas florestas, por um tempo indeterminado.

Outro aspecto de capital importância e que deve ser levado em consideração, é a criação de reservas florestais, que serviriam não só de base para estudos complementares à proposta acima indicada, mas também, pela necessidade de se preservar parte dos últimos testemunhos da vegetação que outrora revestia essa parte do território brasileiro.

Estudos mais detalhados, que permitirão uma análise mais apurada, encontram-se em desenvolvimento e terão acesso quando da publicação, pelo Projeto RADAMBRASIL, do relatório referente à Folha SE.24 Rio Doce.

V - BIBLIOGRAFIA

- 1 - BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Vegetação. Fitogeografia Brasileira - Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação Neotropical. Salvador, Projeto RADAMBRASIL, 1980. 49p. (Relatório Interno RADAMBRASIL, 20v).

A Preservação do Meio Ambiente Através de Ação Comunitária

LUIZ SÉRGIO DE PAULA KNOPKI
NEUMAR IRINEU WOLFF
PAULO ROBERTO VALENTE CAÇOLA
Instituto de Terras e Cartografias - ITC

Summary

The ambiental preservation is necessary and will be made through the effective participation of the community. Nothing better than their own idea.

However retard is the join of the community, the effect will be compensated by the inequivalent multiplier and lasting effect of their action.

Resumo

Hoje, quando a luta pela Preservação do Meio Ambiente adquire algumas vezes ares de verdadeira guerra é preciso estimular e desenvolver a participação de cada indivíduo na sua comunidade. Isto porque a proteção do Meio Ambiente não é uma preocupação apenas do Poder Público. Ela deve ser uma luta da comunidade inteira, de todos os indivíduos numa sociedade, os quais tem uma contribuição muito importante a dar no sentido de preservar a qualidade do meio em que vivem.

Este trabalho visa trazer ao IV Congresso Florestal Brasileiro a experiência Paranaense de Preservação dos Recursos Naturais Renováveis com a participação direta e objetiva das comunidades, cujos resultados positivos já estão se manifestando.

CONSIDERAÇÕES GERAIS:

De fato, a ocupação do solo Paranaense deu-se sem o devido planejamento no tocante à preservação dos Recursos Naturais. No afã de produzir e gerar riquezas, o patrimônio natural do Estado foi sendo depauperado, sem merecer a devida reposição. Assim, de um revestimento florestal de cerca de 85% de seu território, hoje o Paraná chega ao índice alarmante de apenas pouco mais de 5% de cobertura florestal.

A área com florestas nativas no Estado superava a 17 milhões de hectares e dividia-se em três tipos característicos de matas: a leste e sudeste, a mata pluvial subtropical, ao longo da serra do mar e área adjacentes; ao sul, centro sul e sudeste, predomínio da pluvial tropical. Considerando uma densidade média de 100m³/ha, o patrimônio madeireiro do Estado chegou a totalizar 1,7 bilhões de metros cúbicos.

Como conseqüências da devastação empreendida, surgiram graves problemas de erosão, solifluxão e assoreamento de rios, redução da fauna, com comprometimento dos Recursos

hídricos e do micro clima em diversas regiões. Em áreas suscetíveis à erosão como no noroeste do Estado, devido às características do solo, tendo como formação geológica básica o basalto e o caixão, o fenômeno toma proporções assustadoras, com grandes voçorocas cortando o solo e ameaçando muitas vezes as próprias cidades.

Os recursos pesqueiros do Estado também vem sendo constantemente ameaçados devido ao desmatamento ciliar, utilização irracional de agrotóxicos, à erosão e ao assoreamento dos rios pelos solos erodidos da agricultura, à destruição das lagoas marginais aliadas à construção de uma infinidade de represas para produção energética e que interrompem os ciclos migratórios das espécies.

Vários fatores conduziram o Estado do Paraná ao atual estágio, entre estes destacando-se: a alta fertilidade dos solos, que induz à uma maximização da utilização da propriedade rural, visto que a pequenos acréscimos de área correspondem elevados acréscimos de produção; a alta rentabilidade proporcionada pela exploração madeireira; desconhecimento, incredulidade quanto às conseqüências da destruição indiscriminada dos recursos naturais renováveis e, principalmente, à inexistência de uma política de uso racional dos recursos naturais por ocasião da expansão da fronteira agrícola.

Em que pese toda essa série de imperfeições, a expansão rural foi viabilizada, e hoje empreende-se sério trabalho para promover a reorganização dos valores até então julgados acessórios e que estão se manifestando como essenciais, à medida em que se vai analisando a matéria com maior profundidade.

INSTRUMENTOS PARA DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES COMUNITÁRIAS

1 - PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS

As mudas devem estar disponíveis em quantidade suficiente para atender qualquer demanda.

É evidente que depende do nível de ansiedade de uma população, e em certos casos o tradicional círculo vicioso "não se planta por falta de mudas, ou faltam mudas porque ninguém planta" pode ser rompido com a oferta dessas mudas.

Assim, a disponibilidade de mudas, principalmente de espécies florestais é conseguida no Estado de 3 (três) maneiras principais:

1.1. VIVEIROS PRÓPRIOS DO ITC - atualmente o Instituto de Terras e Cartografia conta com 22 viveiros florestais distribuídos em todas as regiões do Estado, os quais produzem anualmente 21 milhões de mudas, que são na grande maioria utilizadas para execução de projetos regionais de recuperação ambiental ficando disponíveis à comunidade (Anexo 1).

1.2. VIVEIROS FLORESTAIS COMUNITÁRIOS

Qualquer esforço governamental, por maior que seja, será pequeno se comparado com o resultado de um esforço da comunidade.

A produção de mudas pelo governo, além da oferta insuficiente é considerada uma muda "deles".

A comunidade além de poder aumentar a oferta, a muda por ela produzida será considerada muda "nossa".

O desafio desse projeto então consistiu em engajar a comunidade na produção.

Através de um trabalho de motivação e dois pequenos incentivos (elaboração do projeto do viveiro e fornecimento de sementes) no prazo de dois anos foram implantados viveiros em 196 municípios, com capacidade instalada de oito milhões e quinhentas mil mudas (Anexo 1).

1.3. VIVEIRO DE FUNDO DE QUINTAL

Partindo-se do princípio de que há a necessidade de, cada vez mais, envolverem-se as comunidades no processo de recuperação ambiental, abandonando-se as atitudes paternalistas de se fornecerem todos os meios para se atingir o objetivo macro, procurou-se sensibilizar proprietários rurais para que estes produzam as mudas de essências florestais (meios), para o reflorestamento em suas propriedades (fins). Com isso, atingiu-se um melhor grau de educação florestal conseguindo-se, inclusive, que este indivíduo transforme-se num agente multiplicador de uma política florestal global para o Estado do Paraná.

Vindo de encontro à esta idéia, a comunidade reagiu com a implantação de 252 viveiros de Fundo de Quintal, os quais estão sendo responsáveis pela produção de 1.260.000 mudas de essências florestais.

2 - ASSOCIAÇÕES PRESERVACIONISTAS

Mais importante que apenas um viveiro comunitário para produção de mudas é a iniciativa da própria comunidade de se organizar através de uma Associação de Educação e Defesa Ambiental.

Quando da instalação de um viveiro requer-se a organização da comunidade para um fim simples produção de mudas.

Para o engajamento da comunidade num sentido mais amplo é preciso algo mais como o despertar de uma consciência para a ecologia e para quem já dispõe de um viveiro instalado as coisas se tornam bem mais fáceis pois, parte-se de algo concreto e em função do qual se pode ambicionar realizações.

Das 196 comunidades que durante um ano instalaram seus viveiros comunitários, 73 já criaram suas Associações de Educação e Defesa Ambiental (Anexo 2).

- AÇÕES COMUNITÁRIAS EM DESENVOLVIMENTO NO ESTADO

Em primeiro plano a intenção do Estado, está em apoiar as iniciativas da comunidade, do que propriamente ditar normas reguladoras em benefício das condições ambientais.

Sendo assim tem o Estado apoiado entre outras as seguintes ações:

- PROTEÇÃO DE MANANCIAIS - Ação comunitária em defesa e

recuperação da qualidade das águas que abastecem concentrações urbanas; participação do governo no ordenamento e fornecimento de insumos básicos (Anexo 3).

- REFLORESTAMENTO ENERGÉTICO - Liberação de propriedades da comunidade para implantação, em áreas sem aproveitamento para agricultura, de reflorestamentos com o fim de recuperar tais áreas e legar à propriedade uma alternativa econômica à floresta.

- ARBORIZAÇÃO DE RODOVIAS - Para o lazer e a comodidade dos transeuntes, temos a comunidade arborizando as rodovias, com a participação do governo intentando principalmente a educação a partir de um ato de reposição de formações vegetais.

- ARBORIZAÇÃO URBANA - Benefícios diretos, troca de gases, sombreamento, embelezamento, atração da avifauna e especialmente o sentimento de retorno, por menor que seja, ao estado primitivo do homem, "EM EQUILÍBRIO COM A NATUREZA".

- COMBATE A EROSIÃO - O denunciamento de áreas suscetíveis a erosão para que se adotem medidas que impeçam tais danos; participação do Estado, apoiando através da comunidade (viveiros comunitários e associações conservacionistas), com plantios de áreas e aplicação de técnica conservacionista para se evitar tal fato.

- POLUIÇÃO AMBIENTAL - Atuação das associações ambientais e da própria comunidade como um todo, buscando medidas diretas para punição dos poluidores, junto às vias judiciais competentes ou alertando exigindo e criticando a atuação dos órgãos públicos responsáveis.

- ACORDOS DE PRESERVAÇÃO DA FLORA E FAUNA - Consiste na assinatura de um termo de cooperação entre um proprietário rural auto-consciente da importância ecológica e o Estado, através do I.T.C..

Através desse acordo a propriedade passa a constituir local de experiência, recebe assistência técnica em recursos naturais, e prioridade na implantação de novos projetos.

A contrapartida desse agricultor consiste em abrir sua propriedade para reuniões com outros agricultores e à comunidade em geral, visando o efeito demonstração (Anexo 5).

CONCLUSÃO:

Não é justo que todos os Recursos Naturais Renováveis entregues gratuitamente às gerações, sejam destruídos por inexistência e, ou falta de conhecimento de 2 ou 3 gerações apenas.

A adoção dessa prática pelos demais órgãos afins, certamente trará resultados práticos. Também pequenas comunidades deveriam ser trabalhadas (rurais, escolares, clube de serviços, quartéis, associações de bairros etc.).

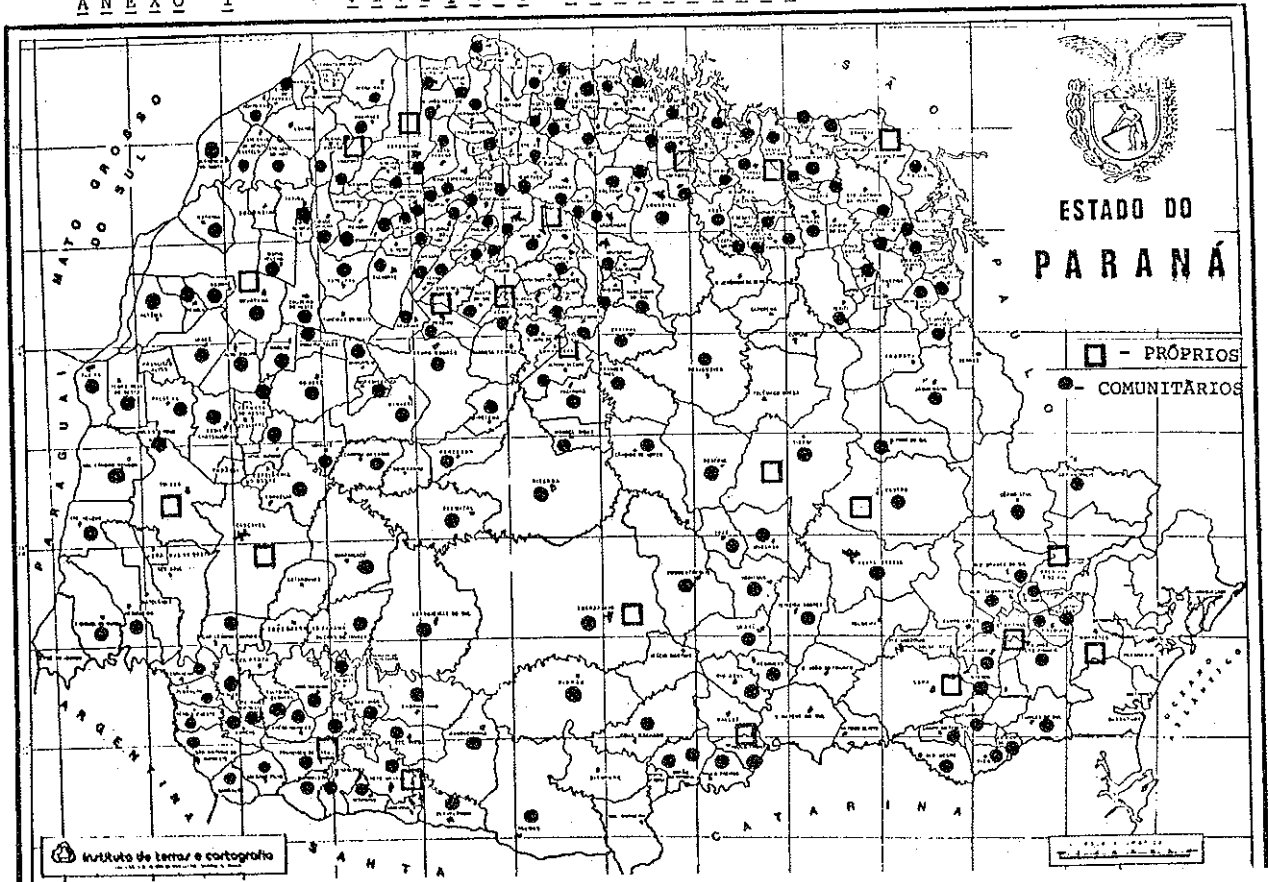
Concluindo, sugerimos que haja maior interrelacionamento entre os órgãos, para que experiências regionais sejam extrapoladas.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS:

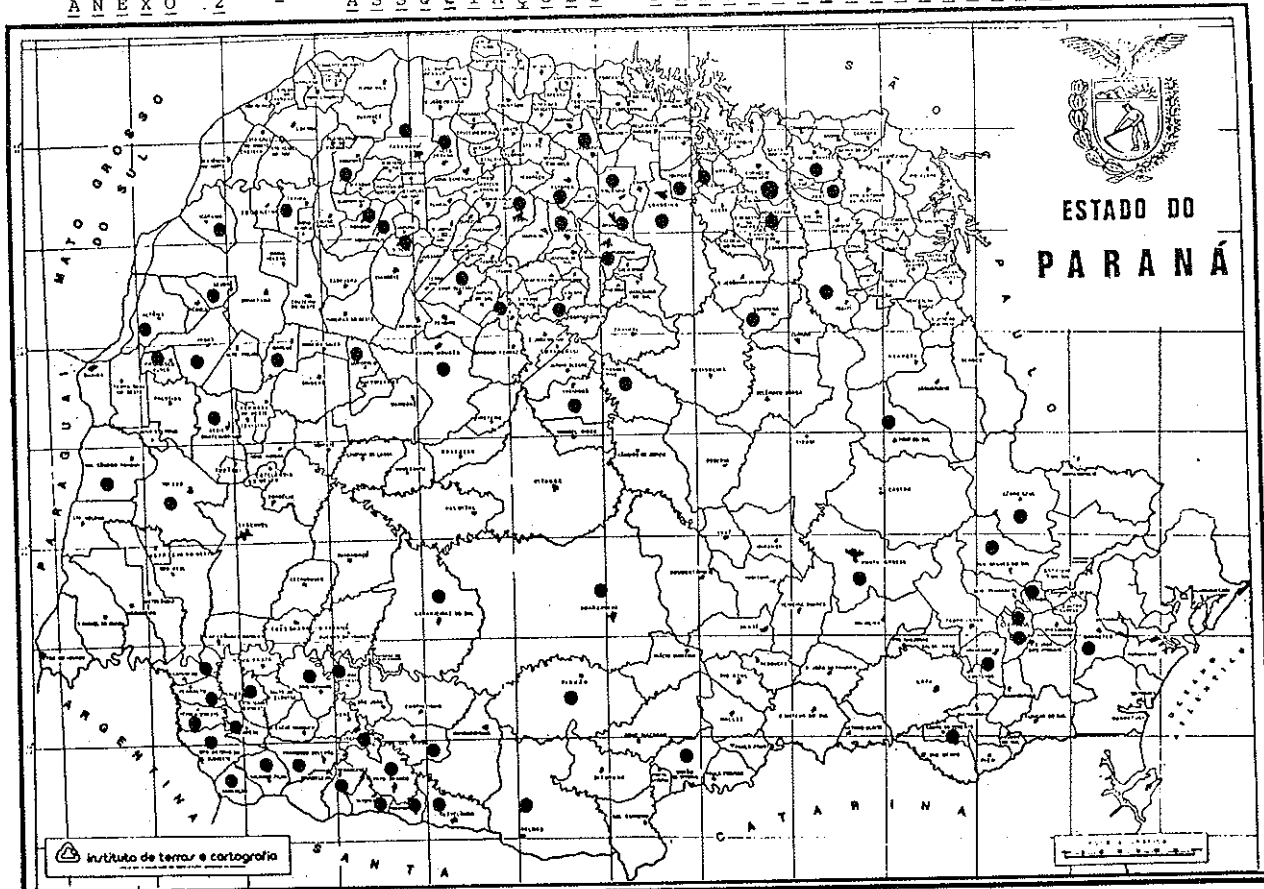
LUCI FERNANDES - Colaboradora

JOÃO MARIA DE CAMARGO - Colaborador

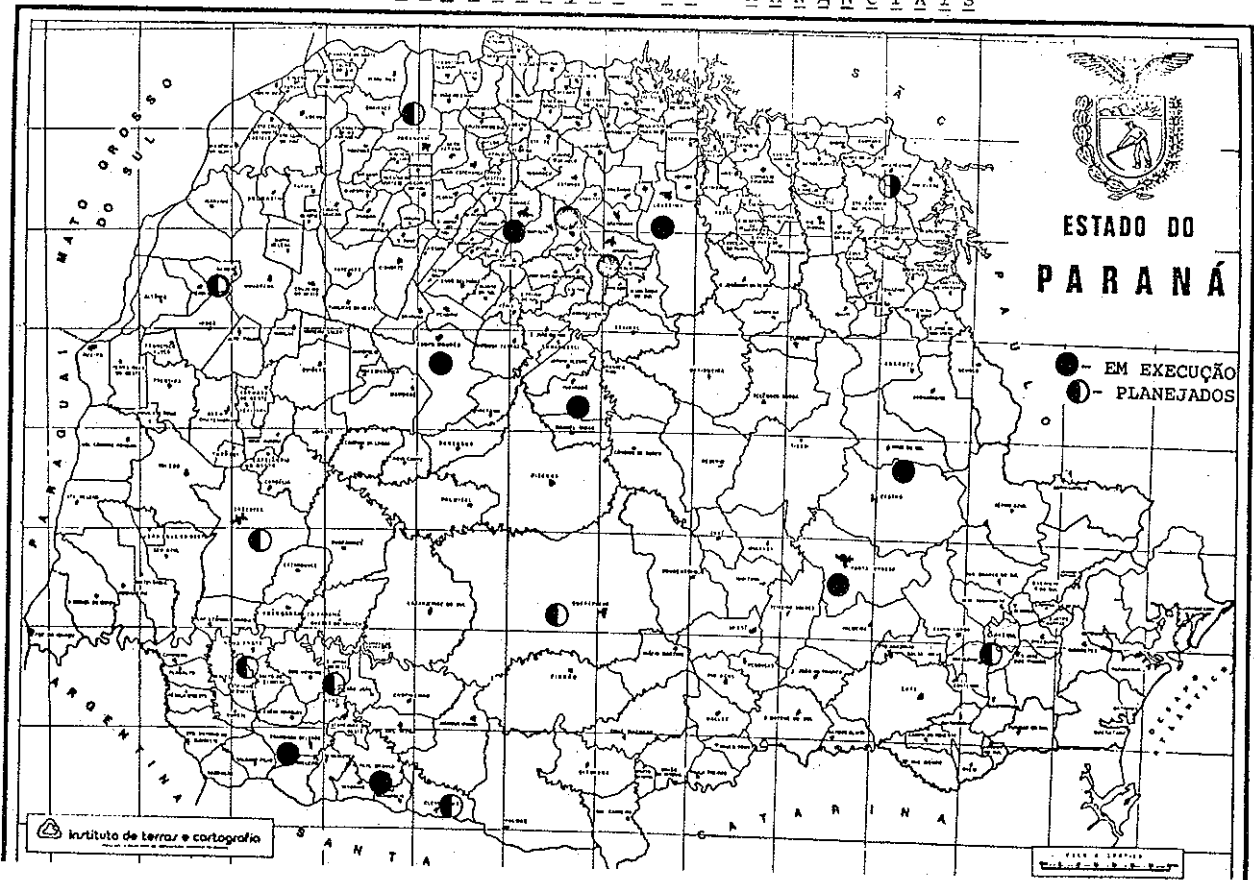
ANEXO 1 - VIVEIROS FLORESTAIS



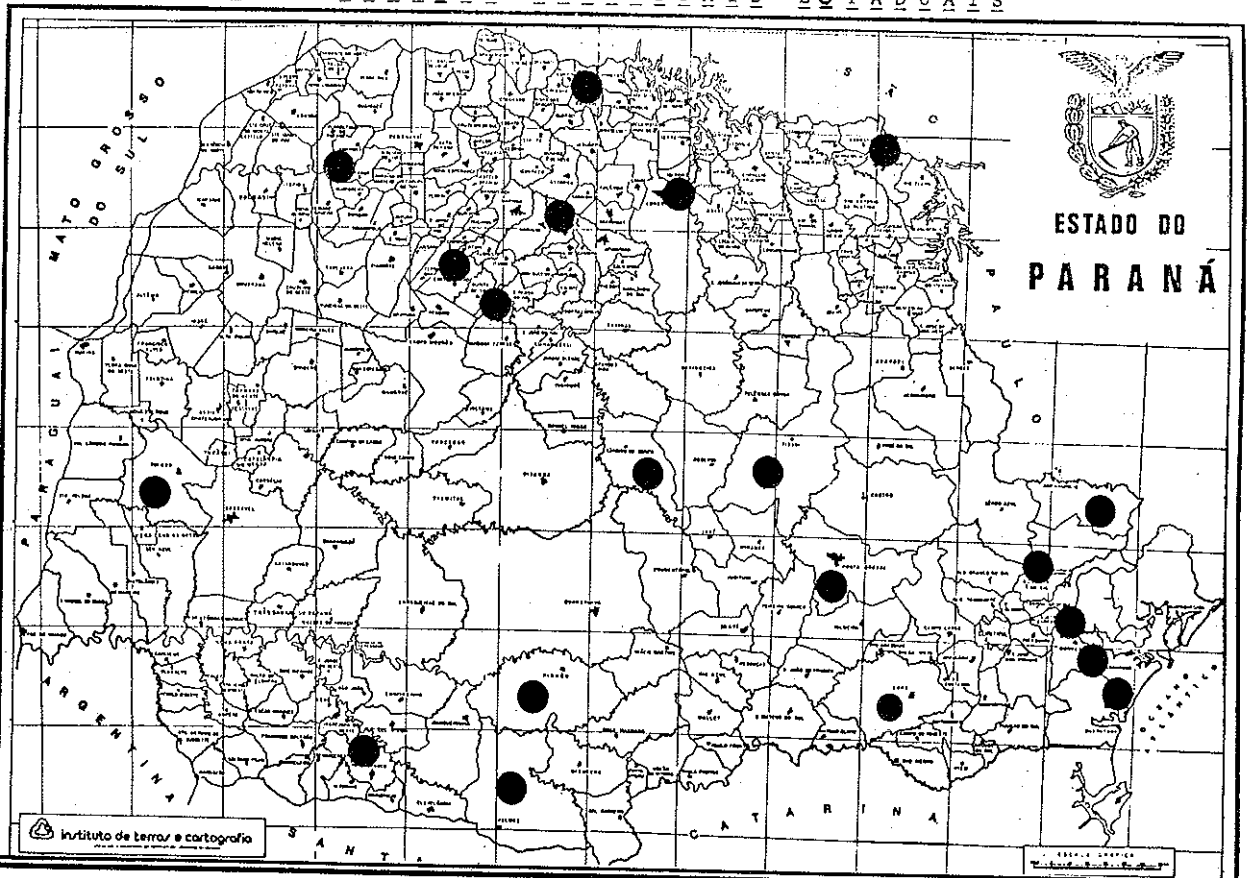
ANEXO 2 - ASSOCIAÇÕES PRESERVACIONISTAS



ANEXO 3 - PRESERVAÇÃO DE MANANCIAIS



ANEXO 4 - PARQUES FLORESTAIS ESTADUAIS



ANEXO 5 - ACORDOS DE PRESERVAÇÃO DE FLORA E FAUNA

| ANO | SEM AVERBAÇÃO | | COM AVERBAÇÃO | | FAUNA | | OBSERVAÇÕES |
|-------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------|------------|--|
| | QUANT. | HA | QUANT. | HA | QUANT. | HA | |
| 1980 | 975 | 7.436,46 | 140 | 21.583,61 | 940 | 244.556,13 | Acordos de Fauna ref. aos anos de 1976 a 1980 |
| 1981 | 1.447 | 17.726,44 | 670 | 30.761,44 | 308 | 76.955,86 | - |
| 1982 | 311 | 2.341,99 | 138 | 7.523,46 | 69 | 5.153,28 | 1º Trimestre |
| TOTAL | 2.733 | 27.504,89 | 948 | 59.868,51 | 1.317 | 326.665,27 | - |

ITC - DENRE - CODEP

Um Manejo Simulado para a Floresta Nacional de Tapajós

JORGE PALADINO C. DE LIMA
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro --
UFRRJ/IBDF

Summary

This study was made to establish a process for predicting the growth and yield of the Tapajós National Forest after harvesting operations, and to provide a planning model for managing the forest for continuous yield. Simulation was used as the process for developing that model.

The forest management simulation model which was prepared for the Tapajós National Forest is called TAPAFOR, and consists of one main program and twelve subroutines. Six subroutines simulate management activities, two simulate stand growth, one generates random variables, two generate output, and one interpolates numbers from a normal distribution. The major components of the main program and its subroutines are harvesting operations, silvicultural operations, growth prediction, and economic considerations.

TAPAFOR results strongly suggest that where wood production must continue to have management priority, efficiency of utilization can be increased at least over the tested period, if alternative treatments are used for different stands based on initial stand quality and stocking. Small, irregularly-shaped clearcut areas with close plantations are also an attractive management option for long term planning in low productive areas.

INTRODUÇÃO

Simulação - Definido como um método para resolver problemas reais de um sistema usando modelos (Lucas et. AL., 1978)... é usado para desenhar sistemas em termos de certas condições e análise de específicas regras e procedimentos.

Um modelo é simplesmente uma expressão que substitui a realidade. Isto é geralmente mais simples que o processo real que isto representa (KESSEL, 1979).

Simulação aplicado ao manejo de florestas, adquirem mais versatilidade devido suas características como um sistema completo com suas variáveis correlacionadas.

Claramente, a validade dos resultados obtidos irão depender das restrições e complexidade ligadas ao modelo.

OBJETIVOS DO ESTUDO

Este estudo tem 2 objetivos. O primeiro é descrever um processo para prever crescimento e produção da floresta depois do corte, mantendo a Floresta Nacional de Tapajós em permanente sistema de produção. Especificamente, este modelo de simulação é para tratar o comportamento do crescimento e produção com seus econômicos valores a diferentes estágios num especial ambiente, para adicionar o conhecimento de uma utilização racional da Amazônia. Isto irá fortalecer o planejamento e pesquisa da região.

O segundo objetivo é para identificar os elementos do processo, e analisar seu desenvolvimento dentro de um modelo de troca num processo dinâmico.

Em geral, este estudo deve propor trocas nas estratégias atualmente aplicadas no Manejo da Floresta Amazônica.

ÁREA DO ESTUDO

A Floresta Nacional do Tapajós com uma área de 531.200ha, foi selecionada para este estudo. Fica situada no Estado do Pará, entre o Rio Tapajós e a Estrada Cuiabá-Santarém.

Os solos são em geral profundos e bem drenados, com pouco acúmulo de matéria orgânica. Temperatura média anual é 26° C e a umidade média anual é 85%.

MÉTODO DE ESTUDO

Para completar esta pesquisa, o seguinte trabalho foi elaborado:

1. Identificação dos dados necessários ao Planejamento de Manejo da Floresta e sua econômica avaliação.
2. Elaboração das funções biométricas e desenho do modelo, baseado em observações no local da pesquisa pelo autor.
3. Análise dos componentes do modelo de simulação.
4. Avaliação do modelo como contribuição no Planejamento Florestal da Amazônia.
5. Apresentação dos resultados e conclusões.

O Flowchart apresentado na figura 1, reflete a integração das fases desenvolvidas no modelo. A descrição detalhada é apresentada em seu relatório completo pelo autor.

O DESENHO DO MODELO

Para evitar erros de agregação, é esperado que o modelo determine um ótimo tratamento consistente com uma particular área e seu meio ambiente. O modelo é estruturado a trazer a floresta para uma condição prescrita, como resultado do específico tratamento.

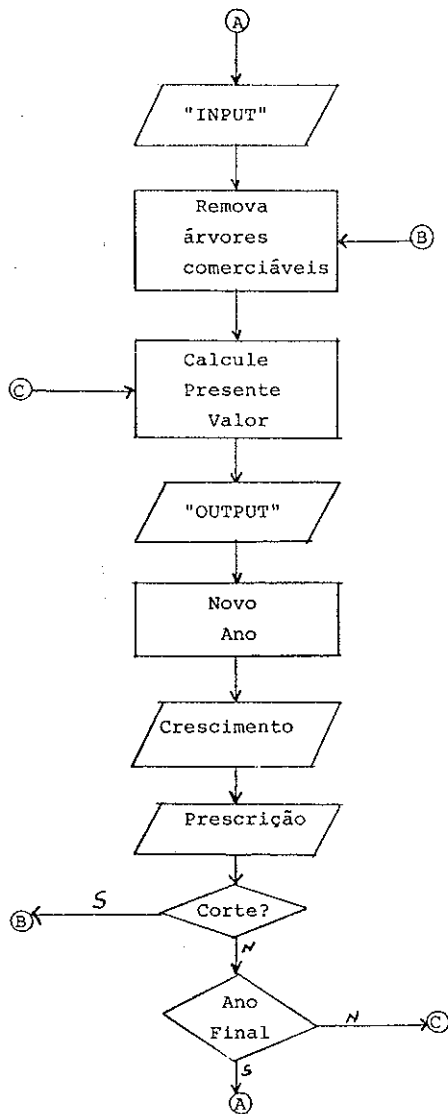


Fig. 1 - FLOWCHART DO TAPAFOR

O método de "MONTE CARLO" será uma técnica aplicada nas diferentes fases deste estudo. "MONTE CARLO" é aplicado quando as informações são incompletas ou relações são incapazes de uma rigorosa solução, e somente são disponíveis as informações pertencentes a característica matemática das distribuições de probabilidade. Amostras aleatórias são retiradas da população com uma determinada distribuição de probabilidade, para simular a natural ocorrência de variações.

COMPONENTES MATEMÁTICOS

Várias equações foram usadas no modelo, sendo que as principais são:

1. Volume Comercial incluindo perdas naturais.

$$V = 5.76E-03 (DBH) + 5.29E-03 (DBH)^2$$

V = Volumes em metros cúbicos.

DBH = Diâmetro a altura do peito em centímetros.

2. Nº de árvores comerciais para serem plantadas.

$$TP = 26.266.6114 + 100.93310 \cos\{(Total) (2.0) (II/360.0)\}$$

TP = Total nº de árvores a plantar por hectare.

Total = Atual número de árvores comerciais por hectare com diâmetro maior que 15 cm.

$$II = 3.1416$$

Cos = Coseno em graus.

3. Valor presente

$$Pnw = Ry / (1+i)^y - Cy / (1+i)^y$$

Onde:

Pnw = Presente valor em cruzeiros

y = Ano

Ry = Lucro no ano y

Cy = Custo no ano y

i = Taxa de interesse

O SISTEMA

O básico conceito do modelo denominado TAPAFOR é apresentado na figura 2. Corte, intensidade de corte, tratamentos, crescimento e econômicos fatores irão influenciar as decisões sobre quais as alternativas são apropriadas.

Este modelo de simulação consiste de um programa principal e 12 sub-rotinas. Seis sub-rotinas simulam atividades relacionadas ao Manejo e Avaliação Econômica, duas simulam crescimento, e uma gera números aleatórios baseados em probabilidade, duas geram os "OUTPUT", e uma executa interpolação com iguais incrementos baseado numa distribuição normal.

Inicialmente, a floresta é assumida estar em equilíbrio. Um corte inicial, irá dar partida a um processo dinâmico de crescimento, corte, fatores de financiamento, tratamento e perdas na área a desejada pelo usuário do sistema.

Um programa desenvolvido pelo autor, baseado em um algoritmo denominado "COMPLEX", complementa o TAPAFOR, e maximiza diferentes objetivos (volume total, lucro total, etc.).

Vinte tratamentos com diferentes intensidades de cortes e prescrições silviculturais para cada área, obtidos na simulação, foram agrupados na sua melhor combinação para a área total.

RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na aplicação de TAPAFOR num período de 30 anos na Floresta Nacional de Tapajós, podem ser agrupados em 2 principais recomendações:

1. Planejamento a longo prazo:

Tratamento: Reflorestamento

Objetivo: Maximizar o OUTPUT a longo prazo ou a taxa de retorno a terra.

Restrições: Financiamento disponível; custos de manejo; taxa de interesse; produto desejado; área a ser considerada; melhor alternativa para uma floresta como parte de uma área.

Alternativa: Regeneração Natural.

2. Planejamento a curto prazo

Tratamento: Plantação em linha com 70% de intensidade de corte das espécies comerciáveis, e dois ou três cortes, para algumas áreas, e um enriquecimento com 100% de intensidade de corte de espécies comerciáveis no ano inicial, para outras áreas.

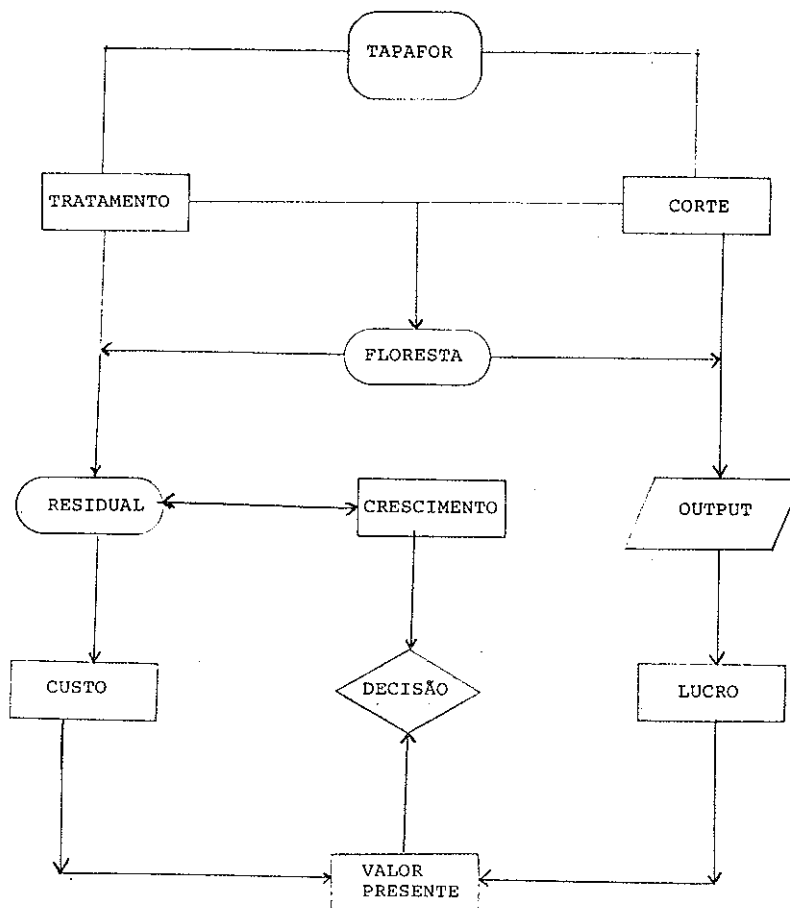


Figura 2. O BÁSICO CONCEITO DE TAPAFOR

Objetivo: Maximizar os descontados lucros de corte das árvores existentes, ou maximizar total volume durante o período de conversão.

Restrições: Ciclo de corte; área a ser cortada; taxa de retorno a terra; esperado preço para cada ano de corte, durante o período considerado.

Manejo a curto prazo pode ser enviado por TAPAFOR, considerando a distribuição de crescimento, restrições, se alguma, no nível de corte e plantação. As restrições devem ser impostas nas atividades, afim de garantir um manejo sustentado a longo prazo.

Decisões na Floresta Nacional de Tapajós, devem considerar uma baixa produtividade da floresta, quando um crescente número de cortes é aplicado no período desejado. O presente valor será máximo, mas a qualidade do resíduo deve ser reduzido.

Resultados obtidos, sugerem que onde Produção Madeireira deve continuar a ter prioridade de manejo, eficiência na utilização, pode ser aumentada, se tratamentos diferentes para diferentes áreas com um objetivo a maximizar para a área total, baseado no inicial stock e qualidade da floresta, são utilizados.

LITERATURA UTILIZADA

- Husch, B. 1963. Forest Mensuration and Statistics. The Ronald Press Co. New York.
- Kessel, R.S. 1979. Gradient Modeling. Springer - Verlag, Berlin.
- Kirchner, F.F. and J.P.C. Lima. 1979. Simulation of the growth and yield of jack pine after fire in the Manistee National Forest. Department of Forestry, Michigan State University, East Lansing. Mimeo.
- Lucas, R.C. and M. Schechter. 1978. Simulation of recreational use for park wilderness management Resources for The Future, Inc. Washington, D.C.
- McMillan, C. and R.F. Gonzales. 1973. System Analysis - A Computer Approach to Decision Models. Third edition. Richard P. Irwin, INC. Homewood, Illinois.
- Naylor, T.H., J.L. Balintfy, D.S. Burdick and K.Chu. 1968. Computer Simulation Techniques. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Nor, S.M. 1977. A preliminary simulation model for forest stand management in Peninsular Malaysia. Ph.D. thesis, Michigan State Univ., East Lansing.
- Nye, P.H. 1961. Organic matter and nutrient cycles under moist tropical forest. Plant and Soil 13: 333-347.

Estudos Comparativos entre Essências Nativas e Exóticas

ADEMIR CÂMARA LOPES
Parque Florestal Estadual do Rio Doce

Summary

The continuous and persistent exploitation of the Brazilian natural jungle done in an unconscious way, drew it into such a depauperation that the wood used for noble purposes have reached high prices, and its natural products are now out of the standart of living of most Brazilians.

The excuses of the Public, Private and Rural Organizations for the non-replacement of the native essentials, are wrongly based upon the requirements of soil and climate facts, geographic distribution and low speed of growth.

Based on field observation, we have concluded that essentials like Ipê, Jacarandã, Cotieira, Angico and Jequitibã do not fit in the excuses above listed.

If researches were developed toward the native essential in the same degree as the ones developed to the Eucalyptus and Pinus the Organizations would be surprised with the results achieved.

Resumo

Um processo de exploração contínua, efetuado de maneira desordenada ocasionou um esgotamento das reservas naturais brasileiras, a ponto de as madeiras usadas para fins nobres atingirem preços exorbitantes e de os produtos finais estarem hoje fora do alcance da maioria dos brasileiros.

As justificativas das Organizações públicas, particulares e dos proprietários rurais, para a não reposição das essências nativas estão erroneamente alicerçadas em exigências de fatores edafoclimáticos, distribuição geográfica e pequena velocidade de crescimento.

Baseados em observação de campo constatamos que essências como Ipê, Cotieira, Jacarandã, Angico e Jequitibã não se enquadram nas justificativas acima.

Se pesquisas fossem desenvolvidas em relação às essências nativas, no mesmo grau daquelas levadas a efeito para os gêneros Eucalyptus e Pinus, as Organizações ficariam surpresas com os resultados encontrados.

INTRODUÇÃO

A Silvicultura brasileira tem se voltado quase que exclusivamente, desde o seu nascimento, para as chamadas "espécies de rápido crescimento", isto é, para aquelas dos gêneros Eucalyptus e Pinus, utilizadas pela maioria das empresas florestais brasileiras.

A existência de poucas empresas florestais, universidades, instituições de pesquisa e órgãos governamentais conscientemente organizados em termos de aprimoramento técnico e recursos financeiros se alia às seguintes afirmações, em detrimento das essências nativas:

- as florestas nativas são obstáculos que impedem ou freiam o avanço necessário e desejado da civilização moderna;
- as florestas nativas são mais ou menos inúteis; sua função primordial consiste em servir como reserva potencial para a agricultura e pecuária;
- as florestas nativas que contêm madeiras valiosas interessam apenas como fontes de possíveis lucros; desse modo, o interesse do usuário acabará assim que toda a matéria-prima tenha se esgotado.

Tais hipóteses levaram, no Brasil, à devastação quase que total das espécies florestais utilizadas para fins nobres.

Procuramos aqui chamar a atenção dos profissionais, empresas, universidades e órgãos governamentais - através de uma abordagem simples, mas objetiva - para observações de campo relativas ao Jacarandã da Bahia, Cotieira, Jequitibã, Angico Vermelho e Ipê preto, comparados aos gêneros Eucalyptus e Pinus, no que diz respeito ao seu crescimento, sem nos preocuparmos com quaisquer tipos de tratamentos culturais; faltam, em nossa opinião, pesquisas voltadas para as essências nativas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1 - Mudas no Viveiro do Parque Florestal Estadual do Rio Doce

1.1 - Nome científico: *Dalbergia nigra* (Fr., All.).

Família: Leguminosae Papilionataea

Nome vulgar: Jacarandã da Bahia, Caviuna, Pau

preto.

Tamanho das mudas: Um metro e oitenta centímetros de altura, em média.

Idade das mudas: Um ano.

Distribuição geográfica: Do Sul da Bahia até São Paulo. Na Zona da Mata, em Minas Gerais, apresenta certa abundância de indivíduos jovens e regeneração relativamente fácil(1). Também em contrado com abundância no Parque Florestal Estadual do Rio Doce.

Uso: Móveis e objetos de adorno de modo geral.

1.2 - Nome científico: *Caesalpinia leiostachya*
(Benth.) Ducke.

Família: Leguminosaea Caesalpinioideae.

Nome vulgar: Pau-ferro, Ymira-ita e Ibirá-obi.

Tamanho das mudas: Um metro de altura, em média.

Idade das mudas: Três meses.

Distribuição geográfica: Muito cultivado em parques de várias cidades brasileiras. Apresenta crescimento espontâneo sobretudo nas matas do Estado do Rio de Janeiro e São Paulo(1).

Uso: Esteios para pontes, moirões, dormentes e arborização.

1.3 - Nome científico: *Piptadenia peregrina* (Benth).

Família: Leguminosaea Mimosoideae.

Nome vulgar: Angico vermelho, Angico e Angico preto.

Tamanho das mudas: Um metro e setenta centímetros de altura, em média.

Idade das mudas: Um ano.

Distribuição geográfica: Muito freqüente na região Leste, especialmente na Zona da Mata de Minas Gerais(1).

Uso: Caibros, pelas navais, peças para vigamentos, postes, dormentes. As cascas são usadas em curtumes, lenha, carvão etc.

1.4 - Nome científico: *Joannesia princeps* (Vell.).

Família: Euphorbiaceae.

Nome vulgar: Cotieira, Andá-açu, Boleira, Côco de purga.

Tamanho das mudas: Dois metros de altura, em média.

Idade das mudas: Um ano.

Distribuição geográfica: Pará, Estados do Nordeste, São Paulo e em Minas Gerais. Muito abundante no Parque Florestal Estadual do Rio Doce.

Usos: Caixotaria, canoas, forros. O óleo extraído da casca, folhas e frutos pode ser empregado no combate a feridas e febres. É sucedâneo do

óleo de linhaça(1). Atualmente, pode ser empregado como óleo lubrificante para automóveis.

1.5 - Nome científico: *Eucalyptus grandis*.

Família: Mirtaceae

Nome vulgar: Eucalyptus.

Tamanho das mudas: Um metro e vinte centímetros de altura.

Idade das mudas: Seis meses.

Distribuição geográfica: Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo(2).

Usos: Lenha, carvão, escoramentos, óleos essenciais(3).

1.6 - Nome científico: *Pinnus caribaea* (Morelet.)
var. *caribaea*.

Família: Pinaceae.

Nome vulgar: Pinus e Pinheiro.

Tamanho das mudas: Sessenta centímetros de altura, em média.

Idade das mudas: Seis meses.

Distribuição geográfica: Do Sul de São Paulo para cima(4).

Usos: Chapas, aglomerados, resinação etc.

2 - Árvores no campo do Parque Florestal Estadual do Rio Doce

2.1 - Nome científico: *Cariniana legalis* (Mart.) O.Ktze

Família: Lecythidaceae

Nome vulgar: Jequitibá branco, Caixão, Coatinga, Sapucaia de apito.

Tamanho da árvore: Dezoito metros de altura, em média, e um metro e quinze de diâmetro.

Distribuição geográfica: É encontrada na floresta pluvial, desde Pernambuco até São Paulo. Encontra-se, também, nas matas em galeria do interior do País(1).

Uso: Obras internas, assoalhos, mesas, portas, caixilhos, móveis em geral.

2.2 - Nome científico: *Zeyheria tuberculosa* (Bur.).

Família: Bignoniaceae

Nome vulgar: Ipê preto, Bolsa de pastor, Buxo de boi, Ipê felpudo.

Tamanho da árvore: Dez metros de altura, em média, e cinquenta centímetros de diâmetro.

Idade da árvore: Sete anos.

Distribuição geográfica: É freqüente em Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo

Uso: Construções civis, postes, cabo de ferramentas etc.

2.3 - Nome científico: *Dalbergia nigra* (Fr.All)

Família: Leguminosaea Papilionateae

Nome vulgar: Jacarandá da Bahia.

Tamanho da árvore: Dez metros de altura, em média, e oitenta centímetros de diâmetro.

Idade da árvore: Oito anos.

2.4 - Nome científico: *Joannesia princeps* (Vell.)

Família: Euphorbiaceae

Nome vulgar: Coticira.

Tamanho das árvores: Quinze metros de altura, em média, e um metro e dez centímetros de diâmetro.

Idade das Árvores: Cinco anos.

2.5 - Nome científico: *Piptadenia peregrina* (Benth).

Família: Leguminosaea Mimosoideae

Nome vulgar: Angico vermelho.

Tamanho das árvores: Oito metros de altura, em média, e quarenta centímetros de diâmetro.

Idade da árvore: Dois anos.

2.6 - Nome científico: *Eucalyptus grandis*

Família: Mirthaceae

Nome vulgar: Eucalyptus.

Tamanho da árvore: Dezoito metros de altura, em média, e setenta centímetros de diâmetro.

Idade das árvores: Dez anos.

MATERIAL E MÉTODO

A área utilizada para o presente trabalho situa-se na zona fisiográfica da Metalúrgica e Rio Doce, no Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Município de Marliéria, Estado de Minas Gerais.

Na produção das mudas são usadas terras de barranco e esterco de curral curtido, mediante mistura 2:1.

Não são feitos desinfestação geral, nem controle curativo. Também não é usada adubação química.

Na medição dendrológica das árvores no campo foram usadas a trona e uma vara de comprimento conhecido, em plantios já existentes e que não receberam qualquer tratamento silvicultural ou delineamento estatístico, desde a sua implantação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho não tem a preocupação de profundi-

dade científica; presta-se, apenas, para chamar a atenção quanto às potencialidades de nossas essências nativas.

Quando em estágio de mudas, no viveiro, e de árvores, no campo, as essências nativas tiveram respostas significativamente melhores sobre as essências exóticas, cabendo destacar o Pau-ferro, em estágios de mudas, e a Cotieira e o Angico vermelho, como árvores.

CONCLUSÕES

Pesquisas sobre Fenologia, Ecologia Florestal, Genética Florestal e Melhoramento Florestal deveriam ser incentivadas pelos Órgãos Governamentais, através da transferência de recursos do Fiset, uma vez que é meta do IBDF a extinção deste fundo na região Sudeste.

Com este incentivo, as empresas poderiam abraçar tal empreitada, com a criação, inclusive, de Campus Avançados. Da mesma forma, muitas terras devolutas existentes em cada Estado poderiam ser incrementadas.

Após verificação dos resultados, muitas empresas aumentariam suas reservas nativas, além das exigidas por Lei, como também Órgãos Governamentais como o IEF, a exemplo de Minas Gerais, poderiam contar com dados reais para a execução de Programas de Plantio a nível Rural.

Em virtude desta tomada de decisão, as fábricas de móveis, as linhas férreas, as construções civis, as fábricas de componentes, de peças navais e de óleos essenciais poderiam obter produtos de alta durabilidade, beleza e baixo custo. Por outro lado, aproximar-nos-íamos do equilíbrio bio-dinâmico da flora e fauna.

Também estaria garantido maior número de empregos para profissionais de curso superior e médio, bem como para a mão-de-obra menos especializada.

LITERATURA CONSULTADA

RAMALHO, R.S. - Notas de Aulas de Dendrologia I. Escola Superior de Florestas, da Universidade Federal de Viçosa. 1973.

GOLFARI, L. & F.A. Pinheiro Neto - Escolha de Espécies de Eucalyptus potencialmente aptos para diferentes regiões do Brasil. BRASIL FLORESTAL 1(3):17 - 38. 1970.

BARROS, N.F., et alii - Comparação de Métodos de Plantio de Pinnus spp. REVISTA CERES (no prelo). 1973.

SIMÕES, J.W., BRANDI, R.M., LEITE, N.B. & BALLONI, E.A. - Formação, Manejo e Exploração de Florestas com Espécies de Rápido Crescimento. Brasília, IBDF. 1981.

Estudo Econômico do Parque Estadual de Campos do Jordão

M. A. P. MARCONDES
J. A. PASTORE
A. F. BARBOSA
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

The Campos do Jordão, State Park, which has its management plan elaborated since 1975, has been developed for its effective implementation. It has been studied, by methods developed and adapted by one of the author, Eng. Marco Antonio Pupio Marcondes, having in view a benefit-costs relation and economical distribution which permits to demonstrate scientifically the possibility to utilize these areas for recreation and leisure purpose.

As the Campos do Jordão State Park is considered pilot park and because there are conditions of collecting the necessary elements for this present study, this area was chosen for the realization of these studies, which are pioneers in the state and in the country.

Resumo

O Parque Estadual de Campos do Jordão, que teve seu plano de manejo elaborado em 1975 e desde então vêm sendo desenvolvidos esforços para sua efetiva implantação, está sendo estudado, por métodos desenvolvidos e adaptados por um dos autores, Eng. Marco Antonio Pupio Marcondes, visando conseguir-se, pela relação benefício-custo, um parâmetro econômico que permita demonstrar cientificamente a viabilidade de áreas manejadas com vistas à recreação ao ar livre e ao lazer.

Como o Parque Estadual de Campos do Jordão é considerado Parque piloto e porque há condições de serem obtidos os dados necessários ao estudo em execução, escolheu-se esta área para a realização destes estudos, que são pioneiros no Estado e no país.

1 - Introdução

O Parque Estadual de Campos do Jordão, teve seu plano de manejo elaborado em 1975 e desde então vêm sendo desenvolvidos esforços para sua efetiva implantação.

Este estudo econômico, ora em realização, irá fornecer elementos para uma análise real da potencialidade de que representa a área do Parque, destinada à recreação ao ar livre, para um uso social deste.

O objetivo principal deste estudo é o de através de um método desenvolvido em um trabalho realizado no Parque Nacional Cahuita, na Costa Rica, proceder à avaliação econômica do Parque Estadual de Campos do Jordão.

Este estudo econômico, está sendo desenvolvido para conseguir-se, através do índice, relação benefício-custo, um parâmetro econômico que permita demonstrar cientificamente a viabilidade de áreas manejadas com vistas à recreação ao ar livre e ao lazer.

O Parque Estadual de Campos do Jordão, localiza-se ao norte do município do mesmo nome, cujas coordenadas geográficas são 22°45' latitude Sul e 45°30' de longitude Oeste de Greenwich. O município de Campos do Jordão está situado a Nordeste do Estado de São Paulo.

O ponto mais alto do Parque está a 2.007 m da borda SW do planalto, que é a Serra da Mantiqueira.

Nota-se uma diminuição gradual das alturas em direção NW, sendo que a parte mais baixa do Parque está a 1.030 m.

O clima local, pela classificação de Köppen é Cjb, o que significa: clima subtropical de altitude, mesotérmico e úmido, sem estiagem, com temperaturas do mês mais quente inferior a 22° C.

O mês mais quente predominantemente é fevereiro, cuja média de temperatura é de 17,7° C, com máxima absoluta de 27° C. O mês mais frio é julho com 9,5° C em média com mínima absoluta de - 4,4° C.

O mês mais chuvoso é janeiro, com índice pluviométrico acima de 300 mm, e o mais seco é julho, com índice ao redor de 30mm.

O Parque Estadual de Campos do Jordão, é considerado como parque piloto, e pela relativa facilidade em obter-se os dados necessários à pesquisa projetada, e por este motivo foi escolhido para a realização deste estudo, que é pioneiro no Estado e no país.

2 - Revisão de Literatura

MARCONDES et alii, (1977) ao elaborar programa de pesquisas para a Divisão de Reservas e Parques Estaduais, ressaltaram a necessidade do manejo adequado dos parques estaduais, bem como a importância de realizar-se trabalhos específicos para os mesmos.

MILLER (1968) considera importante a consideração dos problemas econômicos, ao se planejar a recreação ao ar livre, por ser esta eminentemente de cunho social, e portanto envolvendo principalmente recursos públicos.

SEIBERT et alii (1975) no Plano de manejo da

Os métodos existentes para calcular benefícios em parques, se baseiam todos no aspecto de recreação, e os mais adequados são aqueles que procuram avaliar a disposição do usuário em gastar, para usufruir da recreação.

O método a ser utilizado no presente estudo, tem sua sustentação teórica na metodologia desenvolvida por Clawson, citado por Marcondes (1980), e se baseia na curva de demanda de visitantes ao Parque.

ANEXO - 02

INSTITUTO FLORESTAL

PARQUE ESTADUAL DE CAMPOS DO JORDÃO

1. Onde reside:.....Idade:.....Sexo:.....

2. Profissão:.....

3. Duração de sua visita ao parque, de:.....até:.....horas.

4. Motivos de sua visita ao parque:

(Favor assinalar no máximo três itens).

- Ar puro.
- Simples distração do dia a dia.
- Distração para as crianças.
- Descanso e lazer.
- Paisagem do Parque.
- Local agradável para reunião com amigos e conhecidos.
- Sentir da Natureza.
- Pouca possibilidade deste tipo de recreação no local de sua residência.
- Silêncio e solidão.
- Praticar algum exercício.
- Simplesmente um passeio de carro.

5. Atividades que gostaria de desenvolver.

(Assinalar a vontade).

- Passear.
- Brincar ao ar livre com a família.
- Piquenique.
- Passear e usar restaurante na floresta.
- Acampar.
- Caminhada mais longa com pernoite em albergue.

Atividades esportivas:

- Natação.
- Passeio a cavalo.
- Pesca.
- Visitas à viveiros de mudas, arboretos e museus.
- Observar animais selvagens.

6. Quantas vezes o Senhor costuma visitar este Parque quando o tempo o permite?

Época: Verão Inverno

- Várias vezes durante a semana.
- Se possível cada fim de semana.
- Várias vezes durante o ano.
- Raras vezes.
- Habitualmente visita outros Parques.

7. Sugestões e críticas:

.....

A segunda etapa do estudo, consistirá em calcular os custos de implantação das instalações com que conta o Parque atualmente, custos dos equipamentos e custos de operação e manutenção dos mesmos e / das instalações.

Em ambos os casos, se utilizarão os valores atualizados de benefícios e custos, para proceder ao cálculo do índice benefício/custo.

4 - Resultados

O presente estudo encontra-se na fase da coleta de dados, aplicação dos questionários, sendo que a coleta de dados referentes ao número de visitantes número de veículos e procedência dos mesmos, iniciada em setembro de 1980, prossegue.

Esta fase, de coleta de dados, preliminar, deverá durar até setembro de 1982, com a aplicação dos dois questionários.

A análise dos dados deverá realizar-se em três meses (outubro, novembro e dezembro 1982). Portanto os resultados estarão em condições de serem divulgados no início de 1983.

ANEXO - 03

Questionário para os visitantes do Parque Estadual de Campos do Jordão:

- Esta é a primeira vez que visita o Parque Estadual?
 Sim _____
 Não _____ Quantas vezes já o visitou? _____
 Em que época? _____ (mês ou estação do ano)
- Como ficou sabendo da existência do Parque?
 por si mesmo _____
 por amigos ou conhecidos _____
 através de publicações _____
 através de hotéis _____
 por outros meios _____ quais? _____
- Que meio de transporte utilizou para chegar ao Parque?
 carro próprio _____
 ônibus de excursão _____
 taxi/lotação _____
 ônibus circular _____
 outros _____ especifique _____
- Quantas pessoas o acompanham? Especifique o número, idade e sexo.

| | M | Nº | F | Nº |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| a) menores de 07 anos | _____ | _____ | _____ | _____ |
| b) de 07 a 15 anos | _____ | _____ | _____ | _____ |
| c) de 16 a 25 anos | _____ | _____ | _____ | _____ |
| d) de 26 a 40 anos | _____ | _____ | _____ | _____ |
| e) de 41 a 60 anos | _____ | _____ | _____ | _____ |
| f) acima dos 60 anos | _____ | _____ | _____ | _____ |
- Quanto tempo pretende permanecer no Parque?

- Quais foram os gastos com a visita ao Parque, incluindo-se transporte e alimentação? Cr\$ _____
- Qual o máximo que estaria disposto a dispende com tal visita?
 Cr\$ _____
- Se fosse cobrado ingresso, qual o valor justo a ser estabelecido?
 Cr\$ _____
- Das três alternativas, qual na sua opinião é a mais correta?
 a) Parque é uma área onde se conserva a natureza (recursos naturais e culturais), se explora a floresta nativa e se pratica a caça.
 b) Parque é uma área relativamente grande, onde se conserva a natureza (recursos naturais e culturais), se proporciona o lazer e se fazem pesquisas científicas.
 c) Parque é uma área para descanso e práticas esportivas, com piscina e outras formas de diversão.

- Conhece outros parques ou reservas no Brasil?
 Não _____
 Sim _____ quais? _____

- Que atividades pretende desenvolver no Parque e quanto tempo pensa dispende em cada uma?
 Apreciar a natureza _____ horas
 Caminhar pelo Parque _____ horas
 Visita à instalação de Truticultura _____ horas
 Aquisição de mudas _____ horas
 Fazer Pique-nique _____ horas
 Outras _____ Quais _____
- Que outras coisas gostaria de encontrar no Parque?
 outros tipos de folhetos explicativos _____
 maior número de trilhas _____
 trilhas para equitação _____
 camping _____
 pesca esportiva _____
 lanchonete _____
 outros _____ quais? _____
- Além do Parque, quais foram os outros pontos turísticos visitados, em Campos do Jordão?
 Palácio do governo _____
 Pedra do Baú _____
 Ducha de Prata _____
 Pico do Itapeva _____
 Outros _____ Quais? _____
- Qual o seu nível de instrução?
 Primário _____
 Secundário _____
 Universitário _____ Pós graduado _____
 Outros _____ Especifique _____
- Qual a sua profissão ou ocupação? _____
- Onde reside? _____
- Que distância percorreu para chegar ao Parque? _____
- Poderia especificar sua renda mensal? Cr\$ _____
- Se não for responder a pergunta anterior; poderia informar em que faixa se encontra sua renda mensal?
 a) menos de Cr\$12.000,00
 b) de Cr\$12.000,00 a Cr\$24.000,00
 c) de Cr\$25.000,00 a Cr\$50.000,00
 d) de Cr\$51.000,00 a Cr\$100.000,00
 e) mais de Cr\$100.000,00

20. Pertence a alguma sociedade ou organização relacionada à conservação da natureza?

Sim _____ Qual? _____

Não _____

21. De que mais gostou no Parque?

22. De que não gostou?

23. Teria alguma sugestão a apresentar?

5 - Bibliografia Consultada

MARCONDES, M.A.P. et alii. 1979 Manejo de áreas silvestres. In: ANAIS DO CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1, São Paulo, 1977: São Paulo, Associação Paulista de Engenheiros Agrônomos. p: 311-330.

MARCONDES, M.A.P. 1980. Adaptación y comprobación de una metodología / de evaluación económica, aplicada al Parque Nacional Calmita, Costa Rica. Turrialba, CATIE. 124 p. (Tesis Mag Sc.)

MILLER, K.R. Some economics problems of out door recreation planning / in Puerto Rico. New York, Syracuse University. 198 p. (Tesis Ph.D.)

SEIBERT, P. et alii. 1975. Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos de Jordão. São Paulo, Instituto Florestal. 148 p. (Bol.Tecn.,19).

Manejo de Florestas Nativas

OSMAR CORRÊA DE NEGREIROS
ANTONIO CECILIO DIAS
MARIA GLAUCIA LEGASPE VIEIRA
ALCEU DE ARRUDA VEIGA
BENTO VIEIRA DE MOURA NETTO
HÉLIO YOSHIKI OGAWA
MARCOS DA SILVA NOFFS
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
HILTON THADEU Z. DO COUTO
Depto. de Silvicultura — ESALQ

Summary

This paper deals with the comparison among silvicultural systems on high forests regimes applied to tropical pluvios broadleaved forest, in order to change its composition and structure obtaining forest stands that can be exploited under sustained yield.

Resumo

O presente projeto, coteja a aplicação de regimes florestais em alto fuste sobre floresta pluviosa latifoliada tropical, visando a alterar sua composição e estrutura, de forma a obter maciços florestais que possam ser explorados sob rendimento sustentado.

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal, órgão da Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, preserva e administra cerca de 670 mil hectares de áreas com cobertura florestal nativa dos quais, 560 mil hectares são manejados como parques e 110 mil hectares como reservas florestais. As áreas manejadas como reservas florestais, permitem a pesquisa sobre o uso produtivo das florestas com finalidades técnicas e sociais.

2 OBJETIVO

As florestas latifoliadas pluviosas tropicais, correspondem a um dos ecossistemas mais complexos e diversificados dos existentes na face da terra. Em geral, elas apresentam baixa densidade de espécies comerciais, alta incidência de defeitos na madeira obtida e taxas de incremento reduzidas. A alteração da composição e estrutura, de forma a obter maciços que possam ser explorados sob rendimento sustentado é o objetivo do presente projeto.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O processo de desenvolvimento do Estado de São Paulo, baseou-se principalmente na monocultura do café. Posteriormente, com a introdução de novas culturas agrícolas, das pastagens e finalmente com o desenvolvimento industrial, ocorreu uma completa alteração em sua cobertura florestal, estimada em 80 % de sua superfície, pelos idos de 1850 (VICTOR et alii, 1975). Em 1972, apenas 13,32 % da área do Estado ainda apresentavam cobertura florestal, em grande parte, concentrada na encosta atlântica. (SERRA PILHO et alii, 1974).

Dentro das limitações de recursos que pode alcançar, o Estado vem intervindo no setor, preservando áreas com cobertura florestal primitiva (INSTITUTO FLORESTAL, 1973). Atualmente cerca de 670 mil hectares são preservados através do Instituto Florestal dos quais, 560 mil são manejados como parques e 110 mil hectares, como reservas florestais. As reservas florestais, possibilitam a pesquisa sobre o uso produtivo das florestas, com finalidades técnicas e sociais. (BRASIL, 1965).

Entre as áreas preservadas, encontram-se os principais estaduais que compõem a Seção de Reserva de Carlos Botelho: Reserva de Carlos Botelho, Reserva de Capão Bonito, Reserva de Travessão e Reserva de Sete Barras. Seus 37 mil hectares, localizam-se nas encostas da Serra de Paranapiacaba, margeando o Vale do Ribeira, apresentando como coordenadas médias: 24º de latitude sul e 48º de longitude W. Gr. (HEINSDIJK e CAMPOS, 1967).

O tipo florestal é definido por AZEVEDO (1940) como floresta latifoliada tropical úmida de encosta. Este tipo corresponde a uma das formações mais complexas e diversificadas das existentes na face da terra (DASMAN et alii, 1973). Citam os autores que em um pequeno vulcão das Filipinas, foram encontradas mais espécies de plantas lenhosas do que as já classificadas em todo os Estados Unidos da América do Norte. DUBOIS (1970), cita que inventários florestais abrangendo aproximadamente 20 milhões de hectares desenvolvidos na Amazônia, evidenciaram a ocorrência de 400 espécies arbóreas, com mais de 20 cm de DAP, pertencentes a 47 famílias botânicas. VELOSO e KLEIN (1954), determinaram mais de 300 espécies arbustivas e arbóreas, pertencentes a 62 famílias botânicas em levantamento efetuado na mata pluvial do sul do Brasil.

LAMPRECHT (1966), ressaltava alguns problemas encontrados quando se pretende manejar uma floresta latifoliada pluviosa tropical: incrementos anuais reduzidos, pequeno número de essências de interesse comercial encontrado por hectare e árvores com má formação. Ressalta, todavia, o autor que o potencial produtivo desta formação é igual, se não maior que o das florestas de regiões temperadas. Nestas, o número de espécies foi reduzido através de tratamentos silviculturais, resultando em maciços extremamente produtivos e de elevado valor comercial. Por outro lado, quando comparadas com os reflorestamentos, as florestas latifoliadas pluviosas tropicais apresentam inúmeras vantagens: já estão implantadas, os produtos são mais valiosos e os valores indiretos são muito superiores.

LAMPRECHT (1981), denomina de domesticação a atividade de reduzir o número de espécies componentes de uma floresta tropical, visando à obtenção de maciços com maior número de espécies de valor comercial mas que, além da produção, continuam a propiciar as funções de proteção e uso social. Segundo o autor, a floresta-meta a ser obtida é aquela que:

- a. seja mais homogênea não só em espécies como também na dimensão das árvores;
- b. apresente alta densidade em espécies de valor comercial e,
- c. produza madeira de melhor qualidade sob um regime de manejo sustentado.

HAWLEY (1948) e TROUP (1952), apresentam os seguintes processos silviculturais de manejo em alto fuste:

a. Clear-cutting - o processo desenvolve-se mediante o corte total, em clareiras, na floresta, com exploração do material comercializável e retirada dos restos. A regeneração é obtida através de sementes produzidas na própria área (sementeiras produzidas antes do corte ou estaçada na própria área), ou por sementes provenientes de áreas vizinhas.

b. Seed-tree - através de uma seleção prévia, são escolhidas árvores que permanecem nas áreas manejadas, reforçando a sementeira, fato que não ocorre nos cortes em clareira.

c. Shelterwood - corresponde ao desenvolvimento de cortes destinados a provocar a produção e germinação de sementes ao abrigo de árvores adultas. Os cortes, abrangem 3 fases ou seja: preparação, sementeira e remoção de árvores remanescentes.

d. Shelterwood two steps - o processo é semelhante ao superior, processando-se uma exploração intermediária após o estabelecimento da regeneração natural e provocando uma nova sementeira e germinação de essências (FAO, 1971).

e. Selection - corresponde à exploração das essências com maior diâmetro do povoamento, a intervalos regulares (processo jardinado) pode ser aplicado em encostas de 25º a 45º de declividade, condição que impede a aplicação dos métodos anteriores. (BRASIL, 1965).

Para florestas com essências em idade jovem e em transição de jovem para adultas, (LAMPRECHT, 1978), propõe que as seguintes atividades silviculturais sejam desenvolvidas:

a. Ocorrendo mais de 100 indivíduos das espécies desejáveis por hectare: melhoramento do maciço mediante a eliminação das essências indesejáveis, analisando-se o resultado através da regeneração natural e desenvolvimento das essências remanescentes.

b. Existindo menos de 100 plantas úteis por hectare ou ocorrendo sua má distribuição: substituição da massa mediante enriquecimento através de plantios em linha ou de grupos de plantas.

A FAO (1969), recomenda para o estudo do comportamento de essências a serem empregadas em reflorestamento, os seguintes processos de pesquisa:

a. One tree plot - no qual cada planta funciona como uma parcela, facilitando a implantação nas mais diferentes condições de "site". As plantas selecionadas serão testadas através de:

b. Canteiros mono-específicos - no qual o cotejo entre espécies é feito através de parcelas com maior número de plantas.

ANDERSON (1953), propõe a reposição da vegetação em áreas degradadas, através de grupos compactos de plantas,

distribuídos, espaçadamente, no terreno. O processo é indicado principalmente para áreas acidentadas, diminuindo o efeito da erosão, exigindo gastos menores para implantação e manutenção uma vez que a unidade de plantio é o grupo e o espaçamento deve ser tal que boa parte do terreno permaneça com sua vegetação natural.

4 METODOLOGIA

De acordo com a idade do maciço florestal serão aplicados os diversos métodos visando à sua "domesticação" ou seja despertar seu potencial produtivo. Os resultados serão computados através da regeneração natural obtida.

4.1 Floresta com idade adulta

Cotejo entre os regimes florestais:

- a. Clear-cutting;
- b. Seed tree;
- c. Shelterwood;
- d. Shelterwood two steps;
- e. Selection.

4.2 Floresta em idade jovem e jovem para adulta

a. Enriquecimento, em linha e em grupo - em maciços florestais que apresentarem menos de 100 plantas úteis, por hectare.

b. Melhoramento, para maciços florestais que apresentarem menos do que 100 plantas úteis por hectare ou com mais de 100 plantas úteis por hectare, mal distribuídas.

4.3 Áreas degradadas

Seleção das essências de interesse comercial existentes na área e cotejo através dos processos de:

- a. One tree plot;
- b. Canteiros mono-específicos;
- c. Grupos "Anderson".

5 PROJETOS DE APOIO

a. Chave de campo para reconhecimento de nascediças - dependendo quase todos os resultados dos regimes florestais a serem cotejados, da contagem da regeneração natural obtida, a elaboração da chave é essencial para o desenvolvimento do projeto.

b. Cotejo entre recipientes - objetivando determinar o comportamento das essências a serem empregadas em plantios de acordo com o recipiente utilizado.

c. Chave de campo para reconhecimento de árvores das essências eleitas - necessária devido à dificuldade em se encontrar madeiras que reconheçam as principais essências das comunidades a serem manejadas.

d. Porta sementes - seleção, classificação, coleta de sementes e coleta de dados fenológicos das essências de interesse do projeto.

e. Estudo das limitações impostas pelo Código Florestal (BRASIL, 1965) à implantação do projeto - Zonificação da Dependência.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- TROUP, R.S. 1952. Silvicultura systems. 2. ed. Oxford. Clarendon Press. 216 p.
- ANDERSON, M. 1953. Plantacion en grupos espaciados. Unasylva, Roma, 4 (2):61-70.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 1969. Guia para ensayos de especies forestales em America Tropical. Roma, FAO. 56 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 1971. Silvicultural research in the Amazon. Roma. 192 p. (FO/SF/BRA 4 - Technical Report, 3) (National Forestry School, Curitiba - Brasil).
- HAWLEY, R.C. 1948. The practice of silviculture. New York, John Wiley & Sons. 354 p.
- LAMPRECHT, H. 1966. La silvicultura tropical em relacion con el establecimiento de plantaciones forestales y el manejo de los bosques naturales. Bol. Tecn. Instituto Forestal Latino-Americano de Investigation y Capacitacion, Merida, 22:18-32.
- VELOSO, H.P. & KLEIN, R.M. 1957. As comunidades e associações vegetais da Mata Pluvial do Sul do Brasil. In: As comunidades do Município de Santa Catarina. Sellowia. Itajaí, 9 (8):81-235.
- DUBOIS, J. 1970. Características e distribuição geográfica das florestas naturais de folhosas no Brasil; reflorestamento para produção de madeira de serraria: tendências e possibilidades. Silvic. S. Paulo, São Paulo, 7 :111-126.
- DASMAN, R.F. et alii. 1973. Ecological principles for economic development. Suíça, John Wiley and Sons Ltda. 252 p.
- AZEVEDO, A. 1940. Brasil, a terra e o homem. São Paulo, Nacional. 580 p.
- HEINSDIJK, D. & CAMPOS, J.C.C. 1967. Programa de manejo das plantas de produção estaduais. Silvic. S. Paulo, São Paulo, 6:365-405.
- VICTOR, M.A.M. et alii. 1975. A devastação florestal. São Paulo; Sociedade Brasileira de Silvicultura. 48 p.
- BRASIL. Leis, decretos, et-. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. In: Legislação florestal de interesse geral. São Paulo, Instituto Florestal. p.3.
- LAMPRECHT, H. 1981. Aulas ministradas no Seminário sobre Silvicultura Tropical. Universidade Federal do Paraná.

Estudos Legais e Físicos para Caracterização das Áreas do Parque Estadual da Serra do Mar

HÉLIO YOSHIKI OGAWA
ELVIRA NEVES DOMINGUES
FRANCISCO CORREA SÉRIO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

Legal and physics studies for characterization of areas of Serra do Mar Park State. Aiming to appraise the State inheritance situation and areas of Serra do Mar Park State under protection of the Forester Code, it was created a methodology on bases ground of cartographical scales of 1:10.000 wich supplied the identification an analyses per hectare. The out line squares of 1cm x 1 cm on cartographic base, following the guidance of UTM's protections, corresponding in field areas of 100m x 100m equivalent to 1 hectare. This procedure allows yet the identification of the topographical sheet and referred co-ordinates easing the study for electronic computer. The adopted methodology allowed the analyses of all area, giving ideas about the real conditions of this State Park providing subsidies in a definition of the politic to be adopted for solving out problems of preservation and conservation of the State inheritance, further on the fundamental elements for development of the management plant.

Resumo

Com o objetivo de avaliar a situação patrimonial e das áreas do Parque Estadual da Serra do Mar protegidas pelo Código Florestal, foi desenvolvida a metodologia fundamentada em base cartográfica na escala 1:10.000 que proporciona a identificação e a análise por hectare. O traçado das quadrículas de 1cm x 1cm sobre a base cartográfica, seguindo a orientação das projeções UTM, correspondem no campo a áreas de 100m x 100m equivalente a 01 hectare. Este procedimento permite ainda, a identificação da folha topográfica e referidas coordenadas, facilitando estudo por computação eletrônica. A metodologia adotada, possibilitou a análise de toda área, dando idéia das condições reais deste Parque Estadual, fornecendo subsídios na definição da política a ser adotada para resolução dos problemas de preservação e conservação, patrimonial, além de elementos fundamentais para o desenvolvimento do plano de Manejo.

1 INTRODUÇÃO

O território brasileiro apresenta-se constituído por uma diversidade de paisagens que ao seu caráter geográfico apresentam-se individualizadas por uma série de elementos naturais e humanos. A sua extensão e situação inter-tropical determina a existência de ecossistemas de condições topo-climáticas regionais que apresentam-se atualmente, muitos deles, profundamente alterados e readaptados às condições das necessidades econômicas reinantes.

Outros, em virtude das características dos aspectos físicos, que representam obstáculos naturais a ocupação, resis-

tem ainda às investidas das demandas socio-econômicas e se consti-tuem em verdadeiros redutos das matas e das faunas em perfeita integração, podendo assim permanecer desde que devidamente preservada.

2 CARACTERIZAÇÃO E TENTATIVAS DE PROTEÇÃO

A faixa Atlântica do território brasileiro insere-se num conjunto de encostas íngremes do planalto e das escarpas e de vales encaixados, coberta em grande parte pela mata pluvial de situação estratégica à borda da costa.

Desde o período colonial, as características de topografia e de relevo fizeram com que o interesse, de matéria prima para as indústrias navais se restringissem às áreas mais acessíveis, fazendo com que ocorressem o incremento dos cortes. Tal fato despertou a preocupação governamental, que com o fim de fiscalizar e controlar a extração da madeira, decreta na Carta Régia de 26 de outubro de 1796 e as cartas complementares de 13 de março de 1797 de "propriedade da Corôa todas as matas e arvoredos à borda da costa ou de rios que desembocuem imediatamente no mar, e por onde emjangadas se possam conduzir as madeiras cortadas até as praias" (PEREIRA, 1950). Percebe-se que a preocupação de preservar restringia-se a determinados locais e originavam-se de problemas de segurança, econômicos, de condições físicas e de situação geográfica de cada região e fizeram com que o poder público criasse, posteriormente, outros decretos que procuravam preservar a cobertura vegetal e a estabilização das vertentes e outros recursos naturais.

O Código Florestal aprovado pelo Decreto nº..... 23.793, de 23 de janeiro de 1934 na gestão do Governo Getúlio Vargas, representa a primeira legislação de conservação da natureza, de forma genérica para todo o território Nacional (BRASIL, Leis, Decretos, etc. - 1958).

Em 20 de junho de 1961, o Decreto Federal nº..... 50.813, declarou protetoras, conforme seu artigo 11º do Código Florestal, as florestas tanto do domínio público como as de propriedade privada, existente ao longo da encosta Atlântica das Serras Geral e do Mar (BRASIL, Leis, Decretos, etc. - 1978).

Contudo, este Decreto não foi materializado devido à extensão da área abrangida e à quase inexistência de material cartográfico em escala adequada para uma precisa delimitação.

No Estado de São Paulo, a preocupação de proteção das áreas da Província Costeira remonta desde a criação da Reserva Estadual da Serra do Mar, através do Decreto nº 6.933, de 02 de fevereiro de 1935. Posteriormente outros parques e reservas foram criados com os mesmos objetivos (BERZAGHI et alii, 1973).

Em 1969, através da Resolução do Secretário da Agricultura do Estado de São Paulo, foi efetuado uma primeira tentativa para definição da área de toda a faixa Atlântica que seria declarada de preservação permanente (ALENCAR & CARVALHO, 1970).

3 CRIAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR

Em 30 de agosto de 1977, através do Decreto nº..

10.251, o Governo do Estado de São Paulo, considerando que a Serra do Mar apresenta condições excepcionais para a criação de um Parque Estadual: por atender às finalidades culturais de preservação de recursos naturais e exibir atributos de beleza exuberante: considerando que a flora que aí viceja constitui revestimento vegetal de grande valor científico e cultural: e, considerando ainda que a fauna aí encontra condições ideais de vida e que a topografia íngreme constitui um impedimento para a exploração agrícola, cria o Parque Estadual da Serra do Mar (SÃO PAULO, Leis, Decretos, etc. - 1977).

Este Parque Estadual, tendo a origem no extremo do Litoral Norte Paulista, até alcançar o Litoral Sul, abrange os Municípios de Cunha, Ubatuba, São Luiz do Paraitinga, Natividade da Serra, Paraibuna, Caraguatatuba, São Sebastião, Salesópolis, Santos, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Rio Grande da Serra, Embu Guaçu, Santo André, São Bernardo do Campo, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Juquitiba, Peruíbe e Pedro de Toledo.

Na delimitação do Parque Estadual da Serra do Mar, foram incorporadas algumas das áreas de preservação e proteção, que já se encontravam sob a administração do Instituto Florestal.

Essas áreas são: Parque Estadual de Caraguatatuba e as Reservas Estaduais de Natividade da Serra, Cunha, Serra do Mar, São Vicente, Rio Branco - Cubatão, Itanhaém, Curucutu, Itariru e Pedro de Toledo.

A extensão total deste Parque Estadual é de cerca de 315.000 hectares, tendo o seu perímetro estimado em 1.800 quilômetros.

4 JUSTIFICATIVA

Uma das principais causas do não cumprimento da legislação de proteção das áreas silvestres, de uma forma geral, é a dificuldade de se efetuar as demarcações e o perfeito conhecimento dos critérios adotados na sua delimitação.

Neste sentido, o presente estudo procura fornecer subsídios para permitir a materialização do Decreto, possibilitando o dimensionamento das áreas com restrições quanto ao uso, além da quantificação de áreas de preservação permanente pelo só efeito do Código Florestal (BRASIL, Leis, Decretos, etc. - 1970).

São analisadas ainda, áreas de terras consideradas devolutas, no mesmo material cartográfico, de tal forma que possibilitem a identificação das áreas de domínio particular, buscando os dados necessários para quantificação dos recursos requeridos para desapropriação e consequente solução dos problemas de ordem patrimonial.

5 MATERIAL E MÉTODO

5.1 MATERIAIS

A base cartográfica utilizada para este trabalho são as folhas topográficas na escala 1:10.000. Parte deste material foi elaborado pelo Plano Cartográfico do Estado (1976) através da Secretaria de Economia e Planejamento (Região do Litoral Norte), parte pela EMLASA - Empresa Metropolitana de Planejamento (1974) através da Secretaria de Estado dos Negócios Metropolitanos (Região da Grande São Paulo e Baixada Santista), parte pelo DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica (1967) da Secretaria de Obras e do Meio Ambiente (Região do Vale do Ribeira) e parte que não existia a base cartográfica adequada foi especialmente contratado o serviço de confecção das folhas topográficas pelo Instituto Florestal (Região do Litoral Sul), totalizando 197 folhas.

5.2 MÉTODO

A folha topográfica elaborada seguindo a conven-

ção internacional, apresenta além das projeções de coordenadas geográficas a projeção UTM - Universal Transverse of Mercator.

As bases cartográficas na escala 1:10.000 apresentam esta projeção a cada 1.000 metros, em números decrescentes de 5.000.000 de metros a partir da Linha do Equador, para Sul; e, em números crescentes a cada 1.000 metros a Leste, a partir do Anti-Meridiano de Greenwich. Esta projeção de 1.000 metros no sentido Norte-Sul e 1.000 metros Leste-Oeste na base cartográfica 1:10.000 é representado por uma quadrícula de 10cm x 10cm, representando 100 hectares ou 1 Km² no campo.

A divisão desta quadrícula a cada 1cm, obteremos 100 quadrículas de 1cm x 1cm, correspondente a 100 metros x 100 metros no campo, representando uma área de 1 hectare (FIGURA 1).

5.2.1 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS COM RESTRIÇÕES QUANTO À DECLIVIDADE

Para a determinação da Declividade Média foram estabelecidas 5 classes de declividades, procurando enquadrar estas classes de forma a analisar as faixas de declividade observadas no

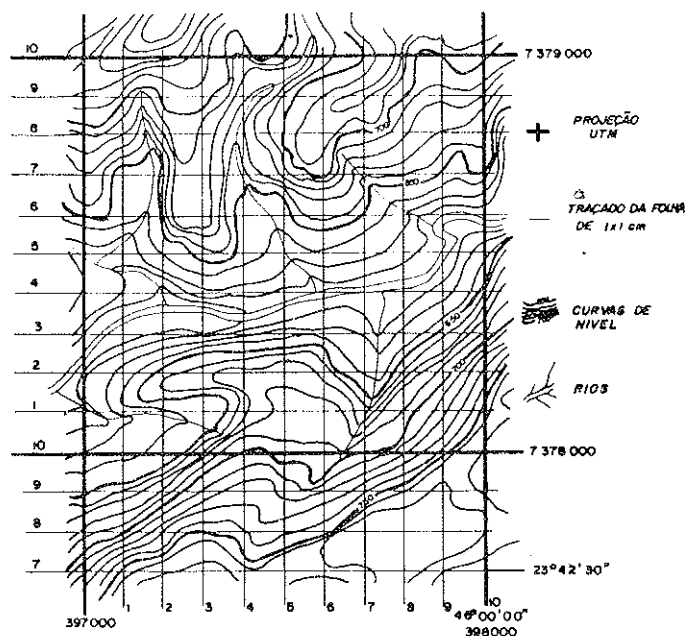


FIGURA 1 - Detalhe ilustrando a parte da Folha Topográfica na escala 1:10.000 e o traçado das quadrículas de 1cm x 1cm.
- Projeção UTM da Folha
- Traçado da quadrícula de 1cm x 1cm

Código Florestal, através de:

- Artigo 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito deste Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:
 - Letra e - Nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- Artigo 10º - Não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas de inclinação entre 25 a 45 graus, só sendo nelas toleradas a extração de toros quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes.

Assim, foram estabelecidas as seguintes classes de declividade:-

| | | | |
|--------------|-----|-------|----------|
| De 0° | 14° | | classe 1 |
| De 15° | 24° | | classe 2 |
| De 25° | 34° | | classe 3 |
| De 35° | 45° | | classe 4 |
| Acima de 45° | | | classe 5 |

A Folha Topográfica utilizada, apresenta na região do Planalto a curva de nível com a equidistância de 5m em 5m e na região das vertentes da Serra do Mar, muito acidentada, a curva de nível com a equidistância de 10m em 10m, procurando evitar a dificuldade de leitura por adensamento excessivo das linhas.

A determinação da declividade média baseia-se em cálculo trigonométrico, esquematizado na FIGURA 2.

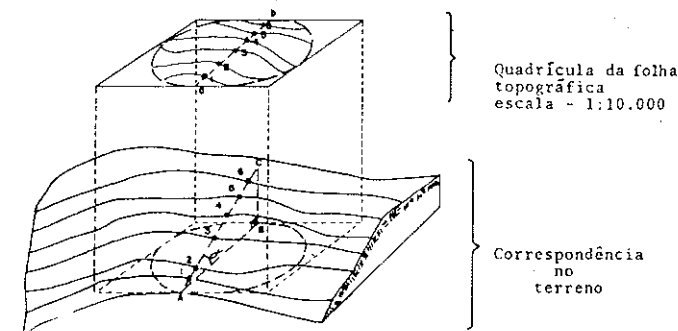


FIGURA 2 - Esquema para o cálculo da declividade média por quadrícula, onde ab é o lado da quadrícula, AB é a distância horizontal no terreno correspondente a ab e AC é a distância inclinada no terreno.

A declividade média entre os pontos A e C é dada pela tangente do ângulo (α) formado pelo plano horizontal que contém o segmento AB e plano inclinado que contém o segmento AC. Assim, temos: $ab = 1cm$; $AB = 100m$; $ABC = 90^\circ$; $BAC = \alpha =$ inclinação; $tangente =$ declividade. Seja "x" a equidistância entre curvas de nível e "n" o número de curvas de nível, o segmento CB será aproximadamente o produto "n.x" e a tangente de " α " será igual ao quociente "n.x" por AB.

Resumindo temos:-

$$tg \alpha = \frac{CB}{AB} ; CB = n \cdot x \quad AB = 100m$$

$$tg \alpha = \frac{n \cdot x}{100} \quad n = \frac{100 \cdot tg \alpha}{x}$$

Portanto "n" é o número de curvas de nível a ser contada para a determinação da declividade média por quadrícula de 1cm x 1cm.

Exemplo para uma folha cuja equidistância entre curvas de nível é de 5 metros :

| tang. | n | classes | Quadro Final | |
|-------|--------|---------|--------------|-----------|
| | | | classe | n |
| 14° | 0,2493 | 4,986 | 1 | 5 |
| 15° | 0,2679 | 5,358 | 2 | 5 - 9 |
| 24° | 0,4452 | 8,984 | 2 | 14° - 24° |
| 25° | 0,4663 | 9,326 | 3 | 25° - 34° |
| 34° | 0,6745 | 13,490 | 3 | 35° - 45° |
| 35° | 0,7002 | 14,004 | 4 | 45° |
| 44° | 0,9657 | 19,314 | 4 | |
| 45° | 1,0000 | 20,000 | 5 | 20 |

5.2.2 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO CILIAR SOB PRESERVAÇÃO DO ARTIGO 2º

Para o presente estudo, as áreas com vegetação ciliar protegidas por efeito do Artigo 2º do Código Florestal (Brasil, Leis, Decretos, etc. - 1970), foram calculadas com base na contagem das quadrículas que estão localizadas os rios, multiplicando-se pelo fator estabelecido em função da largura do rio.

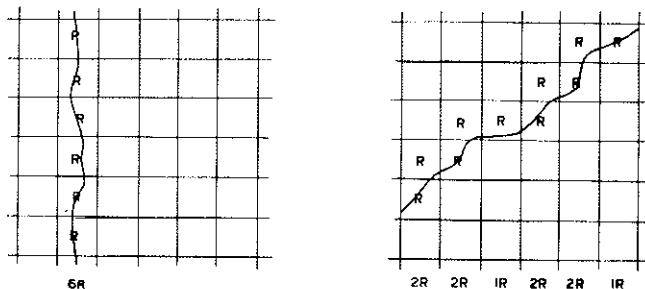


FIGURA 3 - Detalhe ilustrando parte da Folha Topográfica na escala 1:10.000 e o procedimento utilizado para a quantificação das áreas de preservação permanente situadas ao longo dos cursos d'água.

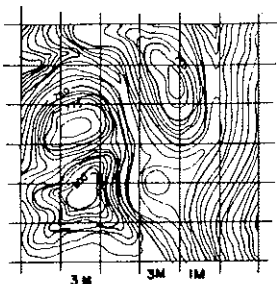
Assim, para os rios localizados no interior deste Parque Estadual, que situam abaixo de 10 metros de largura, o fator é 0,1, pois, segundo o Código Florestal, Artigo 2º, alínea a - 1, a faixa de preservação permanente é de 5 metros para os rios de menos de 10 metros de largura (Brasil, Leis, Decretos, etc. - 1970).

5.2.3 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO DOS TOPOS DE ESPIGÕES E MORROS

As áreas de topos dos morros, montes, montanhas e serras "são instituídas pelo Código Florestal como de preservação permanente, concordante com o Artigo 2º, alínea d".

De acordo com os critérios estabelecidos para a definição destas áreas, há distinção em termos topográficos, entre estabelecimento das áreas dos morros e montes e das áreas dos topos de montanhas e serras. Para determinação e cálculo das primeiras áreas, ou seja, dos morros e montes, o critério definido foi baseado no limite compreendido pela última curva de nível fechada da cota mais alta da elevação local. Faz-se a contagem das quadrículas abrangentes. Para as áreas de topos das montanhas e serras, referidos no Código Florestal, foi obedecido o critério de união dos topos cotados e/ou não, dos pontos máximos da elevação de um divisor d'água principal, denominado espigão. Projetando-se uma linha que une estes pontos, obedecendo a disposição das curvas de nível mais altas do mesmo, têm-se o cume do espigão e a contagem da área é feita por quantidade de quadrículas abrangentes que contém os segmentos desta linha.

- Morros e Montes -



- Montanhas e Serras -

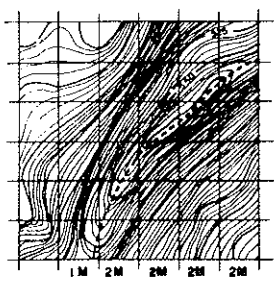


FIGURA 4 - Detalhe ilustrando parte da Folha Topográfica na escala 1:10.000 e o procedimento utilizado para a quantificação das áreas de preservação permanente situadas nos topos de "morros, montes, montanhas e serras".

5.2.4 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS CONFORME SUA SITUAÇÃO PATRIMONIAL

As áreas de Parques e Reservas Estaduais incorporados pelo Parque Estadual da Serra do Mar foram delimitadas diretamente sobre as Folhas Topográficas, conforme os dados apresentados junto ao memorial descritivo constante em cada Decreto de criação.

Os dados sobre as terras devolutas localizadas na região ao longo do perimetral do Parque Estadual encontram-se em fase de levantamentos, sendo que, das áreas já devidamente cadastradas foram fornecidos pela Procuradoria do Patrimônio Imobiliário, Órgão da Procuradoria Geral do Estado. Esses dados, também são delimitados e cadastrados diretamente nas Folhas Topográficas.

As áreas não enquadradas nessas duas (02) categorias foram consideradas de domínio particular, sendo objetivo do estudo, visando a desapropriação.

6 CONCLUSÕES

No estudo das áreas de preservação e conservação dos recursos naturais, a base legal para caracterização dos parâmetros é o Código Florestal (Brasil, Leis, Decretos, etc. - 1970). Entretanto, o presente estudo mostrou que, em muitos aspectos apenas o seu cumprimento não é suficiente para proteção do meio ambiente.

O estudo da declividade, através do presente trabalho, embora efetuado em áreas consideradas das mais críticas para proteção, mostrou ineficácia da legislação atual quanto à preservação permanente das encostas com inclinação superior a 45° ou 100%, prescritas no Artigo 2º, alínea e do Código Florestal, pois do total das áreas analisadas até o presente, menos de 1% da área se encontra enquadrada nesta categoria (FIGURA 5). Este fato vem a confirmar o estudo de Processos Exógenos de Elaboração do Relevo, por PENTEADO (1978) quando cita que, encostas com declive em ângulos maiores que 40° são muito raras e que superfícies cobertas de fragmentos rochosos apresentam ângulos máximos de inclinação entre 25° e 35°.

CRUZ (1975) correlacionando processos de escorregamentos com declividades, na região de Caraguatuba (Serra do Mar), numa área de 30 Km² concluiu que, 83,65% das áreas com ocorrências de deslizamentos possui inclinação a partir de 12°30'.

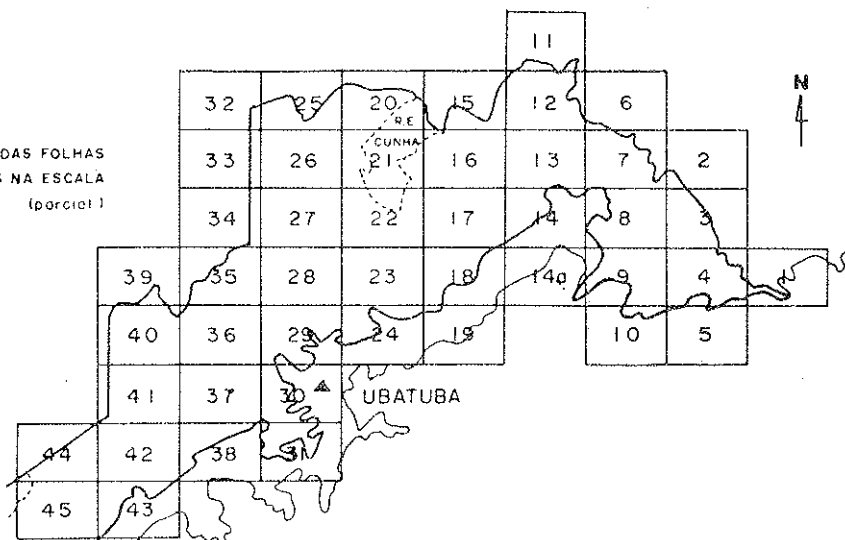
Concluímos daí, que a única forma de assegurar a proteção da escarpa Atlântica é através da implantação definitiva do Parque Estadual da Serra do Mar (Brasil, Leis, Decretos, etc. - 1977).

Como metodologia de trabalho obteve-se um resultado altamente satisfatório, possibilitando a idealização de novos trabalhos de pesquisa nas áreas de manejo, inventário e zonificação para o planejamento do uso, constituindo uma ferramenta indispensável na elaboração de planos de desenvolvimento. Fornece ainda subsídios para adoção de uma nova política da conservação dos recursos naturais.

| PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|----------|------|----------|------|----------|-----|----------|------|-----------|-----|
| TABELA DE DECLIVIDADE (PARCIAL) REGIÃO DE UBATUBA | | | | | | | | | | | | |
| FOLHAS | CLASSE 1 | % | CLASSE 2 | % | CLASSE 3 | % | CLASSE 4 | % | CLASSE 5 | % | TOTAL | % |
| 023 | 471,00 | 16,1 | 774,00 | 26,4 | 1.491,00 | 50,9 | 186,00 | 6,3 | 8,00 | 0,3 | 2.950,00 | 100 |
| 024 | 155,00 | 11,8 | 404,50 | 30,7 | 682,50 | 51,9 | 71,00 | 5,4 | 3,00 | 0,2 | 1.316,00 | 100 |
| 025 | 268,00 | 25,1 | 462,00 | 43,3 | 318,00 | 29,8 | 18,00 | 1,7 | | | 1.066,00 | 100 |
| 026 | 729,00 | 24,8 | 1.388,00 | 47,1 | 790,00 | 26,8 | 37,00 | 1,3 | | | 2.944,00 | 100 |
| 027 | 1.127,00 | 38,3 | 1.366,00 | 46,4 | 446,00 | 15,3 | 2,00 | 0,1 | | | 2.944,00 | 100 |
| 028 | 806,00 | 27,4 | 829,00 | 28,2 | 1.048,00 | 35,6 | 244,00 | 8,3 | 17,00 | 0,6 | 2.944,00 | 100 |
| 029 | 259,00 | 11,8 | 561,50 | 27,8 | 1.091,00 | 53,9 | 124,50 | 6,2 | 7,00 | 0,3 | 2.023,00 | 100 |
| 030 | 87,00 | 10,2 | 225,50 | 40,2 | 268,50 | 47,9 | 10,00 | 1,8 | | | 561,00 | 100 |
| 031 | 98,00 | 11,2 | 247,50 | 28,2 | 510,00 | 58,2 | 20,00 | 2,3 | 1,00 | 0,1 | 876,50 | 100 |
| 032 | 34,00 | 16,3 | 84,00 | 40,2 | 88,00 | 42,1 | 3,00 | 1,4 | | | 209,00 | 100 |
| 033 | 136,00 | 24,6 | 268,00 | 48,6 | 148,00 | 26,8 | | | | | 552,00 | 100 |
| 034 | 119,00 | 20,0 | 251,50 | 42,2 | 218,00 | 36,6 | 7,00 | 1,2 | | | 595,50 | 100 |
| 035 | 674,00 | 36,1 | 743,50 | 39,9 | 439,00 | 23,5 | 7,00 | 0,4 | 1,00 | 0,1 | 1.864,50 | 100 |
| 036 | 796,00 | 27,9 | 896,00 | 31,4 | 974,50 | 34,1 | 162,00 | 5,7 | 27,00 | 0,9 | 2.854,50 | 100 |
| 037 | 400,50 | 15,1 | 746,00 | 28,1 | 1.266,00 | 47,8 | 201,00 | 7,6 | 37,00 | 1,4 | 2.650,50 | 100 |
| TOTAL | 6.109,50 | 23,2 | 9.246,00 | 35,1 | 9.781,50 | 37,1 | 1.092,50 | 4,1 | 101,00 | 0,38 | 26.330,50 | 100 |

FIGURA 5 - Tabela de declividade (Parcial) da Região de Ubatuba

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS
TOPOGRÁFICAS NA ESCALA
1:10 000 (parcial)



BIBLIOGRAFIA

- ALENCAR, F.M.A. de & CARVALHO, M. 1975 Estudos procedidos visando à definição da área da escarpa Atlântica no Estado de São Paulo, cuja vegetação seria declarada de preservação permanente. Public. I.F., São Paulo, 6:30-59.
- BERZAGHI, C. et alii 1973 O Instituto Florestal - São Paulo - Origem e Evolução. São Paulo, Instituto Florestal.
- BRASIL Leis, decretos, etc. 1958 Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934 In: Código Florestal Brasileiro. São Paulo, Conselho Florestal do Estado de São Paulo, 24p. Aprova o Código Florestal.
- BRASIL Leis, decretos, etc. 1970 Lei nº 4.771 de 15 de setembro, de 1965. In: INSTITUTO FLORESTAL. Legislação Florestal de interesse geral. São Paulo, Instituto Florestal. p.03-11. Institui o novo Código Florestal.
- BRASIL Leis, decretos, etc. 1978 Decreto nº 50.813 de 20 de junho de 1961. In: Legislação de Conservação da Natureza, p.75-6 Declara protetoras, de conformidade com art.11 e seu parágrafo único, do Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, as florestas que indica.
- CRUZ, Olga. 1975. Evolução de vertentes nas escarpas da Serra do Mar em Caraguatatuba - SP. An. Acad. Brasil. Ciênc., Rio de Janeiro, 117:479-480. (Supl.).
- HIMATASHI, Y. s.d. Apostila sobre Técnica de Fotointerpretação Florestal. Tsukuba, Instituto de Pesquisas da Floresta e Produtos Florestais do Ministério da Agricultura, Florestal e Pesca do Japão.
- MOTIZUKI, K. 1978. Técnicas de Assessoramento para Planejamento Ambiental. In: Sensoriamento Remoto e Pesquisa Florestal. Tokyo, Associação Técnico-Florestal do Japão.
- PEREIRA, O.D. 1950. Direito Florestal Brasileiro. Rio de Janeiro, Editor Borsoi. 573p.
- SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. 1977. Decreto nº 10.251 de 30 de agosto de 1977. In: São Paulo Legislação. São Paulo,

Emprego do Sistema Cartográfico para Zoneamento do Uso do Solo

HÉLIO YOSHIKI OGAWA
MARCOS DA SILVA NOFFS
OSMAR CORRÊA DE NEGREIROS
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
ANA LUISA DE MORAES
Acadêmica do Curso de Eng. Florestal — ESALQ

Summary

The methodology based on cartography is present in this paper. It was developed to zone the usage of soil through the electronic computer. Four parameters were considered: declivity, relief, altitude and hill-side exposition. This research is part of the Native Forest Management Project which is developed by "Seção de Reserva de Carlos Botelho".

Resumo

A metodologia apresentada neste trabalho, baseada na cartografia, foi desenvolvida para zoneamento do uso do solo, através do emprego de computação eletrônica. Quatro parâmetros foram considerados: declividade, relevo, altitude e exposição de vertentes. Este estudo é parte integrante do Projeto de Manejo de Florestas Nativas em andamento na Seção de Reserva Estadual de Carlos Botelho.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho emprega a metodologia desenvolvida para estudo de áreas críticas do Parque Estadual da Serra do Mar (OGAWA et alii, 1982) como subsídio ao zoneamento da Seção de Reserva de Carlos Botelho, objetivo do Projeto de Manejo de Florestas Nativas (NEGREIROS et alii, 1980).

A área de estudo está situada na Serra de Paranapiacaba, setor da Serra do Mar ao Sul do Estado de São Paulo, localizada entre as latitudes 24°00' e 24°20' Sul e longitudes 47°44' e 48°10' Oeste de Greenwich.

O zoneamento no planejamento das Reservas Estaduais enfatizado por MILLER (1976) propicia o equilíbrio entre as atividades de produção e os objetivos básicos de preservação, isto é, conservação de ecossistemas, recursos genéticos, produção hídrica, belezas cônicas, áreas de valor histórico ou arqueológico.

As restrições legais ao manejo de áreas com cobertura vegetal natural (Brasil, 1965) como as situadas ao longo dos rios, lagoas, lagos e reservatórios de água, nascentes; topos de morros, montes, montanhas ou serras; encostas com declive superior a 45° e limitação àqueles cujo declive está entre 25° e 45° devem ser considerados em atividades de zoneamento para o manejo.

Tratando-se de uma área de estudo com dimensão de 37.000 ha, relativamente extensa, é fundamental a aplicação das técnicas de levantamentos aerofotogramétricos. A utilização das bases cartográficas provenientes desses levantamentos, permite agiliza-

ção dos trabalhos de reconhecimento da área, fornecendo subsídios importantes para planejamentos, a exemplo do trabalho desenvolvido para estudar as características de recursos naturais renováveis da Região Nordeste da principal ilha do arquipélago Japonês (Agência Florestal do Governo do Japão, 1974).

2 MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas como base cartográfica as Folhas Topográficas da Serra de Paranapiacaba (DAEH, 1967) na escala 1:10.000, com equidistância de 10m entre as curvas de nível. Dentre as dezoito (18) folhas da articulação geral da Seção de Reserva Estadual de Carlos Botelho, uma área piloto com oito (8) folhas, foi selecionada para o desenvolvimento da metodologia.

Essas folhas topográficas apresentam as retículas métricas retangulares baseadas na Projeção Conforme de Gauss, usando como superfície de referência o elipsóide internacional, tendo como ponto de origem do sistema de coordenadas a 5.000.000 de metros ao Sul de Equador e 500.000 metros a Oeste do Meridiano 48° Oeste de Greenwich.

As retículas métricas nesta folha topográfica são apresentadas a cada 1.000 metros, formando um quadrado de 1.000m x 1.000m, o que equivale no campo a uma área de 1 Km² ou 100 ha.

Esses 1.000 m no campo, equivalem a distância de 10 cm na folha topográfica na escala 1:10.000. A subdivisão desta retícula a cada 1 cm, obtém-se 100 quadrículas de 1 cm x 1 cm, tendo cada uma destas a área de 100m x 100m no campo, ou seja, de 1ha, unidade ideal para análise dos resultados de trabalho.

As quadrículas foram codificadas por folha, em ordenadas e abscissas, contendo 50 no primeiro eixo e 75 no segundo, totalizando 3.750 quadrículas por folha, permitindo para cada uma destas quadrículas estudos individualizados e sua caracterização.

Durante a primeira fase de zonificação foram considerados quatro parâmetros: declividade, relevo, altitude e exposição de vertentes. Esses parâmetros foram identificados diretamente na base quadriculada através da análise dos elementos cartográficos e classificados, de acordo com o objetivo do Projeto de Manejo de Florestas Nativas.

A declividade foi dividida em 5 classes baseadas nas disposições do Código Florestal (Brasil, Leis, Decretos, etc. 1965) :-

| | |
|---------------|--------------|
| classe 1..... | de 0° a 14° |
| classe 2..... | de 15° a 24° |
| classe 3..... | de 25° a 34° |
| classe 4..... | de 35° a 45° |
| classe 5..... | acima de 45° |

A individualização das classes de declividade foi efetuada através da contagem de curvas de nível, dentro de círculo inscrito na quadrícula, com diâmetro igual a 1cm, como descrito por Ogawa et alii (1982).

Na prática, esta operação é efetuada utilizando-se o gabarito confeccionado em papel transparente com círculo de

diâmetro igual a 1cm, eliminando-se o trabalho de traçado do círculo em cada quadrícula. Este círculo permite a contagem do número das curvas de nível sempre na distância de 1cm, independentemente da posição das curvas de nível dentro da quadrícula.

O número de linhas que define a classe de declividade é obtida através de cálculos trigonométricos, como na tabela abaixo:

| | |
|---------------------------|----------|
| até 2 linhas..... | classe 1 |
| de 3 a 4 linhas..... | classe 2 |
| de 5 a 6 linhas..... | classe 3 |
| de 7 a 9 linhas..... | classe 4 |
| de 10 ou mais linhas..... | classe 5 |

O relevo foi individualizado em 3 classes, conforme sua localização em:

| | |
|---------------|---------------|
| classe 1..... | fundo de vale |
| classe 2..... | meia encosta |
| classe 3..... | topo de morro |

Para determinação dos fundos de vale foi adotado o critério da presença das redes de drenagem constantes na folha topográfica, assinalando-se todas as quadrículas por elas seccionadas.

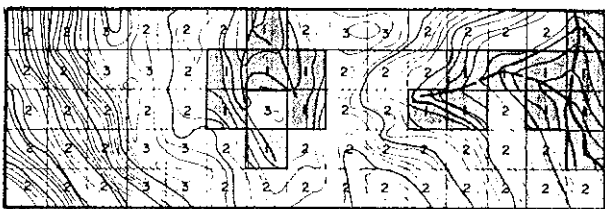


FIGURA 1 - Ilustração da classe 1 - Fundo de vale

Topos de morros foram determinados utilizando-se o critério de mais alta curva de nível fechada, assinalando a quadrícula ou as quadrículas abrangidas pela mesma.

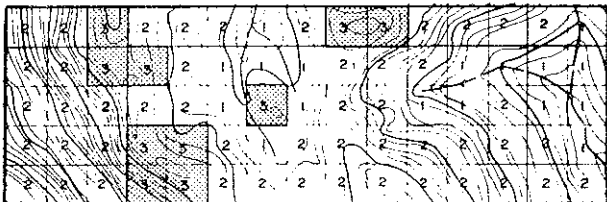


FIGURA 2 - Ilustração da classe 2 - Topo de Morro

Determinados os topos de morros e os fundos de vale, as quadrículas remanescentes foram classificadas como classe de meia encosta.

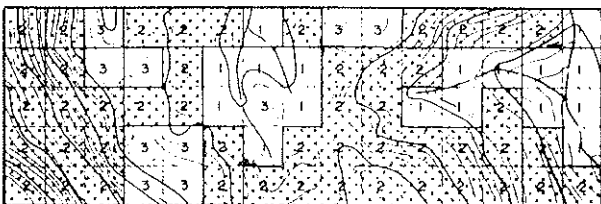


FIGURA 3 - Ilustração da classe 2 - Meia Encosta

O parâmetro altitude foi estabelecido visando a correlação futura da variação de temperatura com a variação de altitude, a cada 200 metros. Estudos preliminares, indicaram a possível existência desta correlação, variando negativamente 1 grau de temperatura em função do aumento da altitude a cada 200 metros.

A variação de altitude nas 8 folhas estudadas sendo de 50 a 840 metros, foram estabelecidas as seguintes classes:

| | |
|---------------|----------------|
| classe 1..... | de 0 a 200 m |
| classe 2..... | de 201 a 400 m |
| classe 3..... | de 401 a 600 m |
| classe 4..... | de 601 a 800 m |
| classe 5..... | acima de 800 m |

Para exposição de vertentes foram estabelecidas 9 classes, de acordo com os principais pontos cardeais, sendo que a classe zenital caracterizou-se por terrenos planos, expostos ao zênite:

| | |
|---------------|---------------|
| classe 1..... | Norte (N) |
| classe 2..... | Nordeste (NE) |
| classe 3..... | Leste (L) |
| classe 4..... | Sudeste (SE) |
| classe 5..... | Sul (S) |
| classe 6..... | Sudoeste (SO) |
| classe 7..... | Oeste (O) |
| classe 8..... | Noroeste (NO) |
| classe 9..... | Zenital (Z) |

A individualização das classes de exposição de vertentes, por quadrícula, foi efetuada com a análise da orientação perpendicular a média das curvas de nível.

—•— Sentido da exposição de vertentes

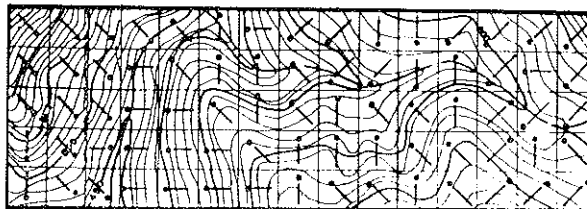


FIGURA 4 - Ilustração das classes de Exposição de Vertentes

Os 4 parâmetros estudados individualmente por folhas topográficas, permitem a análise através das associações por vários processos como: através de lançamentos a cores em folhas transparentes, através das Legendas (grades de ponto ou hachuras) diferentes, ou através da colocação das classes de diferentes parâmetros, cada uma delas numa extremidade da quadrícula.



D - Classe de Declividade
A - Altitude
R - Relevo
EV - Exposição de Vertentes

Fig.5 - Ilustração da Quadrícula com 4 Parâmetros.

A quantificação da área total de cada parâmetro analisado é possível através da elaboração de um quadro na parte inferior da folha, de modo que é feita a somatória das classes na coluna vertical e a totalização destas na coluna horizontal.

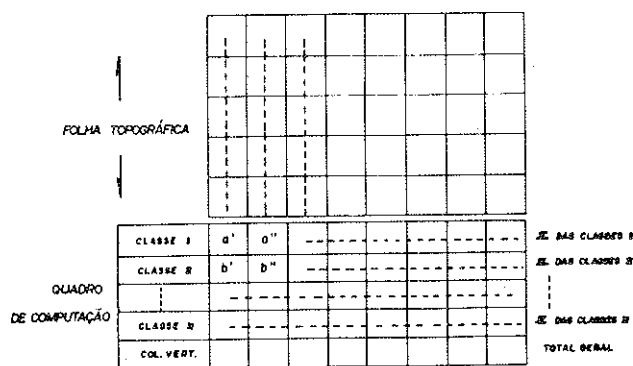


FIGURA 6 - Quadro de Quantificação da Área das Classes por folha

Na segunda fase de estudo, os parâmetros vegetação, solo e geomorfologia serão transferidos diretamente dos respectivos mapas para a folha topográfica quadriculada e codificados de acordo com as suas classificações.

Para áreas de pequenas extensões é possível a análise e zonificação por processos de superposição de informações através da associação das classes de parâmetros analisados e distinguidos de forma a permitir a caracterização de cada zona objeto do estudo.

Para áreas de grandes extensões os diferentes parâmetros poderão ser analisados, utilizando-se os recursos da computação eletrônica.

A codificação da Folha Topográfica e a individualização das quadrículas em ordenadas e abcissas ($x_1 y_1, x_2 y_1, x_3 y_1, \dots, x_74 y_50$ e $x_75 y_50$), possibilitam a identificação de qualquer unidade de área do estudo considerado.

3 CONSIDERAÇÕES

A metodologia desenvolvida para o presente estudo apresenta inúmeras vantagens:

1. A perfeita individualização e identificação de cada parâmetro por unidade de área. O agrupamento destes caracteriza a distribuição espacial dos parâmetros, fornecendo subsídios para zonificação;
2. Maior rendimento em tempo e recursos em relação aos levantamentos por métodos anteriormente empregados. Uma vez caracterizados, os parâmetros e as classes, o trabalho poderá ser executado por pessoas sem especialização;
3. Redução dos trabalhos de campo em função da possibilidade de detecção de áreas homogêneas no laboratório;
4. Localização da quadrícula no campo através do uso de acrografias e equipamentos simples como bússola e trenas.

Nas regiões onde não existem a base cartográfica em escala menor, poderão ser utilizadas as Folhas Topográficas em outras escalas, bastando apenas para estudo de declividade, estabelecer cálculos adequados para ajustar a distância da quadrícula em função das equidistâncias das curvas de nível. Como exemplo podemos citar a Folha Topográfica na escala 1:50.000, elaboradas para grande parte do Território Brasileiro.

Esta folha, geralmente apresenta a Projeção UTM, a cada 2.000 metros em retículas quadradas de 4cm x 4cm. A subdivisão são desta retícula em quadrículas de 2cm x 2cm, obteremos unidade de área no campo de 1 Km² ou 100 ha. A subdivisão em 1cm x 1cm obteremos a quadrícula com área de 25 ha, e assim, sucessivamente.

Esta escala é recomendável para estudos na fase de avaliação preliminar e para áreas de grandes extensões.

A presente metodologia foi testada através da computação eletrônica, de acordo com as seguintes fases:

- a. Elaboração de um programa de computador, específico para os objetivos do estudo;
- b. Digitalização das curvas de nível das Folhas Topográficas;
- c. Processamento das informações digitalizadas, obtendo-se os dados sobre a declividade média por quadrícula, classes de declividade, classes de exposição de vertentes, classes de altitude, classes de relêvo e outras. A combinação de alguns parâmetros como declividade e exposição de vertentes entre 300 e 400m e entre 600 e 700m, foram já testados, comprovando a viabilização do uso do computador eletrônico.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Leis, decretos, etc. 1970 Decreto nº 4.771 de 15 de janeiro de 1934. In: Instituto Florestal Legislação Florestal de Interesse Geral. São Paulo, Instituto Florestal. p.03-11. Institui o novo Código Florestal.
- HIWATASHI, Y. s.d. Apostila sobre técnicas de Fotointerpretação Florestal Tsukuba. Instituto de Pesquisas da Floresta e Produtos Florestais do Ministério da Agricultura, Florestal e Pesca do Japão.
- MILLER, K. R. 1976 Diretrizes ecológicas para el manejo y desarrollo de Parques Nacionales y Reservas en el trópico húmedo americano. In: Actas de la reunión Internacional sobre el uso de normas ecológicas para el desarrollo en el trópico húmedo americano, Caracas. Morjes, Sviza, I.V.C.N. (Publicaciones Nueva Serie, 315).
- MOTIZUKI, K. 1978 Técnicas de Assessoramento para Planejamento Ambiental. In: Sensoriamento Remoto e Pesquisa Florestal. Tokyo, Associação Técnico-Florestal de Japão.
- NEGREIROS, O. C. de et alii. s.d. Manejo de Florestas Nativas. 100 p. (Projeto datilografado não publicado).
- OGAWA, H. Y. et alii. Estudos Legais e Físicos para Caracterização do Parque Estadual da Serra do Mar. (trabalho em desenvolvimento).

Levantamento da Estrutura Vertical de uma Mata de Araucária do Primeiro Planalto Paranaense

YEDA MARIA M. DE OLIVEIRA
EMÍLIO ROTTA
URPFCS - EMBRAPA

Summary

The paper presents vertical structure inventory results of an Araucaria natural stand, previously explored. The floristic composition, species distribution and regeneration potential results demonstrate that 20% of individuals are in inferior stratum, 66% are in medium stratum and 14% in the superior stratum with presentation in this way an irregular structure.

The same tendency was found for the basal area distribution, taking place that 5% of basal area is on inferior stratum, 59% is on medium stratum and 36% is on the superior stratum.

Natural regeneration was observed on a basis of 4,028 individuals per hectare, with DBH smaller than 5,0 cm and 64 identified species that which is equivalent to 49% of the species found in the floristic composition inventory.

Some species were absent in inferior stratum and natural regeneration. This is an indicative of their disappearance in ecological succession.

Resumo

Um levantamento fitossociológico por amostragem foi conduzido a fim de caracterizar a estrutura vertical de uma mata de Araucária que, devido se constituir em área de preservação, apresenta ainda características de mata primária, apesar de já ter sofrido ação exploratória.

Foram estudados os aspectos da sua composição florística, distribuição das espécies por estrato e potencial de regeneração natural.

Pela análise da altura total e altura comercial das árvores, constatou-se que 20% dos indivíduos encontram-se no estrato inferior, 66% no estrato médio e 14% no estrato superior. O povoamento investigado não apresentou, desta forma, uma distribuição da frequência dos indivíduos inversamente proporcional às classes de altura, característica normalmente associada a povoamentos naturais, multiano e regulados. Adicionalmente verificou-se que 5% da área basal estava localizada no estrato inferior, 59% concentrada no estrato médio e 36% no estrato superior.

A análise do levantamento da regeneração natural em 25% da área de cada unidade de amostra permitiu estimar uma densidade de 4028 indivíduos/ha com DAP com casca inferior a 5,0 cm, pertencentes a 64 espécies. Foi observada a presença de regeneração natural para 50% das 103 espécies identificadas durante o levantamento da composição florística; constatou-se também um índice mínimo e até mesmo ausência total de regeneração natural para algumas espécies presentes somente no estrato médio e superior. Este fato pode ser considerado indicativo de tendência para o desaparecimento destas espécies com o desenvolvimento da sucessão ecológica no povoamento.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho constitui-se em mais uma etapa da análise fitossociológica

de uma povoamento natural de mata de Araucária do primeiro planalto, conduzida pela Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul - URPFCS/PR.

Como são muitos os critérios a serem avaliados e ampla e complexa a análise dos resultados, o trabalho foi dividido em três etapas. Na primeira, já concluída, foram analisados os índices que descrevem o aspecto da estrutura horizontal, abrangendo o estudo da abundância, frequência, dominância, quociente de mistura das espécies, estrutura diamétrica, estrutura volumétrica e índice de valor de importância, de similaridade de Jaccard e de associações entre espécies.

Nesta segunda etapa são analisados os aspectos referentes à posição das espécies nos diferentes estratos - posição sociológica - bem como a potencialidade de regeneração natural de cada uma, constituindo a denominada estrutura vertical da mata.

Reunindo-se os resultados de cada etapa em um estudo abrangente complementar, pretende-se efetuar, numa terceira etapa, a análise global do povoamento, que permitirá ressaltar as espécies que mais se destacaram, seja em abundância, regeneração natural ou outros critérios, dando uma indicação de sua potencialidade silvicultural, desconhecida ainda no manejo das matas e espécies nativas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Posição sociológica

O primeiro passo na análise da expansão vertical das espécies é a definição dos diferentes estratos da mata com as respectivas composições florísticas. Entretanto, a distinção de vários estratos de copas ainda não está claramente estabelecida, devido a falta de técnicas que permitam diferenciar os limites precisos de cada estrato (VEGA 1968).

Utilizando a altura total das árvores para delimitação de estratos, VEGA (1966) separa-os em três classes de igual amplitude. Já LONGHI (1980) determina os limites de cada estrato usando como critério a frequência relativa das alturas encontradas, abrangendo assim estratos que correspondem a 1/3 destas alturas. Por sua vez LAMPRECHT (1964) distingue quatro estratos abrangendo o estrato superior, médio, inferior e o sub-bosque da mata.

A posição sociológica relativa expressa, segundo um valor numérico, o quanto a distribuição dos indivíduos de uma espécie se assemelha à tendência da distribuição do número total de árvores nos estratos do povoamento analisado. Ou seja, se no povoamento que apresenta o maior número de árvores no estrato inferior, diminuindo nos superiores, cada espécie tem ou não esta mesma tendência. FINOL (1969), encontrou para florestas ocidentais da Venezuela, 20% do total de espécies nos três estratos; 25% no estrato inferior e três a quatro espécies aparecem só no estrato superior.

2.2. Regeneração natural

A regeneração natural (RN), parâmetro sugerido por FINOL (1970) como imprescindível para a análise da estrutura de uma associação vegetal, é parte integrante da denominada estrutura vertical.

Segundo PETIT (1969), o estudo da regeneração natural, apesar de ter merecido a atenção de muitos pesquisadores, é bastante complexo, devido à composição florística das associações vegetais e à abundância de espécies tanto no plano horizontal como vertical.

O propósito de um levantamento da regeneração natural é o de fornecer informações básicas para o planejamento de planos de manejo e a utilização de práticas de condução para aumentar a abundância de espécies economicamente

importantes. Este levantamento é geralmente realizado através da divisão da população de mudas da regeneração em "categorias de tamanho" FINOL (1970). A amplitude de tais classes varia, mas normalmente considera-se como regeneração o material com no mínimo 0,10 m de altura (FINOL 1969; PETIT 1969).

FINOL (1970) considera três parâmetros diferentes dentro da regeneração natural, ou seja:

- Abundância absoluta (Aba) e relativa (Abr) da RN
- Frequência absoluta (Fra) e relativa (Frr) da RN
- Categoria de tamanho (CT) da RN

A abundância relativa da RN é, tal como para a estrutura horizontal, o número de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie, expresso em percentagem. A frequência relativa é, igualmente, uma expressão relativa da existência de uma espécie nas unidades amostrais. A categoria de tamanho é um critério fitossociológico proposto por FINOL (1970). Tal critério considera o Valor Fitossociológico (VF), que é expresso segundo um valor numérico fornecido a cada classe de tamanho e utilizado como peso, pelo qual multiplica-se o número de mudas da classe. Assim, se temos 100 mudas no total da regeneração, sendo 30 na classe I, 40 na classe II e 30 na classe III, o VF simplificado será 3,4 e 3 respectivamente. As classes de tamanho são definidas segundo um critério a ser estabelecido.

$$CTax = VF \text{ da classe inferior} \times n^\circ \text{ de mudas na classe I} + VF \text{ da classe média} \times n^\circ \text{ de mudas na classe II} + VF \text{ da classe superior} \times n^\circ \text{ de mudas na classe III}$$

$$CTrx = \frac{CTa}{CTax}$$

Onde:

CTax: categoria de tamanho absoluta da espécie X

VF : valor fitossociológico

CTrx: categoria de tamanho relativa da espécie X

CTa : categoria de tamanho absoluta total

2.3. Estrutura vertical

Segundo FINOL (1970), as análises estruturais das matas tropicais têm sido realizadas principalmente baseando-se nos parâmetros da estrutura horizontal, o que não permite uma classificação de acordo com o aspecto tridimensional das florestas, ou seja, considerando-se também os parâmetros da estrutura vertical. Tais valores são a posição sociológica ocupada pelas diversas espécies dispostas nos diferentes estratos e a existência ou ausência, assim como a quantificação de regeneração natural destas espécies.

A quantificação e classificação das espécies em um levantamento é complexa, pois engloba diferentes parâmetros. Para uma avaliação final da situação das espécies, utiliza-se o "Índice de Estrutura Vertical" (IEV), que reúne estes parâmetros, ou seja:

$$IEV = PSr + RNr$$

onde:

IEV: Índice da Estrutura Vertical

PSr: Posição Sociológica Relativa

RNr: Regeneração Natural Relativa

Para facilitar a interpretação do Índice de Estrutura Vertical, é conveniente esquematizar a sua obtenção, considerando a interdependência entre os conceitos envolvidos (Fig. 1).

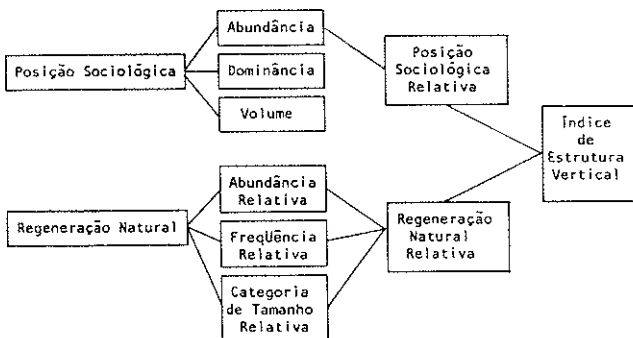


Fig. 1 - Esquema de obtenção do Índice de Estrutura Vertical.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A sede da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul-URPFCS, na qual foi realizado este levantamento, localiza-se a 25°20' de latitude sul e 49°14' de longitude oeste, a uma altitude de 920m.

A vegetação florestal da área sob investigação foi delimitada com a utilização de fotografias aéreas da região. Estas fotografias permitiram que a área fosse dividida em diferentes setores, já que através delas pode-se constatar que a mata apresenta descontinuidades bem definidas. Adicionalmente, verificou-se durante as atividades de campo, que, quando comparados entre si, os setores apresentavam características fitofisionômicas distintas, devido aos diferentes níveis de exploração da mata.

O setor em que foi efetuado o levantamento da estrutura vertical (Setor I) é constituído por mata que foi anteriormente explorada, apresentando indícios de mata secundária. Sua área de 33,52 ha foi amostrada aleatoriamente. Para o estudo da posição sociológica foram utilizadas 18 unidades de amostra de 10m x 40m, usadas anteriormente no levantamento da estrutura horizontal. Estas foram subdivididas em quatro subparcelas de amostra de 10m x 10m, e sorteada uma para o estudo da regeneração natural, correspondendo a 25% da área amostrada, ou seja, 1800m².

Todas as árvores com DAP mínimo de 5,0 cm foram identificadas no campo e coletado material para identificação botânica, efetuada pelo Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba, PR. Paralelamente foram medidas a altura total, altura comercial e o DAP de cada uma delas.

Para a caracterização da posição sociológica delimitou-se a amplitude de variação em altura dos indivíduos observados, classificando-os em três estratos de mesma amplitude.

Foram consideradas como regeneração as plantas com altura mínima de 10,0 cm e diâmetro inferior a 5,0 cm, tendo sido calculadas a frequência e abundância para cada espécie.

Os dados foram processados em microcomputador POLYMAX 101-SS, através de subrotinas do Sistema de Análise Estatística - SAEST (PIMENTEL, PANIAGO & COSTA 1981).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além dos parâmetros de distribuição espacial, quantificação das espécies e índices de associação (estrutura horizontal), deve-se considerar também as informações sobre a posição sociológica e regeneração natural das espécies (estrutura vertical), a fim de que a análise da estrutura florística de uma floresta possa ser considerada mais completa.

Do levantamento efetuado no estudo da estrutura horizontal resultou a classificação de 34 famílias, reunindo 53 gêneros e tendo sido classificadas 103 espécies de um total de 145 encontradas (Apêndice I). Do total de essências, aproximadamente 50% pertencem a somente nove famílias, o que permite afirmar que a fitofisionomia característica desta mata é representada por poucas famílias (OLIVEIRA & ROTTA 1981).

4.1. Posição sociológica

O critério para a definição dos estratos foi o preconizado por VEGA (1966) que sugere o uso de três classes de mesma amplitude de altura. Para o presente trabalho, tal divisão ficou assim delimitada:

estrato inferior: 0,00 m a 8,50 m

estrato médio: 8,60 m a 17,00 m

estrato superior: 17,10 m a 25,80 m

4.1.1. Abundância por estrato

As espécies encontradas no estrato inferior (65) representam 43% do total encontrado. Evidentemente, algumas destas encontram-se também representadas nos outros estratos. Em termos de abundância, 20% das árvores encontram-se neste estrato (Tabela I), valor próximo ao indicado por FINOL (1969) como usual para as matas tropicais e sub-tropicais.

TABELA 1.

| Posição Sociológica | ABUNDÂNCIA | | DOMINÂNCIA | |
|---------------------|---------------|--------|--------------------|--------|
| | Nº Árvores/ha | % | m ² /ha | % |
| Estrato Inferior | 213 | 19,96 | 1.4494 | 4,77 |
| Estrato Médio | 708 | 66,35 | 17.9388 | 59,00 |
| Estrato Superior | 146 | 13,69 | 11.0118 | 36,23 |
| | 1067 | 100,00 | 30.40 | 100,00 |

Algumas essências observadas nesta investigação, como palmeira (*Arecas-trum romanzoffianum*) e tuxiaba (*Miconia* sp) foram exclusivas do estrato inferior.

O estrato superior apresentou apenas 14% do número total de árvores amostradas (Tabela 1 e Fig. 2). É constituído por 35% das espécies encontradas, sendo que as espécies que não foram representadas nos estratos inferior e de regeneração natural podem se encontrar em fins do seu ciclo vegetativo ou apresentar problemas quanto à continuidade das espécies, com risco de desaparecimento. Algumas espécies são exclusivas deste estrato, tais como: guaçatunga (*Casearia* sp), leiteiro (*Sapium glandulatum*) e juveve (*Fagara kleinii*), entre outras.

Analisando-se a Tabela 1, verifica-se que a concentração maior do número de árvores encontra-se no estrato médio, com 66% do número total de indivíduos (80% do número total de espécies). Esta situação caracteriza o povoamento como sendo de estrutura irregular, já que a diminuição gradual do número de indivíduos a medida que se sobe do estrato inferior para o superior caracteriza uma distribuição regular (FINOL 1970). Tal situação não se modificou mesmo utilizando-se o critério de LONGHI (1980), baseado na frequência relativa das alturas.

Das 145 espécies encontradas, somente 23 (15,68%) acham-se presentes nos três estratos, garantindo assim a sua continuidade na composição florística por um período de tempos mais prolongado.

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*), espécie que se destacou em abundância na estrutura horizontal, tem 80% de suas árvores no estrato médio, representando 7,06% do total de todos os indivíduos do estrato. No estrato superior, a espécie está representada por 15,5% de seus exemplares (6,6% do número total de árvores do estrato). Já no estrato inferior, apresentou apenas 4,4% de seus exemplares, sendo que esta redução de exemplares irá refletir futuramente no volume de massa verde fornecido por esta espécie.

A tolerância geral das 21 espécies que mais se destacaram foi a mesma observada para a erva-mate, ou seja: o maior número de exemplares de cada espécie está concentrado no estrato médio com porcentagem de abundância entre 60 e 93%.

A espinheira-santa (*Sorocea bonplandii*) apresentou uma tendência inversa à da maioria das espécies, já que grande parte de seus exemplares encontra-se no estrato inferior (95,45%) e apenas 4,55% no estrato médio, estando ausente no superior. Isso se deve provavelmente ao fato de ser uma espécie de pequeno porte, umbrófila, e característica de estratos inferiores.

4.1.2. Dominância por estrato

O estrato inferior apresentou uma área basal que perfaz aproximadamente 5% da área basal total (Tabela 1). A espécie mais abundante deste estrato, a espinheira santa (*Sorocea bonplandii*) também apresentou a maior dominância, com 0,1209 m²/ha (8% do total do estrato). O estrato médio, onde se concentra o maior número de espécies de mata, possui uma área basal correspondente a 59% da dominância total (Tabela 1). A erva-mate, espécie mais abundante do estrato foi, em dominância, superada pelo guaçatunga (*Lamanonia speciosa*), que é a sexta colocada em número de árvores por ha, devido a menores dimensões de seus indivíduos.

Como já era esperado, o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) foi a espécie com maior destaque no estrato superior representando 10,38% da dominância total do estrato. Seus diâmetros mais avantajados permiti-

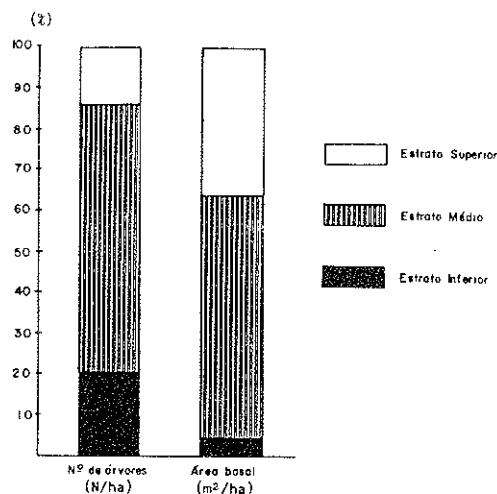


FIG. 2 - Composição do número de árvores, área basal por estrato, em porcentagem do total.

ram que superasse a imbuia, espécie melhor classificada em termos de abundância.

4.2. Regeneração natural

O material obtido de regeneração natural foi analisado considerando-se três classes de tamanho:

Classe I : 0,1 m a 1,0 m de altura

Classe II : 1,1 m a 2,0 m de altura

Classe III : 3,1 m de altura a 4,9 cm de DAP

Avaliando-se 18 subparcelas, cada qual com 10 m x 10 m, foram observadas 725 mudas, correspondendo a 4.028 indivíduos por ha e abrangendo 64 espécies identificadas. Destas, doze espécies não estiveram presentes na amostragem realizada por indivíduos com DAP superior a 5,0 cm de DAP. Das 103 espécies identificadas e classificadas no levantamento da estrutura horizontal, sendo que somente 52 espécies (50,49%) possuem regeneração natural, indicando que a estrutura florística da mata sofrerá consideráveis modificações no futuro.

Na classe I foram encontradas 51 espécies do total identificado, com 386 indivíduos; na classe II, 54 espécies com 301 indivíduos e na classe III 21 espécies com 38 indivíduos, correspondendo a 53,42 e 5%, respectivamente, do número total de mudas encontradas na regeneração natural.

A Tabela 2 apresenta as espécies identificadas no levantamento realizado, por ordem alfabética, segundo os nomes vulgares da região de Colombo, PR e com os respectivos nomes científicos. Na mesma tabela são apresentados os resultados de categoria de tamanho relativo, abundância relativa, frequência relativa e o índice de RN que vem a ser a média desses parâmetros e utilizado para a classificação das espécies em ordem de importância segundo este critério.

4.2.1. Abundância, Frequência e Categoria de Tamanho da Regeneração Natural.

As espécies com maior número de mudas por unidade de área foram a canela-sebo, o cafezeiro-bravo, o pinho-bravo, o calngã e a guaçatunga-da-miúda, perfazendo entre si aproximadamente 26% do número total de mudas encontradas.

Em termos de distribuição espacial (frequência), a canela-sebo foi largamente superada pelo cafezeiro-bravo (maior representação em relação ao número de parcelas encontradas). Esta situação parece indicar uma maior concentração da canela-sebo em pequenas áreas. As outras espécies pouco modificaram suas posições, com exceção do pau-de-raposa e o tapia, espécies com razoável abundância mas com frequência pouco representativa. O contrário ocorreu com a caporococa e caroba, espécies com boa distribuição pela área, mas reduzido número de indivíduos por ha.

As espécies canela-sebo, pinho-bravo e cafezeiro-bravo apresentaram uma

tendência em relação ao número de indivíduos por categoria de tamanho semente à comunidade no total, isto é, o maior número de exemplares está no estrato médio, sendo menor no inferior, reduzindo-se no superior.

TABELA 2. Relação das espécies da Regeneração Natural encontradas na amostragem do Setor 1.

| Nome comum | Nome científico | Frequência Relativa % | Abundância Relativa % | Categoria de Tamanho Relativa % | Índice de Reg. Natural Relativo % |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Alpim-bravo | <i>Didymopanax</i> sp | 0,32 | 0,14 | 0,03 | 0,16 |
| Araça | <i>Psidium</i> sp | 0,64 | 0,28 | 0,32 | 0,41 |
| Ariticum | Annonaceae | 0,64 | 0,28 | 0,29 | 0,40 |
| Aroeira | <i>Schinus terebinthifolius</i> | 1,28 | 0,97 | 0,83 | 1,03 |
| Bugreiro | <i>Lithraea brasiliensis</i> | 0,38 | 0,14 | 0,16 | 0,23 |
| Cafezeiro-bravo | <i>Casearia silvestris</i> | 4,15* | 5,93* | 5,89* | 5,32* |
| Caingá | <i>Myrcia</i> sp | 3,20* | 3,59* | 3,84* | 3,54* |
| Cajujo | <i>Styrax</i> sp | 1,59 | 0,97 | 1,06 | 1,21 |
| Cambará | <i>Gochnatia polymorpha</i> | 0,96 | 1,24 | 1,41 | 1,20 |
| Canela-imbuia | <i>Nectandra megapotamica</i> | 0,64 | 0,41 | 0,42 | 0,49 |
| Canela-sebo | <i>Ocotea puberula</i> | 1,91* | 7,03* | 7,55* | 5,50* |
| Canjarana | <i>Cabralea glaberrima</i> | 1,59* | 0,97 | 1,06 | 1,21 |
| Capororoca | <i>Rapanea</i> sp | 3,20* | 3,03* | 3,04* | 3,03* |
| Capororoca-da-graúda | <i>Rapanea umbelata</i> | 0,64 | 0,41 | 0,45 | 0,50 |
| Capororocão | <i>Rapanea</i> sp | 2,24* | 1,10 | 1,09 | 1,48 |
| Caroba | <i>Jacaranda</i> sp | 2,24* | 1,24 | 1,34 | 1,61 |
| Carvalho | <i>Jacaranda</i> sp | 0,96 | 0,97 | 1,02 | 0,98 |
| Cataia | <i>Roupala brasiliensis</i> | 2,24* | 2,52* | 2,53* | 2,46* |
| Caúna | <i>Ilex theezans</i> | 2,56* | 1,93* | 1,98* | 2,16* |
| Cedro | <i>Cedrela fissilis</i> | 1,91* | 1,93* | 1,98* | 1,94* |
| Congonha | <i>Ilex dumosa</i> | 0,32 | 0,14 | 0,16 | 0,21 |
| Cuveiro | <i>Pseudocaryophyllus acuminatus</i> | 0,64 | 0,55 | 0,45 | 0,55 |
| Cravitinga | <i>Solanum erianthum</i> | 0,32 | 0,14 | 0,13 | 0,20 |
| Erva-de-santa | <i>Citronella congonha</i> | 0,32 | 0,14 | 0,13 | 0,20 |
| Erva-mate | <i>Ilex paraguariensis</i> | 1,59 | 1,66 | 1,63* | 1,63 |
| Espinheira-santa | <i>Sorocea bonplandii</i> | 1,59 | 1,10 | 1,12 | 1,27 |
| Fumo-bravo | <i>Solanum</i> sp | 1,91 | 1,79* | 1,63* | 1,78 |
| Grinalda-de-noiva | <i>Rudgea jasminoides</i> | 1,59 | 3,03* | 3,27* | 2,63* |
| Guabiroba | <i>Gampomanesia xanthocarpa</i> | 2,24* | 1,79 | 1,82* | 1,95* |

| Nome comum | Nome científico | Frequência Relativa % | Abundância Relativa % | Categoria de Tamanho Relativa % | Índice de Reg. Natural Relativo % |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Guacatunga-da-graúda | <i>Casearia lasyophylla</i> | 0,32 | 0,14 | 0,16 | 0,21 |
| Guacatunga-da-miúda | <i>Casearia decandra</i> | 3,83* | 3,45* | 1,54 | 2,94* |
| Guaraltá | <i>Myrcia</i> sp | 0,32 | 0,14 | 0,13 | 0,20 |
| Guaraperê | <i>Lamanonia speciosa</i> | 1,28 | 0,97 | 1,02 | 1,09 |
| Guarapoca | <i>Myrcenula alaternoides</i> | 0,32 | 0,14 | 0,13 | 0,20 |
| Imbuia | <i>Ocotea porosa</i> | 0,96 | 0,97 | 0,86 | 0,93 |
| Jacarandá | <i>Dalbergia brasiliensis</i> | 2,24* | 1,52 | 1,60 | 1,79* |
| Juvevê | <i>Fagara rhoifolia</i> | 2,24* | 2,21* | 2,18* | 2,21* |
| Leiteiro | <i>Sapium glandulosum</i> | 1,91* | 1,93* | 1,92* | 1,92* |
| Mamica-de-cadela | <i>Fagara kleinii</i> | 2,24* | 1,93* | 2,02 | 2,06* |
| Mari-mole | <i>Simplocos</i> sp | 1,28 | 1,24 | 1,28 | 1,27 |
| Marmeleiro-bravo | <i>Erythroxylon</i> sp | 0,64 | 0,28 | 0,32 | 0,41 |
| Miguel-pintado | <i>Hatayba elaeagnoides</i> | 0,64 | 0,28 | 0,29 | 0,40 |
| Pau-de-gaiola | <i>Aegiphila sellowiana</i> | 0,64 | 0,41 | 0,42 | 0,49 |
| Pau-de-raposa | <i>Cinnamomum sellowianum</i> | 1,28 | 2,48* | 2,72* | 2,16* |
| Peloteira | <i>Solanum</i> sp | 0,32 | 0,69 | 0,45 | 0,49 |
| Pimenteira | <i>Capsicodendron dinisii</i> | 2,88* | 2,62* | 2,72* | 2,74* |
| Pinheiro-do-paraná | <i>Araucaria angustifolia</i> | 0,64 | 0,41 | 0,45 | 0,50 |
| Pinho-bravo | <i>Podocarpus lambertii</i> | 3,83* | 5,93* | 5,92* | 5,23* |
| Quina-louca | Solanaceae | 0,32 | 0,41 | 0,48 | 0,40 |
| Quina-mole | <i>Psychotria longipes</i> | 0,96 | 0,55 | 0,61 | 0,71 |
| Santa-rita | <i>Laplacea fruticosa</i> | 0,32 | 0,14 | 0,16 | 0,21 |
| Sapopena | <i>Sloanea lasiocoma</i> | 0,96 | 0,55 | 0,48 | 0,66 |
| Sapopena-da-miúda | <i>Banara parviflora</i> | 0,32 | 0,41 | 0,45 | 0,39 |
| Sassafráz | <i>Ocotea pretiosa</i> | 1,28 | 0,69 | 0,77 | 0,91 |
| Sucará | <i>Xylosma</i> sp | 2,24* | 1,10 | 1,22 | 1,52 |
| Taplá | <i>Alchornea triplinervia</i> | 1,28 | 2,48* | 2,50* | 2,09* |
| Tapixaba | <i>Baccharis</i> sp | 1,91 | 1,24 | 1,09 | 1,41 |
| Vacum | <i>Allophylus edulis</i> | 2,88* | 2,21* | 2,34* | 2,48* |
| Varova | <i>Prunus brasiliensis</i> | 3,51* | 2,07* | 2,02* | 2,53* |
| Vassourão | <i>Piptocarpha</i> sp | 0,64 | 0,28 | 0,32 | 0,41 |
| Vassourão-branco | <i>Piptocarpha angustifolia</i> | 0,32 | 0,28 | 0,29 | 0,30 |
| Vassourão-preto | <i>Vernonia discolor</i> | 2,56* | 2,34* | 2,30* | 2,40* |

* 21 espécies que mais se destacaram

4.2.2. Índice Regeneração Natural

O Índice Regeneração Natural, que congrega os três anteriormente mencionados, foi desenvolvido com o objetivo de classificar as espécies segundo seu comportamento em relação ao número de indivíduos por ha, distribuição espacial e número de exemplares por categoria de tamanho. Segundo tal índice as cinco espécies mais destacadas foram: canela-sebo, cafezeiro-bravo, pinho-bravo, caingá e copororoca. Os valores individuais para cada parâmetro e cada espécie são apresentados na Tabela 2.

4.3. Índice Estrutura Vertical

O Índice Estrutura Vertical (Evr) condensa os dois parâmetros discutidos no levantamento da estrutura vertical: a posição sociológica e a regeneração natural das espécies encontradas em uma comunidade vegetal.

Por este índice verifica-se que a espécie melhor classificada foi o pinho-bravo, terceiro colocado em abundância na regeneração natural e com

35 árvores (DAP maior que 5 cm) por ha distribuídos com maior porcentagem (71% de seus exemplares) no estrato médio. Por ordem de classificação, seguem-no a erva-mate, cafezeiro-bravo, varova e caúna entre outras. A Tabela 3 apresenta a classificação final das 21 espécies que mais se destacaram na associação segundo o Índice Estrutura Vertical.

TABELA 3. Índice Estrutura Vertical das 21 principais espécies da associação.

| ESPECIE | Evr % | ESPECIE | Evr % |
|------------------|-------|---------------------|-------|
| Pinho-bravo | 8,50 | Jacarandá | 4,20 |
| Erva-mate | 8,24 | Cataia | 3,72 |
| Cafezeiro-bravo | 7,99 | Caingá | 3,64 |
| Varova | 7,53 | Guaraitá | 3,42 |
| Caúna | 7,34 | Grinalda-de-noiva | 3,41 |
| Pimenteira | 6,94 | Caroba | 3,20 |
| Canela-sebo | 5,95 | Carne-de-vaca | 3,12 |
| Guaraperê | 4,91 | Guacatunga-da-miúda | 3,12 |
| Congonha | 4,61 | Guabiroba | 3,08 |
| Mamica-de-cadela | 4,35 | Pau-de-raposa | 3,01 |
| Capororoca | 4,25 | | |

5. CONCLUSÕES

O povoamento apresenta uma estrutura irregular de distribuição das espécies pelos diferentes estratos. Uma estrutura considerada regular é aquela em que a maior concentração de indivíduos se encontra no estrato inferior. Os resultados do presente levantamento mostram que a maioria das árvores e espécies amostradas estão no estrato médio. Isto poderia ser ocasionado tanto pelo estágio de desenvolvimento do povoamento como pode ser uma característica genética de algumas espécies, que atingem somente a ter o estrato médio no seu desenvolvimento normal. Porém, a presença de somente 43% do total de espécies encontradas no estrato inferior indica que a composição florística da mata sofrerá modificações no futuro, mesmo porque a regeneração natural de algumas delas é deficiente ou mesmo nula.

O pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), espécie que caracteriza a mata, é pouco abundante e frequente neste povoamento; sendo uma espécie de alto valor econômico, foi provavelmente submetido a intensa exploração, ocasionando esta situação. Apresenta também deficiência na regeneração devido provavelmente ao consumo das sementes (pinhões) pelo homem e animais, que ainda ocasionam o pisoteio das mudas pequenas.

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) — sendo explorada unicamente para aproveitamento da massa foliar das copas — apresentou, de uma maneira geral, um alto índice de frequência e abundância na mata, concentrando-se predominantemente no estrato médio. Sua regeneração, porém, é muito deficiente, devido provavelmente à dificuldade na germinação de suas sementes, sendo este, aliás, o fator mais limitante no processo de formação de mudas para o plantio artificial.

A imbuia (*Ocotea porosa*), espécie já bastante rara nas matas naturais, apresentou neste povoamento índice de frequência e índice de abundância semelhantes ao do pinheiro-do-paraná. Possui uma regeneração superior a do pinheiro, sendo contudo 86% inferior a da canela-sebo (*Ocotea puberula*), espécie da mesma família e uma das melhores classificadas no potencial regenerativo. Esta última tem a característica de espécie pioneira, isto é, possui aptidão para se desenvolver a céu aberto, como em clareiras de exploração, em ritmo de crescimento rápido. A alta taxa de presença desta espécie na mata pode ser indicativo do nível de exploração que este povoamento sofreu anteriormente.

Analisando-se o estudo de uma maneira global, verifica-se que, dependendo do índice observado, a situação se modifica no que se refere as 21 espécies que predominam por índice. Assim, o valor da estrutura vertical, que reúne os diferentes índices individuais, classifica a espécie segundo um valor final, fornecendo com isto parâmetros valiosos para o manejo destas espécies nas matas naturais ou nos programas de reflorestamento.

Considerando-se não só o vigor de regeneração de uma dada espécie, que pode ser oriundo de causas biológicas inerentes à própria espécie, mas tam

bem o potencial de presença e distribuição desta espécie, pode-se estimar a flexibilidade genética de adaptação às mais diferentes condições de sítio e ambiente e a tendência preferencial com relação às condições de luminosidade.

6. REFERÊNCIAS

- FINOL, U.H. Estudio silvicultural de algunas especies comerciales en el bosque universitario "El Caimital" - Estados Barinas. Revista Forestal Venezolana, 7(10/11):17-64, 1964.
- FINOL, U.H. Possibilidades de manejo silvicultural para las reservas forestales de la region occidental. Revista Forestal Venezolana, 12(17):81-107, 1969.
- FINOL, U.H. Menos parâmetros a considerarse en el analisis estructural de las selvas virgenes tropicales. In: REUNIÓN DE IUFRO, Ljubljana, Yugoslavia, 1970. (Separata). 17p.
- LAMBRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur oriental del bosque universitario "El Caimital" - Estado Barinas. Revista Forestal Venezolana, 7(10/11):77-119, 1964.
- LONGHI, S.J. A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no sul do Brasil. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980. 198p. Tese Mestrado.
- OLIVEIRA, Y.M.M. de e ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de araucária no primeiro planalto paranaense. Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba, (3). (no prelo).
- PETIT, P.M. Resultados preliminares de unos estudios sobre la regeneration natural espontanea en el bosque "El Caimital". Revista Forestal Venezolana, 12(18): 9-21, 1969.
- VEGA, C.L. Observaciones ecológicas sobre los bosques de roble de la sierra Boyoca, Columbia. Turrialba, 16(3):286-96, 1966.
- VEGA, C.L. La estructura y composición de los bosques húmedos tropicales del Carare, Columbia. Turrialba, 18(4):416-36, 1968.

APENDICE 1. Relação das espécies encontradas no Setor 1. Estrutura Horizontal.

| Código | Nome comum | Nome científico | Família |
|--------|--------------------|-------------------------------|----------------|
| 001 | Açoite-cavalo | <i>Luehea divaricata</i> | Tiliaceae |
| 002 | Alpin-bravo | <i>Didymopanax</i> sp | Araliaceae |
| 003 | Araçá | <i>Psidium</i> sp | Myrtaceae |
| 004 | Ariticum-do-graúdo | - | Annonaceae |
| 005 | Aroeira | <i>Schinus molle</i> | Anacardiaceae |
| 006 | Branquinho | <i>Duranta vestita</i> | Verbenaceae |
| 007 | Branquinho | <i>Sebastiania</i> sp | Euphorbiaceae |
| 008 | Bugreiro | <i>Litsea brasiliensis</i> | Anacardiaceae |
| 009 | Cafezeiro-bravo | <i>Casahuate silvestris</i> | Flacourtiaceae |
| 010 | Caingá | <i>Myrcia hatachbachii</i> | Myrtaceae |
| 011 | Caingá | - | Myrtaceae |
| 012 | Caingá-do-graúdo | - | Myrtaceae |
| 013 | Cajujo | <i>Styrax leprosus</i> | Styracaceae |
| 014 | Cajujo | <i>Styrax aff. acuminatus</i> | Styracaceae |
| 015 | Cambuí | - | Myrtaceae |
| 016 | Cambuí | - | Myrtaceae |
| 017 | Canela | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 018 | Canela | - | Lauraceae |
| 019 | Canela | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 020 | Canela | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 021 | Canela | - | Lauraceae |
| 022 | Canela | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 023 | Canela | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 024 | Canela | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 025 | Canela | - | Lauraceae |

| | | | |
|-----|----------------------|--------------------------------------|----------------|
| 026 | Canela | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 027 | Canela-coqueiro | <i>Ocotea</i> sp | Lauraceae |
| 028 | Canela-imbuia | <i>Nectandra megapotamica</i> | Lauraceae |
| 029 | Canela-sebo | <i>Ocotea puberula</i> | Lauraceae |
| 030 | Canjarana | <i>Cabralea glaberrima</i> | Meliaceae |
| 031 | Capororoca | <i>Rapanea</i> sp | Myrsinaceae |
| 032 | Capororoca-do-graúdo | <i>Rapanea umbellata</i> | Myrsinaceae |
| 033 | Caporocão | <i>Rapanea</i> sp | Myrsinaceae |
| 034 | Carne-de-vaca | <i>Clethra scabra</i> | Clethraceae |
| 035 | Caroba | <i>Jacaranda</i> sp | Bignoniaceae |
| 036 | Carvalho | <i>Roupala brasiliensis</i> | Proteaceae |
| 037 | Catais | <i>Drymis brasiliensis</i> | Winthraceae |
| 038 | Caíma | <i>Ilex cheezana</i> | Aquifoliaceae |
| 039 | Cedro | <i>Cedrela fissilis</i> | Meliaceae |
| 040 | Congonha | <i>Ilex dumosa</i> | Aquifoliaceae |
| 041 | Craveiro | <i>Pseudocaryophyllus acuminatus</i> | Myrtaceae |
| 042 | Covitinga | <i>Solanum erianthum</i> | Solanaceae |
| 043 | Erva-mate | <i>Ilex paraguariensis</i> | Aquifoliaceae |
| 044 | Espinheira-santa | <i>Sorocea bonplandii</i> | Moraceae |
| 045 | Fumo-bravo | - | Solanaceae |
| 046 | Fumo-bravo | - | Solanaceae |
| 047 | Fumo-bravo | - | Solanaceae |
| 048 | Fumo-bravo | - | Solanaceae |
| 049 | Fumo-bravo | - | Solanaceae |
| 051 | Goiapá | <i>Dasyphyllum tomentosum</i> | Compositae |
| 052 | Grinalda-demoiva | <i>Rudaea jasminoides</i> | Rubiaceae |
| 053 | Guabirola | <i>Campanesia</i> sp | Myrtaceae |
| 054 | Guacatunga | <i>Casahuate</i> sp | Flacourtiaceae |
| 055 | Guacatunga-da-graúdo | <i>Casahuate lasyophylla</i> | Flacourtiaceae |
| 056 | Guacatunga-da-miúda | <i>Casahuate decandra</i> | Flacourtiaceae |
| 057 | Guacatunga-da-miúda | <i>Casahuate inaequilatera</i> | Flacourtiaceae |
| 058 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 059 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 060 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 061 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 062 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 063 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 064 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 065 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 066 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 067 | Guamirim | - | Myrtaceae |

| Código | Nome comum | Nome científico | Família |
|--------|--------------------|----------------------------------|---------------|
| 068 | Guamirim | - | Myrtaceae |
| 069 | Guaraitá | <i>Myrcia</i> sp. | Myrtaceae |
| 070 | Guarapuru | <i>Limonium speciosum</i> | Cunoniaceae |
| 071 | Guarapora | <i>Maytenus elaternaloides</i> | Celastraceae |
| 072 | - | <i>Ilex</i> sp. | Aquifoliaceae |
| 073 | Imbuia | <i>Ocotea porosa</i> | Lauraceae |
| 075 | Ingá | <i>Inga heterophylla</i> | Leguminosae |
| 076 | Jacarandá | <i>Dalbergia brasiliensis</i> | Leguminosae |
| 077 | Juvevi | <i>Fagara tholifolia</i> | Rutaceae |
| 078 | Leiteiro | <i>Sapium glangulatum</i> | Euphorbiaceae |
| 079 | Limbeira-do-mato | <i>Psychotria longipes</i> | Rubiaceae |
| 080 | Louro (dedaleiro) | <i>Lalondea pacari</i> | Lithraceae |
| 081 | Mama-de-cadeia | <i>Fagara kleinii</i> | Rutaceae |
| 082 | Maria-mol | <i>Symplocos celastrinae</i> | Symplocaceae |
| 083 | Maria-mol | <i>Symplocos</i> sp. | Symplocaceae |
| 084 | Miguel-pintado | <i>Mateba elacarpoides</i> | Sapindaceae |
| 085 | Murteira-da-miúda | - | Myrtaceae |
| 086 | Palmeira | <i>Arecastrum rosenzoffianum</i> | Palmaceae |
| 087 | Pau-de-andrade | <i>Persea major</i> | Lauraceae |
| 088 | Pau-de-raçosa | <i>Cinnamomum sellowianum</i> | Lauraceae |
| 089 | Pimenteira | <i>Capsicodendron dinisii</i> | Camelaceae |
| 090 | Pinheiro-do-paraná | <i>Araucaria angustifolia</i> | Araucariaceae |

| | | | |
|-----|-------------------|-------------------------------|-----------------|
| 091 | Pinho-bravo | <u>Podocarpus lambertii</u> | Podocarpaceae |
| 092 | Pixiquito | - | Myrtaceae |
| 093 | Quina | <u>Solanum schwartzianum</u> | Solanaceae |
| 094 | Sapopena | <u>Sloanea lasiocoma</u> | Elaeocarpaceae |
| 095 | Sapopena-da-miúda | <u>Banara parviflora</u> | Flacourtiaceae |
| 096 | Sassafrás | <u>Ocotea pretiosa</u> | Lauraceae |
| 097 | Sucarã | <u>Xylocma</u> sp. | Flacourtiaceae |
| 098 | Sucarã | <u>Xylocma</u> sp. | Flacourtiaceae |
| 099 | Tapiã | <u>Alchornea triplinervis</u> | Euphorbiaceae |
| 100 | Tupixaba | <u>Baccharis</u> sp. | Compositae |
| 101 | Tupixaba | <u>Miconia</u> ? sp. | Melastomataceae |
| 102 | Vacum | <u>Allophylus edulis</u> | Sapindaceae |

| | | | |
|-----|------------------|---------------------------------|------------|
| 103 | Varova | <u>Prunus brasiliensis</u> | Rosaceae |
| 104 | Vassourão-branco | <u>Piptocarpha angustifolia</u> | Compositae |
| 105 | Vassourão-preto | <u>Vernonia discolor</u> | Compositae |

DBS: Foram encontradas mais duas espécies classificadas na família Leguminosae; três espécies na família Myrtaceae; uma espécie na família Solanaceae e quatro grupos de espécies não identificadas; em três dos grupos, as famílias eram iguais entre si dentro de cada grupo; o 4º grupo é composto por 33 espécies que se diferenciam entre si.

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

LUCIANO PIZZATTO

Summary

The work presents practical results in the employment of Ambient Management technics in field activities and planning of a medium size Company, showing the viability of execution of rational programs that brings economic and ecologic benefits, through a valorization of the Technician in field and planning.

Resumo

O trabalho apresenta resultados práticos da adoção de técnicas de Manejo Ambiental, nas atividades de campo e planejamento em uma Empresa de médio porte, demonstrando a viabilidade da execução de programas racionais que tragam benefícios econômicos e ecológicos, através de uma valorização do técnico especializado no campo e planejamento.

1. INTRODUÇÃO

Os trabalhos para adoção de 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, visam oferecer considerações sobre os resultados positivos obtidos em relação ao meio ambiente, principalmente com a modificação da atuação do técnico no seu trabalho de campo.

Critérios tradicionais ou acadêmicos foram equacionados para o ambiente trabalhado, em uma situação real, utilizando-se ainda experiências de diversos países como a África do Sul, Estados Unidos, Canadá e China, no tocante a atividades de campo.

Sendo um trabalho de cunho "prático", é importante salientar-se que o mesmo foi realizado com o sistema de uma Empresa Madeireira (Indústrias / Pedro N. Pizzatto S/A), de médio porte, com recursos próprios, enfrentando as condições reais do ambiente, da estrutura técnica disponível, mão de obra e recursos administrativos.

2. OBJETIVOS

Além do objetivo de divulgação da experiência, devem ser salientados os seguintes objetivos básicos:

- 2.1 - Demonstrar a viabilidade da execução de programas racionais do uso da floresta, com benefícios econômicos e ambientais, inclusive em Empresas de pequeno porte e poucos recursos financeiros;
- 2.2 - Demonstrar a necessidade básica do trabalho técnico, executado por pessoa capacitada, no ambiente a ser manejado;
- 2.3 - Criar condições de uso do ambiente que viabilizem economicamente técnicas preservacionistas racionais;
- 2.4 - Demonstrar que as essências florestais, principalmente exóticas, não determinam uma agressão ao ambiente simplesmente por sua presença, e que o fator preponderante é a técnica silvicultural adotada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

Os trabalhos foram realizados através do Departamento Florestal das Indústrias Pedro N. Pizzatto S/A.

A Empresa possui aproximadamente 7.000 ha de área rural, localizadas no Município de General Carneiro, Paraná, cobertas em quase sua totalidade com florestas e vegetação típica de regiões da Araucaria angustifolia.

A área vem sofrendo exploração madeireira desde 1941, e através de um manejo racional, parcialmente não intencional, possui ainda todas as áreas florestais naturais com Araucaria angustifolia industrializáveis e em regeneração, já que nunca foi adotado sistema de corte raso, somente corte seletivo.

Os programas de reflorestamento iniciaram com pequenos projetos de aproximadamente 10 ha em 1966, com Pinus elliottii e Araucaria angustifolia, sendo encarecidos com a política de incentivos fiscais de 1970 à 1976, com projetos de áreas variáveis entre 30 ha e 100 ha, e posteriormente executados com recursos próprios com projetos anuais médios de 180 ha.

O programa específico de MANEJO AMBIENTAL, dentro da concepção apresentada, utiliza todos os resultados das experiências destes 40 anos de exploração, e especificamente com uma orientação técnica direta passou a ser executado e controlado a partir de 1976.

O uso de recursos próprios, possibilitando e forçando a adoção de técnicas racionais, é fator de importância, já que os projetos não foram / mais registrados para execução no IBDF, sendo somente posteriormente pedido o levantamento circunstanciado para fins de regularização e computo de árvores na reposição florestal. Observou-se que técnicas exigidas em lei, quando obrigadas a sua execução no campo podem ser altamente prejudiciais aos povoamentos.

Atualmente, 30% da área total da Empresa já possui o sistema de Manejo Ambiental implantado, sendo esta área a testemunha das observações comunicadas.

3.2 Métodos

Os reflorestamentos executados utilizam como essências básicas:

-Pinus elliottii

-Pinus taeda

-Araucaria angustifolia

Os programas utilizaram execução de projetos de florestamento, reflorestamento e adensamento com plantios homogêneos e heterogêneos em espaçamentos variáveis como:

-Pinus elliottii e Pinus taeda : 2x2m, 3x3m, 4x4m, 2x1,5m, e 3x3m médios;

-Araucaria angustifolia : 2x2m, 2x1m, 2x0,5m, 2x4m, 2x6m, e com

posto;

Os alinhamentos adotados foram retangulares e hexagonais, com o uso de corrente e estacas ou balisamento com medição a passo.

Os plantios utilizaram recipientes, raiz nua e direto.

Na mecanização, utilizou-se somente um trator de esteiras, Caterpillar D4E, com faca e ansinho florestal, para limpeza do terreno em algumas áreas e trabalhos de infra-estrutura ou movimentação de terra. Os demais serviços foram executados manualmente ou com mecanização leve (motoserra e roçadeira).

Para limpeza da área, utilizou-se a mecanização citada, fogo, / limpeza manual, e composição de todos os sistemas.

Como tratos culturais e silviculturais utilizou-se a limpeza / constante com roçadas da área, roçadas em diversos níveis para preparação, limpeza de linhas, coroamento, fertilização direta, podas em diversas intensidades, combate a pragas, desbaste seletivo mecanizado e com tração animal.

Para comparação de resultados utilizou-se a instalação de parcelas permanentes para medição de diâmetro e altura, análises de tronco, e principalmente, em função das condições normais de uma média Empresa, considerações práticas e visuais constatadas em resultados significativos.

4. OBSERVAÇÕES E RESULTADOS

4.1 Profissionais

No Manejo Ambiental, o técnico e em especial o Engenheiro Florestal exerce o papel principal no êxito da quase totalidade das atividades. Para isto, o seu conceito profissional, principalmente no padrão brasileiro, deve ser alterado, com uma mudança de sua maior atuação no escritório para o campo. A presença do técnico do planejamento a execução constantemente na área a ser / manejada é a condição básica para as alterações necessárias de orientação dentro do planejamento inicial, de acordo com as características particulares do ambiente trabalhado, não identificadas normalmente pelo apoio de campo utilizado, como mapas e aerofotografias.

Como resultado, o trabalho do técnico no campo deve objetivar / principalmente:

a.- Coletar dados não identificáveis por mapeamentos ou levantamentos aerofotogramétricos convencionais;

b.- Criar uma visão espacial do ambiente a ser trabalhado, para elaboração do projeto técnico;

c.- Orientar e treinar a equipe de execução, normalmente formada por empregados de baixo nível cultural, criando uma mentalidade de uso racional do ambiente, e forçando o empregado rural a pensar e decidir na sua maneira simples sobre a conveniência de técnicas racionais, preservação, rendimento, / etc;

d.- Identificar durante a execução detalhes do ambiente não previstos no planejamento, alterando-o se necessário para as condições reais;

e.- Integrar a mentalidade teórica de formação com os problemas práticos, possibilitando ao técnico um conhecimento mais amplo das diferenças / entre os ambientes teóricos ou controlados com os ambientes naturais;

4.2 Planejamento

Em função de uma série de rotinas já adotadas e até mesmo legislações inadequadas, o planejamento segue até o momento padrões que podem ser -

considerados tecnicamente corretos, mas que não são os mais convenientes se balancearmos o uso do ambiente com a sua sobrevivência.

Com a mudança da atitude profissional, o planejamento florestal automaticamente sofre alterações, em função do maior conhecimento do ambiente a ser trabalhado.

Entre os padrões alterados pode-se observar:

a.- O planejamento de prancheta com formas lineares, buscando um melhor posicionamento até mesmo arquitetônico do projeto dentro da propriedade deve ser trocado por um planejamento geométrico, por exemplo com uso da topografia da área a ser trabalhada, ou geo-ambiental, com uma integração dos limites em relação a topografia e estratos das diversas formas florestais existentes na área; (fig. 1)

b.- Todos os trabalhos devem estar baseados em levantamentos e conhecimento detalhados da área a ser manejada;

c.- Considera-se que o projeto final não é definitivo em suas formas devendo-se alterar dentro de limites econômicos o projeto básico de acordo com características do ambiente não detectadas anteriormente;

d.- Deve ser fixado principalmente no caso do reflorestamento e florestamento um objetivo de "produção" em número de árvores/volume, de acordo com o espaçamento e rotação adotada, deixando-se variável para definir com o ambiente a área final efetivamente utilizada. Com um levantamento prévio eficiente, as variações de área entre a projetada e a realmente utilizada em função de características do ambiente (4.2 item c), normalmente não ultrapassam a 5% da área inicial do projeto;

e.- No uso parcelado de uma propriedade, sem sacrifício do conceito da integração das áreas reflorestadas para facilitar a exploração e controle, devem ser utilizadas as áreas íntegras de cobertura florestal ou com cobertura florestal sem interesse econômico, posteriormente devem ser utilizadas as áreas de menor grau de interesse econômico deixando-se por último se necessário o uso de áreas com florestas produtivas. Esta utilização deve estar baseada em estudo da colocação atual e futura no mercado das diversas classes florestais existentes na área, e não havendo restrições de mercado e área disponível, deve-se preferencialmente não utilizar locais com cobertura florestal co-

mercial para reflorestamentos homogêneos, deixando-as para atividades de exploração controlada e adensamento florestal;

f.- As áreas de preservação florestal devem ser manejadas com projetos de adensamento e exploração controlada, e não serem consideradas intocáveis, já que o manejo correto e protegido é mais vantajoso ao ambiente do que a preservação intocável, a não ser em casos especiais, que devem ser reservados a ambientes de procriação, parques, reservas ou para pesquisa;

g.- Os projetos de reflorestamento com essências exóticas e nativas homogêneas, devem manter dentro da área de plantio o maior número possível de espécies florestais comerciais e de proteção (frutas, flores, etc) adultas, para sem prejuízo da iluminação e atividades de exploração do projeto manter um "leve grau" de heterogeneidade no povoamento. Estas árvores, mesmo em grau inferior a 1% das árvores plantadas, complementarão as áreas de preservação no sentido de intercâmbio da fauna, possibilitando e estimulando a troca de espécies entre as diversas unidades de preservação, comumente deixadas isoladas e como ilhas dentro de vastos projetos homogêneos de reflorestamento. Esta técnica possibilita também a manutenção de espécies que na época do desmatamento não tinham colocação comercial imediata, em uma forma de manutenção de estoques em pé;

h.- A locação das áreas de preservação devem ser preferencialmente distribuídas por toda a propriedade, próximas a mananciais, topos de morros, vales, e áreas de reprodução animal, com diversas unidades auxiliares de pequenas dimensões entre as unidades principais, que em conjunto com o item "g" fazem o papel de perfeitos corredores ecológicos;

i.- Todo o sistema hidrológico da área manejada, por menor que seja, deve ser conservado integralmente;

j.- Projetos de determinadas essências nativas, como a Araucária angustifolia, não devem utilizar técnicas de plantio homogêneo em espaço aberto, e sim adensamento em florestas típicas. O espaçamento neste caso deve objetivar a criação de uma floresta adulta, e não uma concorrência imediata entre mudas plantadas, como no caso de espaçamentos densos (2x2 m ou 1x1 m). Para a Araucária angustifolia, o melhor resultado de adensamento sobre uma floresta típica, obteve-se com linhas de 1 metro de largura, distantes entre si de 3 a 6 metros, e espaçamento nas linhas de 2 metros. As falhas foram consideradas concorrência normal do ambiente, objetivando-se um povoamento adulto com espaçamento médio entre árvores de 7 a 10 metros de Araucária angustifolia plantada. As áreas utilizadas devem ser na sua maioria de preservação florestal;

k.- Além do adensamento, para aumentar a viabilidade econômica das áreas de preservação e diminuir custos de implantação, o Manejo Ambiental deve fazer um uso estratificado destas áreas. Como exemplo, uma área com uso estratificado resultou nas seguintes utilizações (fig. 2):

Estrato "0" - nível do solo. Uso para pastagens naturais e criação extensiva leve de animais, com pequeno prejuízo da regeneração florestal natural da área. O estímulo a germinação natural deve ser conseguido com a proteção das espécies de interesse.

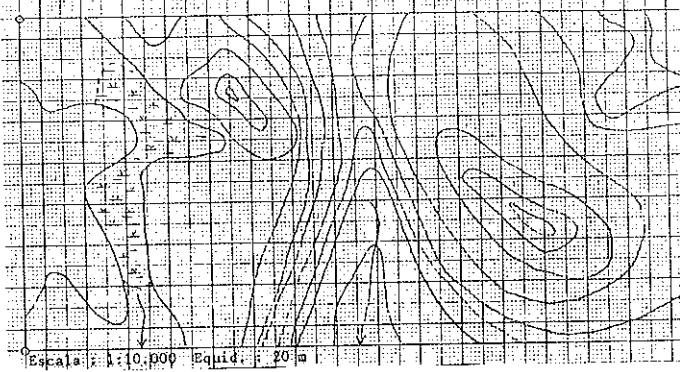
Estrato "1" - nível do solo ao primeiro dossel de folhosas comerciais. Produção de Erva-mate (Ilex paraguayensis), lenha e desenvolvimento das demais espécies da área.

Estrato "2" - nível do dossel inferior das folhosas e seu dossel superior. Área de maturação de folhosas comerciais e desenvolvimento da Araucária angustifolia com sua fase inicial de produção de sementes.

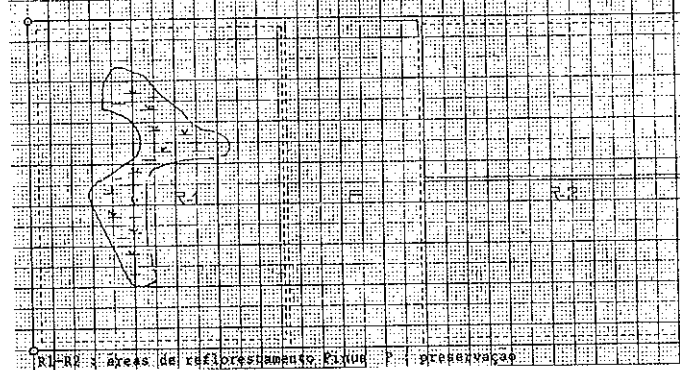
Estrato "3" - nível acima do dossel superior das folhosas. Área de maturação comercial da Araucária angustifolia.

Além dos estratos básicos, a área continua composta com todo o seu sub-bosque de proteção e sistema natural característico que permite manter sua unidade dentro das condições de preservação do ambiente.

Planta plani-altimétrica com informações convencionais por aerofotogrametria.



Projeto planimétrico básico de reflorestamento com informações convencionais



Projeto planimétrico básico de reflorestamento com Manejo Ambiental

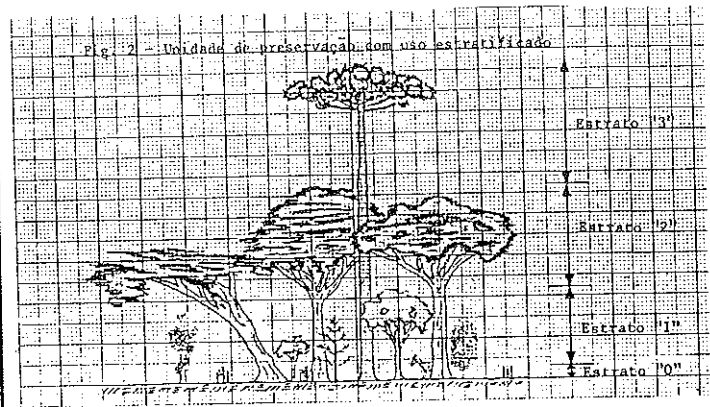
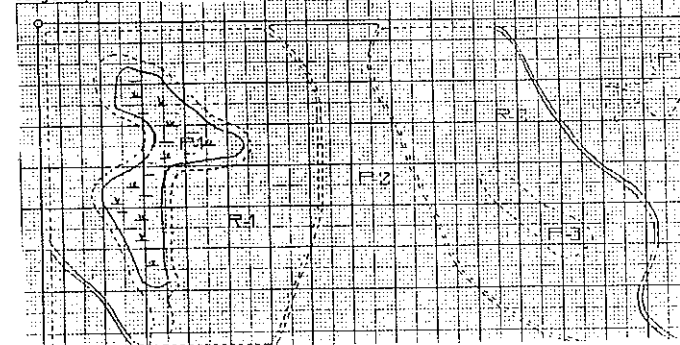


Fig. 2 - Unidade de preservação com uso estratificado

4.3 Características de Execução

Com a atitude profissional e o planejamento no Manejo Ambiental a execução dos projetos passar a sofrer uma nova visão de uso do ambiente. As técnicas convencionais e principalmente as originadas em países mais desenvolvidos devem ser equacionadas com a realidade da situação da área, da Empresa e da equipe responsável pela execução do projeto.

Observa-se que após considerar-se o ambiente parte integrante e inseparável do manejo, em qualquer área a ser desenvolvida (silvicultura, exploração, proteção, etc), as técnicas normais precisam ser mais racionais com a meta desejada, principalmente nas pequenas e médias Empresas.

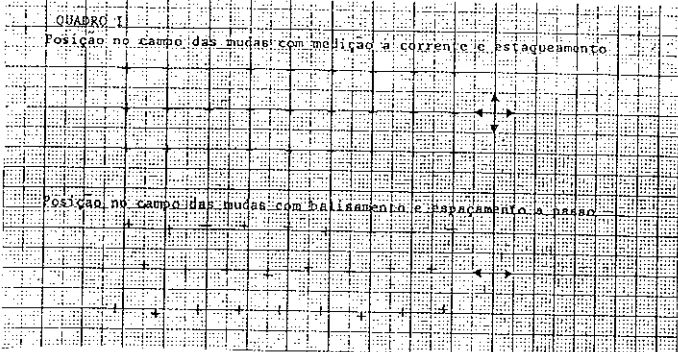
Esta racionalidade pode ser observada em algumas técnicas adotadas:

a.- O uso do fogo para limpeza do terreno deve ser combatido, e usado somente como última alternativa. Para limpeza, aconselha-se quando há necessidade da eliminação total ou parcial da vegetação o uso de máquinas com formação de leiras, de preferência sem revolver o solo com o uso de ancinho florestal, e posteriormente a queima da leira para diminuir o ataque de formigas;

b.- O solo não necessita ficar totalmente "nu", podendo permanecer vegetação como gramíneas sem qualquer prejuízo ao povoamento a ser plantado, inclusive protegendo-o. Nos casos de manutenção da vegetação arbustiva baixa somente com a limpeza em corcamento ou faixas no campo, reduziu-se quase a zero % os danos por ataque de formigas, mas deve-se manter um controle preventivo e uso no combate de focos esporádicos de iscas granuladas;

c.- Através da prática, deve-se deixar o resultado experimental da relação raiz/parte aérea no plantio de raiz nua, e objetivar-se mesmo com sacrifício deste critério o plantio de mudas de *Pinus taeda* e *elliottii* com até 750 cm de parte aérea e raízes se necessário reduzidas até 25 cm;

d.- O uso de detalhes perfeccionistas no plantio diminui o seu rendimento e pode inviabilizar a atividade de reflorestamento na pequena Empresa. Entre estas técnicas está a marcação do local de plantio com corrente (medição) e uso de estacas. Partindo-se do princípio de que mesmo nos desbastes sistêmicos será necessário apenas uma orientação correta das linhas de plantio e de que o espaçamento pode sofrer uma variação sem prejuízo do objetivo de produção, os alinhamentos para plantio adotaram o sistema de balizamento entre linhas, e na linha, a distância de plantio foi medida a passo. As áreas plantadas mantiveram o alinhamento em um sentido pelo menos e o espaçamento não foi prejudicado na sua média. Diminuiu-se assim o tempo de plantio, quadruplicando (4x) o rendimento por homem. (Quadro I)



e.- O replantio deve ser feito logo após o plantio e no máximo até 1 ano após. Comprova-se facilmente em projetos já desenvolvidos de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* que árvores replantadas após 1 ano do primeiro plantio, não acompanharam o desenvolvimento do povoamento, morrendo ou estagando o seu crescimento posteriormente. Pode-se utilizar o replantio após 1 ano em falhas localizadas em manchas;

f.- O espaçamento de plantio deve estar ligado ao objetivo da Empresa e não a um padrão comercial usual;

g.- A limpeza periódica com roçadas da área reflorestada pode ser a menor possível, visando somente que a vegetação não cubra totalmente a mude ou no tempo prático "abafar" o crescimento das plantas em suas fases juvenis (normalmente a fase crítica está situada até a muda atingir 50 cm de altura). A concorrência radical tem demonstrado aumentar com roçadas periódicas, em função do acrescimento do vigor de regeneração da vegetação cortada, além de diminuir a proteção das mudas contra ataques de formigas e outros insetos e principalmente no inverno de geadas;

h.- Nos plantios de *Araucaria angustifolia* homogêneos, desaconselháveis como já citado, deve-se tentar o plantio direto com sementes, em alta densidade, com resultados satisfatórios no espaçamento de 2 metros entre linhas e 50 cm na linha. Com a perda normal que os povoamentos de *Araucaria angustifolia* apresentam a alta densidade equilibra-se em um número aceitável e no caso de boa germinação e baixas perdas procede-se ao raleamento;

i.- Para a *Araucaria angustifolia*, o citado no item g torna-se mais importante, principalmente em áreas de inverno rigoroso. A limpeza mais eficiente, para proteção direta da concorrência arbustiva ("abafar") quando em plantios homogêneos a céu aberto tem sido a limpeza de linhas e a manutenção da vegetação entre linhas;

j.- Os itens g e i tornam-se mais viáveis economicamente a atividade de reflorestamento na pequena e média Empresa, e melhoram o equilíbrio da atividade com o ambiente, principalmente em relação a fauna com animais de pequeno porte e aves. A diminuição do combate a cobras, normalmente feito durante roçadas, mantém o equilíbrio entre elas e predadores de árvores como pequenos roedores, estimulam ainda a maior procriação de aves como a perdiz por exemplo que combate a formiga;

k.- Os aceiros devem objetivar o acesso à área, já que as larguras utilizadas normalmente (10 metros internos e 20 metros externos) não são eficientes na contenção de incêndios florestais e sim no combate ao fogo. Desta forma, as áreas podem ser utilizadas com espécies de baixa densidade que não atrapalhem o acesso ao local como a Erva-mate (*Ilex paraguayensis*), dentro do princípio do uso estratificado de áreas (4.2 item c);

l.- Deve-se adotar técnicas de proteção em todas as propriedades da Empresa, com normas de uso do fogo, em fogueiras, cigarros, etc; proibição total de qualquer forma de ação direta contra a fauna como a caça; o menor uso possível de defensivos agrícolas principalmente no combate a formigas e o controle permanente destas normas;

m.- No uso estratificado de florestas de proteção (4.2 item k) deve-se manter "intocável" as áreas de procriação distintas de espécies de maior porte (veados, catetos, jaguatirica, etc). Com o relacionamento gradativo do homem com a fauna, sem uma ação predatória em larga escala, consegue-se que os animais admitam a permanência do homem em seu ambiente, e o uso racional / deste ambiente em alguns casos levam certas espécies a conviver abertamente com o homem;

n.- Pode-se estimular o ambiente com novos ecótipos, como por exemplo a criação de lagos artificiais. Além do resultado de estímulo a fauna /

local, através de projetos extensivos de piscicultura de baixo custo pode-se obter a curto prazo produção de peixes para os trabalhadores rurais da propriedade, e até mesmo comercialização, além de benefícios no tocante a proteção florestal para combate a incêndios (Quadros II e III);

QUADRO II - Controle da REPRESA Nº 4 - localizada no projeto nº 11/80
 Descrição: área inundada de 2ha com profundidade média de 1,80 m, construída em novembro de 1980. Plantio de peixes em dezembro de 1980 com 750 mudas de carpas de tamanho entre 5 a 15 cm

| RESULTADOS MÉDIOS DA PESCA EXPERIMENTAL CONTROLADA EM FEVEREIRO DE 1982 | | | |
|---|---------|--------|----------------------|
| Nome comum | tamanho | peso | nº pescad./homem/dia |
| Carpa | 43 cm | 2,5 Kg | 10 |
| Carpa | 33 cm | 1,4 Kg | 5 |
| Carpa | 25 cm | 0,8 Kg | 8 |

*Pesca utilizando linha simples e áreas sem seiva

Outros controles:
 Janeiro/81 - observado ninho permanente c/ casal de marrecas pretas com 5 filhotes;
 Fevereiro/81 - observado durante duas visitas bando em passagem de 18 marrecas pretas, e galinhas d'gua c/ ninho, 1 saracura e 1 bígua.

QUADRO III- Controle na REPRESA Nº 11 - localizada em área preservada
 Descrição: área inundada de 3ha com profundidade média de 2,00 m, construída em outubro de 1980. Plantio de peixes em novembro de 1980 com 400 mudas de carpas de tamanho entre 5 a 15 cm

| RESULTADOS MÉDIOS DA PESCA EXPERIMENTAL CONTROLADA EM NOVEMBRO DE 1981 | | | |
|--|---------|--------|-----------------------|
| Nome comum | tamanho | peso | nº pescad./homem/hora |
| Carpa | 28 cm | 0,9 Kg | 12 |
| Lambari | 6-8 cm | 0,02Kg | 30 |

Outros controles:
 Março/81 - observado 1 casal de antas
 Novembro/81 - ninho de marrecas pretas com 1 casal e 3 filhotes, 1 casal de patos selvagens, rastros e fezes de capivara.

o.- No caso de lagos artificiais, recomenda-se o uso de formações naturais que envolvem pouco movimento de terra, sobre áreas inaproveitadas como banhados permanentes, em nascentes ou correios de pequeno volume de água, visando diminuir os custos de implantação (construção), sem necessidade de obras além do movimento de terra e vertedor natural ou também de terra em margem firme e canal de fuga para segurança;

p.- Contra a invasão de terceiros e uso indiscriminado de fogo, processos legais ou queixa crime demonstraram ser eficientes não para indenização mas para aumentarem o respeito e o cuidado à propriedade entre vizinhos.

k.- O uso de detalhes topográficos da área no planejamento, (4.2 item k), diminuem os custos de topografia no campo para marcação da área/manejada.

4.4 Resultados Parciais

A aplicação dos itens até agora mencionados, resumo e exemplos de uma série de outras medidas que não foram citadas por limitação de espaço da comunicação, transformaram áreas parcialmente degradadas, em áreas ricas do ponto de vista florestal e ecológico.

Na propriedade onde executa-se o Manejo Ambiental, observou-se até 1976 uma acentuada diminuição da fauna visível. O parâmetro "visível" em função da limitação de recursos para uma pesquisa mais profunda passou a ser uma das condições de análise dos resultados e das medidas tomadas.

De 1976 a 1982, a área com Manejo Ambiental na propriedade com troca de florestas nativas puras por florestas de proteção adensadas, áreas reflorestadas com *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* dentro dos padrões citados elevou-se de 3% da propriedade para 30%. O programa total a ser executado objetiva um manejo integral de 100% da área até o ano de 2004. Os trabalhos de proteção / com proibição de caça, uso de fogo, corte seletivo da floresta nativa e controle destas medidas já cobre 100% de toda área. Nesta fase, em termos de fauna constatou-se visualmente um aumento em progressão geométrica de diversas espécies, inclusive consideradas extintas na área. Visões raras passaram a ser constantes e diárias, como no caso da gralha azul, veado do campo, graxaim, furação, inúmeras espécies de gaviões, jacu, marreca, etc e algumas populações já passaram inclusive do seu limite normal como as perdizes que poderiam inclusive atualmente serem diminuídas com a intervenção do homem sem prejuízo do equilíbrio existente.

Este aumento da fauna resultou em uma diminuição direta de pragas florestais, como as formigas combatidas pela perdiz e outras aves, os ratos, lebres e outros roedores combatidos pelos cachorros do mato, jaguatirica, são cas, cobras, etc. Em certos casos, populações desequilibradas como os micos, que ocasionavam por excesso de população danos a reflorestamentos, voltaram a um equilíbrio por aumento na área o número de seus predadores naturais. Outro aspecto positivo foi o enriquecimento florestal, com exemplo do trabalho da gralha azul, transformando áreas sem *Araucaria angustifolia* em áreas com alta densidade de povoamentos jovens.

O uso racional das florestas, além da manutenção do ambiente natural, aumentaram as possibilidades de perpetuidade da atividade florestal / extrativista da Empresa, com um horizonte econômico quase infinito.

A integração inicial que já se observa nos primeiros povoamentos de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* com a floresta nativa mostram uma paisagem que não agride nem ao homem nem a natureza. Espaços amplos, podas programadas, desbastes seletivos, completam condições para existência desde cedo de um sub-bosque nestes povoamentos, com benefícios ambientais e econômicos, principalmente com a regeneração natural precoce do *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*, e ainda, em povoamentos de *Pinus* a regeneração natural da *Araucaria angustifolia* através de árvores matrizes e o trabalho da gralha azul.

A manutenção permanente de unidades de floresta nativa, permitiu do ponto de vista econômico maiores alternativas para a Empresa, com diversificação de produtos mesmo que em pequena escala.

Na exploração, a técnica de desbaste seletivo desde o primeiro corte, com uso inclusive de tração animal em substituição a tração mecânica, além de em povoamentos amplos épocas de desbaste mais tardias com classes diamétricas maiores, demonstrou os resultados de qualidade destes povoamentos e sua viabilidade comercial.

Quanto a mentalidade do trabalhador rural, é difícil resultá-los amplos, mas conseguiu-se a mudança de inúmeras pessoas em relação a sua forma de pensar, passando-as a ser a garantia da Empresa na continuação e fiscalização do trabalho de Manejo Ambiental. Para generalizar esta consciência florestal constatou-se a necessidade de um trabalho junto as escolas de formação básica, no meio rural. Por falta de condições este trabalho não vem sendo desenvolvido de uma forma eficiente, em especial por depender de uma atitude governamental.

Em relação a área conseguiu-se obter um conceito que pode resumir parte de todo o Manejo Ambiental no tocante a reflorestamento e florestamento: "Florestas hetero-homogeneas nas propriedades heterogeneas."

As técnicas citadas levam a um otimismo do uso do ambiente racionalmente pelo homem, não se constatando nenhum prejuízo significativo do ponto de vista tanto em relação a produção em volume objetivada como na estrutura de exploração. Ao contrario, observou-se pontos positivos de uma melhor resposta do ambiente em termos de regeneração de áreas exploradas, integração de áreas reflorestadas, florestadas e adensadas e formas viáveis da pequena e média Empresa trabalharem racionalmente com recursos próprios e resultados.

As técnicas aplicadas demonstraram serem simples e praticas, sem necessidade de uma teorização profunda quanto a sua aplicação, e sim o entendimento da implicação com a necessidade de conhecimento do meio ambiente trabalhado.

O binômio ambiente-homem, integrado na atividade florestal por

um trabalho consciente e dedicado de profissionais especializados é um caminho para conciliar os problemas econômicos, sociais e ecológicos que enfrentamos.

5. CONCLUSÕES

Sendo a comunicação um resumo de parte de um programa de Manejo Ambiental, não se pode ainda concluir definitivamente sobre técnicas aplicadas, mas deve ser considerado que através dos resultados obtidos, alguns conceitos devem ser seguidos na continuidade dos trabalhos para implantação total do projeto.

a.- O técnico especializado possui papel de importância em todo o Manejo Ambiental, e deve estar presente constantemente nas atividades de campo, possuindo uma visão espacial total de todo o programa e sensibilidade para sentir a relação do binômio ambiente-homem;

b.- O uso de técnicas racionais ou adequadas com o ambiente trabalhado e os recursos da Empresa, viabilizam atividades normalmente consideradas anti-econômicas;

c.- A proteção à flora e à fauna, com o manejo adequado de florestas e projetos de florestamento e reflorestamento trazem benefícios ecológicos, sociais e econômicos;

d.- Deve ser aumentado o trabalho na área de educação do homem do campo, no sentido de criar uma consciência florestal;

e.- Deve-se equacionar as técnicas teóricas com a realidade das atividades praticas;

f.- O trabalho de Manejo Ambiental terá uma função real se for executado de uma forma ampla em todas as propriedades rurais, ou pelo menos, nas que possuam atividades florestais, para que seus benefícios não sejam localizados ou restritos a propriedade e sim a Municípios ou Estados;

Programa de Reconstituição da Cobertura Florestal em Propriedades Rurais: "Projeto Jacareí"

JOÃO BATISTA PONGELUPPI
VANDERLEI JOSÉ VENTURA
MIGUEL RINALDI F. DA SILVEIRA
JOSÉ FRANCISCO TREVISAN
JOSÉ EDSON GALVÃO DE FRANÇA
Divisão de Proteção de Recursos Naturais

Resumo

Este programa objetiva o alcance das seguintes metas a nível municipal:

- Mapeamento e cadastramento das propriedades rurais do município, com a seleção das áreas de preservação permanente estabelecidas pela lei 4.771 de 15/09/65 em seu artigo 2º alíneas "a", "b", "c", "d" e "e" que estão sem cobertura florestal, para uma posterior implantação de floresta natural e outras, nessas áreas.
- Seleção de propriedades rurais com área de cobertura inferior aquela prevista no artigo 16 letra "a" da Lei 4.771 de 15/09/65 e implantação da floresta econômica (frutíferas ou industriais) até se completar o limite da Reserva Obrigatória.
- Criar uma mentalidade preservacionista, e de uso racional e correto dos Recursos Naturais na região.

Inicialmente, o programa será implantado no Município de Jacareí, escolhido devido a grande aceitação por parte da Prefeitura Municipal local e pelo alto nível de devastação de cobertura florestal da região.

O Projeto Jacareí seguirá as seguintes fases de execução, implantadas após a obtenção dos dados conseguidos nos levantamentos.

Primeira Fase:

- Módulo 1 Reflorestamento com espécies nativas das margens dos Rios Paraíba, Parateí e Jaguari.
- Módulo 2 Reflorestamento com espécies nativas nas margens dos Reservatórios de Santa Branca e Jaguari.
- Módulo 3 Reflorestamento com espécies nativas nas margens de outros Cursos D'Águas e Nascentes.

Segunda Fase:

- Módulo 4 Reflorestamento com espécies frutíferas nos topos dos Morros e Encostas acima de 45°.

Terceira Fase:

- Módulo 5 Reflorestamento com espécies industriais ou frutíferas para se atingir a reserva obrigatória de 20%.

1. INTRODUÇÃO

Com o acentuado desmatamento ocorrido nos últimos anos, tem se tornado cada vez mais difícil assegurar a proteção dos recursos florísticos e faunísticos das florestas, e controlar a qualidade dos rios e do próprio solo.

Este programa visa inicialmente um projeto de levantamento à nível de propriedade das áreas críticas quanto à preservação (Lei 4.771 de 15/09/65, art.2º) e que se encontram sem a devida cobertura vegetal, nessas áreas, posteriormente aplicar-se-ão programas de implantação de florestas com as espécies nativas mais adequadas à região.

Procurar-se-á obter também um levantamento total da cobertura vegetal que, se indicar uma área inferior à prevista no art.16, letra "a" da Lei 4.771 de 15/09/65 deverá aliar-se a um programa de implantação de florestas economicamente viáveis (frutíferas ou industriais), até se atingir esta reserva obrigatória.

Os programas a serem desenvolvidos, dependerão da aceitação e colaboração por parte da Prefeitura Municipal a qual assinará termos de acordo com a Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais.

Foi selecionado, como área piloto para início dos projetos o município de Jacareí, devido a disposição da Prefeitura local e também por pertencer a uma região bastante devastada do Estado.

2. OBJETIVOS:

Através desse programa pretende-se conhecer a situação geral da cobertura vegetal do Município de Jacareí, e nível de propriedade e as áreas onde a preservação se faz necessária.

Além disso, o programa pretende implantar a cobertura vegetal mais adequada a cada região elevando-se assim a cobertura florestal necessária para se completar o limite da Reserva Obrigatória prevista em lei.

Através da divulgação dos dados obtidos e da implantação dos programas desejados pretende-se ainda conscientizar a população do Município de Jacareí sobre a importância dos recursos naturais, criando-se assim uma mentalidade preservacionista e de uso racional e correto dos mesmos.

3. FASES DE EXECUÇÃO:

A Divisão de Proteção de Recursos Naturais, baseada em base cartográfica na escala 1:10.000 e fotografias aéreas tiradas em 1.977, efetuou a nível de escritório o levantamento da cobertura florestal nas áreas de preservação permanente estabelecida pelo artigo 2º da

tras "a", "b", "c", nos rios Paraíba, Paratê e Jaguarí, outros cursos d'água e nascentes e nos reservatórios artificiais de Santa Branca e Jaguarí, localizados no Município de Jacareí.

O Quadro 1, mostra os dados obtidos para os rios Paratê, Jaguarí e Paraíba e demais cursos d'água naquilo que se refere a áreas preservadas, áreas à preservar e áreas com culturas.

QUADRO 1 - Áreas preservadas, à preservar e com culturas dos Rios Paraíba, Paratê, Jaguarí e demais cursos d'água.

| Nome do Rio | Extensão em M | | | Áreas em Ha. | | | |
|----------------------|----------------|-------------|----------------|--------------|------------|------------|-------------|
| | Comprim. marg. | Larg. Média | Faixa de Pres. | TOTAL | Preservada | C/Culturas | A Preservar |
| Paraíba | 95.760 | 82 | 31 | 296,86 | 22,94 | 46,96 | 226,96 |
| Jaguari | 6.000 | 30 | 15 | 9,00 | 5,55 | ----- | 3,45 |
| Paratê | 40.200 | 16 | 8 | 32,16 | 12,64 | 1,88 | 17,64 |
| SUB TOTAL | 141.960 | -- | -- | 338,02 | 41,13 | 48,84 | 248,05 |
| % | ----- | -- | -- | 100,00 | 12,17 | 14,45 | 73,38 |
| Demais Cursos D'água | 2.296.650 | 2 | 5 | 1.147,82 | 96,35 | 81,40 | 970,57 |
| % | ----- | -- | -- | 100,00 | 8,39 | 7,09 | 84,52 |
| TOTAL | 2.438.610 | -- | -- | 1.485,84 | 137,48 | 130,24 | 1.218,62 |

O Quadro 2 mostra os dados obtidos para os reservatórios artificiais de Santa Branca e Jaguarí, no concernente às áreas preservadas, à preservar e usadas com culturas. Adotou-se uma faixa de 10 m ao longo das margens, como faixa a preservar.

QUADRO 2 - Áreas preservadas, a preservar e com culturas dos reservatórios artificiais de Santa Branca e Jaguarí.

| Nome | Extensão em M. | | Áreas em Ha. | | | |
|------------|----------------|-------------------|--------------|------------|------------|-------------|
| | Margens | Faixa a preservar | Total | Preservada | C/Culturas | A preservar |
| Jaguari | 84.100 | 10 | 84,10 | 15,80 | 0,10 | 68,10 |
| Sa. Branca | 56.250 | 10 | 56,25 | 5,75 | 0,20 | 50,30 |
| TOTAIS | 140.350 | -- | 140,35 | 21,55 | 0,30 | 118,40 |
| % | ----- | -- | 100,00 | 15,43 | 0,21 | 84,36 |

O Quadro 3 mostra o número de nascentes existentes no município, preservadas e aquelas que necessitam de preservação. Adotou-se para cada nascente uma área necessária de preservação de 40 m² que corresponde ao semi-círculo.

QUADRO 3 - Áreas preservadas, a preservar e com culturas nas nascentes.

| TOTAL | Nº de Nascentes | | | Área a Completar Em m ² | Área a Preservar Em Ha. |
|-------|-----------------|------------|-------------|------------------------------------|-------------------------|
| | Preservadas | C/Culturas | A Preservar | | |
| 2.264 | 233 | 137 | 1.894 | 40,00 | 7,576 |
| % | 100,00 | 10,29 | 83,85 | ----- | ----- |

A partir dos dados obtidos nos levantamentos de escritório, e adotando-se um espaçamento médio de 12 m² por muda, calculou-se no Quadro 4 o número básico de mudas necessárias. Estas mudas serão produzidas em viveiro criado pela Prefeitura Municipal de Jacareí, especialmente para o Projeto. As espécies serão indicadas, após levantamento feito pela C.P.R.N., nos locais onde ainda existe cobertura florestal, procurando-se assim, introduzir mudas altamente adaptadas à região.

QUADRO 4 - Número de Mudas necessárias para reflorestar as áreas de

Preservação Permanente prevista no artigo 2º letras "a", "b" e "c".

| LOCAL | ÁREA A REFLORESTAR (Ha.) | ESPAÇAMENTO POR MUÇA (m ²) | Nº DE MUDAS NECESSÁRIAS |
|----------|--------------------------|--|-------------------------|
| Quadro 1 | 1.218,62 | 12 | 1.015.508 |
| Quadro 2 | 84,36 | 12 | 98.667 |
| Quadro 3 | 7,57 | 12 | 6.313 |
| TOTAL | 1.310,55 | -- | 1.120.488 |

A etapa subsequente aos levantamentos consiste na implantação dos programas e foi dividido em 3 fases:

Primeira Fase:

A 1ª fase divide-se em 3 módulos:

Módulo 1 - Reflorestamento com espécies nativas nas margens dos Rios Paraíba, Paratê e Jaguarí. Área de preservação permanente prevista no artigo 2º letra "a" da lei 4.771 de 15/09/65

Módulo 2 - Reflorestamento com espécies nativas nas margens dos reservatórios de Santa Branca e Jaguarí. Área de Preservação Permanente prevista no artigo 2º letra "b" da lei 4.771, de 15/09/65.

Módulo 3 - Reflorestamento com espécies nativas nas margens de outros cursos D'água e nascentes. Áreas de Preservação Permanente prevista no artigo 2º letras "a" e "c" da lei 4.771, de 15/09/65.

O croqui anexo mostra a distribuição da primeira fase dentro do Município de Jacareí.

Segunda Fase:

Módulo 4 - Reflorestamento com espécies frutíferas nos topos dos morros e encostas acima de 45°. Áreas de Preservação Permanente previstas no artigo 2º letras "d" e "e" da Lei Nº 4771, de 15/09/65.

Terceira Fase:

Módulo 5 - Reflorestamento com espécies industrializáveis ou frutíferas para se atingir a Reserva Obrigatória de 20%. Áreas previstas no artigo 15 letra "a" da lei 4.771 de 15/09/65.

4. SITUAÇÃO ATUAL

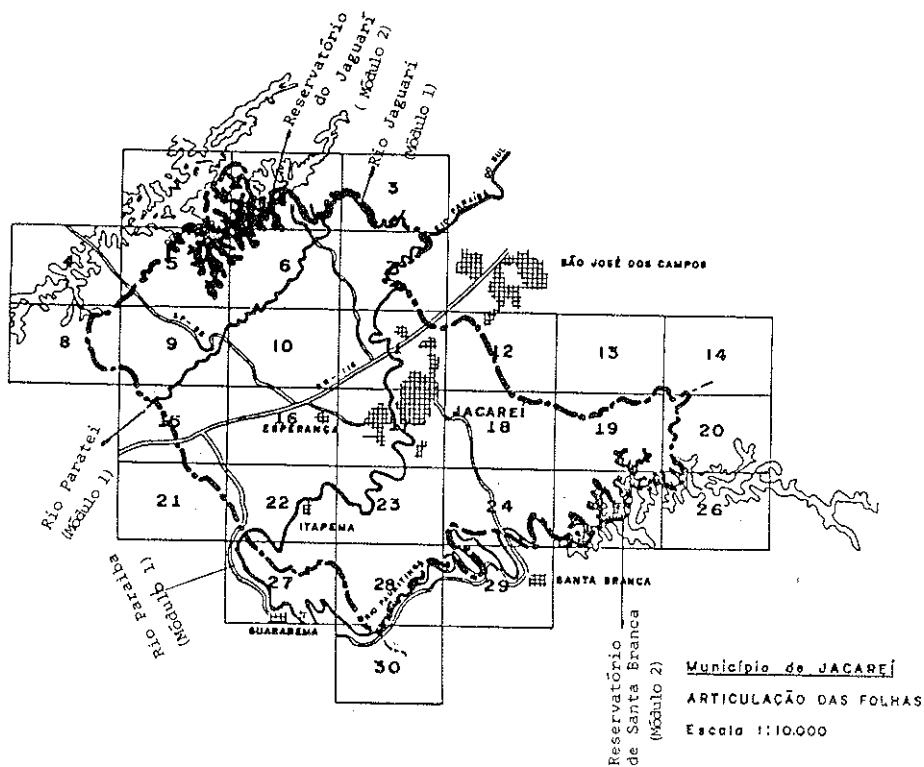
O Projeto Jacareí já possui concluídas as fases de levantamento das áreas marginais dos rios e demais cursos d'água, com a respectiva cobertura vegetal, áreas a serem preservadas e o total de mudas necessárias.

O trabalho de campo referente ao Módulo 1 da 1ª Fase já se tem o mapeamento das propriedades rurais situadas às margens dos Rios Paraíba, Paratê e Jaguarí com suas respectivas coberturas vegetais, e está em fase de computação de dados. Com estes dados confrontados com aqueles obtidos nos levantamentos de escritórios, teremos os dados finais sobre os quais irá se planificar o início da implantação no primeiro Módulo.

Os levantamentos dos demais Módulos e conseqüentemente a implantação dos mesmos serão feitos posteriormente, à medida em que for implantado o primeiro Módulo.

5. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E FISCALIZAÇÃO

A Assistência Técnica ao Projeto, no que se refere 80



Visualização dos Módulos 1 e 2 da primeira fase de execução do Projeto Jacareí.

plântio e condução das mudas será desenvolvida pela Dire do Vale do Paraíba, através das Casas de Agricultura. A fiscalização das áreas implantadas será efetuada pelo proprietário, e em caráter complementar pela Polícia Florestal e de Menores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante frisar que os problemas a serem enfrentados na implantação do Programa serão muitos, cabendo aos participantes encontrar soluções mais adequadas e alguns casos, usando sua própria criatividade. As reuniões periódicas de avaliação servirão como oportunidade de troca de experiência e incentivos à continuidade dos trabalhos, para que sejam alcançados os objetivos propostos.

É evidente que um programa desta natureza tem que estar aberto às críticas e sugestões para seu aperfeiçoamento, pois erros e omissões existirão sempre, não obstante o esforço de Equipe Técnica para reduzi-los ao máximo, dado o caráter praticamente pioneiro do empreand-

mento no Estado de São Paulo, porque ainda faltam dados e informações importantes, que somente serão obtidos através da experiência adquirida na execução.

BIBLIOGRAFIA:

INSTITUTO DE TERRAS E CARTOGRAFIA - Viveiros Florestais Comunitários - Paraná, 1.980.

PLANO CARTOGRAFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SEPLAN - Folhas-topográficas Esc. 1:10.000 - 1.978.

BRASIL - 1.965 - Leis e Decretos - Código Florestal

SERRA FILHO, R. et. alii - 1.974 - Levantamento da Cobertura Vegetal Natural e do Reflorestamento no Estado de São Paulo. Bol. Téc. IF. n.º 11. 53 p.

Distribuição Espacial de Árvores na Floresta Nacional de Tapajós

JOSÉ NATALINO MACEDO SILVA
JOSÉ DO CARMO ALVES LOPES
CPATU - EMBRAPA

Summary

The spatial distribution of 11 species occurring in an 35 hectares area in the Tapajós National Forest in Santarém, Pará State, Brazil, is examined. The method applied was the Pielou's nonrandomness index, which is based on point-to-plant distance method.

The results indicated strongly clustered distribution for nine out of the eleven species studied. The two remaining species presented approximately random distribution. An overall analysis of the species occurring in the area also indicated a cluster distribution. None of the results exhibited tendency to uniform distribution, what confirms that this distribution seldom occurs in natural forests.

Resumo

Este trabalho examina a distribuição espacial de onze espécies ocorrendo em uma área de 35 ha na Floresta Nacional do Tapajós, município de Santarém-Pará. O método empregado foi o índice de não-aleatoriedade de Pielou, o qual baseia-se no processo de distâncias de pontos aleatórios para a planta mais próxima (point-to-plant distances).

Os resultados indicaram distribuições fortemente agrupadas para nove das onze espécies estudadas. As duas espécies restantes apresentaram distribuições aproximadamente aleatórias. Quando foram consideradas todas as espécies que ocorreram na área, os resultados também mostraram distribuição agrupada. Nenhum resultado mostrou tendência a distribuições uniformes, confirmando o fato de ser muito rara sua ocorrência em floresta natural.

1. INTRODUÇÃO

A distribuição espacial das árvores no povoamento florestal, é uma importante característica, porém de difícil medição e descrição em termos simples e precisos.

Um dos fatores que dificultam o aproveitamento da floresta tropical é o alto grau de heterogeneidade das espécies. Por outro lado, o fato das espécies valiosas se acharem esporadicamente distribuídas, aumenta consideravelmente os custos de extração.

O conhecimento da distribuição espacial de cada espécie, ou pelo menos das mais importantes do ponto de vista de sua comercialização, não só facilita os programas de aproveitamento, como também oferece valiosa informação para o manejo, silvicultura, dendrologia e ecologia entre outras.

Outra importante aplicação da distribuição espacial é em fatizada por Payandeh (1974), com referência a modelos simuladores de crescimento, exploração mecanizada e estudos de desbastes.

A escolha do esquema de amostragem em inventários florestais, assim como o tamanho e forma das unidades de amostra, são influenciadas pelo tipo de distribuição das árvores no terreno, conforme observações feitas por Loetsh (1973) e Singh (1974).

2. REVISÃO DA LITERATURA

A literatura sobre distribuição espacial em florestas, é relativamente escassa, especialmente quando se trata de florestas tropicais.

O estudo da distribuição espacial nas populações biológicas desde há muito interessa biólogos, entomologistas, ecologistas

e florestais. Trabalho pioneiro nesse sentido foi desenvolvido por Clark & Evans (1954) que preconizou o método da distância de um indivíduo para o vizinho mais próximo, como uma medida para descrever o padrão de distribuição dos indivíduos de uma população.

Considerando a dificuldade em obter-se uma amostra de indivíduos aleatórios para seus vizinhos mais próximos, Pielou (1959), desenvolveu um método que usa distâncias de pontos aleatórios para a planta mais próxima, que é bem mais fácil de ser desenvolvida na prática, conforme demonstra Payandeh (1970a).

A influência da distribuição espacial na precisão relativa dos sistemas de amostragem sistemática e aleatória foi investigada por Payandeh (1970b, 1971a, 1971b). Em seus estudos, o autor demonstrou que a amostragem sistemática é mais eficiente ou tão precisa quanto a amostragem aleatória, para populações florestais de distribuição espacial agrupada ou quase aleatória, quando a variável considerada foi a frequência de árvores por unidade de área. Em populações de distribuição espacial uniforme, como é o caso de plantações, a amostragem aleatória foi mais precisa.

Malleux (1971/1974), estudando a distribuição espacial de dez espécies em floresta tropical peruana, segundo quatro métodos diferentes, concluiu que para algumas espécies há tendência a agrupamento, enquanto que outras estão de fato desenvolvendo-se de forma agrupada.

Singh (1974), descrevendo os padrões de variação mais comuns observados em floresta tropical úmida, indica que muitas das espécies dominantes mostram distribuição agrupada.

Jack (1961), investigando a distribuição espacial das árvores em floresta tropical africana, conclui que, considerando todas as espécies em conjunto, sua distribuição espacial não se ajusta à distribuição "Normal" ou a de "Poisson", mas está mais relacionada com uma distribuição agrupada, como a "Binomial Negativa".

Nos relatórios dos levantamentos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia durante o período de 1956-1961, publicados por Brasil, SUDAM, (1974), encontram-se informações sobre a distribuição espacial das árvores na floresta tropical úmida. Segundo o relatório, os resultados das investigações mostraram que praticamente todas as espécies como uma ocorrência rara ou ocasional estão distribuídas de forma aleatória, obedecendo a distribuição de "Poisson". A fórmula de distribuição de "Poisson" foi perturbada no caso de espécies de frequência mais comum em certos tipos de floresta, indicando condições favoráveis para seu desenvolvimento, permitindo uma concorrência mais forte com as outras espécies e com tendência a formar grupos ou colônias.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área experimental

O estudo foi realizado na Floresta Nacional do Tapajós - Município de Santarém-Pará, a altura do Km 67 da rodovia Santarém-Cuiabá.

O clima da região é Am, pelo sistema Köppen. Dados meteorológicos de Belterra, distante cerca de 35 km da área experimental, contidos em Carvalho (1980), indicam uma precipitação média anual em torno de 2100mm, com uma estação seca de um a cinco meses. A temperatura média anual é de 25°C.

O relevo da área é plano e o solo é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, textura muito argilosa.

Dubois (1976) classificou a vegetação existente na área como Mata Alta sem Babaçu. Esse tipo encontra-se em terrenos planos a moderadamente ondulados, pertencentes à formação planalto propriamente dito. Ainda segundo o autor, a composição florística da Mata Alta sem Babaçu, em comparação com a Mata Alta com Babaçu, mostra uma maior ocorrência de *Carapa guianensis*, *Mantilkará huberi*, espécies de Lauraceae, *Tachigalia* spp e algumas espécies de Sapotaceae, como é o caso do grupo das Abiuranas.

3.2. Obtenção dos dados básicos

Os dados são provenientes de um inventário florestal com intensidade de 100%, realizado em uma área de 35 ha, a qual foi dividida em compartimentos de 1 ha para facilitar o levantamento. Todas as espécies ocorrendo na área foram enumeradas a partir do diâmetro mínimo de 15 cm, anotando-se, entre outras observações, as coordenadas norte-leste em relação a cada compartimento. As espécies foram identificadas pelo nome vernacular por mateiros locais.

As coordenadas permitiram a confecção de um mapa na escala de 1:500, onde foram plotadas todas as árvores, configurando-se, assim, a população base para o estudo da distribuição espacial. Adotaram-se legendas para diferenciar as diversas espécies consideradas no presente trabalho.

3.3. Considerações sobre as espécies estudadas

O inventário revelou a ocorrência, pelo nome vernacular, de 142 espécies diferentes, das quais onze foram selecionadas para análise, por apresentarem frequência igual ou superior a 100 indivíduos. Estas espécies foram as seguintes:

- 1) Andiroba - *Carapa guianensis*, Aubl.
- 2) Matamatá - *Eschweilera* spp.
- 3) Tauari - *Couratari oblongifolia*, Ducke
- 4) Urucu da Mata - *Bixa arborea*, Hub.
- 5) Taxi vermelho - *Sclerolobium chrysophyllum*, P. et Erdl
- 6) Abiurana - nome vulgar designado, na Floresta Nacional do Tapajós, a diversas espécies dos gêneros *Myrtilluma*, *Nemaluma*, *Pouteria* e *Syzygiopsis*.
- 7) Breu vermelho - *Protium* sp.
- 8) Maçaranduba - *Manilkara huberi*, Standley.
- 9) Ucuúba da Terra Firme - *Virola melinonii* (Ben) A. C. Smith
- 10) Muiratinga - *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg.
- 11) Louro - nome vulgar designado, na Floresta Nacional do Tapajós, a diversas espécies dos gêneros *Aiouea*, *Aniba*, *Licaria*, *Nectandra* e *Ocotea*.

A rigor, Abiurana e Louro constituem dois grupos de espécies conhecidas por um único nome vernacular, pertencentes, respectivamente, às famílias Sapotaceae e Lauraceae.

3.4. Índice de não-aleatoriedade

Payandeh (1970a) apresenta diversos dos métodos mais comuns para expressar a não-aleatoriedade na distribuição espacial de populações naturais.

De uma maneira geral, os métodos são classificados em "métodos de quadrados" e "métodos de distâncias".

Os "métodos de quadrados" empregam distribuições generalizadas como a binomial, Poisson ou hipergeométrica. Estes métodos, segundo o autor, baseiam-se na premissa que os elementos ocorrem em grupos ou colônias e que o número de indivíduos por grupo tem também uma outra distribuição específica. Os dados de campo para ajustar essas distribuições consiste no número de indivíduos por quadrado (parcela).

A hipótese de dispersão aleatória baseada nos "métodos de quadrados", foi testada por diversos esquemas que são basicamente válidos e práticos, porém, os resultados são fortemente influenciados pelo tamanho da parcela.

Os "métodos de distâncias", usam distâncias de plantas selecionadas para outra planta, ou de pontos aleatórios para as plantas adjacentes, proporcionando medições de espaçamento, evitando o uso de parcelas, e, por conseguinte, eliminando o efeito do tamanho da parcela.

Comparando diversos "métodos de quadrados" e "métodos de distâncias", Payandeh (1970a) concluiu ser o método de distâncias de pontos aleatórios para a planta mais próxima - índice de Pielou - o melhor para detectar distribuições não aleatórias.

O método adotado neste trabalho é o método de distâncias de pontos aleatórios para a planta mais próxima, desenvolvida por Pielou (1959).

Como um índice de não-aleatoriedade, o autor sugeriu a expressão $\alpha = n \cdot D \cdot \bar{w}$, onde

α = índice de não-aleatoriedade.

n = 3,141593

D = densidade, ou número de árvores por unidade de área, expressa na mesma unidade em que foram tomadas as distâncias.

\bar{w} = média dos quadrados das distâncias de pontos aleatórios para as plantas mais próximas.

Com esse índice, valores iguais a um indicam distribuição espacial aleatória; valores significativamente maiores que um indicam distribuição espacial agrupada e aqueles significativamente menores que um indicam distribuição espacial regular.

O teste de significância do afastamento de α do valor 1

nitário é feito pela distribuição do χ^2 , pois, conforme demonstra Pielou (1959), 2^{na} segue aquela distribuição, com 2n graus de liberdade.

Em seu trabalho o autor apresenta uma tabela de intervalos de confiança para α aos níveis de probabilidade de 95 e 99%.

A densidade pode ser obtida por amostragem independente daquela das medidas de distâncias, ou por enumeração completa. Neste trabalho adotou-se esta última alternativa.

As distâncias foram medidas em um mapa na escala de 1:500 no qual foram localizadas todas as árvores levantadas na floresta. Para cada espécie estudada, foram alocados 100 pares de coordenadas aleatórias obtidas por computador, num total de 1200 pares.

A fim de prevenir que a planta mais próxima de determinado ponto aleatório pudesse se situar fora da área de estudo, esta recebeu-se uma bordadura de 10 metros. Todas as coordenadas situadas dentro dessa faixa foram rejeitadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os valores do índice de não-aleatoriedade encontrados para as espécies estudadas. A significância de α foi comparada na tabela dos limites de significância calculados por Pielou (1959).

O teste falhou para detectar distribuição agrupada apenas para Ucuúba da Terra Firme (*Virola melinonii* (Ben) A.C. Smith) e Louro (diversos gêneros) cujos valores de α não foram signifi-

TABELA 1. Índices de não-aleatoriedade das espécies estudadas

| Espécie | Frequência | Densidade por m ² | α |
|-----------------------|------------|------------------------------|-------------------|
| Andiroba | 417 | $1,19 \times 10^{-3}$ | 1,77 ^b |
| Matamatá | 429 | $1,23 \times 10^{-3}$ | 1,40 ^b |
| Tauari | 168 | $4,80 \times 10^{-4}$ | 3,24 ^b |
| Urucu da mata | 185 | $5,29 \times 10^{-4}$ | 1,87 ^b |
| Taxi vermelho | 123 | $3,51 \times 10^{-4}$ | 1,51 ^b |
| Abiurana | 415 | $1,19 \times 10^{-3}$ | 1,23 ^a |
| Breu vermelho | 179 | $5,11 \times 10^{-4}$ | 2,37 ^b |
| Maçaranduba | 100 | $2,86 \times 10^{-4}$ | 1,48 ^b |
| Ucuúba da terra firme | 179 | $5,11 \times 10^{-4}$ | 1,00 |
| Muiratinga | 135 | $3,85 \times 10^{-4}$ | 1,29 ^b |
| Louro | 272 | $7,77 \times 10^{-4}$ | 1,19 |
| Todas as espécies | 4148 | $1,19 \times 10^{-2}$ | 1,43 ^b |

^aSignificante ao nível de 5%

^bSignificante ao nível de 1%.

cativamente diferentes de um. As demais espécies, com exceção do grupo Abiurana (diversos gêneros) apresentam-se fortemente agrupadas (significantes ao nível de 1%). Quando foram consideradas todas as espécies que ocorreram na área, o índice encontrado também revelou distribuição fortemente agrupada.

Nas 142 espécies existentes na área, foram selecionadas para este trabalho, apenas aquelas cuja frequência foi igual ou superior a 100, pois pensou-se no início que o fato das espécies se apresentarem formando grupos, estava de alguma forma relacionada com sua frequência. Os resultados mostraram que esse fato independe da frequência, como se pode observar com Tauari (*Couratari oblongifolia*, Ducke) cujo número de indivíduos, apesar de inferior aos de Andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl), Matamatá (*Eschweilera* spp) e o grupo Abiurana (diversos gêneros) - espécies de maior frequência dentre todas as estudadas -, foi a espécie que apresentou o maior valor para o índice de Pielou.

É claro que espécies de ocorrência muito rara, provavelmente não mostrarão tendência a se distribuírem de forma aleatória, conforme afirma Heinsdijck (1961).

Os resultados mostram a necessidade de se fazer um estudo da distribuição espacial por grupos de espécies, especialmente as de valor econômico, para efeito de escolha da forma da unidade de amostra um inventário florestais. Diversos autores demonstram que quando a distribuição espacial é agrupada, unidades de amostra retangulares são mais precisas pois tendem a absorver melhor os efeitos das "clareiras" - espaços vazios, sem a presença de árvores -, que as unidades quadradas ou circulares.

Pesquisas sobre a eficiência do processo de amostragem aleatória versus a amostragem sistemática devem ser conduzidas na floresta tropical úmida, pois, conforme demonstra Payandeh (1971a), em distribuições agrupadas o processo sistemático é mais eficiente.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a metodologia empregada no presente trabalho, permitem apresentar as seguintes conclusões:

a) nove das onze espécies estudadas apresentam distribuição agrupada; as duas espécies restantes apresentam distribuição aproximadamente aleatória.

b) quando foram consideradas todas as espécies que ocorrem na área experimental, os resultados também mostraram distribuição agrupada.

c) nenhuma espécie mostrou tendência a distribuição uniforme, confirmando o fato de ser muito rara sua ocorrência em florestas naturais.

6. LITERATURA CITADA

- BRASIL. SUDAM. Levantamento florestais realizados pela missão FAO na Amazônia. Trad. O.H. Knowles. Belém, 1974. 2v.
- CARVALHO, J.O.P. de. Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 2).
- CLARK, P.J. & EVANS, F.C. Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology*, 35(4): 445-53, 1954.
- DUBOIS, J.L.C. Preliminary forest management guidelines for the national forest of Tapajós. Belém, IBDF-PRODEPEF, 1976. 41p. Mimeografado.
- HEINSDIJK, D. Forest survey in the Amazon valley. *Unasyuva*, 15: 167, 1961.
- JACK, W.H. The spatial distribution of stems in a tropical high forest. *Emp. For. Rev.*, 40:234-41, 1961.
- LOETSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K.E. *Forest inventory*, Munich, BLV, 1973. v.2.
- MALLEUX, J.O. Análisis de dispersión de 10 especies forestales de un bosque húmedo tropical. *R. Forestal del Peru*, 5(1/2):55-66, 1971/1974.
- PAYANDEH, B. Comparison of methods for assessing spatial distribution of trees. *Forest Sci.*, 16:312-7, 1970a.
- PAYANDEH, B. Relative efficiency of two-dimensional systematic sampling. *Forest Sci.*, 16(3):271-6, 1970b.
- PAYANDEH, B. Spatial pattern of trees in the major forest types of northern Ontario. *Can. J. For. Res.* 4:8-14, 1974.
- PAYANDEH, B. & EK, A.R. Observation on spatial distribution and the relative precision of systematic sampling. *Can. J. For. Res.* 1:216-22, 1971a.
- PAYANDEH, B. & PAINE, B.P. Relative precision of two-dimensional systematic sampling as a function of non-randomness index. *Can. J. For. Res.* 1:167-73, 1971b.
- PILLOU, E.C. The use of point to plant distances in study of pattern of plant populations. *Journal of Ecology*, 47(3):607-3, 1959.
- SING, K.D. Spatial variation patterns in the tropical rain forest. *Unasyuva*, 26(106):18-23, 1974.

Mapeamento da Vegetação do Oeste do Estado da Bahia Através das Imagens de Radar

SÉRGIO BARROS SILVA
HENRIQUE PIMENTA VELOSO
GERALDO CARLOS PEREIRA PINTO
LUIZ GÓES FILHO
Projeto RADAMBRASIL — Divisão de Vegetação

Resumo

Utilizando-se uma metodologia adequada, procedeu-se o estudo da vegetação do oeste do Estado da Bahia, através de uma minuciosa interpretação das imagens de radar, complementada por sensores auxiliares, sobrevôo a baixa altitude e prospeções em campo, resultando no mapeamento de quatro diferentes Regiões Fitoecológicas: Savana (Cerrado), Estepe (Caatinga), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, além das Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Ecológica e de Ação Antrópica.

I - INTRODUÇÃO

1.1 - Caracterização Geral

A área em questão é delimitada ao norte pelo paralelo de 8°00'S, a leste pelo rio São Francisco e a oeste e sul, pelos limites com os Estados de Goiás e Minas Gerais, respectivamente.

Seus aspectos humanos e geo-econômicos são pouco marcantes talvez devido à grande interiorização, que encarece sobremaneira a implantação de uma infra-estrutura capaz de impulsionar o seu desenvolvimento econômico, compatível com o potencial de suas terras. Consequentemente, os centros urbanos são de pouca monta. São também poucas as estradas asfaltadas, o que dificulta sobremaneira o tráfego no período das chuvas.

No aspecto natural, destacam-se pelas feições geomorfológicas as serras do Ramalho, Geral de Goiás e do Muquém. Seus rios pertencem a bacia do São Francisco. São permanentes aqueles que procedem dos chapadões areníticos, enquanto que aqueles que nascem em terrenos do Terciário/Quaternário e Grupo Bambuí, mormente os de pequeno curso, são intermitentes.

O clima é quente, com seca de inverno, que se estende de 5 a 6 meses na depressão Sanfranciscana, registrando-se em termos médios 850 mm de chuva e temperatura em torno de 23,5°C. As áreas do Chapadão Central apresentam um período seco de 5 meses e têm seu clima atenuado pela altitude, com média de 22°C e por uma precipitação maior, em torno de 1.100mm.

O levantamento da vegetação consistiu no delineamento das Regiões Fitoecológicas, além das Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Fitoecológica e de Ação Antrópica, que revestem variadas formas de relevo pertencentes a diferentes unidades litoestratigráficas.

1.2 - Caracterização da Vegetação

Sob as feições fisionômicas de arbórea aberta, parque e gramíneo-lenhosa, a Região da Savana (Cerrado), é a que ocupa maior extensão territorial. Sua área de ocorrência está correlacionada aos arenitos cretáci-

cos da Formação Urucuí e manchas de cobertura Terciário/Quaternárias, onde dominam solos Latossolo Vermelho Amarelo distrófico e álicos, textura média e Areias Quartzosas. O relevo é pediplanado e sua superfície sedimentar só é interrompida por paredões abruptos, em forma de "cuesta", com frente voltada para oeste.

A formação arbórea densa da Estepe (Caatinga), pouco representativa na área em estudo, recobre os quartzitos da serra do Muquém.

A Floresta Estacional Semidecidual encontra-se disseminada constituindo manchas de variados tamanhos e que ocupam os terrenos de cota mais elevada do Chapadão Central.

A Floresta Estacional Decidual ocupa grande parte da depressão pediplanada formada pelo vale do rio São Francisco e serras constituídas de rochas carbonáticas e pelíticas, que se intercalam formando uma sequência.

As Áreas de Tensão Fitoecológica recobrem grandes extensões da depressão Sanfranciscana e se encontram, na sua quase totalidade, sobre áreas de cobertura Terciário/Quaternária, associadas aos solos Latossolo Vermelho Amarelo distrófico e Areias Quartzosas.

Ao longo da calha do rio São Francisco e alguns de seus tributários, observam-se manchas de Formação Pioneira arbustiva e/ou herbácea sobre solos aluviais de acumulação recente, sujeitos a inundações periódicas.

As Áreas Antrópicas correspondem as que tiveram a sua vegetação primitiva substituída ou alterada pelo homem, sendo enquadradas como agricultura, pecuária, reflorestamento e vegetação secundária.

II - METODOLOGIA

2.1 - Revisão Bibliográfica

Esta etapa, que corresponde o início dos trabalhos, consiste na leitura das publicações selecionadas, visando com isto obter-se o máximo de informações sobre a área. Apesar de constituir o início dos trabalhos, ela permanece por todo o período das demais, a fim de serem incorporadas novas informações, como metas de atualização e complementação.

2.2 - Interpretação Preliminar

Utilizam-se mosaicos semi-controlados de radar na escala de 1:250.000 sobrepostos por folhas de acetato. Concorrem para a interpretação as faixas de radar necessárias à pseudo-estereoscopia e imagens LANDSAT dos canais 5 e 7. A interpretação é feita analisando-se os padrões de drenagem, tom e textura. Depois, procede-se a integração entre as diferentes interpretações, dando origem ao mapa básico sobre o qual foram lançados os pontos a serem visitados no campo.

2.3 - Operações de Campo

A finalidade principal dos trabalhos de campo é verificar a correlação padrões de imagem/vegetação, através da visita aos pontos pré-selecionados e do deslocamento que se processa de um ponto ao outro. Na mesma oportunidade são analisados os diferentes aspectos da vegetação, estabelecendo-se na medida do possível as relações causa e efeito, em comparação com os fatores do ambiente: clima, litologia, relevo, solos e intervenção humana.

Dependendo da natureza da Formação, realiza-se um ponto de

florística, coletando-se material botânico fértil e/ou efetuando-se um inventário florestal.

Através da coleta sistemática, identificação e herborização, visa-se o conhecimento da flora correspondente a cada Região Fitoecológica.

2.4 - Sobrevôo

Esta é a etapa que mais interesse desperta, em função da possibilidade de conhecer-se uma área desta magnitude com poucas horas de vôo. Durante o sobrevôo a baixa altitude, esclarecem-se as dúvidas ainda restantes, grava-se a descrição dos ambientes e obtém-se farto material ilustrado, através de um documentário fotográfico.

2.5 - Reinterpretação

De posse dos dados de campo, procedeu-se a reinterpretação e reintegração dos mosaicos. Posteriormente, os acetatos foram reduzidos para a escala de 1:1.000.000, compondo o mapa que acompanha o presente trabalho.

III - MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO

O caráter regional da escala de trabalho e o pouco tempo disponível, impuseram que o mapeamento fosse fisionômico, a nível de Formação, segundo o conceito de Grisebach (1872), modificado por Ellenberg & Muller-Dombois (1965/6). As Regiões Fitoecológicas, unidade superior de mapeamento, correspondem sugestivamente aos domínios florísticos de Drude (1889), compreendendo áreas com flora determinada e formas biológicas características, que se repetem dentro de um mesmo clima, podendo ocorrer sobre diferentes litologias.

3.1 - Região da Savana (Cerrado)

A denominação de Savana tem sido empregada, ao longo dos tempos, para designar diferentes tipos de vegetação. No presente trabalho, que tem apoio na metodologia desenvolvida pela Equipe de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL, é empregada como sinônimo de Cerrado, face a analogia ecológica que este tipo de formação apresenta na África, Ásia e Américas (Brasil-DNPM, Projeto RADAMBRASIL, 1980).

Assim, a Savana pode ser definida como uma vegetação xeromorfa, oligotrófica, com fisionomias variando do arbóreo denso ao gramíneo-leñoso. É caracterizada, de modo geral, por apresentar árvores de pequeno porte, isoladas ou agrupadas sobre um tapete graminóide hemicriptófito. Sua vegetação lenhosa apresenta brotos foliares bem protegidos, casca grossa rugosa (corticosa), órgãos de reserva profundos (xilopódios) e folhas geralmente desenvolvidas, com estômatos comumente abertos e protegidos por pelos, constituindo formas de vida adaptadas a solos deficientes e aluminizados.

As espécies características da Savana Brasileira não são poucas, no entanto elas se repetem de norte a sul, tomando assim a sua paisagem monótona e cansativa, devido a repetição de espécies. Na área em questão, são frequentes: *Qualea parviflora* (pau-terra-folha-miúda), *Qualea grandiflora* (pau-terra-folha-larga), *Kielmeyera* spp. (pau-santos), *Byrsonima* spp. (muricis) *Hymenaea* sp. (jatobá-do-cerrado), lixeira (*Curatella americana*), *Dimorphandra mollis* (barbatimão-folha-miúda), *Vochysia* sp. (pau-de-tucano), *Sclerolobium aureum* (carvoeiro), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Terminalia argentea* (capitão-do-campo).

3.1.1 - Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

De um modo geral, a Savana Arbórea Aberta pode ser definida como uma formação campestre, entremeadada de arvoretas xeromorfas com altura em torno de 5m, esparsamente distribuídas sobre um contínuo tapete graminóide.

Sobre o planalto arenítico da Formação Uruçuaia e revestindo predominantemente solos Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, textura média e Areias Quartzosas, esta formação apresenta significativa variação na densidade e porte de seus indivíduos arbóreos, não aguardando, aparentemente, qualquer correlação edáfica. No quadrante noroeste, sua fisionomia difere da que é observada em outras áreas de campo cerrado, sendo constituída principalmente de arvoretas de até 3m de altura, notadamente do gênero *Kielmeyera* spp., bastante dispersas sobre um tapete graminóide nem sempre contínuo. São

também frequentes: *Rolliniopsis* sp. (araticum), *Qualea parviflora*, abio (*Pseu docladia* sp.) e *Sclerolobium aureum* (carvoeiro). Concorrem ainda a Palma *Agrocaryum* sp. (tucum) e uma rubiacea semelhante a um pinheirinho. O vermelho das flores da *Mimosa* aff. *sericantha*, empresta um colorido à paisagem. Constatou-se também nestas paragens, sobretudo no trecho da BR-020 que vai para Sta. Maria de Taguatinga (GO), a ocorrência significativa de *Eschweilera nana* (sapucaia).

A sudeste da cidade de Barreiras (BA), sua fisionomia ora se aproxima de um cerrado típico, apresentando uma densidade em torno de 16 m²/indivíduo e, como espécies características as *Qualea* spp. (pau-terra), *Caryocar brasiliense* (pequi), cagaíta (*Eugenia dysenterica*), *Himatanthus obovata* (banana-de-papagaio) e pau-doce (*Vochysia rufa*), ora reflete uma degeneração, devido à ação antrópica, de um cerrado. *Parkia platycephala* (visgueiro), *Qualea* spp. (pau-terra), *Magonia pubescens* (tingui), *Emmotum* sp. (muraximbê), *Terminalia fagifolia* (pau-de-chapada) *Byrsonima coccolobifolia* (murici-rói-rói), *B. vacciniifolia* (murici), *Hymenaea* sp. e *Pseudobombax* sp. são frequentes. O estrato rasteiro é formado por várias gramíneas, entre elas *Tristachya chrysothrix*, onde sobressai a *Chusquea* sp. (taboquinha). É comum nesta região uma espécie de *Lippia*.

No restante do Chapadão Central, sobretudo na sua parte sul, o relevo passa a apresentar variados graus de dissecação, originando longos interflúvios tabulares, orientados no sentido SW/NE. A altitude destes planaltos de cobertura terciária, parece influir de maneira direta na vegetação. Naquelas que apresentam cotas de até 800m, a Savana Arbórea Aberta ainda apresenta porte reduzido, em torno de 3m. No entanto, a densidade de seus elementos arbóreos é maior do que aquela observada a noroeste. São comuns nestas paragens: *Qualea* spp., *Mouriri elliptica* (puçá) *Salvertia convallariodora* (folha-larga), *Lafoensia pacari* (pacari), *Tabebuia orchracea* (pe-roba-do-campo), *Machaerium* aff. *angustifolium* (jacarandá-caviúna), *Cassia rugosa* e *C. aff. curvifolia*. Nos planaltos de cota mais elevada, verifica-se expressiva ocorrência de *Vochysia elliptica* e *V. thyrsoides* (pau-de-tucano), que chegam a formar comunidades gregárias. O *Sclerolobium aureum* e *Himatanthus obovata*, vez por outra, se destacam na paisagem devido ao aspecto peculiar de suas arquiteturas. Muitas gramíneas revestem indistintamente os interflúvios e áreas disseçadas, cedendo lugar nas áreas periodicamente inundadas, à paludícola *Ludwigia* sp.

Os inventários realizados acusaram um volume médio de, aproximadamente, 20 estereos/ha.

3.1.2 - Savana Parque (Parque-Cerrado)

É uma formação essencialmente campestre, natural ou antrópica. Sobre os arenitos cretácicos da Formação Uruçuaia, ocupa as partes mais elevadas e conservadas, constituindo uma faixa irregular orientada no sentido norte/sul, que se origina próximo a linha de escarpa da serra Geral de Goiás e se estende para NE sobre os interflúvios. Esta formação ocorre ainda nas coberturas Terciária/Quaternárias dos planaltos situados ao sul do Chapadão Central.

Próximo a sua borda NE, há uma grande área de Parque, no qual o estrato rasteiro está sendo substituído por uma taboquinha do gênero *Chusquea*.

As espécies que aqui ocorrem, são as mesmas observadas na formação anterior, tendo-se constatado sensível redução quanto ao porte. Me rece registro a ocorrência de uma espécie anã do gênero *Manihot*.

3.1.3 - Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo)

É uma formação campestre entremeadada de plantas lenhosas anãs, mas sem cobertura arbórea, a não ser a faixa da floresta-de-galeria, quando existente.

Sua maior área de expansão situa-se a sudoeste, cobrindo os arenitos da Formação Uruçuaia. No período desfavorável, o tapete graminóide praticamente desaparece, deixando à mostra o solo esbranquiçado.

Ainda sobre o Chapadão Central, acompanha os principais rios, formando estreitas faixas orientadas no sentido SW/NE. Os buritins (*Mauritia vinifera*) e buritiranas (*M. armata*), estão sempre presentes e, nos baixos deste ambiente, chegam a constituir comunidades homotípicas.

3.2 - Estepe (Caatinga)

A denominação Estepe é antiga e originária da Rússia (Dru de, 1889). Foi usada inicialmente para designar um tipo de vegetação da Zona Holoártica, composta por caméfitas e fanerófitas decíduais com solo coberto por um tapete descontínuo e estacional de terófitas graminóides, entreteado de geófitas herbáceas, onde a diminuição das atividades fisiológicas era devido ao frio excessivo. Após a reunião de Yangambi, em 1956, o termo foi entendido para a Zona Paleotropical e adotado por muitos autores para designar fisionomias semelhantes nas áreas intertropicais, que têm na seca fisiológica, quer pelo frio, quer pela seca, o ponto de uniao das duas Estepestes.

A Estepe brasileira pode ser caracterizada como sendo uma vegetação lenhosa, decidual, composta por fanerófitas espinhentas, cactáceas suculentas, áfílas, e tufo eventuais de gramíneas, apresentando um período seco de 5 a 9 meses. Sua composição florística é bem diversificada e, segundo Rizzini (1963), a Estepe Brasileira não possui sequer gêneros próprios com exceção talvez de *Fraunhoferia*, *Xeroteca* e *Auxemma*, sendo a maior parte de sua flora oriunda da Floresta Ombrófila.

Na área em estudo, a Estepe Arbórea Densa que recobre parte da serra do Muquém, apresenta porte em torno de 8m. Sua composição florística é heterogênea, mas apresenta um certo número de espécies dominantes, dentre as quais se destacam a brauna (*Schinopsis brasiliensis*), e várias leguminosas espinhentas dos gêneros *Piptadenia* e *Mimosa*.

3.3 - Floresta Estacional Semidecidual

Pode ser definida como uma formação florestal presa ao clima de duas estações, uma chuvosa outra seca, ou com acentuada variação térmica, com estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptação à eficiência hídrica ou à queda de temperatura nos meses mais frios. A percentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, deve situar-se entre 20 e 50%. (Brasil. DNPM. Projeto RADAMBRASIL, 1980).

3.3.1 - Floresta Estacional Semidecidual Montana

Na área em estudo, ocupa terrenos de cota em torno de 800m e reveste solos Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, textura média, da Formação Uruçuaia. Apresenta vegetação cespitosa, com árvores entreteadas, cipós, e porte em torno de 12m. *Buchenavia*, *Cenostigma*, *Byrsonima*, *Pouteria*, *Fagara*, *Pterodon*, *Tabebuia*, *Manilkara*, *Terminalia*, *Copaifera*, *Xylopia*, *Cassia*, *Apuleia*, *Nectandra*, *Nectonia*, *Machaerium* e *Caesalpinia* são alguns dos gêneros que estão representados nesta formação.

3.4 - Floresta Estacional Decidual

Esta classe-de-formação é semelhante a anterior, diferindo apenas em relação ao total de queda de folhas durante o período desfavorável, que deve ser igual ou superior a 50%. (Brasil. DNPM. Projeto RADAMBRASIL, 1980). Sua sub-mata é rala e decidual. Os cipós estão sempre presentes e por vezes ocorrem em profusão, dentre os quais citam-se: *Adenocalymna* sp. (cipó-verdadeiro), imbé (*Philodendron* sp.), escada-de-jaboti (*Bauhinia* sp.), *Serjania* sp. (cipó-tingui), cipó-d'alho (*Bignonia* sp.) cipó-branco (*Lundia* sp.), cipó-caboclo (*Davilla* sp. *Tetracera* sp.) cipó-de-são-joão (*Pirostegia* sp.) e cipó-cururu (*Paullinia* sp.). Os indivíduos arbóreos mais frequentes são *Tabebuia ipe* (pau-d'arco-roxo), *Astronium urundeuva* (aroeira) e *Cavanillesia* sp. (barriguda-lisa), sendo a ocorrência de cactáceas e bromeliáceas reduzida.

Este tipo fisionômico, notadamente na depressão Sanfranciscana, tem promovido diferentes classificações, o que talvez forneça uma idéia aproximada da dificuldade em precisar-se os limites entre a Caatinga Arbórea Densa e Floresta Estacional Decidual.

Segundo Sampaio (1945), a exemplo de Luetzelburg (1922/23), a caatinga se estende até próximo as nascentes do rio São Francisco. Magalhães (1961), no seu estudo sobre a vegetação do nordeste do Estado de Minas Gerais, contesta esta afirmação.

Andrade-Lima (1975), descrevendo a vegetação da bacia do rio Grande, a altura da cidade de Barreiras(BA), classifica-a como caatinga e acerta ao afirmar que ela é em tudo semelhante às matas de Jaíba(MG). Andrade-Lima (1977), estudando a flora das áreas erodidas de calcário bambuí

e circunvizinhanças de Bom Jesus da Lapa(BA), descreve a composição da vegetação dos afloramentos e da floresta, desconhecendo a existência de caatinga na área, embora a litologia, solos, relevo e regime hídrico sejam muito semelhantes tanto nas proximidades de Barreiras(BA), quanto em Bom Jesus da Lapa (BA) e Jaíba(MG).

Magalhães & Ferreira (1976) no levantamento de reconhecimento com detalhes do Distrito Agroindustrial de Jaíba, citam como características da Floresta Decidual: *Cavanillesia arborea*, *Schinopsis brasiliensis*, *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Cabralia cangerana*, *Aspidosperma* spp., *Tabebuia* sp., *Cedrella fissilis*, *Cereus jamacaru* e, na sub-mata, *Cassia*, *Jatropha* e *Mimosa*. Andrade-Lima (1975), cita estas mesmas espécies como características da caatinga.

O que se pode depreender é que a questão é bastante polêmica e que não existe um limite preciso entre a Caatinga Arbórea Densa e a Floresta Estacional Decidual, visto que grande número de espécies da caatinga são observados na floresta e vice-versa. O fator climático é condicionante para os dois tipos de vegetação e, excluindo-se as exceções advindas de condições especiais, ambas são encontradas sob prolongada estacionalidade. Na depressão Sanfranciscana, o fator determinante é a litologia. As rochas predominantemente carbonáticas e pelíticas possibilitaram o desenvolvimento de solos argilosos e férteis, com maior poder de retenção de água e sobre os quais se desenvolveu a floresta. Nos terrenos de cobertura Terciário/Quaternárias, os solos apresentam-se deficientes e arenosos, com menor capacidade de campo, sendo este ambiente refletido pelo Contato Estepe/Floresta Estacional.

Na área em apreço, constatou-se a ocorrência das formações submontana e montana.

3.4.1 - Floresta Estacional Decidual Submontana

Situa-se notadamente no Vão do São Francisco, revestindo terrenos Pré-Cambrianos do Grupo Bambuí.

Devido ao rigor da prolongada estiagem, a floresta é totalmente decidual, permanecendo com folhas apenas o joazeiro (*Ziziphus joazeiro*), quixabeira (*Bumelia sartorum*) e algumas braunas (*Schinopsis brasiliensis*).

Dentre as espécies que a caracterizam citam-se: *Tabebuia ipe* (pau-d'arco-roxo), *Cavanillesia* sp. (barriguda-lisa), *Bursera leptophloeos* (imburana-de-cambão), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro), *Apuleia leiocarpa* (garapeiro), *Poeppigia procera* (saboeiro), *Copaifera* sp. (pau-d'óleo), *Piptadenia* sp. (angico), *Ocotea* sp. (louro), *Enterolobium* sp. (tamboril), *Centrolobium tomentosum* (potumuju), *Amburana cearensis* (cerojeira), *Goniorrhachis marginata* (itapicuru-preto), *Pterocarpus* sp. (pau-sangue), brauna (*Schinopsis brasiliensis*), aroeira (*Astronium urundeuva*), *Cedrella fissilis* (cedro-verdadeiro), *Manilkara* sp. (maçaranduba), *Sterculia chicha* (chichã), *Aspidosperma* spp. (amargoso/peroba), angico-vermelho (*Piptadenia macrocarpa*), pau-d'arco-amarelo (*Tabebuia* sp.), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), itapicuru-vermelho (*Astronium macrocalyx*), barriguda-de-espinho (*Chorisia* sp.) imbiruçu (*Pseudobombax* sp.) e mulungu (*Erythrina velutina*).

Devido a sua ligação direta com a Estepe através do Vão do São Francisco, apresenta grande número de espécies ligadas à caatinga, tais como: *Cordia* sp. (malvão), *Capparis jacobine* (icô-preto), *Cnidocolus* sp. (cansação-branco), umbu (*Spondia tuberosa*), *Caesalpinia pyramidalis* (ca tinguera), *Piptadenia obliqua* (catanduva), *Parapiptadenia* sp. (guanambira), *Vitex* sp. (sete-cascas), *Sequiaria* sp. (rompe-gibão), pereiro (*Aspidosperma pyriforme*), *Aspidosperma* spp. (amargoso/pereiro) e arapiraca (*Pithecellobium foliosum*). A ocorrência, embora esporádica, de carobá (*Neoglaziovia variegata*) no substrato, indica o caráter xerófito da vegetação. Com referência as cactáceas, destaca-se um cacto colunar gigante, monopodial, do gênero *Cephalocereus*, que se supõe seja uma nova espécie, pela aparente limitada dispersão e por não se ter encontrado qualquer referência bibliográfica ao tipo. Fazem parte ainda deste tipo florestal: taiocá (*Tabebuia alba*), amora-de-espinho (*Chlorophora tinctoria*), penão (*Cnidocolus oligandrus*), claraíba (*Cordia trichotoma*), cinzeiro (*Terminalia* sp.) *Pterodon pubescens* (sucupira), quina-branca (*Coutarea hexandra*), *Manihot* spp. (maniçobas), angico-jacarê (*Anadenanthera* sp.), *Erythroxylum* sp. (estralador), angico-branco (*Newtonia* sp.), bico-de-pato (*Machaerium* sp.), canafistula-preta (*Cassia* sp.), *Piptadenia* sp. (surucucu), canela-de-porco (*Miconia* sp.), catinga-de-porco (*Terminalia fagifolia*), *Zanthoxylum* sp. (espinheiro), jacarandá-mulato (*Dalbergia*

sp.), monjolo (Enterolobium sp.) e pajeú (Triplaris pachau).

O mandacaru (Cereus jamacaru) e as leguminosas espinhentas, representadas pelos gêneros Acacia e Mimosa estão presentes, assim como a barriguda-lisa, que pode ser considerada como espécie característica, ao lado do arceira e do pau-d'arco-roxo.

3.4.2 - Floresta Estacional Decidual Montana

Ocupa relevos residuais de mais de 600 m de altitude, constituidos predominantemente sienitos e rochas básicas e ultrabásicas.

Sua composição florística é semelhante a anterior, visto grande número de espécies ser comum a ambas as formações. Fastiginoso seria repeti-la, uma vez que se pode caracterizá-la pela ausência de alguns dos elementos já citados, dentre os quais: Cavanillesia sp., Gonionhachis marginata, Pterocarpus sp., Ocotea sp. e Sterculia chicha. A sub-mata é rala, predominantemente composta de regeneração dos indivíduos arbóreos e pobre em cipós. As espécies comumente ligadas a caatinga são pouco frequentes, executando-se o umbu (Spondia tuberosa). A ocorrência de pau-d'arco roxo é elevada.

Esta formação é, vez por outra, interrompida por afloramentos de calcário, revestidos esparsamente por imbiruçu, angico, pau-d'arco-roxo, barriguda-de-espinho, imbauba, umburana-de-cambão, bom-nome, gameleira, cansação, macambira, quiabento, facheiro, mandacaru, coroa-de-frade e xique-xique, dentre outras.

3.5 - Áreas das Formações Pioneiras

Situam-se sobre terrenos predominantemente instáveis do Quaternário recente, sujeitos ao processo cíclico de rejuvenescimento dos solos através da sedimentação.

Na área em questão localizam-se nas planícies periodicamente inundadas do rio São Francisco e alguns de seus tributários, onde se observam as formações arbustiva e herbácea, a depender do grau de encharcamento do solo. As espécies coletadas neste ecossistema foram: Cyperus sp., Cuscuta sp., Eragrostis sp., Andropogon spathiflorus e Rhynchospora sp.

3.6 - Áreas de Tensão Fitoecológica

Constituem áreas de tensão entre diferentes domínios florísticos que se constata na forma de ecotono (mistura) ou encrave.

3.6.1 - Contato Savana/Estepe (encrave)

Localiza-se sobre as serras a noroeste da cidade de Ibotirama(BA), revestindo quartzitos puros, arenitos feldspáticos e filitos: A Savana ocupa as áreas mais altas onde ocorrem os quartzitos, sendo frequentes: lixeira (Curatella americana), Qualea parviflora (pau-terra-folha-miúda), Yochysia sp. (pau-de-tucano) e Salvertia convallariodora (folha-larga), dentre outras. A Estepe ocupa as partes mais baixas, observando-se apenas leguminosas espinhentas pertencentes aos gêneros Acacia, Mimosa e Piptadenia e facheiro-azul (Pilocereus sp.): A dominância de um padrão fisionômico sobre o outro é ditado pela litologia.

3.6.2 - Contato Savana/Floresta Estacional (encrave)

Situam-se a sudeste da área de interesse. A Savana normalmente se instala sobre solos de Areias Quartzosas e constitui fisionomia dominante. A floresta se faz presente quando os solos se apresentam férteis e argilosos.

3.6.3 - Contato Estepe/Floresta Estacional (ecotono)

Luetzelburg (1922/23), ao descrever a "Caatinga Mestiça", faz referência ao "Catingão", como sendo a caatinga bahiana e composta não só de espécies próprias, mas apresentando mistura de elementos estranhos de regiões vizinhas, de diferentes floras. Esta descrição se enquadra, a rigor, para as áreas de mistura Estepe/Floresta Estacional, observadas no Vão do São Francisco.

Somente as áreas muito afastadas das estradas se encontram pouco alteradas. A vegetação apresenta um porte que varia de 5 a 12m e a espécie que caracteriza este contato é regionalmente conhecida como malvão e se parece muito com o pau-branco (Auxemma sp.). A coleta de material botânico esclareceu tratar-se de uma Cordia sp. Outra característica é a ausência de Cavanillesia sp. Dentre os elementos mais frequentes citam-se: Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Vitex sp. (sete-cascas), Jatropha sp. (cansação), Cnidioscolus sp. (faveleira), Aspidosperma sp. (pereiro). A aff. polyneuron (amargoso), anjiquinho (Acacia sp.), Manihot sp. (mandioca), arceira (As-tronium urundeuva), brauna (Schinopsis brasiliensis), barriguda-de-espinho (Ceiba sp.), Tabebuia spp. (paus-d'arco), embiruçu (Pseudobombax sp.) e Bursera leptophloeos (imburana-de-cambão). No substrato é comum observar-se o caroa (Neoplaziovia variegata) e o gravatá (Hohenbergia sp.).

3.7 - Áreas Antrópicas

Entende-se por áreas antrópicas, aquelas que tiveram a sua cobertura natural substituída, total ou parcialmente por outro tipo de vegetação. Na área em apreço, mapeou-se áreas de vegetação secundária, reflorestamento, agricultura e pecuária.

As áreas mais representativas da vegetação secundária situam-se a sudeste da cidade de Santana(BA), e provêm do corte raso do Contato Estepe/Floresta Estacional, sendo constituído principalmente de leguminosas de até 3 m de altura. Em certas áreas, favorecidas pelo solo arenoso, encontram-se reboleiras" de Piptadenia obliqua.

Devido a facilidade de mecanização, as firmas de reflorestamento têm dado preferência aos terrenos suavemente ondulados da Formação Uruçuia, situados acima de 600m de altitude. O plantio de Pinus sp. é ainda incipiente, enquanto que o de Eucalyptus spp. é expressivo e tende a aumentar.

A agricultura, feita a longa estacionalidade climática, se constitui de culturas cíclicas, como por exemplo o milho. As áreas de cultura de subsistência são porém frequentes.

A pecuária tem sido, por excelência, a principal atividade econômica levada a efeito e se encontra disseminada por toda a região. Observeu-se que nas áreas anteriormente ocupadas por florestas, os pastos são formados principalmente com colônias (Panicum maximum) e jaraguá (Hypparrhenia rufa) e se desenvolvem técnicas de manejo avançadas. A criação extensiva nas áreas fisionômicas da Savana, apesar de ser a forma mais empírica e a que mais baixa rentabilidade apresenta, continua a ser amplamente empregada.

4 - CONCLUSÕES

Com base nas imagens de radar e no sistema fisionômico-ecológico desenvolvido, foram mapeados quatro Regiões Fitoecológicas, a saber: Savana (Cerrado), Estepe (Caatinga), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, além das Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Fitoecológica e Antrópicas.

O clima é tropical e apresenta precipitações estacionais que variam de 700 a 1.100 mm anuais. O relevo, nas suas altitudes expressivas, favorece o surgimento de precipitações ocultas (orvalho e nevoeiro), o que explica a existência da Floresta Estacional Semidecidual sob um período seco de 5 meses. As temperaturas diurnas são elevadas, observando-se durante os meses mais frios (junho e julho), sensível amplitude térmica, notadamente nas áreas que apresentam cotas superiores a 600 m.

Os solos, bastante diversos, se originam tanto de rochas Pré-Cambrianas quanto do Terciário/Quaternário e apresentam os mais variados graus de fertilidade; textura e profundidade.

A interferência humana se faz sentir através das atividades desenvolvidas: pecuária, agricultura e reflorestamento. A utilização de técnicas inadequadas, já comprometem grandes áreas revestidas por vegetação secundária. E dentre as práticas adotadas, a mais enganosa e nociva é sem dúvida alguma o fogo, que degrada os solos e degenera a vegetação.

Efeitos do Espaçamento no Comportamento Silvicultural de *Coumarouna alata* (VOG.) TAUB

IVOR BERGEMANN DE AGUIAR
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária-UNESP
SÉRGIO VICENTE ALOI
LUIZ CESAR VIEIRA TAVARES
TAKESHI MINEHIRA
Acadêmicos do Curso de Agronomia — FCAV-UNESP

Summary

The paper describes the performance of *Coumarouna alata* (Vog.) Taub. planted in Jaboticabal, São Paulo State, in several spacings: 3,0 x 1,0 m (3,0 m²/plant), 3,0 x 1,5 m (4,5 m²/plant) and 3,0 x 2,0 m (6,0 m²/plant).

After 10 years, the results showed that (a) no influence of the spacing on the plants growth in height was observed; (b) the plants growth in diameter was superior in the larger spacings (4,5 or 6,0 m²/plant); (c) the largest volumetric wood production was obtained in the smaller spacings (3,0 or 4,5 m²/plant); (d) the planting in the 3,0 x 1,5 m (4,5 m²/plant) spacing is recommended.

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo estudar o comportamento florestal do cumbarú - *Coumarouna alata* (Vog.) Taub. sob os espaçamentos de 3,0 x 1,0 m (3,0 m²/planta), 3,0 x 1,5 m (4,5 m²/planta) e 3,0 x 2,0 m (6,0 m²/planta).

O experimento foi instalado no Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, e os resultados obtidos até a idade de 10 anos permitem concluir que (a) o crescimento em altura das árvores não foi afetado pelo espaçamento; (b) o crescimento das árvores em DAP foi maior nos espaçamentos mais amplos (4,5 e 6,0 m²/planta); (c) o volume cilíndrico de madeira foi maior nos espaçamentos mais estreitos (3,0 e 4,5 m²/planta); (d) o espaçamento de 3,0 x 1,5 m (4,5 m²/planta) é o mais recomendado para o plantio de cumbarú.

INTRODUÇÃO

O cumbarú (*Coumarouna alata*) ocorre naturalmente nos Estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Maranhão e Piauí onde, segundo CORREIA (1931) e MAINIERI & PRIMO (1971), recebe diferentes denominações vulgares: cumarurana, barú, coco feijão, emburena brava, feijão coco e pau camará.

A espécie é comum em campos secos e em cerrados (MAINIERI & PRIMO, 1971), mas é citada também como sendo do habitat mata seca e cerrado (RIZZINI & HERINGER, 1962) e mata (FILGUEIRA & SILVA, 1975).

De acordo com PRIMO (1968), a madeira de cumbarú é de elevada densidade (0,90 a 1,10 g/cm³) e apropriada para utilização na confecção de tacos de assoalho, tornearia e carroçaria. MAINIERI & PRIMO (1971) referem-se ainda ao uso em construção civil, esteios, postes, moirões e dormentes, entre outros.

GURGEL FILHO (1967) recomenda pesquisas em diferentes zonas ecológicas com espécies florestais indicadas para uso como dormentes ferroviários. Entre as espécies nativas recomendadas estão o cumbarú, faveiro (*Pterodon pubescens*), candeia (*Platymenia reticulata*), sucupira (*Bowditchia virgilioides*) e pequi (*Caryocar brasiliensis*).

O espaçamento é um fator que influencia o comportamento de espécies florestais (FISHWICK, 1976). Embora estudos com espécies nativas sejam escassos, BARROS (1962/1963) constatou que o espaçamento afetou o crescimento em diâmetro das árvores de candeia (*Platymenia reticulata*) e NOGUEIRA & SIQUEIRA (1976) verificaram que o crescimento em altura e diâmetro de ipê amarelo (*Tabebuia vellosii*) também foi afetado pelo espaçamento.

Com base nestas considerações foi desenvolvido o presente trabalho que teve por objetivo estudar o comportamento silvicultural do cumbarú - *Coumarouna alata* (Vog.) Taub. em diferentes espaçamentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área pertencente à FCAV-UNESP "Campus" de Jaboticabal situada a 48°19' de longitude oeste de Greenwich e 21°16' de latitude sul, a 575 m de altitude. Baseados no sistema de Köppen, VENTURA, BERENGUT & VICTOR (1965/1966) consideraram o clima da região compreendendo uma zona de transição do tipo CW e AW. O solo da área é um latossolo vermelho escuro fase arenosa, classificado por ALOISI & DEMATTE (1974) como série Santa Tereza.

As sementes de cumbarú utilizadas no presente experimento foram colhidas de árvores plantadas no Horto Florestal do Araribá no Município de Avaí, Estado de São Paulo, provenientes de sementes colhidas na região de Aquidauana, Estado de Mato Grosso.

O experimento foi instalado em 15 de fevereiro de 1981 quando as mudas produzidas em laminados de 8 x 18 cm foram plantadas sob 3 diferentes espaçamentos: 3,0 x 1,0 m (3,0 m²/planta), 3,0 x 1,5 m (4,5 m²/planta) e 3,0 x 2,0 m (6,0 m²/planta).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 3 tratamentos e 7 repetições. Cada parcela ocupou uma área de 126 m² comportando 42, 28 e 21 plantas úteis em função do espaçamento, tendo sido utilizada ainda uma bordadura simples.

Foram feitas 2 avaliações, a 1ª aos 3 anos e 8 meses e a 2ª aos 10 anos após o plantio. Na 1ª medição foram avaliados a altura das árvores, a altura da bifurcação, o diâmetro do tronco (a 10 cm acima do solo) e da copa e a porcentagem de sobrevivência. Na 2ª medição foram avaliados a altura das árvores, a altura da bifurcação, o DAP (diâmetro do tronco a 1,30 m acima do solo) e o volume cilíndrico por hectare. Este volume foi calculado com base na área basal/ha e altura média da bifurcação.

Para fins de análise estatística os dados de porcentagem de sobrevivência foram transformados em arc. sen. \sqrt{x} e as comparações entre as médias foram feitas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Examinando os valores de F resultantes das análises estatísticas, apresentados no Quadro 1, verifica-se que não foi constatada diferença significativa para todos os parâmetros avaliados aos 3 anos e 8 meses após o plantio. Assim, o comportamento do cumbarú não foi afetado pelos diferentes espaçamentos adotados, até essa idade.

Aos 10 anos, entretanto, verifica-se através do Quadro 2 que alguns parâmetros variaram em função da densidade de plantio.

QUADRO 1 - Valores médios de altura da árvore e da bifurcação, diâmetro do tronco e da copa e porcentagem de sobrevivência de *Coumarouna alata* aos 3 anos e 8 meses de idade, plantada em diferentes espaçamentos.

| Espaçamento (m) | Altura das Árvores (m) | Altura da Bifurcação (m) | Diâmetro do Tronco (cm) | Diâmetro da Copa (m) | Sobrevivência arc.sen.√% |
|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| 3,0 x 1,0 | 4,62 | 1,87 | 5,92 | 2,13 | 70,72 |
| 3,0 x 1,5 | 4,72 | 1,83 | 6,33 | 2,34 | 74,58 |
| 3,0 x 2,0 | 4,63 | 1,86 | 6,47 | 2,28 | 70,44 |
| Valores de F | 0,16 ^{ns} | 0,02 ^{ns} | 2,91 ^{ns} | 1,80 ^{ns} | 0,50 ^{ns} |
| Coef. Variação | 8,15% | 15,91% | 7,11% | 9,21% | 12,00% |

(ns) Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O crescimento das árvores em altura independeu do espaçamento durante todo o período do experimento, o que vem confirmar os resultados obtidos por BARROS (1962/1963) para duas espécies nativas (candeia e faveiro), aos 5 anos de idade. Contrariamente, NOGUEIRA & SIQUEIRA (1976) verificaram que o espaçamento de 2,5 x 2,5 m conduziu as árvores de ipê amarelo a maiores alturas médias do que nos de 1,0 x 1,0 m e 2,0 x 2,0 m. Entre as espécies do gênero *Eucalyptus*, até a idade de 4 anos o espaçamento não havia influenciado o crescimento em altura do *E. alba*, *E. propinqua* e *E. saligna* (COELHO, MELLO & SIMÕES, 1970). Para o *E. grandis*, entretanto, os autores verificaram que as árvores atingiram maiores alturas sob o espaçamento de 3,0 x 2,0 m do que no de 3,0 x 1,5 m.

QUADRO 2 - Valores médios de altura e DAP das árvores, altura da bifurcação e volume cilíndrico de *Coumarouna alata* aos 10 anos de idade, plantada em diferentes espaçamentos.

| Espaçamento (m) | Altura das Árvores (m) | DAP das Árvores (cm) | Altura da Bifurcação (m) | Volume Cilíndrico (m ³ /ha) |
|-----------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| 3,0 x 1,0 | 6,34 | 7,16 b ⁽¹⁾ | 1,86 | 136,34a ⁽¹⁾ |
| 3,0 x 1,5 | 7,34 | 8,78a | 2,07 | 146,25a |
| 3,0 x 2,0 | 7,00 | 9,14a | 2,08 | 108,89 b |
| Valores de F | 3,35 ^{ns} | 11,95** | 1,10 ^{ns} | 4,63* |
| D.m.s. (5%) | - | 1,17 | - | 33,81 |
| Coef. Variação | 10,60% | 9,69% | 16,00% | 18,23% |

(¹) As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

(*) e (**) Respectivamente, significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade.

(ns) Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à altura da bifurcação, embora não tenha sido constatada diferença significativa nas duas medições efetuadas, verifica-se que as árvores começaram a bifurcar a uma maior altura aos 10 anos (a 2,07 m do solo) do que aos 3 anos e 8 meses (1,85 m do solo), nos espaçamentos maiores (4,5 e 6,0 m²/planta). No espaçamento de 3,0 x 1,0 m, a bifurcação permaneceu aos 10 anos na mesma altura daquela verificada aos 3 anos e 8 meses (a 1,87 m do solo). Assim, parece que há uma tendência de a altura da bifurcação aumentar com a idade das árvores, nos espaçamentos mais amplos. O forquilhamento das árvores, segundo FISHWICK (1976), pode ser atribuído ao espaçamento amplo, mas há muitos outros fatores, tanto genéticos como de outra natureza, que obscurecem as razões de sua ocorrência.

O diâmetro do tronco, que não foi afetado aos 3 anos e 8 meses quando medido a 10 cm do solo, o foi aos 10 anos ao ser medido na altura do peito. Nesta idade, o crescimento em DAP foi maior nos maiores espaçamentos (4,5 e 6,0 m²/planta) do que no espaçamento de 3,0 x 1,0 m (3,0 m²/planta).

O efeito do espaçamento sobre o crescimento em diâmetro de espécies nativas já foi observado por BARROS (1962/1963) com candeia (*Platymeria reticulata*), aos 5 anos após o plantio. O crescimento foi maior em árvores plantadas a 2,0 x 2,0 cm (4 m²/planta) do que a 1,33 x 1,00 m (1,33 m²/planta), enquanto que a 2,0 x 1,0 m (2,0 m²/planta) as médias de diâmetro não diferiram das obtidas nos espaçamentos maiores e menores. Plantas de faveiro (*Pterodon pubescens*), entretanto, apresentaram-se com um crescimento semelhante nos 3 espaçamentos testados pelo autor, para a mesma idade da candeia. Por outro lado, o autor verificou que o DAP das árvores de *Eucalyptus alba* aumentou com o aumento do espaçamento, tendo sido constatada diferença significativa entre as médias. COELHO, MELLO & SIMÕES (1970) também verificaram que o crescimento em DAP de árvores de *E. alba*, *E. grandis*, *E. propinqua* e *E. saligna* foi influenciado de forma significativa pelo espaçamento. Trabalhando com ipê amarelo (*Tabebuia vellosii*), NOGUEIRA & SIQUEIRA (1976) testaram 5 espaçamentos que variaram de 1,0 a 9,0 m²/planta e verificaram que o espaçamento de 2,5 x 2,5 m (6,25 m²/planta) foi o que conduziu a resultados mais favoráveis em termos de DAP.

Ainda aos 10 anos de idade, observa-se no Quadro 2 que o volume cilíndrico/ha foi menor no espaçamento de 3,0 x 2,0 m (6,0 m²/planta) do que nos espaçamentos menores (3,0 a 4,5 m²/planta).

Da mesma maneira, COELHO, MELLO & SIMÕES (1970) verificaram que o volume empilhado de madeira com casca produzido aos 5 anos por 4 espécies de eucalipto foi maior no espaçamento de 3,0 x 1,5 m (4,5 m²/planta) do que no de 3,0 x 2,0 m (6 m²/planta).

Embora no espaçamento de 3,0 x 2,0 m tivesse sido obtido o mesmo DAP e a mesma altura da bifurcação (parâmetros utilizados para o cálculo do volume) do que no espaçamento de 3,0 x 1,5 m, o menor número de árvores plantadas por unidade de área fez com que o volume de madeira obtido no espaçamento mais amplo fosse menor. Por outro lado, apesar de no espaçamento de 3,0 x 1,0 m haver maior número de árvores por unidade de área, o volume de madeira não foi superior ao obtido no espaçamento de 3,0 x 1,5 m.

Assim, os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir pela recomendação do espaçamento de 3,0 x 1,5 m para o plantio do cumbarú, que além de reduzir os gastos com produção de mudas e plantio, com portando um número de árvore por hectare cerca de 33% menor do que no espaçamento de 3,0 x 1,0 m, produziu madeira em igual volume e com maior diâmetro, conseqüentemente com maior possibilidade de aproveitamento comercial.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que (a) o crescimento em altura das árvores não foi afetado pelo espaçamento; (b) o crescimento em DAP das árvores foi maior nos espaçamentos mais amplos (4,5 e 6,0 m²/planta); (c) o volume cilíndrico de madeira foi maior nos espaçamentos mais estreitos (3,0 e 4,5 m²/planta); (d) o plantio de cumbarú (*Coumarouna alata*) deve ser efetuado sob o espaçamento de

3,0 x 1,5 m (4,5 m²/planta) que conduziu à produção de maior volume de madeira de maior diâmetro.

LITERATURA CITADA

ALOISI, R.R. & DEMATTE, J.L.I. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. *Científica*, 2(2): 123-136, 1974.

BARROS, D.P. Competição de espécies e espaçamentos. *Silvicultura em São Paulo*, 1(2): 93-100, 1962/1963.

COELHO, A.S.R.; MELLO, H.A.; SIMÕES, J.W. Comportamento das espécies de eucalipto face ao espaçamento. *IPEF*, 1: 29-55, 1970.

CORREIA, M.P. 1931. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, 1931. v. 2, p. 476-477.

FILGUEIRA, T.S. & SILVA, E. Estudo preliminar do barú (Leg. Faboideae). *Brasil Florestal*, 6(22): 33-39, 1975.

FISHWICK, R.W. Estudos de espaçamentos e desbastes em plantações brasileiras. *Brasil Florestal*, 7(26): 13-23, 1976.

GURGEL FILHO, O.A. Comissão de dormentes ferroviários. *Silvicultura em São Paulo*, 6: 107-125, 1967.

MAINIERI, C. & PRIMO, B.L. 1971. Contribuição ao estudo anatômico das madeiras de faveiro (*Pterodon* sp), camarú (*Coumarouna alata* (Vog.) Taub.) e sucupira amarela (*Ferreiria spectabilis* Fr. Allem.). *Brasil Florestal*, 2: 7-16, 1971.

NOGUEIRA, J.C.B. & SIQUEIRA, A.C.M.F. Ensaio de espaçamento de ipê amarelo da mata virgem (*Tabebuia vellosii* Tol. et Sch.). *Silvicultura em São Paulo*, 10: 55-59, 1976.

PRIMO, B.L. *Madeiras comerciais brasileiras*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1968. 20 p. (Publicação, 857).

RIZZINI, C.T. & HERINGER, E.P. *Preliminar acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1962. 79 p.

VENTURA, A.; BERENGUT, G.; VICTOR, M.A.M. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, 4: 57-140, 1965/1966.

Teste de Procedência de Sementes de *Eucalyptus cloeziana* F. MUELL

IVOR BERGEMANN DE AGUIAR

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal-UNESP

LENINE CORRADINI

MARCO ANTONIO CARRARA

EDILSON CESAR MORAES FAZZIO

Guatapar Florestal S.A. Planej. e Reflorestamento

SÉRGIO VALIENGO VALERI

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal-UNESP

Summary

The paper describes the behaviour of 8 *Eucalyptus cloeziana* provenances. Were evaluated in the laboratory the capacity and energy germinative of the seeds. At nursery conditions were determined the percentage and speed of emergence, height and survive percentage of the seedlings.

The results showed that (a) the capacity and energy germinative of the seeds varied according to the provenances; (b) the Theodore and Fairview provenances were sensitive to fungi at the nursery; (c) the best performance in the nursery was showed by the Cardwell, Gympie and Ravenshoe provenances.

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo estudar comparativamente o comportamento de 8 procedências de *Eucalyptus cloeziana*. Foram determinadas em condições de laboratório, a capacidade e a velocidade de germinação das sementes. Em condições de viveiro, foram avaliadas a porcentagem e a velocidade de emergência das plântulas, a altura e a porcentagem de sobrevivência das mudas.

Os resultados obtidos mostraram que (a) a capacidade e a velocidade de germinação das sementes variaram em função das procedências testadas; (b) as mudas das procedências de Theodore e Fairview mostraram-se extremamente sensíveis ao ataque de fungos; (c) as procedências de Cardwell, Gympie e Ravenshoe foram as que melhor se comportaram na fase de viveiro.

INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. ocorre naturalmente na Austrália no Estado de Queensland, entre as latitudes de 1545' a 2641' S, longitudes de 14444' a 15252' E e altitudes de 25 a 950 m (TURNBULL, 1980). Sua distribuição é de natureza descontínua, concentrando principalmente no sul de Queensland, mas havendo populações esparsas próximas da costa e também ao norte do Estado (TURNBULL & PRYOR, 1978).

Sua madeira é de elevada densidade e segundo TURNBULL (1980)  uma espécie de grande potencial para plantio nas áreas tropicais e subtropicais para produção de madeira destinada a construção, postes, carvão

vegetal e combustível. Considerando o alto nível de diferenciação genética existente entre populações, o autor recomenda a realização de testes de procedências a fim de selecionar as fontes de sementes mais adequadas para a instalação de plantios extensivos.

De acordo com GOLFARI & MORA (1978), esta espécie foi introduzida no Brasil em 1970 e nos últimos anos cerca de 24 procedências geográficas foram introduzidas em vários Estados brasileiros.

O presente trabalho tem por objetivo testar o comportamento de 8 procedências australianas de *Eucalyptus cloeziana* no Município de Santa Rita do Passa Quatro, Estado de São Paulo. Os resultados agora apresentados referem-se às fases de germinação das sementes em laboratório e de produção de mudas em viveiro.

MATERIAIS E METODOS

Sementes de *Eucalyptus cloeziana* de diferentes procedências foram recebidas em janeiro de 1981 da Division of Forest Research, CSIRO, Austrália. Os detalhes dos locais de origem das sementes (procedências), todos situados no Estado de Queensland, Austrália, estão relacionados no Quadro 1. Cada lote foi constituído de sementes colhidas de 10 árvores de uma mesma procedência, com excesso do lote 12410 que envolveu 9 rvores.

QUADRO 1 - Características dos locais de procedência das sementes de *Eucalyptus cloeziana* situados no Estado de Queensland, Austrália.

| Lote não (CSIRO) | Procedência | Latitude (S) | Longitude (E) | Altitude (m) |
|------------------|----------------------|--------------|---------------|--------------|
| 12192 | Veteransne of Gympie | 2607' | 15207' | 190 |
| 12193 | 50 km of Theodore | 2501' | 14945' | 355 |
| 12194 | Coominglah sf Monto | 2456' | 15100' | 560 |
| 12197 | Fairview Station | 2421' | 14705' | 400 |
| 12201 | 16,6 km frm Eungella | 2113' | 14824' | 740 |
| 9785 | 11 km W of Cardwell | 1817' | 14555' | 120 |
| 12204 | Mt Cottell W Petford | 1722' | 14452' | 650 |
| 12410 | S of Ravenshoe | 1742' | 14528' | 960 |

Os testes de germinação foram conduzidos no laboratório de Sementes do Departamento de Fitotecnia da FCAV-UNESP "Campus" de Jaboticabal, obedecendo às Regras para Análise de Sementes (BRASIL. Ministério da Agricultura, 1980). Para cada procedência, foram tomadas 4 repetições de 0,5 g de sementes, colocadas para germinar em germinador de câmara a 25C, dentro de caixas plásticas contendo papel de filtro como substrato.

Os testes foram instalados em 20 de maio de 1981 e após 6, 8, 12, 14, 19 e 21 dias, foram feitas as contagens das sementes que produziram plântulas normais, consideradas como sementes germinadas ou férteis. O total de sementes germinadas por 0,5 g, obtido ao final do período de duração dos testes (21 dias), foi utilizado para expressar a capacidade de germinação das sementes (BURGESS, 1975).

A velocidade de germinação das sementes foi expressa pelo $\bar{I}n$ dice de velocidade de germinação, calculado através da fórmula citada por POPINIGIS (1977):

$$IVG = \frac{G_6}{D_6} + \frac{G_8}{D_8} + \frac{G_{12}}{D_{12}} + \frac{G_{14}}{D_{14}} + \frac{G_{19}}{D_{19}} + \frac{G_{21}}{D_{21}}$$

onde: IVG = índice de velocidade de germinação;

G = porcentagem de sementes germinadas em cada contagem, em relação ao número total de sementes germinadas;

D = dias após a instalação dos testes de germinação.

Os resultados foram analisados estatisticamente segundo um de lineamento inteiramente casualizado com 8 tratamentos (procedências) e 4 repetições, tendo as diferenças entre as médias sido comparadas através do teste de Tukey (GOMES, 1978). Para fins de análise estatística, os valores de capacidade de germinação foram transformados em \sqrt{x} .

A fase de produção de mudas foi desenvolvida no viveiro da Guataparã Florestal S.A. Planejamento e Reflorestamento, localizado no Município de Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo.

Em 23 de junho de 1981, foi feita a sementeira direta em sacos plásticos, tendo sido colocado em cada recipiente um peso de semente misturada estimado para fornecer 3 sementes férteis. Cada parcela constou de 90 recipientes, correspondendo a 270 sementes férteis por parcela.

Os primeiros sinais de emergência apareceram aos 14 dias após a sementeira e o levantamento do número de plântulas emergidas foi efetua do aos 17, 22, 27, 45 e 62 dias após a sementeira. A porcentagem de plântulas que emergiram aos 62 dias após a sementeira, em relação ao total de sementes semeadas, correspondeu à porcentagem de emergência das plântulas.

A velocidade de emergência das plântulas foi expressa pelo $\bar{I}n$ dice de velocidade de emergência, calculado através da fórmula citada por POPINIGIS (1977):

$$IVE = \frac{E_{17}}{D_{17}} + \frac{E_{22}}{D_{22}} + \frac{E_{27}}{D_{27}} + \frac{E_{45}}{D_{45}} + \frac{E_{62}}{D_{62}}$$

onde: IVE = índice de velocidade de emergência;

E = número de plântulas emergidas em cada contagem;

D = dias após a sementeira.

Aos 128 e aos 171 dias após a sementeira foi medida a altura das mudas, tendo sido tomadas 20 mudas por parcela na 1a. medição e 45 mudas por parcela na 2a. medição. Aos 171 dias após a sementeira foi também levantada a porcentagem de sobrevivência das mudas.

Os resultados foram analisados estatisticamente segundo um de lineamento inteiramente casualizado com 8 tratamentos (procedências) e 3 repetições e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (GOMES, 1978). Para fins de análise estatística, os valores de número de plântulas emergidas foram transformados em \sqrt{x} e os de porcentagem de sobrevivência em $\arcsen. \sqrt{x}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma grande variação entre as procedências testadas foi constatada com relação à capacidade e velocidade de germinação das sementes, como se observa no Quadro 2.

A procedência de Gympie apresentou um elevado número de sementes germinadas por 0,5 g (83), bastante superior às demais. As procedências de Monto, Eungella, Cardwell e Ravenshoe apresentaram valores de capacidade de germinação que variaram de 44 a 57 sementes por 0,5 g, superiores aos de Theodore, Fairview e Petford, que variaram de 19 a 30 sementes por 0,5 g.

O tamanho da semente, segundo TURNBULL & PRYOR (1978), varia entre procedências: as árvores que se desenvolvem em áreas secas do interior produzem sementes grandes, geralmente variando de 35.000 a 65.000 sementes/kg, enquanto que outras de regiões mais úmidas produzem sementes

QUADRO 2 - Capacidade e velocidade de germinação das sementes de *Eucalyptus cloeziana* de diferentes procedências.

| Procedência | Capacidade de Germinação | | Velocidade de Germinação (IVG) |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|
| | Nº sem. germ./0,5 g | $\sqrt{n^{\circ}}$ | |
| Gympie | 82,95 | 9,10a | 9,68 c |
| Theodore | 30,82 | 5,53 c | 12,63a |
| Monto | 47,77 | 6,90 b | 12,07ab |
| Fairview | 19,24 | 4,38 d | 10,88 bc |
| Eungella | 44,16 | 6,63 b | 13,48a |
| Cardwell | 57,01 | 7,54 b | 12,97a |
| Petford | 21,80 | 4,65 cd | 12,85a |
| Ravenshoe | 51,27 | 7,16 b | 10,82 bc |
| Valores de F | | 54,85** | 14,82** |
| D.m.s. (Tukey a 5%) | | 0,99 | 1,61 |
| Coefficiente de variação | | 6,55% | 5,76% |

menores, geralmente de 100.000 a 400.000 sementes/kg. Em condições mais secas, o desenvolvimento vegetativo tende a ser menor e as árvores produzem uma menor quantidade de sementes, que consequentemente serão maiores e mais pesadas. As procedências de Theodore e Fairview, localizadas no interior, produziram 61.640 e 38.480 sementes germinadas/kg, respectivamente, enquanto que as demais, localizadas mais próximas da costa, variaram de 88.320 a 165.900 sementes germinadas/kg. A procedência de Petford, entretanto, apesar de estar localizada não muito distante da costa, produziu apenas 43.600 sementes germinadas/kg.

As procedências de Gympie, Fairview e Ravenshoe tiveram uma germinação mais lenta do que as demais, como se verifica através dos índices apresentados no Quadro 2. Apenas depois de 19 dias após a instalação dos testes de germinação é que mais de 90% das sementes destas procedências haviam germinado, enquanto que isto ocorreu após 12 ou 14 dias para as demais procedências (Quadro 3).

QUADRO 3 - Porcentagem de sementes germinadas de diferentes procedências de *Eucalyptus cloeziana*. Valores médios para cada contagem e efetuadas durante o período de duração dos testes de germinação.

| Procedência | Dias após a instalação dos testes de germinação | | | | | |
|-------------|---|-------|-------|-------|--------|--------|
| | 6 | 8 | 12 | 14 | 19 | 21 |
| Gympie | 15,55 | 37,81 | 67,36 | 74,74 | 97,02 | 100,00 |
| Theodore | 24,31 | 70,54 | 90,27 | 97,76 | 100,00 | 100,00 |
| Monto | 25,04 | 69,37 | 90,81 | 95,84 | 99,37 | 100,00 |
| Fairview | 23,46 | 57,46 | 69,05 | 76,68 | 98,66 | 100,00 |
| Eungella | 51,83 | 80,10 | 86,77 | 89,94 | 99,04 | 100,00 |
| Cardwell | 39,37 | 77,69 | 90,30 | 93,30 | 99,52 | 100,00 |
| Petford | 34,21 | 76,59 | 95,55 | 97,47 | 100,00 | 100,00 |
| Ravenshoe | 22,34 | 49,96 | 76,65 | 86,89 | 98,98 | 100,00 |

A procedência de Gympie, que apresentou a maior quantidade de sementes germinadas/0,5g, teve o menor índice para a velocidade de germinação. Sendo sementes menores, a quantidade de substâncias de reserva presente nas sementes é pequena, resultando num menor vigor, evidenciado através de uma germinação mais lenta. A sua capacidade de germinação, entretanto, foi tão elevada que a partir do 12º dia, quando apenas 67% das suas sementes haviam germinado, já se havia obtido uma quantidade de semente germinada por 0,5 g igual ou superior aos demais tratamentos, ao final do período de duração dos testes. Isto sugere que em condições de viveiro, um maior período de tempo deve ser dado para esta procedência com o objetivo de se obter o número total de sementes emergidas. O mesmo raciocínio pode também ser estendido às procedências de Fairview e Ravenshoe, apesar de a capacidade de germinação das sementes destas procedências

cias, principalmente de Fairview, ter sido inferior.

Em condições de viveiro, não foi constatada diferença significativa no número de plântulas emergidas após 62 dias da semeadura, como se verifica no Quadro 4. Isto indica que os resultados obtidos no laboratório referentes ao número de sementes germinadas por peso podem ser utilizados para estimar o peso de sementes misturadas a ser colocado por recipiente, para se obter um determinado número de plântulas. No presente trabalho, objetivou-se colocar um peso que correspondesse a 3 sementes vivas por recipiente, totalizando 270 sementes por parcela. Obteve-se de 215 (procedência de Theodore) a 257 (procedência de Ravenshoe) plântulas por parcela, correspondendo a 80 a 95% de emergência.

QUADRO 4 - Porcentagem e velocidade de emergência de plântulas de *Eucalyptus cloeziana* de diferentes procedências.

| Procedência | Número de plântulas emergidas | | | Velocidade de Emergência (IVE) |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------|-------|--------------------------------|
| | nº | $\sqrt{n\bar{y}}$ | % | |
| Gympie | 251,01 | 15,83 | 92,97 | 18,80abc |
| Theodore | 214,81 | 14,63 | 79,56 | 22,55a |
| Monto | 222,65 | 14,91 | 82,46 | 24,20a |
| Fairview | 231,69 | 15,19 | 85,81 | 20,80ab |
| Eungella | 242,97 | 15,57 | 89,99 | 19,71abc |
| Cardwell | 256,63 | 16,01 | 95,05 | 23,49a |
| Petford | 230,04 | 15,16 | 85,20 | 15,94 bc |
| Ravenshoe | 257,51 | 16,02 | 95,37 | 14,56 c |
| Valores de F | | 0,98 ^{NS} | | 8,21** |
| D.m.s. (Tukey a 5%) | | | | 5,75 |
| Coefficiente de variação | | 5,95% | | 10,51% |

A velocidade de emergência das plântulas, entretanto, variou em função da procedência das sementes. As procedências de Theodore, Monto e Cardwell apresentaram índices (média 23,41) superiores às de Petford e Ravenshoe (média 15,25), enquanto que as demais ocuparam uma posição intermediária (média 19,77).

A procedência de Ravenshoe que havia apresentado germinação lenta no laboratório, emergiu também lentamente no viveiro. As procedências de Theodore, Monto e Cardwell confirmaram no viveiro a maior rapidez de germinação observada no laboratório, enquanto que as de Eungella e Petford não mostraram esta confirmação. Já a procedência de Gympie, que havia germinado lentamente, apresentou um razoável índice de velocidade de emergência.

Com relação ao crescimento em altura das mudas, verifica-se pelo Quadro 5 que os valores de F não acusaram significância entre as procedências, embora as diferenças entre as médias tivessem sido elevadas. Isto se deve em parte ao elevado valor dos coeficientes de variação obtidos, principalmente na medição efetuada aos 128 dias após a semeadura.

Observou-se que o crescimento em altura do *E. cloeziana* foi relativamente lento, em comparação com as espécies mais tradicionalmente cultivadas no Brasil, o que vem confirmar as citações de TURNBULL & PRYOR (1978) baseadas em publicações da FAO. TURNBULL (1980) verificou que durante 10 semanas após a germinação, o desenvolvimento das mudas de *E. cloeziana* foi influenciado pelo peso das sementes, mas a taxa de desenvolvimento subsequente foi mais estreitamente relacionada com a origem das sementes. Assim, as procedências localizadas nas áreas costeiras ou subcoastais desenvolveram-se mais rapidamente do que as do interior, segundo as condições favoráveis de umidade e nutrientes ocorridas no experimento conduzido pelo autor.

Embora esta espécie seja considerada sensível a fungos causadores de "damping-off" (TURNBULL, 1980), no presente experimento não foi constatado este tipo de problema. Isto se deveu provavelmente ao fato de a semeadura ter sido efetuada na época do frio e pelo controle da irrigação, conforme recomendam TURNBULL & PRYOR (1978) e também pelo adequado tratamento fitossanitário dispendido preventivamente.

Por outro lado, as procedências de Theodore e Fairview foram muito sensíveis ao ataque de fungos (provavelmente *Cercospora* sp) que ocorreu antes da 2a. medição de altura, resultando numa baixa porcentagem

de sobrevivência ao final da fase de viveiro (Quadro 5). Como o ataque afetou principalmente as mudas de menor altura, as médias apresentadas no Quadro 5, referentes à medição efetuada aos 171 dias após a semeadura, representam a altura média das mudas mais altas, para todas as procedências.

QUADRO 5 - Altura média e porcentagem de sobrevivência das mudas de *Eucalyptus cloeziana* de diferentes procedências.

| Procedência | Altura das mudas (cm) | | Sobrevivência aos 171 dias após a semeadura | |
|---------------|-----------------------|--------------------|---|------------|
| | Dias após a semeadura | | % | arc sen √% |
| | 128 | 171 | | |
| Gympie | 4,50 | 18,95 | 97,78 | 85,00a |
| Theodore | 9,98 | 20,11 | 55,55 | 48,19 cd |
| Monto | 6,47 | 17,24 | 85,19 | 67,66abc |
| Fairview | 7,97 | 16,93 | 34,07 | 35,54 d |
| Eungella | 5,23 | 14,58 | 74,08 | 60,00 bc |
| Cardwell | 8,43 | 21,06 | 95,55 | 80,13a |
| Petford | 6,15 | 15,55 | 93,33 | 75,67ab |
| Ravenshoe | 6,86 | 18,26 | 97,78 | 83,07a |
| Valores de F | 1,34 ^{NS} | 0,70 ^{NS} | | 19,44** |
| D.m.s. a 5% | | | | 19,80 |
| Coef. de var. | 38,35% | 25,55% | | 2,59% |

Embora a procedência de Petford tivesse apresentado uma boa sobrevivência, as suas mudas não se colocaram entre aquelas que apresentaram os valores mais elevados de altura média. Já as mudas da procedência de Monto, que apresentaram um crescimento um pouco melhor, mostraram-se com uma certa susceptibilidade ao ataque de fungos, que resultou na morte de 15% das mudas.

A procedência de Eungella apresentou um crescimento lento e uma mortalidade significativa, não tendo mostrado um bom comportamento na fase de viveiro. Contrariamente, a procedência de Cardwell apresentou-se com elevadas altura e sobrevivência, demonstrando no viveiro um excelente comportamento, seguida de perto pelas procedências de Gympie e Ravenshoe.

CONCLUSÕES

- Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que: (a) a capacidade e a velocidade de germinação das sementes variaram em função das procedências testadas;
- (b) as mudas das procedências de Theodore e Fairview mostraram-se extremamente sensíveis ao ataque de fungos (provavelmente *Cercospora* sp);
- (c) as procedências de Cardwell, Gympie e Ravenshoe foram as que melhor se comportaram na fase de viveiro.

LITERATURA CITADA

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, SNDA, 1980. 188p.
- BURGESS, I.P. A provenance trial with Blackbutt: 9-year results. *Australian Forestry Research*, 7: 1-9, 1975.
- GOLFARI, L.; CASER, R.L.; MOURA, V.P.G. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2a. aproximação). Brasília, PRODEPEF, 1978. 66p. (Série Técnica, 11).
- GOMES, F.P. Curso de Estatística Experimental. 8ª ed. Piracicaba, ESALQ-USP, 1978. 430p.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, Ministério da Agricultura - AGIPLAN, 1977. 289p.
- TURNBULL, J.W. Provenance variation in *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. Canberra, CSIRO, 1980. 11p. (Mimeografado).

O Princípio do Uso de Porta-iscas no Controle das Formigas Cortadeiras em Florestas Implantadas

ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA
Depto. de Silvicultura-ESALQ

Summary

The author discuss the principle and advantages of the use of bait holders in the control of cutter ant in man made forests.

The main advantages of the bait holder use mentioned by the authors are: a) maintenance of the understory and a better biological stability of the forest stands; b) reduction of 60% in the labor cost; c) reduction in the amount of bait and d) use of bait to control the cutter ant throughout the year.

Resumo

Os métodos atuais de controle de saúvas, além de onerosos, têm causado sérios problemas ambientais (contaminação, morte de inimigos naturais) e de segurança dos operários.

A impossibilidade de localização de todos os formigueiros iniciais faz com que os métodos sejam pouco eficientes, pois permitem que a praga se propague.

Freqüentemente as empresas eliminam o sub-bosque para localizar os formigueiros, procedimento que reduz a estabilidade biológica da floresta e faz aumentar o número de formigueiros.

As iscas granuladas são bastante práticas e eficientes, mas causam sérios problemas ambientais e não podem ser aplicadas nos períodos chuvosos.

Os porta-iscas são recipientes com capacidade para 90 gramas de iscas, de baixo custo, impermeáveis, podendo ser utilizados durante todo o ano.

Com a distribuição regular nos talhões consegue-se um excelente controle de saúvas, mantendo-se o sub-bosque e sendo dispensável a localização dos formigueiros.

Com este método pode-se reduzir mais de 60% da mão de obra, economiza-se iscas, os problemas ambientais são evitados e aumenta-se a eficiência no controle.

Eliminando-se todos os formigueiros iniciais pode-se conseguir o controle preventivo das saúvas.

INTRODUÇÃO

Uma das principais pragas que têm causado sérios danos à agricultura moderna constitui-se nas formigas cortadeiras, espécies dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*.

As empresas florestais gastam milhões de cruzeiros anualmente, conseguindo-se apenas um controle paliativo e temporário, onde o menor descuido pode ser fatal para os empreendimentos, com a destruição de extensas áreas florestadas.

Todos os métodos atuais de combate às saúvas são onerosos e normalmente mal aplicados pelos operários. Frequentemente contaminam o ambiente e atingem a fauna silvestre, sendo comum a morte de espécies de aves e mamíferos inimigos naturais das saúvas.

Com alguns biocidas, não são raros os casos de envenenamento de operários, muitas vezes comprometendo seriamente sua integridade física.

As saúvas têm se constituído uma praga de difícil controle. São espécies biológicas evolutivamente muito bem sucedidas, bem adaptadas ao ambiente, principalmente naqueles alterados pelo homem.

Um dos principais problemas para o controle das formigas cortadeiras em florestas implantadas é a localização dos formigueiros em estágios iniciais de desenvolvimento, para que sejam seguramente exterminados antes que ocorra a primeira revoada.

A eliminação de formigueiros desenvolvidos, após a ocorrência de uma ou mais revoadas, pouco representa em termos do controle da praga.

A presença da manta orgânica em decomposição e do sub-bosque, dificultam a localização dos formigueiros iniciais. Por este motivo, freqüentemente as empresas florestais são obrigadas a suprimir o sub-bosque para tornar o combate mais eficiente.

É inquestionável que a supressão do sub-bosque traz inúmeros problemas ecológicos às florestas implantadas.

Com esta atividade a diversidade biológica é profundamente afetada, tornando-se praticamente impossível o estabelecimento de animais silvestres.

É um fato bastante conhecido que diversas espécies da fauna silvestre, entre elas os tatus e as aves, são importantes inimigos naturais das saúvas. Para diversas espécies de aves, a presença do sub-bosque é vital para que estabeleçam territórios. Além das saúvas, as aves combatem também outras pragas florestais, sobretudo os lepidópteros desfolhadores. Os insetos considerados como predadores ou parasitas destas pragas, também necessitam do sub-bosque para um melhor desenvolvimento.

Ainda quanto às saúvas, têm-se observado que a presença do sub-bosque nas florestas implantadas, cria uma situação biológica, a qual por diversos fatores ainda pouco estudados, reduz sensivelmente o número de formigueiros.

Em suma, conclui-se que a atividade praticamente obrigatória de suprimir o sub-bosque para a localização segura dos formigueiros, acaba sendo extremamente danosa no próprio controle das saúvas.

Dentre os métodos existentes para o combate de formigas cortadeiras, as iscas granuladas têm sido preferidas por sua praticidade, dispensando o uso de equipamentos onerosos para sua aplicação.

Ao lado de suas vantagens, as iscas granuladas e sua aplicação têm apresentado diversos inconvenientes:

a) restrição de aplicação na época de chuvas, levando as empresas agro-florestais a uma onerosa duplicação de

equipamentos ou à restrição ao uso de iscas;

b) grande perda de material e mão-de-obra, pela impossibilidade da previsão de chuvas ocasionais;

c) grande dispêndio de mão-de-obra nos processos de localização de formigueiros no piso de áreas florestadas;

d) problemas para a localização de formigueiros iniciais, principalmente pela presença de sub-bosque, galhadas manta de folhas, etc.

e) problemas ecológicos (reduzindo a estabilidade biológica) e operação onerosa na supressão do sub-bosque;

f) sobrevivência accidental de alguns formigueiros em desenvolvimento (2 anos de idade) no controle efetuado em um ano, o que fatalmente representará diversas revoadas no ano seguinte: quando estes formigueiros forem localizados e exterminados, já terão propagado centenas de formigueiros adiante;

g) morte accidental de diversas espécies da fauna silvestre, aves e mamíferos muitas vezes de grande valor no combate biológico das saúvas e outras pragas florestais; a morte ocorre pela ingestão das iscas granuladas: algumas aves são atraídas pela forma da isca e chegam a perfurar sacos plásticos que contenham a isca em seu interior; a pequena quantidade de dodecacloro existente nas iscas, impossibilita que animais como os tatus percebam a matéria venenosa;

h) o dodecacloro quando dissolvido pela água das chuvas, contamina o solo podendo vir a ser incorporado a vegetais e animais.

A idéia do uso de porta-iscas surgiu da necessidade de conciliar um método prático e pouco oneroso de combate às formigas com os importantes aspectos de proteção do homem e da natureza. Basicamente seria o uso das práticas iscas granuladas sem os seus principais inconvenientes (Figura 3).

O porta-iscas nada mais é do que um recipiente que contém uma certa quantidade de iscas, protegendo-as contra a chuva, umidade e ação dos animais silvestres. O aparelho deve apresentar características de construção simples, ser resistente e barato, dar fácil acesso às formigas, mantendo a atração exercida pelas iscas. É importante que em seu interior não ocorra um aquecimento elevado e nem impeça a percepção das iscas pelas formigas. O porta-iscas deve ser pequeno, contendo aproximadamente 30 gramas de iscas para a quenquém (*Acromyrmex spp.*) ou 90 gramas de iscas para a saúva (*Atta spp.*).

Após os primeiros ensaios com diversos protótipos concluiu-se que os melhores modelos são os de papel parafinado ou plástico, com aberturas inferiores, sendo as iscas con-

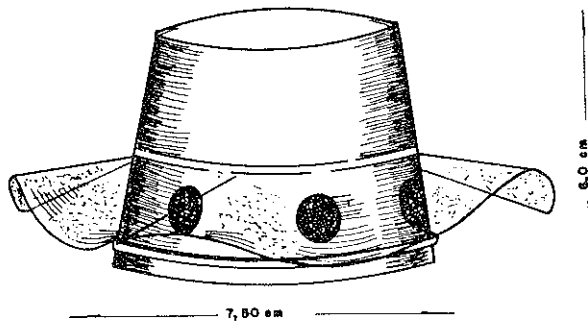


FIGURA 1. Modelo de porta-iscas que está sendo testado na Araçuz Florestal. Comporta até 90 gramas de iscas, é de construção simples e barato, podendo ser descartável ou recarregável.

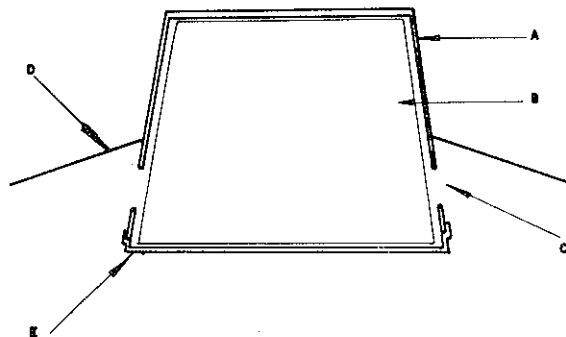


FIGURA 2. Detalhe da construção do porta-iscas (PAT. REQ.)

- A- recipiente de plástico ou papel parafinado
- B- depósito de iscas (revestimento de plástico)
- C- aberturas para a entrada das formigas
- D- aba protetora de plástico
- E- tampa de plástico.

tidas em um pequeno saco plástico colocado no interior do recipiente.

Com esta construção os porta-iscas tornam-se pouco onerosos, podendo ser descartáveis ou recarregáveis, dependendo do custo da mão de obra nas operações em relação ao custo do material (Figuras 1 e 2).

O tamanho diminuto do porta-iscas facilita sua distribuição na floresta ou em qualquer área agrícola. Um operário pode transportar e distribuir mais de uma centena de porta-iscas em um tempo relativamente curto.

A distribuição dos porta-iscas deve ser regular, atingindo toda a área plantada; reservas naturais e grotas.

Neste aspecto reside uma das principais vantagens do uso dos porta-iscas: os formigueiros não precisam necessariamente ser localizados; inverte-se o processo, as formigas é que devem localizar os porta-iscas.

Devido a este fator a maior eficiência do método é conseguida com a distribuição regular dos porta-iscas, fazendo com que cada formigueiro se localize o mais próximo possível de cada porta-iscas.

Naturalmente, se durante a distribuição um formigueiro é localizado, instala-se junto a ele um ou mais porta-iscas (dependendo do tamanho do formigueiro).

O método pode ser usado tanto no combate inicial como nos controles periódicos. Naturalmente, no primeiro caso, o número de porta-iscas a ser distribuído vai depender da taxa de infestação da área a ser tratada, tanto em número de formigueiros como na área total ocupada pelos formigueiros. No segundo caso, o número de porta-iscas depende basicamente da taxa de reinfestação da área tratada.

Pretende-se com a aplicação deste método a eliminação dos formigueiros ainda em sua fase inicial de desenvolvimento, impedindo que ocorra a primeira revoada.

Em áreas controladas admite-se que para o combate de saúvas (*Atta spp.*) seja necessário a instalação de aproximadamente 30 porta-iscas por hectare.

A despreocupação da localização dos formigueiros acarreta duas vantagens principais, uma de natureza econômica e outra ecológica (indiretamente econômica): redução acentuada de mão-de-obra no combate às saúvas (seguramente acima de 60%) e aumento na estabilidade biológica da floresta, permitindo a manutenção integral do sub-bosque. Desta forma os inimigos naturais das pragas florestais são mantidos, a fauna silvestre não é eliminada, a diversidade biológica aumenta e a segurança da floresta cresce sensivelmente.

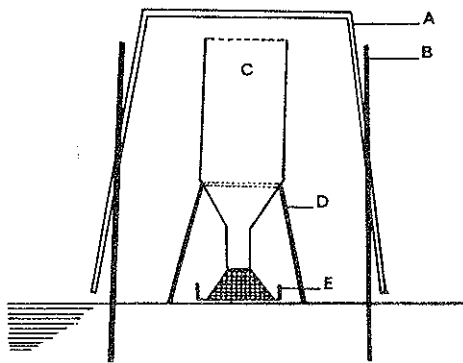


FIGURA 3. Primeiro modelo de porta-isca testado na Aracruz Florestal. O protótipo apresenta uma série de desvantagens que foram corrigidas nos modelos aperfeiçoados.

- | | |
|----------------------|--|
| A- balde plástico | D- suporte de ferro |
| B- barras de ferro | E- recipiente para contenção das iscas |
| C- depósito de iscas | |

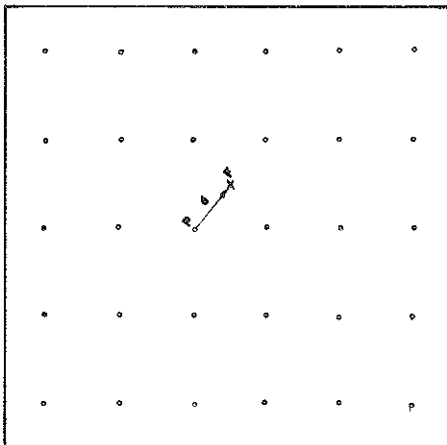


FIGURA 4. Esquema da distribuição de 30 porta-isca/ha.

Com a distribuição regular de 30 porta-isca por hectare, cada aparelho ficará a uma distância máxima de 20 metros do outro. Qualquer formigueiro existente nesta área, ou resultante de novas revoadas estará a, no máximo, 12 metros de um porta-isca, devendo ser eliminado em um curto espaço de tempo, impedindo assim que se tornem desenvolvidos (Figura 4).

Esta estratégia poderá significar o controle preventivo das saúvas (e não curativo como vem sendo feito) impedindo que ocorram novas revoadas.

Se isso for efetivamente conseguido, as macro-regiões florestais poderão ter suas áreas nucleares praticamente livres de saúvas, mantendo-se um controle mais intenso apenas nas áreas periféricas.

A médio prazo este procedimento poderá resultar em uma considerável economia de iscas e mão de obra.

AGRADECIMENTOS

Aos Engenheiros Florestais Jorge Edson Machado Alves, José Maria de Arruda Mendes Filho, José Luiz da Silva Maia, Leudir Corbuoci Rodrigues e Renato Maciel, pelo apoio e dedicação nos primeiros ensaios de campo e análise dos resultados.

Aos Professores Doutores Evôneo Berté Filho, Francisco de Assis Menezes Mariconi e Octavio Nakano da ESALQ-USP, pela atenção, sugestões, observações e orientação prestadas.

Aos estagiários Alberto Jorge Laranjeiro e Ana Georgina Pérez Campos pelo muito que contribuíram.

À ARACRUZ FLORESTAL pelo apoio e incentivo oferecidos no desenvolvimento dos primeiros ensaios de campo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, A.F. Aspectos biológicos no controle das saúvas. - IPEF - Circular Técnica nº 78, 7p., Piracicaba-SP, 1979.

MARICONI, F.A.M. As saúvas. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo.

Aves Observadas Combatendo um Foco de Lepidópteros Desfolhadores de Eucalipto (*Thyriniteina arnobia* e *Glena* sp) em Aracruz (ES)

ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA

Depto. de Silvicultura-ESALQ

JORGE EDSON MACHADO ALVES

Depto. de Silvicultura e Pesquisa-Aracruz Florestal

S.A.

Summary

In one focus of an attack by *Thyriniteina arnobia* and *Glena* sp in the Aracruz (ES) region where 4 ha of forest were completely defoliated, 26 bird species intensively controlling caterpillars and moths were observed.

Predatory insects and parasites of the above mentioned lepidopters were observed in the area, however on a low population level.

Auxiliary control measures were adopted. As a whole, these measures are considered as satisfactory.

Resumo

Em um foco de *Thyriniteina arnobia* e *Glena* sp. ocorrido na região de Aracruz (ES), desfolhando completamente 4 ha de florestas, foram observadas 26 espécies de aves combatendo intensamente as lagartas e mariposas.

Insetos predadores e parasitas dos lepidópteros citados, embora observados na área, ocorreram em baixo nível populacional.

Foram adotadas medidas auxiliares de controle, consideradas em conjunto como satisfatórias.

INTRODUÇÃO

As aves silvestres, principalmente as espécies insetívoras e onívoras, são considerados como importantes elementos entre os inimigos naturais de diversas pragas florestais, e entre elas os lepidópteros desfolhadores de eucalipto.

Colocados entre as mais importantes pragas florestais, os lepidópteros dos gêneros *Thyriniteina*, *Glena*, *Euselasia*, *Sabulodes*, *Sarsina* e *Eupseudosoma*, são de difícil controle; atacam com tal intensidade, desfolhando milhares de hectares de florestas, que muitas vezes só resta aos técnicos florestais aguardar que naturalmente as populações decresçam.

Nos ataques que têm ocorrido, observa-se que o controle é extremamente difícil, usando-se medidas paliativas, onerosas e de eficiência discutível.

Naturalmente, todos os possíveis inimigos naturais destas importantes pragas devem ser conhecidos e as florestas de rápido crescimento, manejadas, visando, não só a crescente produção de madeira, bem como a maior estabilidade biológica, incrementando a manutenção e desenvolvimento dos indispensáveis inimigos biológicos das pragas.

REVISÃO DA LITERATURA

O aumento crescente dos danos causados em florestas por pragas animais, principalmente os insetos, tem feito com que se busque todos os possíveis métodos de controle (FRANZ, 1964). O autor afirma que a utilização de organismos vivos, comumente chamada controle biológico, propicia amplas oportunidades para utilização prática e pesquisas.

DOWDEN et al. (1953) enfatizam que as aves afetam diretamente as populações de insetos desfolhadores, consumindo os adultos e as larvas. Diversos casos já estão bem documentados.

Segundo PETERSON (1980), as aves predadoras de insetos podem agir como um inseticida: podem ser bastante seletivas, eliminando certas pragas ou podem atuar de forma não seletiva, consumindo da mesma forma os insetos que são alvo do controle biológico ou qualquer outra espécie.

A importância das aves como agentes no controle biológico das pragas tem sido mais estudada na Europa do que na América do Norte (DeGRAAF, 1978).

FRANZ (1960) cita 229 referências que confirmam suas observações de que as aves, juntamente com os morcegos, pequenos mamíferos, micróbios e insetos parasitas auxiliam na manutenção de populações de insetos em níveis endêmicos ou exercem algum controle nos estágios iniciais quando as populações tendem a atingir níveis epidêmicos.

Segundo DeGRAAF (1978) a alimentação de insetos desfolhadores constitui provavelmente a principal função das aves nas florestas. O autor afirma que as aves aparentemente não conseguem controlar populações de insetos em níveis epidêmicos, a sua ação principal é a de prevenir que estes problemas ocorram. As aves exercem sua principal influência nas populações de insetos em níveis endêmicos.

Gage et al. citados por DeGRAAF (1978), estudando o controle biológico de *Acleris variiana* concluiu que a predação de insetos pelas aves depende da densidade das populações de insetos: o consumo de insetos aumenta à medida que as populações de insetos aumentam. As aves reagem de duas maneiras quando as populações de insetos crescem:

a) cada ave consome quantidades crescentes de uma certa espécie enquanto a população deste inseto apresentar crescimento;

b) diversas espécies de aves se concentram exatamente onde os focos se localizam.

KOPLIN (1972) observou que nas florestas das Montanhas Rochosas três espécies de pica-paus acompanham funcional e numericamente as infestações de coleópteros: quando as populações destes insetos crescem, constituem-se na maior proporção da dieta das aves.

MORRIS et al. (1958) afirma que algumas espécies de passeriformes insetívoros aumentam suas populações quando certas populações de insetos ("spruce budworm") atingem níveis epidêmicos.

O autor acredita que estas espécies provavelmente apresentam este grande potencial no controle biológico porque são aves migratórias, não estando sujeitas às limitações do inverno em regiões temperadas.

MITCHELL (1952) apresenta praticamente as mesmas conclusões; estas observações também foram comprovadas por Otvos e Taylor (1970) e Sloan e Coppel (1968), citados por MORRIS *et al.* (1958).

Wiens (1975) citado por DeGRAAF (1978), analisando diversos trabalhos de pesquisas sobre a ação de pica-paus em populações de coleópteros, resume os dados da seguinte forma:

a) quando as densidades das populações de insetos situam-se entre moderadas e altas, o consumo pelas aves é de 24% a 98% das populações de insetos;

b) quando o nível das populações é endêmico o consumo situa-se entre 2% a 26% das populações de insetos.

Baldwin (1968) citado por DeGRAAF (1978), afirma que os pica-paus consomem aproximadamente 28% das populações de coleópteros em nível endêmico e 84% em nível epidêmico.

Segundo HERBERG (1965), na Europa instalam-se caixas para ninhos visando o crescimento de populações de aves insetívoras.

Molina (1971) citado por DeGRAAF (1978) informa que nas florestas da Bavária e na Espanha foram instaladas 400.000 caixas para ninhos em áreas superiores a 140.000 ha.

BALCH (1960) enfatiza que o enfoque dado pelos técnicos florestais quanto à proteção florestal deve ser eminentemente ecológico, baseando-se em métodos econômicos e duradouros.

Resumindo, MORRIS *et alii* (1958) explicam que as aves têm função mais importante ao prevenir que os insetos não atinjam os níveis epidêmicos do que controlar os desequilíbrios populacionais que eventualmente ocorrem.

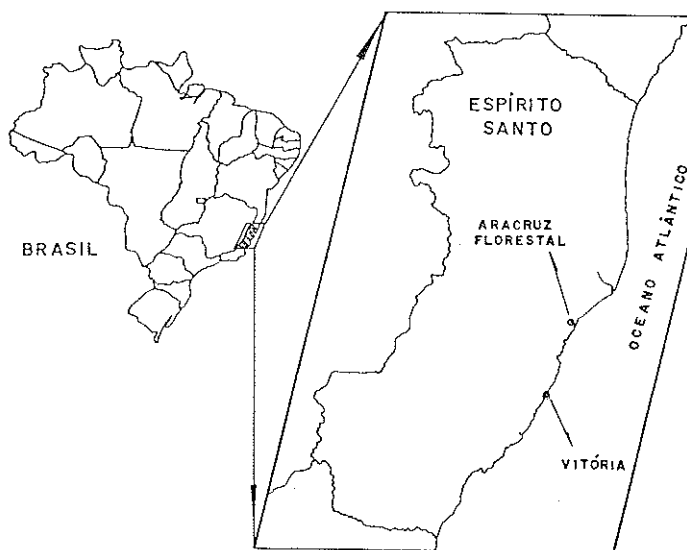


FIGURA 1. Posição geográfica e dados climáticos do local pesquisado. As áreas reflorestadas da Aracruz Florestal onde foram desenvolvidos os levantamentos da avifauna, situam-se no triângulo formado pela cidade de Aracruz e as vilas Barra do Riacho e Santa Cruz no Estado do Espírito Santo.

Latitude : 19° 48' S
 Longitude : 40° 17' W
 Altitude : 5 a 50 metros do nível do mar
 Precipitação média anual : 1.363 mm
 Temperatura média anual : 23,6° C
 Média das máximas : 29,3° C
 Média das mínimas : 19,1° C
 Umidade relativa do ar(média) : 80%

MATERIAL E MÉTODOS

Em um foco de *Thyrineina arnobia* e *Glena* sp. ocorrido no período de 10 a 30 de junho de 1980 na região de Aracruz (ES), responsável pelo desfolhamento total de uma área de 4 ha de floresta de eucalipto, foram feitas observações das espécies de aves silvestres que davam combate aos lepidópteros desfolhadores.

As medidas adotadas para auxiliar no controle do foco foram a coleta de pupa e ovos, capina manual, desrama até a altura de 2,5 metros, enleiramento e gradagem do material cortado e armadilhas luminosas.

Acompanhando-se a evolução do foco foi feita a aplicação de *Bacillus thuringiensis*.

COMENTÁRIO DOS RESULTADOS

Durante as observações no local do foco, registrou-se a presença de 26 espécies de aves silvestres empreendendo intenso combate às lagartas e mariposas.

As aves observadas durante todo o período de incidência da praga, atacavam as lagartas no chão e nas folhas das árvores; as mariposas eram predadas nos troncos, observando-se que as aves ingeriam avidamente o abdome destes insetos.

As espécies de aves observadas auxiliando no controle biológico dos lepidópteros foram as seguintes:

| NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | NICHO TRÓFICO |
|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| 1 - <i>Milvago chimachima</i> | Gavião carrapateiro | Insetívoro |
| 2 - <i>Polyborus plancus</i> | Caracará | Inseto-carnívoro |
| 3 - <i>Coccyzus americanus</i> | Papa-lagarta | Insetívoro |
| 4 - <i>Guirra guirra</i> | Anu-branco | Insetívoro |
| 5 - <i>Crotophaga ani</i> | Anu-preto | Insetívoro |
| 6 - <i>Nyctalus chacuru</i> | João bobo | Insetívoro |
| 7 - <i>Thamnophilus punctatus</i> | Choca | Insetívoro |
| 8 - <i>Pitangus sulphuratus</i> | Bem-te-vi | Onívoro |
| 9 - <i>Megascops asio</i> | Bem-te-vi do bico chato | Onívoro |
| 10 - <i>Myiodynastes maculatus</i> | Bem-te-vi carijó | Insetívoro |
| 11 - <i>Tyrannus melancholicus</i> | Siriri | Insetívoro |
| 12 - <i>Empidonax euleri</i> | Sebinho | Insetívoro |
| 13 - <i>Muscivora tyrannus</i> | Tesoureiro | Insetívoro |
| 14 - <i>Colonia colonus</i> | Viúva | Insetívoro |
| 15 - <i>Troglodytes aedon</i> | Corruíra | Insetívoro |
| 16 - <i>Tardus amaurochalinus</i> | Sabiã pardo | Onívoro |
| 17 - <i>Platycichla flavipes</i> | Sabiã-una | Onívoro |
| 18 - <i>Gnorimopsar chopi</i> | Chopim | Onívoro |
| 19 - <i>Molothrus bonariensis</i> | Chopim | Onívoro |
| 20 - <i>Cacicus haemorrhous</i> | Guache | Onívoro |
| 21 - <i>Dacnis cayana</i> | Sai-azul | Onívoro |
| 22 - <i>Tangara seledon</i> | Saíra de sete cores | Onívoro |
| 23 - <i>Tangara cayana</i> | Saíra | Onívoro |
| 24 - <i>Thraupis cyanoptera</i> | Sanhaço | Onívoro |
| 25 - <i>Zonotrichia capensis</i> * | Tico-tico | Onívoro |
| 26 - <i>Volatinia jacarina</i> * | Tiziu | Onívoro |

* preferencialmente se alimentam de grãos.

CONCLUSÕES

Através das observações efetuadas pode-se registrar a importância das aves silvestres como elementos efetivos no combate biológico dos lepidópteros desfolhadores.

A presença de 26 espécies de inimigos naturais destes insetos, constatadas em uma única região e em um curto espaço de tempo, enfatiza a necessidade de um planejamento ecológico antes da implantação de povoamentos florestais homogêneos.

Naturalmente uma melhor distribuição das reservas de vegetação natural, a manutenção do sub-bosque nos povoamentos homogêneos e o melhoramento ecológico das áreas plantadas, são medidas que favorecem os inimigos naturais dos lepidópteros desfolhadores e outras pragas florestais e, sem dúvida, devem ser incrementadas nas florestas de rápido crescimento.

Deve-se salientar que insetos predadores e parasitas dos lepidópteros em questão, embora observados na área do foco, ocorreram em baixo nível populacional. As medidas auxiliares de controle foram consideradas satisfatórias.

ANEXO I

RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES COLETADAS OU OBSERVADAS NAS ÁREAS REFLORESTADAS DA ARACRUZ FLORESTAL (ES)

ORDEM FALCONIFORMES

FAMÍLIA FALCONIDAE

| | |
|---------------------------|--------------------|
| <i>Milvago chimachima</i> | Gavião carapateiro |
| <i>Polyborus plancus</i> | Ceracará |

ORDEM COLUMBIFORMES

FAMÍLIA COLUMBIDAE

| | |
|----------------------------|--------------------|
| <i>Columbina talpacoti</i> | Rolinha |
| <i>Claravis pretiosa</i> | Rola-azul |
| <i>Geotrygon violacea</i> | Juriti-piranga |
| <i>Leptotila rufaxilla</i> | Juriti-de-floresta |

ORDEM PSITTACIFORMES

FAMÍLIA PSITTACIDAE

| | |
|--------------------------|------|
| <i>Forpus passerinus</i> | Tuim |
|--------------------------|------|

ORDEM CUCULIFORMES

FAMÍLIA CUCULIDAE

| | |
|----------------------------|--------------|
| <i>Coccyzus americanus</i> | Papa-legarta |
| <i>Crotophaga ani</i> | Anu-preto |
| <i>Gura gura</i> | Anu-branco |

ORDEM STRIGIFORMES

FAMÍLIA TYTONIDAE

| | |
|------------------------------|--------|
| <i>Glucidium brasilianum</i> | Caburé |
|------------------------------|--------|

ORDEM APODIFORMES

FAMÍLIA TROCHILIDAE

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| <i>Amazilia lactea</i> | Beija-flôr |
| <i>Amazilia versicolor</i> | Beija-flôr |
| <i>Anisoterus pretrei</i> | Beija-flôr de rabo branco |
| <i>Anthracothorax nigricollis</i> | Beija-flôr |
| <i>Chlorestes notatus</i> | Beija-flôr |
| <i>Calliphlox amethystina</i> | Beija-flôr |
| <i>Clyptolaema rubricauda</i> | Beija-flôr |
| <i>Glaucis hirsuta</i> | Beija-flôr |
| <i>Thalurania glaucopis</i> | Beija-flôr |

ORDEM CORACIIFORMES

FAMÍLIA ALCEDINIDAE

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| <i>Chloroceryle americana</i> | Martim-pescador |
|-------------------------------|-----------------|

ORDEM PICIFORMES

FAMÍLIA GALBULIDAE

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| <i>Galbula ruficauda</i> | Ariramba-de-cauda-castanha |
| <i>Galbula galbula</i> | Ariramba-da-mata |

FAMÍLIA BUCCONIDAE

| | |
|-------------------------|-----------|
| <i>Nystalus chacuru</i> | João babo |
|-------------------------|-----------|

FAMÍLIA PICIDAE

| | |
|--------------------------|----------------|
| <i>Celeus lugubris</i> | Pica-pau-velho |
| <i>Picumnus cirratus</i> | Pica-pau-enão |

ORDEM PASSERIFORMES

FAMÍLIA DENDROCOLAPTIDAE

| | |
|------------------------------------|----------------|
| <i>Dendrocincla fuliginosa</i> | Subideira |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> | Arepeçu-grande |
| <i>Lepidocolaptes fuscus</i> | Arepeçu |

FAMÍLIA FURNARIIDAE

| | |
|-----------------------|--|
| <i>Xenops minutus</i> | |
|-----------------------|--|

FAMÍLIA FORMICARIIDAE

| | |
|----------------------------------|---------------|
| <i>Drymophila squamata</i> | Pepe-formigas |
| <i>Myrmeciza squamosa</i> | |
| <i>Pyriglena leucoptera</i> | Papa-formigas |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i> | Choquinha |
| <i>Thamnophilus punctatus</i> | Choce |
| <i>Thamnomanes caesioides</i> | Choce |
| <i>Thamnomanes plumbeus</i> | Choca |

FAMÍLIA COTINGIDAE

| | |
|------------------------------------|--------------|
| <i>Pachyrhamphus polychopterus</i> | Caneleirinho |
|------------------------------------|--------------|

FAMÍLIA PIPRIDAE

| | |
|-----------------------------|----------|
| <i>Manacus manacus</i> | Rendeira |
| <i>Pipra pipra</i> | Uirapuru |
| <i>Pipra erythrocephala</i> | Uirapuru |

FAMÍLIA TYRANNIDAE

| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | |
| <i>Contopus cinereus</i> | |
| <i>Cnemotriccus fuscatus</i> | |
| <i>Capsiempis flavicollis</i> | |
| <i>Colonia colonus</i> | Viuvinha |
| <i>Empidonax euleri</i> | |
| <i>Elaenia mesoleuca</i> | Tucão |
| <i>Elaenia flavogaster</i> | Cucurutado |
| <i>Elaenia parvirostris</i> | |
| <i>Idioptilon margaritaceiventris</i> | Sebinho |
| <i>Muscipipra vetula</i> | Pepe-mosca |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | Maria-caveleira |
| <i>Myiarchus ferox</i> | Maria-caveleira |
| <i>Myiornis auricularis</i> | Cigarra |
| <i>Megarhynchus pitanga</i> | Bem-te-vi de bico chato |
| <i>Myiophobus fasciatus</i> | Filipe |
| <i>Myiodynastes maculatus</i> | Bem-te-vi carijó |
| <i>Myiozetetes cayanensis</i> | |
| <i>Myiozetetes similis</i> | |
| <i>Myiarchus swainsoni</i> | Irré |
| <i>Muscivora tyrannus</i> | Tesoureiro |
| <i>Phylloscartes ventralis</i> | |

FAMÍLIA TYRANNIDAE (Continuação)

| | |
|----------------------------------|-------------|
| <i>Pipromorpha rufiventris</i> | |
| <i>Phaeomyias murina</i> | |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | Bem-te-vi |
| <i>Todirostrum poliocephalum</i> | Teque-teque |
| <i>Tolmomyias flaviventris</i> | |
| <i>Tolmomyias sulphureus</i> | |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | Siriri |

FAMÍLIA TROGLODYTIDAE

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| <i>Cistothorus platensis</i> | Cambaxirre-do-brejo |
| <i>Thryothorus genibarbis</i> | Garrincha |
| <i>Troglodytes aedon</i> | Curruíra ou Cambaxirra |

FAMÍLIA MIMIDAE

| | |
|-----------------------------|-----------|
| <i>Platycichla flavipes</i> | Sabiá-una |
|-----------------------------|-----------|

FAMÍLIA TURDIDAE

| | |
|------------------------------|-------------|
| <i>Turdus amaurochalinus</i> | Sabiá-perdo |
|------------------------------|-------------|

FAMÍLIA VIREONIDAE

| | |
|------------------------------|-----------|
| <i>Myiophobus thoracicus</i> | Juruviara |
| <i>Vireo olivaceus</i> | Juruviara |

FAMÍLIA ICTERIDAE

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| <i>Cacicus haemorrhous</i> | Guaxá |
| <i>Gnorimopsar chopi</i> | Chopim, Pássero-preto ou Graúna |
| <i>Molothrus bonariensis</i> | Chopim |

FAMÍLIA PARULIDAE

| | |
|------------------------------------|--------------------|
| <i>Basileuterus leucoblepharus</i> | |
| <i>Basileuterus flaveolus</i> | |
| <i>Coereba flaveola</i> | Sabinho ou Cambeca |

FAMÍLIA THRAUPIDAE

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| <i>Cyanerpes cyaneus</i> | Sai |
| <i>Dacnis cayana</i> | Sai-azul |
| <i>Euphonia violacea</i> | Gaturamo-verdadeiro |
| <i>Habia rubica</i> | Tiã-de-metá |
| <i>Nemosia pileata</i> | Fruteiro |
| <i>Pipraeidea melanonota</i> | Saíra-viúva |
| <i>Ramphocelus bresilius</i> | |
| <i>Ramphocelus carbo</i> | Pipira-de-papo-vermelho |
| <i>Euphonia chalybea</i> | Gaturamo |
| <i>Euphonia chlorotica</i> | Vem-vem, Gaturamo |
| <i>Euphonia violacea</i> | Curinhá |
| <i>Tangara seledon</i> | Saíra-se-sete-cores |
| <i>Tangara velia</i> | Saíra-preta |
| <i>Tangara mexicana</i> | Saíra-turquesa |
| <i>Tangara cayana</i> | Saíra-amarelo |

| | |
|----------------------------|---------|
| <i>Thraupis sayaca</i> | Senhaço |
| <i>Thraupis cyanoptera</i> | Senhaço |

FAMÍLIA FRINGILLIDAE

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| <i>Arremon taciturnus</i> | Tico-tico-do-metá |
| <i>Coryphospingus pileatus</i> | Tico-tico-rei |
| <i>Saltator maximus</i> | Trinca-ferro |
| <i>Saltator similis</i> | Tico-tico guloso |
| <i>Sporophila caerulea</i> | Coleirinho |
| <i>Sporophila lineola</i> | Bigodinho |
| <i>Sporophila nigricollis</i> | Papa-capim |
| <i>Volatinia jacarina</i> | Tiziu |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | Ticortico |

AGRADECIMENTOS

À ARACRUZ FLORESTAL, pelo apoio e incentivo que têm oferecido aos estudos referentes ao controle biológico das pragas florestais,

Ao técnico Pedro Martins Vieira do Departamento de Silvicultura e Pesquisas da Aracruz Florestal, pela contribuição prestada nos trabalhos de campo,

BIBLIOGRAFIA-CITADA

- BALCH, R.E.. The approach to biological control in forest entomology. Canadian Entomologist 92:267-310, 1960.
- DEGRAAF, R.M.. The importance of birds in ecosystems. In: Proceedings of the Workshop on Nongame Bird Habitat Management in The Coniferous Forests of The Western United States. USDA Forest Service General Technical Report PNW-64:5-11, 1978.
- DOWDEN, P.B.; JOYNES, H.A. & CAROLIN, U.M.. The role of birds in a spruce hard-wood outbreak in Maine. Journal Econ. Entomol. 46: 307-312, 1953.
- FRANZ, J.M.. Forest insect control by biological measures. FAO/IUFRO Symposium on Internationally Dangerous Forest Diseases and Insects, 26p., Oxford, 1964.
- HERBERG, M.. Bird protection for control of injurious insects and its results. Anz. Schädlingk 38, 1965. (Summary in Rev. Appl. Entomol. 55:497, 1967).
- KOPLIN, J.R.. Measuring predator impact of woodpeckers on spruce beetles. J. Wildl. Mgmt. 36:308-320, 1972.
- MITCHELL, R.T.. Consumption of spruce budworm by birds in a Maine spruce-fir forests. J. Forestry 50:387-389, 1952.
- MORRIS, R.F.; CHESHIRE, W.F.; MILLER, C.A. & MOTT, D.G.. The numerical response of avian and mammalian predators during a gradation of the spruce budworm. Ecology 39:487-494, 1958.
- PETERSON, S.R.. The role of birds in western communities. In: Workshop Proceedings - Management of Western Forest and Grasslands for Nongame Birds. Salt Lake City, Utah, p.6-12, 1980.

Análise da Distribuição de Porta-isca em Áreas Reflorestadas com *Eucalyptus urophylla* Mantidas em Sub-bosque, Visando o Controle Preventivo de Saúvas (*Atta* spp)

ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA
Depto. de Silvicultura-ESALQ
JORGE EDSON MACHADO ALVES
Aracruz Florestal S.A.
JOSÉ MARIA DE ARRUDA MENDES FILHO
Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais-IPEF

Summary

This work was carried out in order to evaluate the distribution of bait holders in one reforested area with *Eucalyptus urophylla* with three years old. There were four treatments, each one of them was distributed 1, 2, 3 or 4 bait holders/ha.

The understory was eliminated and the central plots were kept clean. The developed ant-hills were controlled and the initial ones were marked and kept.

The evolution and the reinfestation of the ant-hills was observed for 18 months.

The analysis of result show the potential of the use of bait holders in the ant control, as that the necessity of great number of bait holders/ha. The results obtained showed the necessity of size reduction of the bait holder and the necessity of the better protection of bait against humidity.

Resumo

Estudou-se a distribuição de porta-isca em uma área reflorestada com *Eucalyptus urophylla* com 3 anos de idade. Foram instalados 4 tratamentos, cada um com 9 parcelas de 1 hectare. Em cada um deles foram distribuídos 1, 2, 3 ou 4 porta-isca/ha.

O sub-bosque foi eliminado, mantendo-se limpas as parcelas centrais. Os formigueiros desenvolvidos foram combatidos e os iniciais marcados e mantidos.

Analisou-se a evolução dos formigueiros e a reinfestação durante 18 meses.

A análise dos resultados evidencia o potencial do emprego de porta-isca no controle de saúvas, bem como a necessidade de um maior número de porta-isca/ha. Concluiu-se sobre a conveniência da redução do tamanho do porta-isca e da necessidade de uma melhor proteção das iscas contra a umidade.

I- INTRODUÇÃO

A distribuição regular e permanente de porta-isca nas florestas implantadas tem sido admitida como uma possível solução para o controle preventivo das formigas cortadeiras.

Das formicidas existentes no mercado para combater as formi-

gas, as iscas granuladas à base de dodecacloro, constituem-se num dos produtos mais conhecidos e utilizados em áreas reflorestadas.

No entanto, inúmeros fatores são constantemente responsáveis pelos aumentos das taxas residual e de infestação de formigueiros em maciços florestais implantados, na maioria das vezes, resultando em perdas acentuadas e irreversíveis destes maciços. Dentre elas, pode-se citar:

- difícil localização de formigueiros na área;
- necessidade de treinamento intensivo da mão-de-obra;
- determinação incorreta de dosagem a ser aplicada;
- chuvas;
- umidade relativa;
- morte de animais silvestres por ingestão das iscas, etc..

A esses fatores somam-se ainda os efeitos negativos desses formicidas no equilíbrio biológico do meio.

Com este experimento procurou-se aprimorar a técnica de combate às formigas, com iscas granuladas, utilizando-se de recipientes denominados porta-isca, que proporcionam as seguintes vantagens:

- redução dos efeitos da chuva e de umidade relativa no embotamento das iscas;
- proteção dos animais silvestres quanto ao contacto direto com as iscas;
- aumento do tempo de exposição e da disponibilidade de iscas na área;
- redução de mão-de-obra nas operações de combate às formigas para uma determinada área;
- maior proteção ao aplicador quanto à ação tóxica destes produtos.

Assim sendo, os objetivos do experimento foram:

- viabilizar o uso das iscas, também em épocas chuvosas;
- proteger os animais silvestres de ingestão dos grânulos;
- minimizar a mão-de-obra envolvida no combate à formiga;
- reduzir as falhas do combate à formiga devido a deficiência do aplicador;
- implantar um processo eficiente, econômico, fácil, prático e intensivo de combater formigas.

II- MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em talhões de *Eucalyptus urophylla*, com 3 anos de idade e espaçamento 3 x 2 m, em áreas da Aracruz Florestal

S.A. (Aracruz-ES). O início deu-se em julho de 1980 e a coleta de dados finais feita em janeiro de 1982.

O porta-isca utilizado é composto de:

- balde plástico branco, com altura de 26 cm e um diâmetro de 22 cm;
- garrafa plástica transparente com capacidade de 1,5 Litros;
- três barras de ferro de 3/16" com 40 cm de comprimento;
- tripé de ferro utilizado para sustentação da garrafa;

A garrafa teve sua base cortada a uma altura de 2 cm. Esta peça foi utilizada como prato receptor de iscas. A garrafa era instalada com a "boca" para baixo, recebendo a isca e permitia a saída dos grânulos para o prato receptor (Figura 1).

O balde foi colocado envolvendo o conjunto (tripé, garrafa, e prato receptor), com a base superior (bocal voltada para baixo, sendo sustentado pelas 3 barras de ferro, a uma altura de 1 cm do solo, permitindo assim o acesso da formiga ao ponto de liberação da isca, sem no entanto, deixá-la desprotegida.

A formiga, por sua vez, retirava a isca do prato receptor, o qual era automaticamente reabastecido com a isca que fluía da garrafa.

Os tratamentos testados foram:

| Tratamentos | Nº de porta-isca/ha |
|-------------|---------------------|
| A | 1 |
| B | 2 |
| C | 3 |
| D | 4 |

Cada tratamento abrangia 9 parcelas de 1 hectare cada, agrupadas num único bloco de 300 x 300 m (Figura 2).

Foram analisadas somente as parcelas centrais; as adjacentes funcionaram como controladores dos efeitos de bordaduras.

A isca usada foi à base de dodecacloro (MIREX AC 450).

Toda a área foi roçada manualmente, combatendo-se em seguida os formigueiros desenvolvidos, mantendo-se vivos os novos com apenas um olheiro. Foi utilizado para a erradicação dos formigueiros grandes a termonebulização.

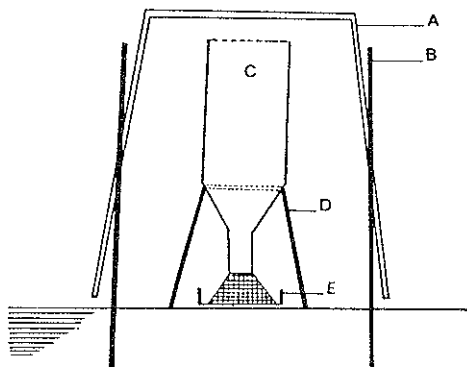


FIGURA 1. Modelo de porta-isca testado na Aracruz Florestal. O protótipo apresenta uma série de desvantagens que foram corrigidas nos modelos aperfeiçoados.

- A- balde plástico
- B- barras de ferro
- C- depósito de iscas
- D- suporte de ferro
- E- recipiente para contenção das iscas.

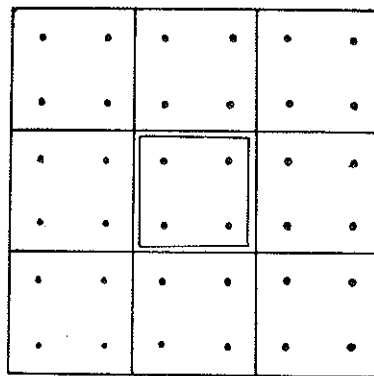


FIGURA 2. Esquema de distribuição de porta-isca nas parcelas. O exemplo demonstra parcelas de 1 hectare com 4 porta-isca/ha. Os formigueiros eram marcados apenas na parcela central.

As parcelas centrais em cada tratamento sofreram roçadas manuais a cada 2 meses e desta modo mantidas sem sub-bosque.

Os porta-isca receberam uma carga inicial de 1 kg de isca, sendo que a cada 30 dias eram vistoriados e completada a carga, quando necessário.

Nos meses de julho a novembro de 1980 foram feitos levantamentos dos formigueiros remanescentes e dos provenientes de novas roçadas; esses levantamentos foram agrupados em um só mapa. Outro mapeamento foi realizado em janeiro de 1982, quando encerrou-se o ensaio.

III- RESULTADOS

Os dados referentes aos números de formigueiros iniciais e desenvolvidos, levantados durante o experimento em cada tratamento, são apresentados no Quadro I.

QUADRO I. Número de formigueiros novos e formigueiros com mais de 1 olheiro, encontrados nas diferentes épocas de levantamento nos respectivos tratamentos e média geral de área experimental.

| TRATAMENTOS Nº de porta- -isca/ha | Nº de Formigueiros novos (1 olheiro) Julho-Novembro/1980 | Nº de Formigueiros novos (1 olheiro) Janeiro/1982 | Nº de formigueiros c/mais de 1 olheiro Janeiro/1982 |
|---|--|---|---|
| A - 1 | 7 | 13 | 3 |
| B - 2 | 19 | 12 | 0 |
| C - 3 | 19 | 25 | 4 |
| D - 4 | 22 | 14 | 2 |
| Média de Formig/ha | 17 | 14 | ≈ 2 |

Mesmo considerando que o consumo real de iscas pela formiga é um dado importante em tal experimento, o mesmo não pode ser avaliado devido a imprevistos que surgiram no decorrer do ensaio. Entretanto, registrou-se o consumo médio por porta-isca nos 18 meses, que foi da ordem de 870 gramas.

As observações de campo apresentaram algumas desvantagens inerentes ao modelo testado e a fatores externos que contribuíram negativamente nos resultados referentes ao consumo de isca. Dentre eles, destacam-se:

- rachaduras no balde por ação de luz solar;
- ação danosa do homem sobre os porta-isca;
- problemas na instalação dos porta-isca;
- empocamento de água em áreas próximas aos porta-isca;

- chuvas fortes que superaram o limite de proteção dos porta-isca;

- número de dias de chuva/mês com manutenção prolongada de alta umidade relativa do ar.

As maiores perdas foram causadas por emboloramento e ocorreram de fevereiro a junho de 1981; neste período registrou-se um maior número de dias chuvosos por mês (Anexo 1). Toda isca embolorada foi substituída durante os levantamentos mensais.

Outro fato importante foi a presença de vários animais na área (tatus, lebres, veado, perdizes, etc.), sem entretanto se constatar a ação deles sobre os porta-isca.

IV- CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos e das observações efetuadas na área experimental, conclui-se que:

- a proteção da isca contra o emboloramento é um fator que deve ser melhorado, possivelmente com o aperfeiçoamento de modelos de porta-isca que sofram menos influência de umidade;

- em virtude das diversas interferências que foram registradas, não foi possível identificar com segurança qual dos tratamentos apresentou o melhor resultado. Entretanto, pode-se perceber que o método apresenta perspectivas promissoras;

- os animais silvestres foram devidamente protegidos dos efeitos maléficos da isca;

- a eliminação do sub-bosque nas parcelas centrais certamente contribuiu para que a média de reinfestação anual fosse elevada nesta área. Em julho de 1980 a média de reinfestação anual era de 17 formigueiros/ha, enquanto que em janeiro de 1982 foi de 14 formigueiros/ha.

Dava-se observar que em outro experimento de mesma natureza realizado na mesma época e em área bastante próxima, mantendo-se o sub-bosque em todas as parcelas, a média de reinfestação registrada em julho de 1980, igual a 23 formigueiros/ha, foi reduzida a apenas 2 formigueiros/ha em janeiro de 1982. (ALMEIDA, ALVES & MENDES FILHO, 1982).

- Os resultados obtidos indicam a necessidade da redução da capacidade de carga dos porta-isca e que a densidade de porta-isca por hectare seja aumentada.

- No desenvolvimento de novos modelos de porta-isca deve-se levar em consideração o controle às formigas do gênero *Acromyrmex*.

V. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, A.F. - Aspectos Biológicos no Controle das Saúvas. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (78): 1-7. Nov. 1979.

ANEXO I

DADOS METEOROLÓGICOS - ARACRUZ-ES

| MÊS | ANO DE 1980 | | | | UR (%) |
|----------|----------------------|-----------|---------------------|-----------|--------|
| | PRECIPITAÇÃO (em mm) | | Nº DE DIAS DE CHUVA | | |
| | No mês | Até o mês | No mês | Até o mês | |
| Julho | 50,6 | 1.027,6 | 07 | 78 | 78 |
| Agosto | 48,2 | 1.075,8 | 11 | 89 | 75 |
| Setembro | 28,5 | 1.104,3 | 06 | 95 | 73 |
| Outubro | 39,7 | 1.144,0 | 10 | 105 | 73 |
| Novembro | 117,1 | 1.261,1 | 14 | 119 | 77 |
| Dezembro | 726,3 | 1.987,4 | 15 | 134 | 79 |

| MÊS | ANO DE 1981 | | | | UR (%) |
|-----------|----------------------|-----------|---------------------|-----------|--------|
| | PRECIPITAÇÃO (em mm) | | Nº DE DIAS DE CHUVA | | |
| | No mês | Até o mês | No mês | Até o mês | |
| Janeiro | 141,1 | 141,1 | 10 | 10 | 76 |
| Fevereiro | 135,7 | 276,8 | 14 | 24 | 75 |
| Março | 202,6 | 479,4 | 16 | 40 | 73 |
| Abril | 65,4 | 544,8 | 12 | 52 | 79 |
| Mai | 69,0 | 613,8 | 11 | 63 | 83 |
| Junho | 43,0 | 658,8 | 09 | 72 | 83 |
| Julho | 70,1 | 728,9 | 08 | 80 | 77 |
| Agosto | 36,7 | 763,6 | 08 | 89 | 76 |
| Setembro | 12,5 | 776,1 | 03 | 92 | 67 |
| Outubro | 147,2 | 923,3 | 17 | 109 | 82 |
| Novembro | 298,2 | 1.221,5 | 18 | 127 | 83 |
| Dezembro | 101,3 | 1.322,8 | 10 | 137 | 76 |

| MÊS | ANO DE 1982 | | | | UR (%) |
|-----------|----------------------|-----------|---------------------|-----------|--------|
| | PRECIPITAÇÃO (em mm) | | Nº DE DIAS DE CHUVA | | |
| | No mês | Até o mês | No mês | Até o mês | |
| Janeiro | 263,4 | 263,4 | 23 | 23 | 82 |
| Fevereiro | 71,8 | 335,3 | 12 | 35 | |
| Março | 266,3 | 601,6 | 17 | 52 | |

ALMEIDA, A.F.; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.M. de A. - Manutenção do sub-bosque em floresta de *Eucalyptus urophylla* e a distribuição regular de porta-isca, visando o controle preventivo de saúvas (*Atta* spp). Trabalho apresentado no IV Congresso Florestal Brasileiro - Belo Horizonte - maio 1982.

ALVES, J.E.M. - Métodos de Combate às Formigas dos Gêneros *Atta* e *Acromyrmex* na Aracruz. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (92): 1-8 - Fevereiro 1980.

MARICONI, F. de A.M. - As Saúvas - São Paulo, Agronômica Ceres, 1970 - 167p.

MENDES FILHO, J.M. de A. - Técnicas de Combate às Formigas. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (75) 1:12. Novembro 1979.

Manutenção do Sub-bosque em Floresta de *Eucalyptus urophylla* e a Distribuição Regular de Porta-isca, Visando o Controle Preventivo de Saúvas (*Atta* spp)

ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA

Depto. de Silvicultura-ESALQ

JORGE EDSON MACHADO ALVES

Depto. de Silvicultura e Pesquisa-Aracruz Florestal S.A.

JOSÉ MARIA DE ARRUDA MENDES FILHO

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais-IPEF

Summary

This work was carried out in order to study the joining between understory with distribution of bait holders in one reforested area with 3 years old *Eucalyptus urophylla*. There were 4 treatments each one with 9 subdivided plots of one hectare. In each one of them was distributed 1, 2, 3 or 4 bait holders/ha.

The understory was kept undamaged for 18 months. The developed ant-hills were controlled and the first ones were marked and kept.

The evaluation and the reinfestation of the ant-hills was observed.

The analysis of the results show the potential of the use of bait holders in the ant control, as that the necessity of great number of bait holders/ha. The understory showed one beneficial result and reduced the rate of infestation of ant-hills in the area.

Resumo

Estudou-se a interação sub-bosque com distribuição de porta-isca em área reflorestada com *Eucalyptus urophylla* com 3 anos de idade. Foram instalados 4 tratamentos cada um com 9 parcelas de 1 hectare. Em cada um deles foram distribuídos 1, 2, 3 ou 4 porta-isca/ha.

O sub-bosque foi mantido intacto durante os 18 meses de experimentação. Os formigueiros desenvolvidos foram combatidos e os iniciais marcados e mantidos.

Analisou-se a evolução dos formigueiros e a reinfestação.

A análise dos resultados evidencia o potencial do emprego de porta-isca no controle de saúvas, bem como a necessidade de um maior número de porta-isca/ha. O sub-bosque apresentou um efeito benéfico, reduzindo a taxa de infestação de formigueiros na área.

Concluiu-se sobre a conveniência da redução do tamanho do porta-isca e da necessidade de uma melhor proteção das iscas contra a umidade.

I. INTRODUÇÃO

Os insetos que ocorrem normalmente nas florestas implantadas, as formigas cortadeiras têm merecido estudos mais profundos, em função de sua expressiva relevância como agente daninho da silvicultura brasileira.

Inúmeros são os métodos de combate às formigas, sendo as iscas granuladas, à base de Dodecacloro, e os termohumulizadores os mais indicados para serem utilizados nas áreas reflorestadas. No entanto, a aplicação intensiva de iscas formicidas expõe a fauna silvestre à ação do formicida, causando-lhe danos irreparáveis. Por outro lado, o homem, em contato constante com o formicida também está sujeito aos efeitos tóxicos cumulativos do produto.

Apesar da boa ação tóxica da isca, inúmeros são os casos de insucesso no combate às formigas cortadeiras devido à ação da umidade sobre as iscas bem como aos erros quanto a dosagem de isca e a ser aplicada num formigueiro.

Por outro lado o sub-bosque de uma floresta implantada sempre se apresentou como um fator negativo no combate à formiga, dificultando tanto a localização de formigueiros como o deslocamento do homem encarregado de combater às formigas, onerando em muito a operação.

Portanto, neste trabalho procurou-se avaliar dois fatores importantes para o combate e reinfestação das formigas cortadeiras: a manutenção do sub-bosque em uma floresta implantada e o uso de porta-isca como agentes protetores de isca, do homem e da fauna.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em talhões de *Eucalyptus urophylla*, com 3 anos de idade e espaçamento 3 x 2 m, em áreas da Aracruz Florestal S.A. (Aracruz-ES). O início deu-se em julho de 1980 e a coleta de dados finais feita em janeiro de 1982.

O porta-isca utilizado é composto de:

- balde plástico branco, com altura de 26 cm e diâmetro de 22 cm;
- garrafa plástica transparente com capacidade de 1,5 litros;
- três barras de ferro de 3/16" com 40 cm de comprimento;
- tripé de ferro utilizado para sustentação da garrafa.

A garrafa tem sua base cortada a uma altura de 2 cm. Esta peça foi utilizada como prato receptor de iscas. A garrafa era instalada com a "boca" para baixo, recebia a isca e permitia a saída dos grânulos para o prato receptor (Figura 1).

O balde foi colocado envolvendo o conjunto (tripé, garrafa, e prato receptor), com a base superior (bocal voltada para baixo, sendo sustentado pelas 3 barras de ferro, a uma altura de 1 cm do solo, permitindo assim o acesso da formiga ao ponto de liberação da isca, sem no entanto, deixá-la desprotegida.

A formiga, por sua vez, retirava a isca do prato receptor, o qual era automaticamente reabastecido com a isca que fluía da garrafa.

Os tratamentos testados foram:

| Tratamentos | Nº de porta-isca/ha |
|-------------|---------------------|
| A | 1 |
| B | 2 |
| C | 3 |
| D | 4 |

Cada tratamento abrangeu 8 parcelas de 1 hectare cada, agrupadas num único bloco de 300 x 300 m (Figura 2).

Foram analisadas somente as parcelas centrais, as adjacentes funcionaram como controladoras dos efeitos de bordaduras.

A isca usada foi à base de dodecacloro (MIREX AC 450).

Durante todo o decorrer do experimento, foi mantido o sub-bosque natural na área experimental. Na instalação combateu-se os formigueiros desenvolvidos, mantendo-se vivos os novos, com apenas um olheiro. Foi utilizada para a erradicação dos formigueiros grandes a termonebulização.

Os porta-isca receberam uma carga inicial de 1 kg de isca, sendo que a cada 30 dias eram vistoriadas e completada a carga, quando necessário.

Nos meses de julho e novembro de 1980 foram feitos levantamentos dos formigueiros remanescentes e dos provenientes de novas rvoçadas; esses levantamentos foram agrupados em um só mapa. Outro mapeamento foi realizado em janeiro de 1982, quando encerrou-se o ensaio.

III. RESULTADOS

Os dados referentes aos números de formigueiros iniciais e desenvolvidos, levantados durante o experimento em cada tratamento, são apresentados no Quadro I.

Quadro I. Número de formigueiros novos e formigueiros com mais de 1 olheiro encontrados nas diferentes épocas de levantamento nos respectivos tratamentos e média geral da área experimental.

| TRATAMENTOS Nº de porta- -iscas/ha | Nº de Formigueiros novos (1 olheiro) Julho-Novembro/1980 | Nº de Formigueiros novos (1 olheiro) Janeiro/1982 | Nº de formigueiros c/mais de 1 olheiro janeiro/1982 |
|--|--|---|---|
| A-1 | 12 | 0 | 0 |
| B-2 | 33 | 3 | 1 |
| C-3 | 25 | 1 | 1 |
| D-4 | 23 | 2 | 0 |
| Média de Formig/ha | 23 | 2 | - |

Mesmo considerando que o consumo real de iscas pela formiga é um dado importante em tal experimento, o mesmo não pode ser avaliado devido a imprevistos que surgiram no decorrer do ensaio. Entretanto, registrou-se o consumo médio por porta-isca nos 18 meses, que foi da ordem de 500 gramas.

As observações de campo apresentaram algumas desvantagens inerentes ao modelo testado e a fatores externos que contribuíram negativamente nos resultados referentes ao consumo de isca. Dentre eles, destacam-se:

- rachaduras no balde por ação de luz solar;
- ação danosa do homem sobre os porta-isca;
- problemas na instalação dos porta-isca;
- empoçamento de água em áreas próximas aos porta-isca;
- chuvas fortes que superaram o limite de proteção dos porta-isca;
- número de dias de chuva/mês com manutenção prolongada de alta umidade relativa do ar.

As maiores perdas foram causadas por emboloramento e ocorreram de fevereiro a junho de 1981; neste período registrou-se um maior nú-

mero de dias chuvosos por mês (Anexo 1). Toda isca embolorada foi substituída durante os levantamentos mensais.

Outro fato importante foi a presença de vários animais na área (tatus, lebres, veados, perdizes, etc.), sem entretanto se constatar a ação deles sobre os porta-isca.

IV. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos e das observações efetuadas na área experimental, conclui-se que:

- a proteção da isca contra o emboloramento é um fator que deve ser melhorado, possivelmente com o aperfeiçoamento de modelos de porta-isca que sofram menos influência da umidade;

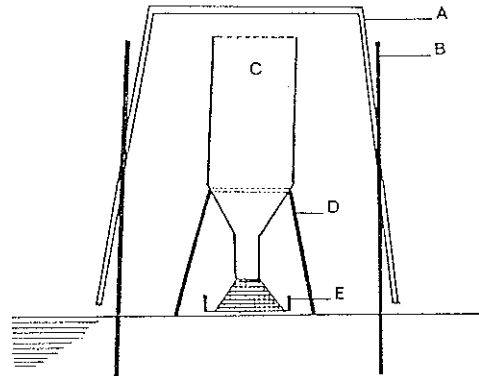


FIGURA 1. Modelo de porta-isca testado na Aracruz Florestal. O protótipo apresenta uma série de desvantagens que foram corrigidas nos modelos aperfeiçoados.

- A- balde plástico
- B- barras de ferro
- C- depósito de iscas
- D- suporte de ferro
- E- recipiente para contenção das iscas.

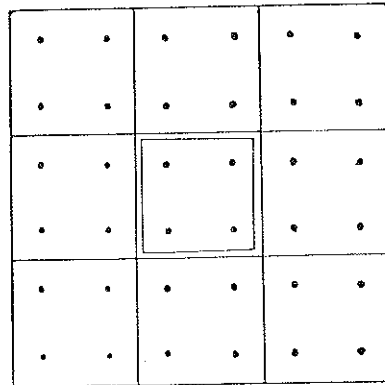


FIGURA 2. Esquema de distribuição de porta-isca nas parcelas. O exemplo demonstra parcelas de 1 hectare com 4 porta-isca/ha. Os formigueiros eram marcados apenas na parcela central.

- em virtude das diversas interferências que foram registradas, não foi possível identificar com segurança qual dos tratamentos apresentou o melhor resultado. Entretanto, pode-se perceber que o método apresenta perspectivas promissoras;

- os animais silvestres foram devidamente protegidos dos efeitos maléficos da isca;

- a manutenção do sub-bosque nas parcelas centrais certamente contribuiu para que a média de reinfestação anual fosse reduzida nesta

área. Em julho de 1980 a média de reinfestação anual era de 23 formigueiros/ha, enquanto que em janeiro de 1982 foi de 2 formigueiros/ha.

Deve-se observar que em outro experimento de mesma natureza realizado na mesma época e em área bastante próxima, retirando-se o sub-bosque em todas as parcelas, a média de reinfestação registrada em julho de 1980, igual a 17 formigueiros/ha, foi praticamente mantida a 14 formigueiros/ha em janeiro de 1982. (ALMEIDA, ALVES & MENDES FILHO, 1982).

- Os resultados obtidos indicam a necessidade da redução da capacidade de carga dos porta-isca e de que a densidade de porta-isca por hectare seja aumentada.

- No desenvolvimento de novos modelos de porta-isca deve-se levar em consideração o controle às formigas do gênero *Acromyrmex*.

V. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, A.F. - Aspectos Biológicos no Controle das Saúvas. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (78): 1-7. Nov. 1979.

ALMEIDA, A.F.; ALVES, J.E.M.; MENDES FILHO, J. M. de A. - Análise da distribuição de porta-isca em áreas reflorestadas com *Eucalyptus wrophylla* mantidas sem sub-bosque, visando o controle preventivo de saúvas (*Atta* spp) - Trabalho apresentado no IV Congresso Florestal Brasileiro - Belo Horizonte - maio 1982.

ALVES, J.E.M. - Métodos de Combate às Formigas dos Gêneros *Atta* *Acromyrmex* na Aracruz. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (92): 1-8 - Fev. 1980.

MARICONI, F. de A. M. - As Saúvas. São Paulo, Agronômica Ceres, 1970, 167 p.

MENDES FILHO, J.M. de A. - Técnicas de Combate às Formigas. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (75) 1:12. Novembro 1979.

ANEXO I

DADOS METEOROLÓGICOS

| MES | PRECIPITAÇÃO (em mm) | | Nº DE DIAS DE CHUVA | | UR (%) |
|-------------|-------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|
| | No mês | Até o mês | No mês | Até o mês | |
| | ANO DE 1980 | | | | |
| Julho | 50,6 | 1.027,6 | 07 | 76 | 78 |
| Agosto | 48,2 | 1.075,8 | 11 | 89 | 75 |
| Setembro | 28,5 | 1.104,3 | 06 | 95 | 73 |
| Outubro | 39,7 | 1.144,0 | 10 | 105 | 73 |
| Novembro | 117,1 | 1.261,1 | 14 | 119 | 77 |
| Dezembro | 726,3 | 1.987,4 | 35 | 134 | 79 |
| ANO DE 1981 | | | | | |
| Janeiro | 141,1 | 141,1 | 10 | 10 | 76 |
| Fevereiro | 135,7 | 276,8 | 14 | 24 | 75 |
| Março | 202,6 | 479,4 | 16 | 40 | 79 |
| Abril | 65,4 | 544,8 | 12 | 52 | 79 |
| Maió | 69,0 | 613,8 | 11 | 63 | 83 |
| Junho | 43,0 | 656,8 | 09 | 72 | 83 |
| Julho | 70,1 | 726,9 | 08 | 80 | 77 |
| Agosto | 36,7 | 763,6 | 09 | 89 | 76 |
| Setembro | 12,5 | 776,1 | 03 | 92 | 67 |
| Outubro | 147,2 | 923,3 | 17 | 109 | 82 |
| Novembro | 298,2 | 1.221,5 | 18 | 127 | 83 |
| Dezembro | 101,3 | 1.322,8 | 10 | 137 | 76 |
| ANO DE 1982 | | | | | |
| Janeiro | 263,4 | 263,4 | 23 | 23 | 82 |
| Fevereiro | 71,9 | 335,3 | 12 | 35 | |
| Março | 266,3 | 601,6 | 17 | 52 | |

A Avifauna e o Sub-bosque como Fatores Auxiliares no Controle Biológico das Saúvas em Florestas Implantadas

ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA

Depto. de Silvicultura-ESALQ

JORGE EDSON MACHADO ALVES

Depto. de Silvicultura e Pesquisa-Aracruz Florestal S.A.

JOSÉ MARIA DE ARRUDA MENDES FILHO

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais-IPEF

ALBERTO JORGE LARANJEIRO

Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal-ESALQ

Summary

The objective of this work was to study the effects of bird populations on cutter ant control in man made forests in the Aracruz (ES) region.

The bird population survey was carried out with 40 mist nets for 13 days during one year using the capture, tagging and recapture technique under an *Eucalyptus urophylla* stand with thin understory, an *Eucalyptus citriodora* stand with dense understory and a natural vegetation stand.

A sampling of 212 birds (60 species) was made as follows: a) 49 in the *E. urophylla* stand; b) 104 in the *E. citriodora* stand and c) 59 in the natural vegetation stand. The distribution of ant hills in the two *Eucalyptus* stands (2 ha each) was as follows: a) 169 ant hills in the *E. urophylla* stand and b) 9 ant hills in the *E. citriodora* stand.

The authors concluded that the understory presence and its resulting bird populations are factors that effectively contribute to the reduction of the initial ant hills number.

Resumo

Estudou-se as populações de aves na região de Aracruz (ES) durante 1 ano, efetuando-se dois levantamentos com o auxílio de redes e empregando-se a técnica de captura, marcação e recaptura.

As coletas foram realizadas durante 13 dias, utilizando-se 40 redes distribuídas em um talhão (A) de *Eucalyptus urophylla* com sub-bosque pouco denso, em um talhão (B) de *Eucalyptus citriodora* com sub-bosque denso e em uma reserva de vegetação natural.

Coletou-se 212 aves (60 espécies), sendo 49 no talhão A, 104 no talhão B e 59 na reserva natural.

Registrando-se o número de formigueiros de saúvas existentes nos dois talhões (parcelas de 2 ha), contou-se 169 formigueiros no talhão A e apenas 9 no B.

Conclui-se que a presença do sub-bosque e as conseqüentes populações de aves são fatores que efetivamente contribuem na redução do número de formigueiros iniciais.

INTRODUÇÃO

Diversas espécies de aves silvestres são consideradas como importantes inimigos naturais de pragas florestais, entre elas as saúvas (*Atta* spp).

Admite-se ser de grande importância no controle das saúvas, o conhecimento dos diversos fatores biológicos que naturalmente condicionam a redução do número de formigueiros iniciais.

Esta pesquisa foi efetuada na região de Aracruz (ES), onde procurou-se relacionar a densidade do sub-bosque em floresta de eucalipto com as populações de aves e com o número de formigueiros iniciais de saúvas.

REVISÃO DA LITERATURA

Pesquisas efetuadas em todo o mundo enfatizam a importância das aves como agentes biológicos controladores das pragas causadas por insetos (DeGRAAF, 1978). Os crescentes danos registrados em florestas faz com que se busque todos os meios possíveis de controle (FRANZ, 1964).

Principalmente nos agro-ecossistemas florestais tenta-se mais inteligente prevenir as pragas do que tentar combatê-las. BALCH (1960) enfatiza que o enfoque dado pelos técnicos florestais quanto à proteção florestal deve ser eminentemente ecológico, baseando-se em métodos econômicos e duradouros.

Importantes pesquisas têm demonstrado a ação das aves silvestres no controle das pragas florestais (KNIGHT, 1958; MATTSON et al., 1968; McCAMBRIDGE e KNIGHT, 1972; OTVOS, 1966). Segundo DeGRAAF os países da Europa têm desenvolvido mais estudos sobre a importância das aves no controle biológico dos insetos do que a América do Norte.

No Brasil pouco se tem feito no sentido de se manejar a fauna silvestre visando o controle biológico de insetos.

Quanto ao controle de saúvas, MARICONI (1970) cita algumas espécies da fauna silvestre que são consideradas como inimigos naturais; ALMEIDA (1979) enfatiza a importância de diversas espécies de aves e mamíferos silvestres que auxiliam bastante no combate às saúvas, atuando diretamente nas formas reprodutoras.

O uso indiscriminado de biocidas como defensivos agrícolas, muitas vezes leva à morte animais silvestres que são importantes inimigos biológicos das saúvas (ALMEIDA, 1979).

O manejo florestal atualmente empregado nas florestas de rápido crescimento, também tem causado uma série de inconvenientes ao controle biológico das pragas.

A supressão do sub-bosque é uma prática frequentemente empregada, reduzindo a diversidade biológica e diminuindo a estabilidade das florestas.

Diversos autores têm estudado os fatores ambientais que afetam a diversidade de aves.

MacARTHUR e MacARTHUR (1961) abordam a importância dos diversos níveis da floresta como sendo diretamente relacionados com a diversidade de espécies de aves.

Este fato torna-se mais crítico nas florestas implantadas onde a vegetação dominante é composta normalmente por espécies de um mesmo gênero, ocupando o estrato dominante. A curta duração da floresta freqüentemente impede o desenvolvimento adequado do sub-bosque.

MacARTHUR et alii (1962) afirmam que a principal razão para que um habitat suporte mais espécies de aves, que outro, é que o primeiro tem uma grande variação interna no perfil da vegetação.

Uma outra razão é que a floresta com vegetação em vários níveis acima do chão, pode suportar simultaneamente os habitantes do chão, dos arbustos e das copas. Com poucas exceções, a variedade de espécies de plantas não tem efeito direto na diversidade das espécies de aves.

MacARTHUR (1964) correlacionando a importância da vegetação na diversidade de espécies de aves enfatiza que a quantidade de vegetação, medida em área de cobertura por unidade de volume, encontrada em cada um dos três níveis horizontais, correspondendo à vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, determina a diversidade de espécies de aves. Segundo o autor, o número de aves em acasalamento é maior quando os três níveis apresentam a mesma quantidade de vegetação.

CURTIS e RIPLEY (1976) afirmam que a diversidade de aves é linearmente correlacionada com a diversidade da vegetação.

ALMEIDA (1981) estudando a avifauna em uma região praticamente desflorestada, confirma as observações feitas pelos autores citados: comparando a vegetação severamente alterada com uma reserva florestal contígua e pouco alterada, concluiu que na primeira ocorreram reduções de espécies de aves em 90% dos nichos ecológicos relacionados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os levantamentos das populações de aves foram efetuados durante 7 dias em julho de 1980 e 6 dias em fevereiro de 1981. Empregou-se a técnica de captura, marcação e recaptura (Figuras 1 e 2).

A coleta dos exemplares era feita com o auxílio de "redes neblina", tipo ATX da NEBBA, de cor preta, com 12,0 m de comprimento e 2,8m de altura. As redes instaladas em picadas abertas no locais estudados, sendo abertas apenas no período da manhã, eram armadas apenas ao nível do sub-bosque.

As aves coletadas, exceto os beija-flores, eram marcadas com anilhas de alumínio numeradas; sempre que possível os exemplares eram identificados e soltos, podendo ser recapturados. As aves que não podiam ser seguramente identificadas no campo, eram taxidermizadas para posterior identificação em museu.

Empregaram-se 40 redes, distribuídas em duas áreas no interior de uma reserva de vegetação natural e em dois talhões de eucaliptos. A figura 3 esclarece a forma de distribuição das redes.

Nos talhões de eucaliptos onde foram efetuados os levantamentos, procedeu-se à marcação e contagem de todos os formigueiros iniciais de saúvas existentes em parcelas de 2 hectares instaladas em cada um dos talhões.

As medidas de densidade do sub-bosque dos talhões de eucalipto foram feitas com o auxílio de uma Prancha de

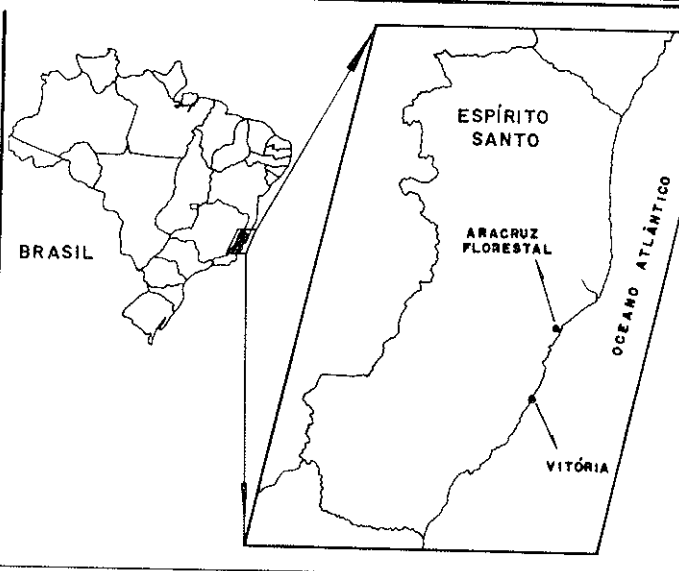


FIGURA 1. Posição geográfica e dados climáticos do local pesquisado. As áreas reflorestadas da Aracruz Florestal onde foram desenvolvidos os levantamentos da avifauna, situam-se no triângulo formado pela cidade de Aracruz e as vilas Barra do Riacho e Santa Cruz no Estado do Espírito Santo.

Latitude : 19° 48' S
 Longitude : 40° 17' W
 Altitude : 5 a 50 metros do nível do mar
 Precipitação média anual : 1.363 mm
 Temperatura média anual : 23,6° C
 Média das máximas : 29,3° C
 Média das mínimas : 19,1° C
 Umidade relativa do ar (média) : 80%

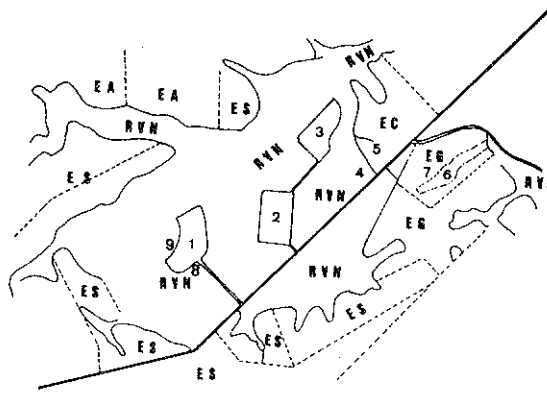


FIGURA 2. Distribuição das áreas reflorestadas e das reservas de vegetação natural nos diversos locais estudados. O presente levantamento foi efetuado nos locais 4, 5, 1, 8 e 9.

LEGENDA

- RVN : Reserva de vegetação natural
- ES : Talhão de *Eucalyptus saligna*
- EA : Talhão de *Eucalyptus alba*
- EC : Talhão de *Eucalyptus citriodora*
- EG : Talhão de *Eucalyptus grandis*
- 1 - Talhão de *Eucalyptus urophylla*
- 2 - Pomar de *Eucalyptus grandis*
- 3 - Pomar de *Eucalyptus grandis*
- 4 - Reserva de vegetação natural
- 5 - Talhão de *Eucalyptus citriodora*
- 6 - Grota em recuperação natural
- 7 - Talhão de *Eucalyptus grandis*
- 8 - Reserva de vegetação natural
- 9 - Reserva de vegetação natural.

ESCALA APROXIMADA - 1 : 24.000

Wigth para medida da densidade relativa da vegetação através da obstrução de visão.

Para cada um dos locais estudados, foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975), levando-se em conta apenas as aves capturadas.

$$H' = -\sum p_i \log p_i$$

H' : Índice de diversidade de Shannon-Wiener

p_i : proporção dos indivíduos de uma espécie em relação ao número total de indivíduos da comunidade de aves.

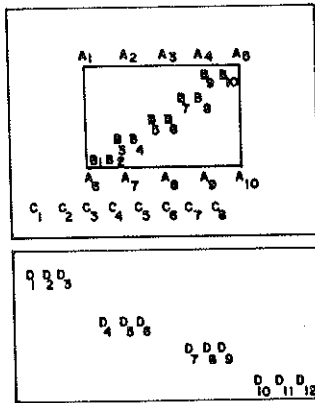


FIGURA 3. Mapa da distribuição das 40 redes nos locais estudados:

- A₁ a A₁₀ - redes instaladas na parte interna da reserva de vegetação natural.
- B₁ a B₁₀ - redes instaladas em um talhão de *Eucalyptus urophylla* com sub-bosque pouco denso.
- C₁ a C₈ - redes instaladas na borda da reserva de vegetação natural, em linha contígua ao talhão de eucalipto.
- D₁ a D₁₂ - redes instaladas em um talhão de *Eucalyptus citriodora*, com sub-bosque denso, situado ao lado da reserva de vegetação natural.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nos dois períodos de levantamentos foram coletadas 212 aves, distribuídas em 60 espécies. No levantamento realizado no verão foram registradas 24 espécies e, no inverno, 47.

As 18 redes instaladas na reserva de vegetação natural coletaram 59 exemplares de 15 espécies diferentes, enquanto que as 22 redes instaladas nos talhões de eucalipto coletaram 153 exemplares de 53 espécies (Tabela 1).

No Quadro 1 pode-se observar os totais de aves coletadas, marcadas e recapturadas nos dois levantamentos.

As medidas da densidade da vegetação presente no sub-bosque foram feitas apenas nos talhões de eucaliptos. Em cada talhão foram analisados 20 pontos distribuídos em uma linha que percorria ao longo do maior eixo. As médias de densidades por obstrução de visão foram as seguintes (Figura 6):

- 1 - Talhão de *Eucalyptus citriodora* (8 anos) - AE
D = 65,00% (sub-bosque denso)
- 2 - Talhão de *Eucalyptus urophylla* (7 anos) - BE
D = 22,85% (sub-bosque ralo).

As marcações dos formigueiros iniciais de saúvas foram feitas apenas nos talhões de eucaliptos. Em cada talhão foi demarcada ao acaso uma parcela de 2 ha, onde todos os fox

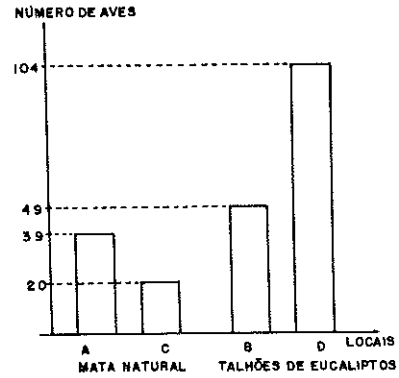


FIGURA 4. Número de exemplares de aves coletados nos diversos locais pesquisados.

- A- Interior da reserva de vegetação natural.
- C- Borda da reserva de vegetação natural.
- B- Talhão de *Eucalyptus urophylla*, instalado no interior da reserva de vegetação natural e com sub-bosque ralo.
- D- Talhão de *Eucalyptus citriodora* instalado ao lado da reserva de vegetação natural e com sub-bosque denso.

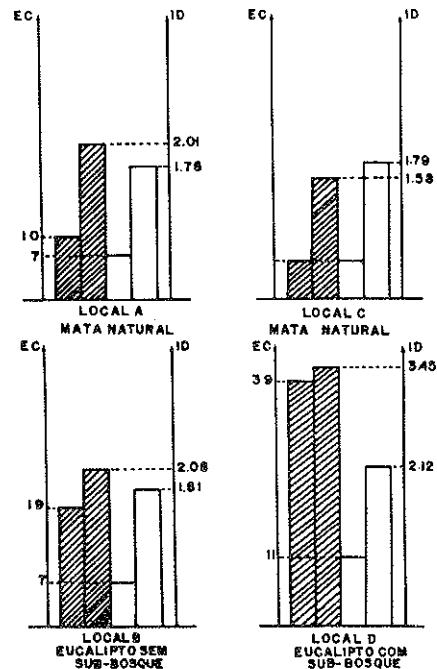


FIGURA 5. Número de espécies de aves coletadas (EC) e índice de diversidade de Shannon-Wiener (ID) para as populações de aves coletadas nos diversos locais pesquisados.

- ▨ - levantamento efetuado no inverno
- - levantamento efetuado no verão

- Local A- Interior da reserva de vegetação natural.
- Local C- Borda da reserva de vegetação natural.
- Local B- Talhão de *Eucalyptus urophylla* com sub-bosque ralo.
- Local D- Talhão de *Eucalyptus citriodora* com sub-bosque denso.

migueiros eram marcados e registrados em um mapa. Os números obtidos foram os seguintes (Figura 7):

- 1 - Talhão de *Eucalyptus citriodora* - AE Nf = 9
Nf = 9
- 2 - Talhão de *Eucalyptus urophylla* - BE
Nf = 169

COMENTÁRIO DOS RESULTADOS

Esta pesquisa revelou um fato inédito em estudos de populações de aves em florestas implantadas no Brasil: tanto no inverno como no verão coletou-se um maior número de aves nos talhões de eucaliptos do que na reserva de vegetação natural.

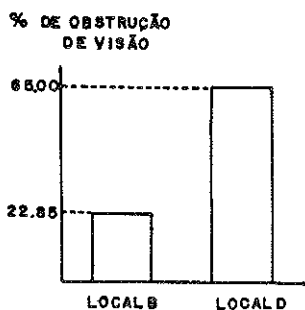


FIGURA 6. Densidades dos sub-bosques dos talhões de eucaliptos pesquisados. As medidas foram feitas através do método da obstrução de visão.

Este fato pode ser explicado pela presença do sub-bosque nos talhões de floresta homogênea aliando-se a proximidade destes talhões à reserva de vegetação natural.

O sub-bosque da floresta de rápido crescimento recebe uma insolação maior que o da mata natural, frutificando intensamente, atraindo as aves da vegetação natural.

As aves com territórios estabelecidos na reserva, ampliam estes territórios até a floresta homogênea, onde encontram pequenos frutos, grãos e insetos como alimento.

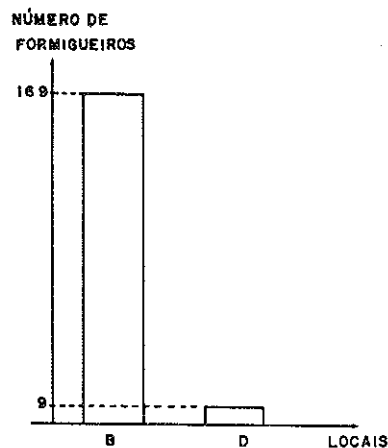


FIGURA 7. Número de formigueiros marcados nos talhões de eucaliptos. No local B o sub-bosque era ralo; no local D o sub-bosque era denso.

| LEVANTAMENTOS | PRIMEIRO : INVERNO JULHO DE 1980 | | | | | SEGUNDO : VERÃO FEVEREIRO DE 1981 | | | | | TOTAL GERAL |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| | AM | AE | BM | BE | TOTAL INVERNO | AM | AE | BM | BE | TOTAL VERÃO | |
| AVES COLETADAS | 14 8,64% | 84 51,85% | 28 17,28% | 36 22,22% | 162 76,41% | 6 12,0% | 20 40,0% | 11 22,0% | 13 26,0% | 50 23,58% | 212 |
| AVES MARCADAS | 14 9,50% | 76 52,05% | 26 17,80% | 30 20,54% | 146 76,04% | 6 13,00% | 19 41,30% | 11 23,91% | 10 21,73% | 46 23,95% | 192 |
| AVES RECAPTURADAS | 2 20,0% | 1 10,0% | 4 40,0% | 3 30,0% | 10 100,0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| ÍNDICES DE DIVERSIDADE | 1,59 | 3,45 | 2,01 | 2,80 | | 1,79 | 2,13 | 1,77 | 1,82 | | |

QUADRO 1 - Aves coletadas, marcadas e recapturadas nos levantamentos de inverno e verão nos locais estudados:

- AM - Mata natural, redes instaladas na borda da reserva
- BM - Mata natural, redes instaladas no interior da reserva
- AE - Talhão de *Eucalyptus citriodora* com sub-bosque denso
- BE - Talhão de *Eucalyptus urophylla* com sub-bosque ralo.

O baixo índice de recaptura, principalmente no verão, sugere que a maioria dos exemplares encontrados sejam indivíduos transitórios, sem um território definido no local.

Este aspecto não pode ser categoricamente confirmado devido ao fato de que as aves quando são coletadas nas redes, marcam o local e evitam uma nova captura (MacARTHUR e MacARTHUR, 1974).

O sub-bosque da floresta implantada, recebendo bastante iluminação oferece uma situação favorável quanto à produção de alimentos.

Novaes (1969) estudando a avifauna de uma floresta alterada na região do rio Acará (PA), comparando as populações em capoeiras e na mata secundária, observou que nas capoeiras havia maior densidade e maior número de espécies de aves que na mata secundária.

O autor concluiu que na capoeira há um maior número de espécies de aves que possuem como alimentação básica matéria vegetal na folhagem, enquanto que na mata secundária predomina o grupo que possui como alimentação básica artrópodos na folhagem.

Segundo Novaes (1969), este fenômeno ocorre porque a capoeira apresenta um ciclo de frutificação em períodos mais intensos e mais constantes, enquanto que a mata apresentaria um ciclo mais espaçado e mais curto, não fornecendo quantidades suficientes desses elementos para permitir grande número de espécies e alta densidade de população.

TABELA 1. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES COLETADAS NOS LEVANTAMENTOS DE JULHO/80 (1º LEV.) E FEVEREIRO/81 (2º LEV.), INDICANDO-SE AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA RESERVA DE VEGETAÇÃO NATURAL (RVN), NO TALHÃO DE EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE DENSO (AE) E NO TALHÃO DE EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE RALO (BE).

| ESPÉCIE | 1º LEV. | 2º LEV. | RVN | AE | BE |
|---------------------------------------|---------|---------|-----|----|----|
| <i>Amazilia lactea</i> | X | | | X | |
| <i>Amazilia versicolor</i> | X | X | | X | X |
| <i>Anisoterus pretrei</i> | X | | | | X |
| <i>Basilentus leucoblepharus</i> | X | | | X | |
| <i>Calliphlox amethystina</i> | | X | | X | |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | X | | | X | X |
| <i>Chlorestes notatus</i> | X | | | X | X |
| <i>Cistothorus platensis</i> | X | | | X | X |
| <i>Claravis pretiosa</i> | | X | X | | X |
| <i>Coereba flaveola</i> | | X | | | X |
| <i>Columbina talpacoti</i> | | X | | X | |
| <i>Contopus cinereus</i> | X | | | | X |
| <i>Coryphospingus pileatus</i> | X | X | | X | |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i> | X | X | | X | |
| <i>Cnemotriccus fuscatus</i> | X | | | X | |
| <i>Dacnis cayana</i> | X | X | | X | |
| <i>Dendrocincla fuliginosa</i> | X | | | X | |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> | | X | X | | |
| <i>Drymophila squamata</i> | | X | X | | |
| <i>Elaenia sp.</i> | X | | | X | |
| <i>Forpus passerinus</i> | X | | | X | |
| <i>Galbula galbula</i> | X | | | | X |
| <i>Geothlypis violacea</i> | | X | X | | |
| <i>Glaucidium hirsuta</i> | | X | | | X |
| <i>Habia rubica</i> | | | X | X | |
| <i>Idioptilon margaritaceiventris</i> | X | | | | X |
| <i>Lepidocolaptes fuscus</i> | | X | X | | |
| <i>Manacus manacus</i> | X | X | X | X | |
| <i>Myiarchus ferox</i> | X | | | | X |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | X | | | X | |

TABELA 1. (Continuação)

| ESPÉCIE | 1º LEV. | 2º LEV. | RVN | AE | BE |
|----------------------------------|---------|---------|-----|----|----|
| <i>Myiornis auricularis</i> | X | X | | X | |
| <i>Phylloscartes ventralis</i> | X | | | X | X |
| <i>Picumnus cirrhatus</i> | X | | X | X | |
| <i>Pipra erythrocephala</i> | X | | X | | |
| <i>Pipra pipra</i> | X | X | X | | X |
| <i>Pipraeidea melanonota</i> | X | | | X | |
| <i>Pipromorpha rufiventris</i> | X | | | | X |
| <i>Platycichla flavipes</i> | X | | | X | X |
| <i>Pyriglena leucoptera</i> | X | | X | X | |
| <i>Saltator maximus</i> | | X | | X | |
| <i>Saltator similis</i> | X | | | X | |
| <i>Sporophila caerulescens</i> | X | X | | X | |
| <i>Sporophila lineola</i> | | X | | | X |
| <i>Sporophila migricollis</i> | X | | | X | |
| <i>Tanagra chalybea</i> | X | | | X | |
| <i>Tanagra chlorotica</i> | X | | | | X |
| <i>Tanagra violacea</i> | X | X | | X | X |
| <i>Tangara seltodon</i> | X | | | X | |
| <i>Tangara velia</i> | X | | | X | |
| <i>Thamnomanes caesioides</i> | | X | X | | |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i> | X | X | X | X | X |
| <i>Thraupis sayaca</i> | X | | | X | |
| <i>Todirostrum poliocephalum</i> | X | | | X | |
| <i>Tolmomyia flaviventris</i> | | X | | X | X |
| <i>Thryothorus genibarbis</i> | X | | | | X |
| <i>Troglodites aedon</i> | X | | | X | |
| <i>Turdus amaurochalinus</i> | X | | | X | |
| <i>Volatinia jacarina</i> | | X | | X | |
| <i>Xenops minutus</i> | X | | X | | X |

A nomenclatura empregada neste trabalho está de acordo com SCHAVENSEE (1970) e PINTO (1970).

Na categoria folhagem-artrópodos tem a mata secundária maior densidade de espécies que a capoeira, por possuir uma maior massa de folhagem.

A situação estudada neste trabalho pode ser semelhante à descrita, principalmente com a concentração maior de espécies onívoras e frugívoras no sub-bosque do eucalipto.

O ciclo curto de exploração das florestas de rápido crescimento faz com que estas características sofram mudanças bruscas.

DRISCOLL (1977) comparando a avifauna em floresta plantada de *Pinus* e vegetação nativa na Austrália, observou que os plantios mais antigos (40 anos) apresentavam a mesma quantidade ou mais aves que nas áreas de floresta natural.

No local estudado pode-se observar um fato que tem chamado a atenção dos pesquisadores: a riqueza de espécies de aves existentes nas bordas das florestas.

Odum (1959), citado por CURTIS e RIPLEY (1975) afirma que a comunidade existente na borda da floresta, frequentemente contém mais espécies de aves do que cada comunidade adjacente, adicionando-se as espécies que são características e restritas às bordas. Normalmente, tanto a diversidade de espécies como a densidade das populações são maiores nas bordas do que em qualquer uma das comunidades adjacentes.

THOMAS et alii (1978) comentando sobre a importância das bordas entre habitats diferentes, sugerem que a importância biológica das bordas pode ser expressa em termos de "riqueza". As bordas são ricas em animais silvestres devido ao efeito aditivo na fauna, que ocorre quando duas comunidades vegetais se encontram.

O fato de se ter observado um maior número de aves e maior diversidade de espécies na floresta implantada do que na mata natural, provavelmente pode ser explicado pelos fatores apresentados: sub-bosque desenvolvido, proximidade da fonte de colonização e o efeito de borda da floresta; sem estes fatores tais resultados seguramente não seriam observados.

Observando-se na Figura 3 a posição dos talhões de eucaliptos pesquisados, percebe-se que o talhão BE localiza-se no interior da mata natural, recebendo sua influência benéfica de todos os lados, enquanto que o talhão AE coloca-se apenas contíguo à reserva natural.

Ao contrário do que se poderia supor, no talhão AE registrou-se maior diversidade e maior densidade nas populações do que no talhão BE: 104 aves de 37 espécies foram coletadas no primeiro e 49 aves de 24 espécies no segundo.

Observou-se assim que onde o sub-bosque era mais desenvolvido (65,00% no primeiro caso e 22,85% no segundo) a riqueza da avifauna era quase 3 vezes maior do que onde o sub-bosque era ralo (Figuras 4 e 5).

Mais surpreendente do que estes dados foi a contagem dos formigueiros. No talhão AE onde ocorria a maior diversidade biológica, traduzida no sub-bosque e nas populações de aves, foram registrados apenas 9 formigueiros iniciais em 2 ha; no talhão BE, com baixa diversidade biológica, foram verificados 169 formigueiros em 2 ha.

CONCLUSÕES

Os resultados aqui apresentados tornam evidentes dois fatores de grande importância na estabilidade biológica das florestas implantadas. O primeiro deles é o estado de desenvolvimento do sub-bosque. Observou-se claramente que a presença do sub-bosque rico, condicionando a existência de numerosas espécies de inimigos naturais das pragas florestais, resultou em uma área muitas vezes menos infestada de saúvas.

Provavelmente as aves silvestres exercem um papel preponderante neste controle, aliando-se a outros fatores e interações de fatores que somam seus efeitos, reduzindo sensivelmente o número de formigueiros.

Igualmente importante é a presença da reserva de vegetação natural, onde as populações de aves se concentram, dispersando-se nos talhões vizinhos.

Os dados aqui analisados enfatizam a necessidade do planejamento das reservas de vegetação natural antes do estabelecimento da floresta econômica, bem como a indispensável manutenção do sub-bosque.

Acredita-se ser de grande importância o desenvolvimento de futuros trabalhos que possam detectar os principais fatores encontrados no sub-bosque que condicionam a redução das taxas de infestação de saúvas.

AGRADECIMENTOS

- Ao Eng^o Flál. LEUDIR C. RODRIGUES do IPEF pela colaboração nos trabalhos de campo e no planejamento das atividades;
- Ao Técnico EMÍLIO DENTE pela colaboração nos trabalhos de campo;
- Aos Eng^{os} Florestais JOSÉ LUIZ DA SILVA MAIA e JAN PETER PAUL WEHR pela colaboração nos trabalhos de campo;
- Aos acadêmicos do Curso de Engenharia Florestal WALDEMAR ORTEGA, ANA GEORGINA PÉREZ CAMPOS, SUZANA MULLER e outros que colaboraram nos trabalhos de campo e análise dos resultados.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, A.F.. Aspectos biológicos no controle das saúvas. IPEF - Circular Técnica nº 78, 7p., Piracicaba - SP., 1979.
- ALMEIDA, A.F.. Avifauna de uma área desflorestada em Anhembi, Estado de São Paulo, Brasil. Tese não publicada.
- BALCH, R.E.. The approach to biological control in forest entomology. Canadian Entomologist 92:267-310, 1960.
- CURTIS, R.L. & RIPLEY, T.H.. Water management practices and their effect of nongame community. In: Symposium on Management of Forest and Range Habitats for Nongame Birds, Tucson, May 6-9, 1975. USDA Forest Service, Wo General Technical Report, Washington (1):128-41, 1975.
- DeGRAAF, R.M.. The importance of birds in ecosystems. In: Proceedings of the Workshop on Nongame Bird Habitat Management in the Coniferous Forests of the Western United States. USDA Forest Service General Technical Report PNW-64:5-11, 1978.
- DRISCOLL, P.V.. Comparison of birds counts from pine forests and indigenous vegetation. Australian Wildlife Research, 4: 281-8, 1977.
- FRANZ, J.M.. Forest insect control by biological measures. FAO/IUFRO Symposium on Internationally Dangerous Forest Diseases and Insects, 26p., Oxford, 1964.
- KNIGHT, F.B.. The effects of woodpeckers on populations of the Engelmann spruce beetle. J. Econ. Entomol. 51:603-607, 1958.
- MACARTHUR, R.H.. Environmental factors affecting bird species diversity. American Naturalist, Chicago, 98(903):387-97, 1964.
- MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W.. On bird species diversity. Ecology, Durham, 42(3):594-8, 1961.
- MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, A.T.. On the use of mist nets for population studies of birds. Proceedings of Natural Academy of Sciences, Washington, 71(8):3230-3, 1974.
- MACARTHUR, R.H.; MACARTHUR, J.W. & PREER, J.. On bird species diversity: 2 - prediction on bird census from habitat measurements. American Naturalist, Chicago, 100(913):319-32, 1962.
- MARICONI, F.A.M. As Saúvas. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 167p., 1970.
- NOVAES, F.C.. Análise ecológica de uma avifauna da região do Rio Acará, Estado do Pará. Boletim do Museu Emílio Goeldi. Série Zoologia, 69:1-52, 1969.
- OTVOS, I.S.. Studies on avian predators of Dendroctonus brevicomis Leconte (Coleoptera: Scolytidae), with special reference to Picipidae. Can. Entomol. 97:1184-1199, 1965.
- PHELPS JR., W.H. & SCHAUSENSEE, R.M.. Una guía de las aves de Venezuela. Princeton, Princeton University Press, 1979. 484p.
- PINTO, O.M.O.. Catálogo das Aves do Brasil: 2ª Parte. São Paulo, Departamento de Zoologia, 1944. 700p.
- PINTO, O.M.O.. Novo Catálogo das Aves do Brasil: 1ª Parte. São Paulo, Departamento de Zoologia, 1978. 446p.
- SCHAUSENSEE, R.M.. A Guide of the Birds of South America. Wynnewood, Livingston, 1970. 470p.
- THOMAS, J.W.; MASER, C. & RODIEK, J.E.. Edges: their interspersion, resulting diversity and its measurement. In: Workshop on Nongame Bird Habitat Management in the Coniferous Forests of the United States, USDA, Forest Service, PNW General Technical Report, Portland, (64):91-100, 1978.

Teste para Utilização de Porta-isca no Combate à Saúva, na Aracruz Florestal

JORGE EDSON MACHADO ALVES
EDGARD CAMPINHOS JR.
Depto. de Silvicultura e Pesquisa-Aracruz Florestal
S.A.

Summary

To find out the number of bait holders per hectare required to combat *Atta sexdens rubropilosa* in growing eucalyptus forests, an experiment was set up, composed of 6 different treatments, using as bait holders drinking baths for birds, attached to wooden bases, with a capacity for holding 211 grams of granulated bait.

Consumption of the bait was checked at 2 day intervals over a period of 52 days.

Results were observed 150 days after the setting up of the experiment and proved quite promising.

Resumo

Objetivando determinar o número de porta-isca por hectare, necessário ao combate da *Atta sexdens rubropilosa* em floresta de eucalipto, em crescimento, foi instalado um experimento composto de 6 tratamentos.

Utilizou-se como porta-isca, bebedouro de pássaros com capacidade de 211 gramas de isca granulada, fixados em base de madeira.

O consumo de isca foi verificado a intervalos de 2 dias, durante 52 dias e as medidas de Eficiência de Mortalidade (extinção do formigueiro) foram efetuadas 150 dias após a instalação do experimento mostrando bons resultados.

INTRODUÇÃO

Os formicidas e métodos existentes para o combate às formigas cortadeiras (*Atta sexdens rubropilosa*), embora eficientes em maior ou menor grau, apresentam muitas desvantagens entre as quais destacamos:

- . alta toxicidade;
- . roçada antes da aplicação (normalmente exigida para a aplicação de formicida termonebulizável e/ou de isca);
- . dependência de fatores climáticos (impossibilidade do uso de isca em ambientes úmidos ou em dias chuvosos);
- . mão de obra intensiva e bem treinada.

Em conjunto, estes fatores acarretam um alto custo de aplicação, especialmente em operações de escala exigida em grandes florestas implantadas.

Outro fator limitante é a possibilidade destes formicidas contribuírem para a redução de espécies animais (pássaros, por exemplo) que, a par de uma perturbação no ecossistema, reduz a quantidade de elementos naturais importantes no controle à formiga.

Segundo ALMEIDA (1979), existe a possibilidade de redução de futuros formigueiros pelo fato de que, inúmeras espécies de pássaros se alimentam de iscas em pleno vôo. Ainda segundo o mesmo autor, pequenos animais, na procura de proteína para sua alimentação, escavam formigueiros iniciais, eliminando as tanajuras.

É fundamental a necessidade do combate e controle à formiga para a sobrevivência de diversas culturas, entre as quais as de muitas espécies de eucaliptos. É também importante que se possa realizar este trabalho a custos mais baixos que os atualmente praticados e de forma a se manter o equilíbrio biológico.

O desenvolvimento de um método que conciliasse a eficiência dos formicidas com a participação ativa dos inimigos naturais, sem danos para estes últimos, representaria um significativo avanço nas operações de combate e controle à formiga. Com este objetivo, ALMEIDA (1979), propôs a aplicação de defensivos, na forma de isca granulada, em recipientes apropriados (porta-isca), distribuídos regularmente em áreas de combate e/ou controle.

Este método está em teste na Aracruz Florestal e o presente trabalho tem como finalidade principal estudar o número de porta-isca por hectare e sua relação com a Eficiência na eliminação de formigueiros, em áreas reflorestadas com *Eucalyptus* spp., sem realização prévia de tratamentos culturais.

Em se tratando de uma primeira abordagem quantitativa do problema, foram encontradas diversas dificuldades, relatadas no decorrer do trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

1. Descrição do Porta-Isca. O desenvolvimento deste porta-isca baseou-se no protótipo elaborado pelo Setor de Manejo da Fauna Silvestre do Departamento de Silvicultura da ESALQ-USP e, posteriormente, incluído no Plano de Pesquisa para Combate e Controle de Saúvas, em convênio firmado entre o Departamento de Silvicultura da ESALQ-IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais e Aracruz Florestal S.A.

O modelo atual consiste na utilização de um recipiente do tipo bebedouro para pássaros, com capacidade de 211 gramas de isca granulada, sobreposto a uma base de madeira (Foto 1). Para proteger a isca da ação da chuva, aves e outros animais, fixou-se no corpo do recipiente uma capa de borracha (Foto 1).

2. Delineamento. Consideramos este trabalho como um ensaio preliminar, pelo fato de ter sido difícil a correta definição a priori do delineamento estatístico a ser adotado, além de a variável - Número de Porta-Isca - inicialmente estabelecida para análise, ter sido verificada, no decorrer do trabalho, como insuficiente para explicar a variável - Eficiência de Mortalidade.

Assim, inicial e tentativamente, o esquema adotado foi o de blocos ao acaso. Após a coleta de dados, verificou-se a impossibilidade do uso desse esquema, pelo fato de que a infestação (Área do Formigueiro por Hectare), que não era esperada afetar a Eficiência do método, é, efetivamente, uma variável que deveria ser considerada.

Em função deste último fato e com vistas a aproveitar os dados observados, optou-se pelo uso de análise de regressão, por ser um meio capaz de explicar a Eficiência de Mortalidade associada a variáveis como a Área de Formigueiro, o Número de Formigueiros e o Número de Porta-Isca por Hectare.

Foram instalados em parcelas de um hectare, com duas repetições e seis diferentes densidades de porta-isca por hectare (Quadro 1).

3. Metodologia

- a) Determinação de Parcelas. As parcelas foram demarcadas, lado a lado, sendo fixada uma distância de 50 metros entre elas. Foram localizadas, numeradas e determinadas as Áreas dos Formigueiros vivos. Nas áreas externas às parcelas, num raio de 200 metros, foram erradicados todos os formigueiros existentes, de forma a não influenciarem nos testes. O sub-bosque existente nas parcelas foi mantido e sua altura média era de 1,20 m.
- b) Instalação dos Portas-Isclas. Os portas-isclas foram distribuídos de maneira equidistante em cada parcela, abrangendo toda a sua área.

| NÚMERO DE PI/ha | ÁREA COBERTA (m ² /PI) | DISTÂNCIA MÁXIMA DE UM FORMIGUEIRO AO PI (m) |
|-----------------|-----------------------------------|--|
| 4 | 2.500,0 | 35,3 |
| 8 | 1.250,0 | 29,1 |
| 12 | 833,3 | 21,9 |
| 16 | 625,0 | 20,5 |
| 20 | 500,0 | 16,6 |
| 24 | 416,6 | 15,6 |

onde PI = Porta-Isclas.

- c) Observações Realizadas. Os portas-isclas foram inspecionados em intervalos de 2 dias, até 52 dias após a instalação. A cada levantamento eram observadas as quantidades de isclas consumidas. Quando o consumo era superior a 75% da capacidade do porta-isclas, era anotado e o porta-isclas recarregado até o limite de sua capacidade (211 g). Observações no sentido de se determinar se formigas de uma parcela consumiam isclas de parcelas vizinhas foram feitas. Este fato possivelmente não ocorreu, uma vez que não se observou a existência de carreiros entre as parcelas. Cinco meses após a instalação do teste foram realizadas as observações de Eficiência de Mortalidade dos formigueiros, usando-se sonda JP, fazendo-se 2,5 perfurações por metro quadrado de terra solta. Foi considerado como formigueiro vivo, aquele que, em pelo menos uma das perfurações, houve saída de formigas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1. Variáveis Medidas. O ensaio de campo foi instalado com o objetivo de medir a Eficiência de Mortalidade no uso de portas-isclas, quando distribuídos em diferentes quantidades no campo.

Os dados obtidos foram expressos por hectare e constam no Anexo 1.

A Eficiência de Mortalidade foi estudada como variável dependente das 3 variáveis controladas durante o teste:

- . Número de Portas-Isclas por Hectare (NP)
- . Área de Formigueiros por Hectare (AF)
- . Número de Formigueiros por Hectare (NF)

Foram utilizadas duas definições de Eficiência de Mortalidade:

- 1) Eficiência em relação ao Número de Formigueiros, ou seja, Número de Formigueiros mortos em relação ao Número Total de Formigueiros (EN);
- 2) Eficiência em relação à Área de Formigueiros, ou seja, Área de Formigueiros mortos em relação à Área Total de Formigueiros (EA)

No Quadro 1 têm-se uma síntese dos valores encontrados para estas variáveis.

Quadro 1 - SUMÁRIO DAS VARIÁVEIS

| VARIÁVEL | VALORES | | | UNIDADE |
|----------|---------|-------|--------|-------------------------|
| | MÍNIMO | MÉDIO | MÁXIMO | |
| EN | 58 | 87 | 95 | % |
| EA | 40 | 86 | 100 | % |
| NP | 4 | 14 | 24 | Unidades/hectare |
| NF | 13 | 23 | 34 | Unidades/hectare |
| AF | 283 | 761 | 1.312 | m ² /hectare |
| C* | 2.321 | 6.870 | 10.761 | gramas |

*C = Consumo - dados superestimados (Vide Item 5 - Conclusões).

2. Correlações. A análise das correlações entre as variáveis foi realizada com a finalidade de verificar a linearidade entre elas. As correlações obtidas foram comparadas com a tabela de Fischer que fornece a probabilidade de uma correlação ser igual a zero. As correlações e seus níveis de significância constam no Quadro 2.

Quadro 2 - CORRELAÇÕES

| | EN | EA | NP | NF | AF | C |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| EN | 1,00 | 0,94** | 0,64* | -0,01NS | 0,43NS | 0,55NS |
| EA | 0,94** | 1,00 | 0,71** | -0,09NS | 0,27NS | 0,52NS |
| NP | 0,64* | 0,71** | 1,00 | -0,33NS | -0,21NS | 0,25NS |
| NF | -0,01NS | -0,09NS | -0,33NS | 1,00 | 0,53NS | 0,44NS |
| AF | 0,43NS | 0,27NS | -0,21NS | 0,53NS | 1,00 | 0,71** |
| C | 0,55NS | 0,52NS | 0,25NS | 0,44NS | 0,71** | 1,00 |

NS não significativa ao nível de significância $\alpha = 0,05$

* significativa ao nível de significância $\alpha = 0,05$

** significativa ao nível de significância $\alpha = 0,01$

Através da tabela acima foi possível verificar que os dados de Eficiência (EN e EA) estavam correlacionados com o Número de Portas-Isclas por Hectare. Também foi verificado que a variável Consumo, uma vez que não foi controlada, ficou sujeita ao nível de infestação expressa pela variável AF.

3. Regressões. Para analisar o efeito associado de duas variáveis sobre as Eficiências, foi utilizado o método de regressão múltipla.

Para definir os modelos, foram utilizadas apenas as variáveis NP e AF, disponíveis antes do teste. NP não foi utilizado porque apresentou uma correlação extremamente baixa.

Como se pode verificar na equação abaixo, o Consumo tornou-se também uma variável dependente, devido às condições do teste, razão pela qual não foi considerada na definição dos modelos:

$$C = -842 + 7,16 AF + 161,7 NP \quad R^2 = 0,68 \quad F = 9,4**$$

Os dados de Eficiência e Número de Portas-Isclas apresentaram uma tendência assintótica, como se verifica na Figura 1. Por esta razão, testou-se a transformada logarítmica de NP, mostrada no Quadro 3.

Quadro 3 - REGRESSÕES

| EQUAÇÃO | NP | R ² | F |
|------------------------------------|-----|----------------|--------|
| EN = 71,1 + 1,10NP | (1) | 0,41 | 7,1* |
| EN = 50,0 + 1,32NP + 0,024AF | (2) | 0,75 | 13,4** |
| EN = 49,0 + 15,15Ln(NP) | (3) | 0,61 | 15,7** |
| EN = 35,6 + 15,19Ln(NP) + 0,017AF | (4) | 0,80 | 17,8** |
| EA = 60,2 + 1,84NP | (5) | 0,51 | 10,3** |
| EA = 36,6 + 2,08NP + 0,027AF | (6) | 0,69 | 9,9** |
| EA = 25,5 + 24,37Ln(NP) | (7) | 0,69 | 22,7** |
| EA = 12,9 + 24,40 Ln(NP) + 0,016AF | (8) | 0,77 | 14,8** |

O coeficiente de determinação R² explica o quanto da variação total é devida ao modelo. Por exemplo, na equação (2) 75% da dispersão da variável Eficiência é devida ao modelo e 25% devido ao resíduo.

Esta dispersão residual é causada por variáveis não controladas, erros experimentais e deficiência no ajuste do modelo matemático escolhido. Entre as variáveis não controladas estariam a precipitação no período e a distribuição dos formigueiros na parcela.

Comparando-se as equações entre si, verifica-se o quanto uma variável ou sua transformação melhoram a explicação das Eficiências. Por exemplo, da equação (4) para a (2) houve um acréscimo de 5% na explicação do fenômeno, devido a transformação de NP.

Outra comparação seria a dos modelos que contêm a variável AF, com aqueles que não a contêm. Verifica-se que a inclusão da mesma nos diversos modelos causa um acréscimo de 8 a 34% na explicação das Eficiências.

Estimativas. Utilizando-se das equações (4) e (8) sobre os dados originais, têm-se uma idéia de suas precisões (Anexo III). As mesmas equações foram utilizadas para elaborar o Quadro 4 e a Figura 2.

Quadro 4 - ESTIMATIVAS DE EFICIÊNCIA DO USO DE PORTAS-ISCAS COM RECARREGAMENTO - EQUAÇÕES (4) E (8)

| NÚMERO DE PORTAS-ISCAS/ha | ÁREA DE FORMIGUEIRO/ha | EFICIÊNCIA (%) | |
|---------------------------|------------------------|----------------|--------|
| | | EN | EA |
| 4 | 400 | 64 | 53 |
| | 800 | 71 | 60 |
| | 1.200 | 78 | 66 |
| 12 | 400 | 80 | 80 |
| | 800 | 87 | 87 |
| | 1.200 | 94 | 93 |
| 20 | 400 | 88 | 93 |
| | 800 | 95 | 99 |
| | 1.200 | 100(A) | 100(A) |
| 24 | 400 | 91 | 97 |
| | 800 | 98 | 100(A) |
| | 1.200 | 100(A) | 100(A) |

(A) Valores alterados devido a deficiência do modelo, aliado à falta de dados.

Verificando-se as estimativas de Eficiência, pode parecer contraditório que para uma maior Área de Formigueiros corresponda uma maior Eficiência. Ocorre que uma maior Área de Formigueiros, em um hectare, dispõe de uma maior população para encontrar e transportar as iscas, ou seja, há maior consumo e melhor distribuição de iscas.

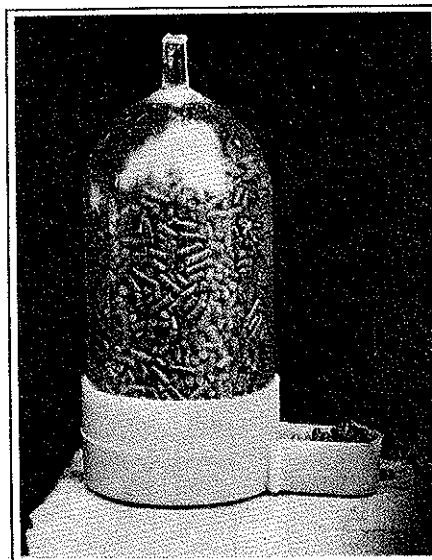
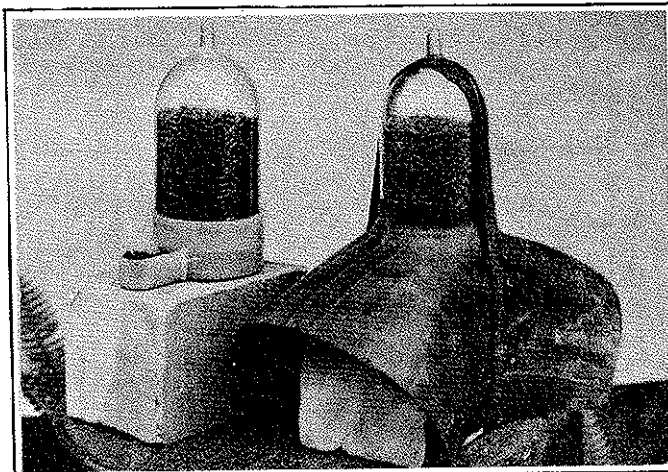
Outro fato a ser explicado é a diferença de Eficiências. Como se pode ter 97% de Eficiência em Área de Formigueiros e 91% em Número? (Quadro 4).

A explicação estaria no pequeno tamanho de cada formigueiro sobrevivente. O que se verificou (Figura 2), foi que 12 portas-iscas por hectare representava um valor limítrofe, abaixo do qual os formigueiros sobreviventes possuíam uma área média maior que a média inicial e, acima de 12, uma área média menor que a média inicial, ou seja, abaixo de 12 tendem a sobreviver os maiores formigueiros e acima de 12, os menores formigueiros.

CONCLUSÕES

Considerando os objetivos iniciais:

1. testar a metodologia de porta-iscas desenvolvida por ALMEIDA (1979);
 2. testar um novo modelo de porta-iscas;
 3. testar o uso de porta-iscas sem trato cultural;
 4. testar a quantidade de porta-iscas por hectare necessários para se obter uma Eficiência aceitável;
- foram obtidas as seguintes conclusões:
1. o método de combate às saúvas, utilizando-se formicidas na forma de isca, dentro de recipientes apropriados, distribuídos sistema



- ticamente na área infestada, fornece resultados satisfatórios:
- . as iscas não umideceram dentro dos portas-iscas durante o período de 52 dias (precipitação 35 mm e U.R. 88%);
 - . as formigas, excetuando-se as das áreas de baixa infestação, visitaram os portas-iscas transportando o formicida.
2. O modelo de porta-iscas testado, além de apresentar grau de Eficiência aceitável, contribuiu para a redução dos custos de aplicação, pois é menor em tamanho e tem menos peças que o modelo proposto por ALMEIDA (1979). Estas características facilitam o seu manuseio, aumentando a eficiência operacional do método.
 3. O uso de porta-iscas em área com sub-bosque de 1,20 m mostrou-se eficiente. Os recipientes foram encontrados pelas formigas, como mostra o Anexo 4.
 4. A Eficiência aumenta com o aumento do Número de Portas-Isclas instalados. Por outro lado, ela aumenta na medida em que haja uma maior infestação (Área de Formigueiro por hectare), isto porque, formigueiros maiores têm um raio de ação maior.
- Este fato pode ser observado na Figura 2, onde maiores Eficiências correspondem às maiores Áreas de Formigueiros por hectare.
5. Como não era objetivo deste estudo a otimização do Consumo, obtiveram-se dados superestimados desta variável. O reabastecimento foi feito em intervalos de 2 dias, o que gerou um consumo excessivo de iscas para os formigueiros, pois a ação tóxica do dodecácloro inicia-se somente a partir do 39 dia de aplicação. Este fato permitiu que um mesmo formigueiro carregasse mais iscas do que o necessário para provocar a sua morte.

Anexo 1 - PESQUISA COM PORTA-ISCAS - INFESTAÇÃO E EFICIÊNCIA

| Nº DE PORTAS-ISCAS / ha | TAMANHO DOS FORMIGUEIROS (FREQUÊNCIA/TAMANHO) | | | | | | | NÚMERO DE FORMIG./ha | | | ÁREA DE FORMIG. (m ² /ha) | | | CONSUMO APÓS 52 DIAS (g) |
|-------------------------|---|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------|--------|------------|--------------------------------------|--------|------------|--------------------------|
| | 0 - 1 | 1 - 10 | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 40 | 40 - 50 | 50 - XX | TOTAL | MORTOS | EFICIÊNCIA | TOTAL | MORTOS | EFICIÊNCIA | |
| 4 | 2 | 11 | 4 | 2 | 1 | 1 | 6 | 27 | 19 | 70% | 666 | 385 | 58% | 3.587 |
| 4 | 0 | 10 | 4 | 1 | 1 | 0 | 3 | 19 | 11 | 58% | 453 | 181 | 40% | 3.587 |
| 8 | 1 | 13 | 3 | 1 | 5 | 1 | 4 | 28 | 21 | 75% | 664 | 538 | 81% | 5.496 |
| 8 | 0 | 6 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 | 22 | 21 | 95% | 794 | 790 | 99% | 7.385 |
| 12 | 0 | 9 | 4 | 3 | 1 | 1 | 10 | 28 | 26 | 93% | 1.220 | 1.116 | 91% | 9.791 |
| 12 | 0 | 8 | 10 | 2 | 2 | 4 | 8 | 34 | 32 | 94% | 1.312 | 1.209 | 92% | 10.761 |
| 16 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 2 | 6 | 13 | 12 | 92% | 980 | 932 | 95% | 7.623 |
| 16 | 0 | 7 | 5 | 2 | 1 | 3 | 4 | 22 | 21 | 95% | 785 | 721 | 92% | 6.003 |
| 20 | 0 | 6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 21 | 20 | 95% | 805 | 803 | 100% | 8.782 |
| 20 | 0 | 9 | 6 | 2 | 5 | 1 | 5 | 28 | 26 | 93% | 732 | 648 | 89% | 7.445 |
| 24 | 0 | 12 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 22 | 19 | 86% | 437 | 415 | 95% | 9.665 |
| 24 | 6 | 4 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 14 | 13 | 93% | 283 | 283 | 100% | 2.321 |
| MÉDIA | 1 | 8 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 23 | 20 | 87% | 761 | 668 | 86% | 6.871 |

Anexo 2 - PESQUISA COM PORTA-ISCAS - CONSUMO DE ISCAS EM GRAMAS

| NÚMERO DE PORTA-ISCAS | DATA (1981) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SOMA | | |
|-----------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| | 30/04 | 02/05 | 04/05 | 05/05 | 07/05 | 09/05 | 11/05 | 13/05 | 15/05 | 18/05 | 21/05 | 23/05 | 25/05 | 30/05 | 01/06 | 03/06 | 05/06 | 11/06 | 13/06 | 15/06 | | 17/06 | 19/06 |
| | DIAS DE EXPOSIÇÃO NO CAMPO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 23 | 25 | 27 | 32 | 34 | 36 | 38 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | |
| 4 | 633 | - | 633 | - | 211 | 211 | 422 | - | - | - | 211 | - | - | 211 | - | - | 211 | 633 | - | - | - | 211 | 3.587 |
| 4 | 844 | - | - | 844 | 211 | 422 | - | - | - | 211 | - | - | - | 633 | - | - | - | - | 211 | - | - | 211 | 3.587 |
| 8 | 1688 | - | 1477 | - | 211 | 221 | 211 | 211 | 211 | - | - | - | - | 844 | 211 | - | - | - | 211 | - | - | - | 5.496 |
| 8 | 1688 | - | - | 1688 | 211 | 633 | 633 | 633 | 422 | - | 211 | 211 | - | 211 | - | 211 | - | - | 211 | 211 | 211 | - | 7.385 |
| 12 | 2532 | - | 2110 | - | 633 | 678 | 633 | 884 | 844 | - | - | 422 | 422 | 211 | - | 211 | - | - | - | - | - | 211 | 9.791 |
| 12 | - | 2532 | - | 2321 | 1266 | 633 | 844 | 633 | 633 | - | - | 211 | 211 | 422 | 211 | - | 211 | - | 211 | 211 | - | 211 | 10.761 |
| 16 | 3165 | - | 2321 | - | 422 | 211 | 238 | 211 | - | - | 211 | - | - | 211 | - | 211 | - | - | 211 | - | - | 211 | 7.623 |
| 16 | - | 3376 | - | 844 | 211 | 211 | 386 | 342 | 211 | - | 211 | - | - | - | - | - | 211 | - | - | - | - | - | 6.003 |
| 20 | 3587 | - | 2452 | - | 844 | - | 211 | 211 | 211 | 633 | 422 | - | - | - | - | - | 211 | - | - | - | - | - | 8.782 |
| 20 | - | 4220 | - | 633 | 844 | 633 | 422 | 271 | - | - | 422 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7.445 |
| 24 | 5064 | - | 120 | 2532 | - | 422 | 472 | 211 | - | - | 211 | - | - | 211 | - | 211 | - | - | 211 | - | - | - | 9.665 |
| 24 | - | 844 | - | 422 | - | - | 211 | 422 | - | - | - | - | - | - | - | - | 211 | - | - | - | - | 211 | 2.321 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se que para uma maior infestação corresponde uma maior Eficiência (Quadro 4 e item 4 - Conclusões), é possível a utilização, em operação, de duas densidades de portas-iscas, ou seja, para áreas mais infestadas um menor número de portas-iscas e para áreas menos infestadas um maior número delas. Isto reduz os custos de aplicação para áreas mais infestadas, quando comparados aos custos do método tradicional, onde quanto maior a infestação maior o custo de aplicação.

Outro ganho evidente em termos de custos estaria nos tratamentos culturais destinados ao combate de formigas, que são perfeitamente dispensáveis com este sistema.

As observações apresentadas no final da análise do Quadro 4, colocou as seguintes questões:

1. com relação à sobrevivência dos formigueiros maiores, é possível que o porta-isca reduza o poder de atração da isca, por limitação

- na expansão do seu cheiro, fazendo com que a formiga o encontre somente quando estiver muito próxima do porta-isca;
 2. com relação à sobrevivência dos formigueiros menores, é possível que formigas de formigueiros jovens desloquem-se poucos metros do olheiro e mesmo usando-se uma quantidade maior de portas-iscas estes poderão não ser visitados, se estiverem a uma distância maior que o seu raio de ação.
- Apesar destas dúvidas quanto ao relacionamento Formiga x Porta-Isca, que o trabalho não elucidou, verifica-se que a Eficiência do método testado é aceitável. Isto, no entanto, não elimina a necessidade de sua elucidação, pois que poderá concorrer para maior Eficiência e menor custo do método.
- Testes visando a otimização operacional do método já estão previstos e deverão estudar os seguintes fatores:
1. intervalo de reabastecimento (5 e 10 dias)
 2. número de recarregamento (0, 1 e 2)
 3. capacidade individual dos portas-iscas (100 e 211 g)
 4. número de portas-iscas por hectare (12, 24 e 36)

Anexo 3 - PESQUISA COM PORTA-ISCAS - ANÁLISE DOS RESÍDUOS DOS MODELOS DE REGRESSÃO

| NÚMERO DE PORTA-ISCAS/ha | ÁREA DE FORMIGUEIROS/ha | EFICIÊNCIA (Z) | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------|----------|-----------|------------------|----------|-----------|
| | | EM NÚMERO (mod. 4) | | | EM ÁREA (mod. 8) | | |
| | | OBSERVADA | PREVISTA | DIFERENÇA | OBSERVADA | PREVISTA | DIFERENÇA |
| 4 | 666 | 70 | 68 | 2 | 58 | 58 | 0 |
| 4 | 453 | 58 | 65 | -7 | 40 | 54 | -14 |
| 8 | 664 | 75 | 79 | -4 | 81 | 75 | 6 |
| 8 | 794 | 95 | 81 | 14 | 99 | 77 | 22 |
| 12 | 1220 | 93 | 95 | -2 | 91 | 94 | -3 |
| 12 | 1312 | 94 | 96 | -2 | 92 | 95 | -3 |
| 16 | 980 | 92 | 94 | -2 | 95 | 97 | -2 |
| 16 | 785 | 95 | 91 | 4 | 92 | 93 | -1 |
| 20 | 805 | 95 | 95 | 0 | 100 | 99 | 1 |
| 20 | 732 | 93 | 94 | -1 | 89 | 98 | -9 |
| 24 | 437 | 86 | 91 | -5 | 95 | 98 | -3 |
| 24 | 283 | 93 | 89 | 4 | 100 | 95 | 5 |

$\chi^2 = 4,20$ NS

$\chi^2 = 11,82$ NS

Anexo 4 - PESQUISA COM PORTA-ISCAS - CONSUMO ACUMULADO

| NÚMERO DE PORTA-ISCAS | ÁREA DE FORMIG. (m ² /ha) | CONSUMO TOTAL (g) | CONSUMO ACUMULADO | | | | | | NÚMERO DE PORTA-ISCAS ATACADAS | | |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|---------|---------|---------|---------|--------------------------------|-------|--------------|
| | | | 4 DIAS | 6 DIAS | 11 DIAS | 15 DIAS | 32 DIAS | 46 DIAS | 0 VEZ | 1 VEZ | VÁRIAS VEZES |
| 4 | 666 | 3.587 | 18% | 35% | 47% | 59% | 71% | 94% | - | - | 4 |
| 4 | 453 | 3.587 | 24% | 24% | 65% | 65% | 88% | 94% | - | - | 4 |
| 8 | 664 | 5.496 | 31% | 58% | 65% | 73% | 92% | 100% | - | - | 8 |
| 8 | 795 | 7.385 | 23% | 23% | 57% | 74% | 89% | 92% | - | - | 8 |
| 12 | 1.220 | 9.791 | 26% | 47% | 61% | 76% | 96% | 98% | - | 1 | 11 |
| 12 | 1.312 | 10.761 | 24% | 24% | 63% | 76% | 90% | 96% | - | - | 12 |
| 16 | 980 | 7.623 | 42% | 72% | 80% | 86% | 92% | 97% | - | 5 | 11 |
| 16 | 785 | 6.003 | 56% | 56% | 77% | 89% | 96% | 100% | - | 5 | 11 |
| 20 | 805 | 8.782 | 41% | 69% | 78% | 83% | 98% | 100% | - | 6 | 14 |
| 20 | 732 | 7.445 | 57% | 57% | 85% | 94% | 100% | 100% | - | 9 | 11 |
| 24 | 437 | 9.665 | 52% | 54% | 84% | 91% | 96% | 100% | - | 7 | 17 |
| 24 | 283 | 2.321 | 36% | 36% | 55% | 82% | 82% | 91% | 16 | 3 | 5 |
| MÉDIA | 761 | 6.871 | 36% | 46% | 68% | 79% | 91% | 97% | - | - | - |

LITERATURA CONSULTADA

ALMEIDA, A.F. de. Aspectos biológicos no controle das saúvas. Circ. téc. IPEF, 78, nov. 1979. 7 f. il.

ALVES, J.E.M. Métodos de combate às formigas dos gêneros *Atta* e *Aecomyrmex* na Aracruz. Circ. téc. IPEF, 92, fev. 1980. 8 f.

MARICONI, F.A.M. As saúvas. São Paulo, Ceres, 1970. 167 p. il

As saúvas. Circ. téc. IPEF, 77, nov. 1979. 13 f.

MENDES FILHO, J.M. de A. Técnicas de combate às formigas. Circ. téc. IPEF, 75, nov. 1979. 12 f.

& SUIZER FILHO, W. Combate à formiga na CAF. Circ. téc. IPEF, 76, nov. 1979. 9 f. tab.

ULHOA, M.A.; FREITAS, A.L. de & MAGALHÃES, J.G.R. Sistema de combate e controle de formigas na Florestal Acesita S/A. Circ. téc. IPEF, 83, dez. 1979. 10 f.

Ensaio de Progênies de *Eucalyptus citriodora* HOOK

TEOTÔNIO FRANCISCO DE ASSIS
Florestal Acesita S.A.
ARNO BRUNE
Depto. de Engenharia Florestal-UFV
RICARDO FREDERICO EUCLYDES
Centro de Processamento de Dados-UFV

Summary

Seeds were collected from 50 plus trees and 10 inferior trees in a seed production area over twenty years old of *Eucalyptus citriodora* Hook. After three years, height, circumference at breast height and volume were analysed, as well as genotypic, phenotypic and environmental correlations between these characters. No differences between progenies were found, possibly because prior selections in the seed production area did not allow for true genetic differences to be still present, and any remaining difference to be apparent at age three in the progeny. All correlations between characters were highly significant.

Resumo

Coletaram-se sementes de 50 árvores superiores e dez inferiores de *Eucalyptus citriodora* Hook. de mais de 20 anos de idade. Após três anos, a altura, circunferência à altura do peito (CAP) e volume foram analisados, e também correlações genotípicas, fenotípicas e ambiente entre essas características. Não se encontraram diferenças entre progênies, possivelmente porque seleções prévias na área de produção não permitiram que diferenças genéticas reais fossem aparentes na idade de três anos. Todas as correlações entre características foram altamente significativas.

Introdução

Eucalyptus citriodora Hook. é uma das espécies mais plásticas quanto à sua adaptação no Brasil (9), e ao mesmo tempo tem ótima madeira (7), com muitas possibilidades de uso industrial, tais como para carpintaria, postes e etc.

Há variação individual de árvores para árvores em diversas espécies de *Eucalyptus* (8). A variação de família para família foi constatada pela densidade de madeira em progênies jovens de *E. citriodora* (1), de *E. grandis* (10), resistência a cancro (5) e taxa de crescimento e diâmetro (2,3,4) em *E. grandis*. A correlação entre características também fornece dados precisos do que pode estar acontecendo com outros caracteres ao se selecionar um deles (6). Correlações entre características também foram examinadas em diversas espécies de *Eucalyptus* (1, 2, 4, 10).

Se existe, porém, muita variação genética entre árvores depois de diversas fases de seleção natural e artificial, tal como acontece numa área de produção de sementes, ainda não foi determinado.

Com o objetivo de determinar a variação genética existente entre árvores adultas, já submetidas a forte seleção natural e alguma seleção artificial em *E. citriodora*, foi estabelecido o ensaio abaixo.

Material e Métodos

Coletaram-se sementes de *E. citriodora* de uma área de produção de sementes de aproximadamente a vinte anos de idade. Coletaram-se sementes de 50 árvores superiores e de 10 inferiores. O plantio das mudas foi feito em Pedra Corrida, M.G., em dezembro de 1977, num espaçamento de 3 x 2 m, com 100g de NPK por cova, na formulação de 5-30-10. Plantou-se em cinco blocos casualizados e quatro plantas lineares por parcela.

Após três anos foram-se os dados de altura, circunferência à altura do peito (CAP) e do volume cilíndrico. Estes dados foram submetidos à análise de variância. Também foram calculadas as correlações genotípicas, fenotípicas e ambiente entre altura, CAP e volume.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância estão no Quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - Análise de variância

| FV | GL | Quadrados Médios | | |
|--------------------|-----|------------------|-------------|------------------------|
| | | Altura | CAP | Volume cilíndrico |
| Blocos | 4 | 115,4413 | 0,0669 | 0,1071 |
| Progênies | 59 | 13,9866 n.s. | 0,0168 n.s. | 0,0254 n.s. |
| Progênies x Blocos | 225 | 11,2027 | 0,0122 | 0,0197 |
| Resíduo | 529 | 9,9579 | 0,0145 | 0,0213 |
| Médias | | 14,48 m | 37,72 cm | 0,19998 m ³ |

N.S. - não significativo.

As correlações genotípicas, fenotípicas e ambiente entre altura, CAP e volume estão ilustradas no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2 - Correlações genotípicas (G), fenotípicas (F) e ambiente (A) entre os caracteres altura, CAP e volume.

| | | CAP | Volume |
|--------|---|----------|----------|
| Altura | G | 0,995 ** | 0,997 ** |
| | F | 0,888 ** | 0,856 ** |
| | A | 0,860 ** | 0,849 ** |
| Volume | G | 0,998 ** | |
| | F | 0,964 ** | |
| | A | 0,923 ** | |

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade

Como se pode verificar, não houve diferença quanto à variabilidade genética entre árvores supostamente superiores e inferiores, após vinte anos

de seleção natural e algumas seleções fracas artificiais. Não se deve esquecer porém, que as progênies foram analisadas na idade de três anos, e sempre há a possibilidade de que em idade mais avançada, possam aparecer diferenças. O que se desprende, também, é que espécies em adaptação ao nosso ambiente, como é o caso com E. citriodora, estão numa fase muito forte de formação de raça local. Este processo é muito dinâmico, dando resultados rápidos e favoráveis à atividade humana.

Não surpreende o fato de altura, volume e CAP estarem fortemente correlacionados pois são características que dependem muito de taxa de crescimento. De qualquer forma, a seleção por uma característica resultará em melhoramento da outra, e todas são desejáveis do ponto de vista de seleção natural.

Conclusões

- a) Após vinte anos de seleção natural e artificial, as diferenças genéticas porventura existentes entre árvores de E. citriodora, não são detectáveis em progênies de apenas três anos de idade;
- b) Seleção por uma das características, altura, CAP ou volume, resultará em melhoramento das outras duas características.

Literatura citada

- 1) Almeida, C.M.V.C., Brune, A.; Silva, J.C.; Oliveira, L.M. Estimativas de herdabilidade e correlações em progênies jovens de Eucalyptus citriodora Hook. Revista Árvore 5(2):1981. no prelo.
- 2) Assis, T.F. Estimativas de herdabilidade e correlações em progênies jovens de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Viçosa, U.F.V. (Tese de Mestrado) 38 p.
- 3) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Silva, J.C.; Ragazzi, A.J. Estimativa de parâmetros genéticos em Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 4(2):134-145. 1980.
- 4) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Silva, J.C.; Borges, E.E.L. Correlações entre caracteres de crescimento em Eucalyptus grandis, W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 4(2):146-156. 1980.
- 5) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Estudo de herdabilidade quanto à resistência a Diaporthe cubensis Bruner em Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 5(1):115-120. 1981.
- 6) Falconer, D.S. Introducción a la genética cuantitativa. México, Compañía Editorial Continental, 1970, 430 p.
- 7) F.A.O. Eucalypts for Planting. Misc. Publ., 1976, 398 p.
- 8) Ferreira, M., Kagayama, P. Melhoramento genético da densidade da madeira do eucalipto. Silvicultura em São Paulo, 2(14):148-152, 1978.
- 9) Gelfari, L., Pinheiro Neto, F.A. Escolha de espécies de eucalipto potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. Brasil Florestal 1(3):17-38, 1970.
- 10) Oliveira, R.J.D.P. Variação da densidade básica da madeira e capacidade de regeneração entre e dentro de origens de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Viçosa, U.F.V., 1981. (Tese de Mestrado) 67 p.

Ensaio de Progênies de *Eucalyptus cloeziana* F. MUELL

TEOTÔNIO FRANCISCO DE ASSIS
Florestal Acesita S.A.
ARNO BRUNE
Depto. de Engenharia Florestal-UFV
RICARDO FREDERICO EUCLYDES
Centro de Processamento de Dados-UFV

Summary

Eleven half-sib families of a seed production area of the Republic of South Africa of *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. were analysed. After three years of age highly significant differences were found in height, circumference and volume between the progenies. These three characters were strongly correlated between themselves.

Resumo

Analizaram-se progênies de onze famílias de meio-irmãos de pomar de sementes de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. da República da África do Sul. As diferenças quanto a altura, volume e CAP aos três anos foram altamente significativas entre progênies, sendo as características altamente correlacionadas entre si genotipicamente, fenotipicamente e de ambiente.

Introdução

Eucalyptus cloeziana F. Muell. é uma espécie muito interessante para diversas regiões do Brasil (9) e fornece excelente madeira para postes, carpintarias, escoramento de minas e outros (7). Características de crescimento analisadas na fase jovem já dão uma idéia do desempenho na idade de rotação em outras espécies (4). Assim, pode-se analisar o crescimento de *E. cloeziana* na fase jovem e ter uma idéia do que ocorrerá na época da colheita. Há diversas características que variam muito de uma família para outra, como densidade (8,10) e taxa de crescimento (1, 2, 3) e mesmo resistência a doenças (5), na fase jovem em eucaliptos. Ademais, como muitas características estão correlacionadas entre si, a seleção por uma delas afeta outra (6).

Pouco se conhece sobre desempenho de *Eucalyptus cloeziana* no Brasil, seja na fase jovem ou adulta, suas características genéticas ou correlações entre características. Com o objetivo de fornecer alguns dados sobre características de *E. cloeziana* em crescimento no Brasil, faz-se o trabalho abaixo.

Material e Métodos

Em dezembro foram plantadas onze famílias de meio-irmãos oriundas de polinização livre de pomar de sementes clonal da República da África do Sul. O plantio, feito em Itamarandiba, M.G., foi feito em espaçamento 3 x 2 m com 100 g de NPK por cova, na formulação de 5 - 30 - 10. Instalaram-se no bloco casualizados com quatro plantas por parcela linear. Após três anos, procedeu-se à análise de variância quanto a altura, CAP (circunferência

à altura do peito) e volume cilíndrico, bem como as correlações genotípicas, fenotípicas e ambiente das três características. Calcularam-se também as herdabilidades das três características.

Resultados e Discussão

Após três anos, as médias obtidas foram 7,46 m de altura; 23,59 cm de CAP e 0,03973 m³ por árvore. As análises de variâncias dos dados estão no Quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - Análise de variância para altura, CAP e volume cilíndrico.

| FV | GL | Quadrados Médios | | |
|--------------------|-----|------------------|----------|-------------------|
| | | Altura | CAP | Volume cilíndrico |
| Blocos | 8 | 3,8256 | 0,0171 | 0,0020 |
| Progênies | 10 | 14,2519** | 0,0145** | 0,0013** |
| Progênies x Blocos | 80 | 2,8888 | 0,0032 | 0,0005 |
| Resíduo | 233 | 2,7389 | 0,0051 | 0,0005 |

Usando-se as estimativas de quadrados médios conforme abaixo, calcularam-se as herdabilidades para altura, CAP e volume, conforme a fórmula:

$$h^2 = \frac{4 \sigma_G^2}{\sigma_G^2 + \sigma_E^2 + \sigma_D^2}$$

e obtiveram-se:

para altura: $h^2 = 0,48$

CAP: $h^2 = 0,23$

volume: $h^2 = 0,16$

| F V | GL | Q M | E (Q M) |
|-------------|-------------|----------------|--|
| Blocos | r - 1 | Q ₁ | $\sigma_D^2 + K \sigma_E^2 + K \sigma_B^2$ |
| Progênies | g - 1 | Q ₂ | $\sigma_D^2 + K \sigma_E^2 + K r \sigma_G^2$ |
| Erro entre | (r-1) (p-1) | Q ₃ | $\sigma_D^2 + K \sigma_E^2$ |
| Erro dentro | gr(p-1) | | $\sigma_D^2 +$ |

sendo:

r = nº de repetições

g = nº de progênies

p = nº de plantas por parcela

K = média harmônica do número de plantas por parcela

σ_D^2 = erro entre plantas dentro de progênies

σ_G^2 = variância entre progênies

σ_E^2 = erro entre progênies

σ_B^2 = variância entre blocos

As correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente, calculadas conforme as fórmulas

$$\text{Correlação genotípica: } r_G = \frac{\text{Cov}_{GX}}{\sqrt{\sigma_{GX} \cdot \sigma_{GY}}}$$

$$\text{Correlação fenotípica} = r_F = \frac{\text{Cov}_{E XY}}{\hat{\sigma}_F X \cdot \hat{\sigma}_F Y}$$

$$\text{Correlação ambiental} = r_A = \frac{\text{Cov}_A XY}{\hat{\sigma}_A X \cdot \hat{\sigma}_A Y}$$

estão no Quadro 2 abaixo

Quadro 2 - Correlações genotípicas (G), fenotípicas (F) e ambientais (A) entre altura, CAP e volume

| | | C A P | VOLUME CILÍNDRICO |
|-------------------|---|---------|-------------------|
| Altura | G | 0,904** | 0,895** |
| | F | 0,876** | 0,857** |
| | A | 0,873** | 0,851** |
| Volume cilíndrico | G | 0,987** | |
| | F | 0,935** | |
| | A | 0,925** | |

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Os dados mostram que há diferenças genéticas significativas entre progênies, e que, se o pomar estivesse no Brasil, dever-se-iam fazer ainda debastes das matrizes piores. A herdabilidade para altura, de quase 90%, é a mais alta encontrada, e pela sua alta correlação com a de CAP e a de volume, convém usá-la para seleção, devendo ser bem eficiente também para aumentar o volume e diâmetro das populações melhoradas.

Um dado muito importante, ainda não analisado, é o de densidade de madeira, que é pelo menos tão importante quanto altura ou volume. Como em outros trabalhos (1, 10) encontrou-se herdabilidades acima de 90% para densidade em outras duas espécies de eucalipto, espera-se que esta característica seja uma das mais importantes em futuros programas de melhoramento desta espécie também.

Conclusões

1. As herdabilidades encontradas indicam seu valor em melhoramento;
2. Há diferenças significativas entre progênies para as três características estudadas;
3. As características estão fortemente correlacionadas.

Literatura citada

- 1) Almeida, C.M.V.C., Brune, A.; Silva, J.C.; Oliveira, L.M. Estimativas de herdabilidade e correlações em progênies jovens de Eucalyptus citriodora Hook. Revista Árvore 5(2):1981. no prelo.
- 2) Assis, T.F. Estimativas de herdabilidade e correlações em progênies jovens de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Viçosa, U.F.V. (Tese de Mestrado) 38p.
- 3) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Silva, J.C.; Regazzi, A.J. Estimativa de parâmetros genéticos em Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 4(2):134-145. 1980.
- 4) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Silva, J.C.; Borges, E.E.L. Correlações entre caracteres de crescimento em Eucalyptus grandis, W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 4(2):146-156. 1980.
- 5) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Estudo de herdabilidade quanto à resistência a Diaporthe cubensis Bruner em Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 5(1):115-120. 1981.
- 6) Falconer, D.S. Introducción a la genética cuantitativa. México, Compañía Editorial Continental, 1970, 430 p.
- 7) F.A.O. Eucalypts for Planting. Misc. Publ., 1976, 398 p.
- 8) Ferreira, M., Kageyama, P. Melhoramento genético da densidade da madeira do eucalipto. Silvicultura em São Paulo, 2(14):148-152, 1978.
- 9) Golfari, L., Pinheiro Neto, F.A. Escolha de espécies de eucalipto potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. Brasil Florestal 1(3):17-38, 1970.
- 10) Oliveira, R.J.D.P. Variação da densidade básica da madeira e capacidade de regeneração entre e dentro de origens de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Viçosa, U.F.V., 1981. (Tese de Mestrado). 67 p.

Ensaio de Progênies de *Eucalyptus paniculata* SM

TEOTÔNIO FRANCISCO DE ASSIS

Florestal Acesita S.A.

ARNO BRUNE

Depto. de Engenharia Florestal-UFV

RICARDO FREDERICO EUCLYDES

Centro de Processamento de Dados-UFV

Summary

Sixty half-sib families from a seed production area of *Eucalyptus paniculata* Sm. were analysed for height, volume and circumference at breast height at age three years, as well as for genotypic, phenotypic and environmental correlations between these characters and heritabilities. Highly significant differences were found between progenies, the correlations between the characters were high and significant, and heritability values varied from 0.15 to 0.20.

Resumo

Analizaram-se 60 progênies de árvores da área produtora de sementes de *Eucalyptus paniculata* Sm. quanto a altura, volume e CAP e correlações genotípicas, fenotípicas e ambiente. Encontraram-se diferenças altamente significativas entre progênies e as correlações entre as características também foram altamente significativas.

Introdução

Eucalyptus paniculata Sm. é uma espécie relativamente pouco planta da no Brasil, apesar de ter excelente madeira dura (7) utilizável para fins industriais tais como carvão, carpintaria, postes, etc. É também recomendada para diversos locais no Brasil (9). Cresce bem desde 30°S a 19°30'S no nosso país. Na Austrália, sua distribuição é de 30° - 35°30'S, em clima temperado quente, desde o nível do mar até 500 m. Havendo uma compensação entre altitude e latitude, isto explicaria o crescimento satisfatório até 19°30'S entre nós. Não há quase conhecimento sobre suas propriedades genéticas aqui. Nada sabemos sobre a variabilidade genética, herdabilidade de características e correlações entre estas.

Em outras espécies de *Eucalyptus*, já se tem alguns dados. Assim sabe-se que a densidade da madeira varia de árvore a árvore numa população (8), conhecem-se as herdabilidades de taxas de crescimento em outras espécies (2, 3, 4) as herdabilidades para resistência a cancro (5) e, para densidade da madeira (1, 10). A correlação entre quaisquer características também é importante para se poder prever o que acontece a uma característica quando se seleciona outra (6).

Com a finalidade de dar subsídios a um programa de melhoramento com *E. paniculata*, foi feito este ensaio de progênies.

Materiais e Métodos

Em área de produção de sementes de *E. paniculata* de propriedade da

Florestal Acesita, coletaram-se sementes de 60 árvores selecionadas. Após a fase de viveiro, as mudas foram plantadas no campo em dezembro de 1978 em blocos inteiramente casualizados de dez repetições e quatro plantas por parcela linear, em espaçamento de 3 x 2 m e 100 g de N-P-K por cova na formulação de 5 - 30 - 10, em Ponte Queimada, MG. (19°30'S).

Após três anos de idade, mediu-se a altura, circunferência à altura do peito (CAP) e volume cilíndrico. Estes dados foram submetidos a análise de variância, e as herdabilidades calculadas a partir das variâncias estimadas a partir dos componentes dos quadrados médios. As correlações entre as características também foram estimadas.

Resultados e Discussão

Altura, CAP e volume cilíndrico deram as seguintes médias depois de três anos: 10,40 m; 25,77 cm e 0,06939 m³, o que representa um bom crescimento, considerando-se que a densidade da madeira é sempre bem mais elevada que a de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna* na região.

Os resultados da análise de variância estão no Quadro 1.

Quadro 1 - Análise de variância para altura, CAP e volume cilíndrico.

| F V | G L | QUADRADOS MÉDIOS | | |
|--------------------|------|------------------|-----------|-----------|
| | | Altura | CAP | Vol. Cil. |
| Blocos | 9 | 582,0693 | 0,15795 | 0,084072 |
| Progênies | 59 | 22,2692** | 0,01891** | 0,00580** |
| Progênies x Blocos | 531 | 11,0749 | 0,00734 | 0,002815 |
| Resíduo | 1608 | 6,1653 | 0,005299 | 0,002032 |

As herdabilidades calculadas a partir dos componentes de variância, deram os seguintes valores:

altura : 0,15
CAP : 0,20
volume cilíndrico: 0,18

É interessante notar-se que as herdabilidades de crescimento foram bem mais baixas do que a maior parte dos trabalhos citados acima, talvez refletindo uma homogeneidade genética quanto a esta característica, já que a ocorrência na Austrália é relativamente restrita. Sua introdução no Brasil deve ter sido feita a partir de poucos genótipos e seleções adicionais devem ter restringido ainda mais a variabilidade. Ainda assim, houve diferenças significativas entre as progênies. Outra curiosidade é que diâmetro tem normalmente herdabilidade mais baixa que a de altura, o que não ocorreu aqui.

As correlações entre as características estão ilustradas no Quadro 2.

Quadro 2 - Correlações genótípicas (G), fenótípicas (F) e ambientes entre altura, CAP e volume cilíndrico.

| | | C A P | Volume Cilíndrico |
|-------------------|---|---------|-------------------|
| ALTURA | G | 0,997** | 0,978** |
| | F | 0,870** | 0,848** |
| | A | 0,823** | 0,812** |
| VOLUME CILÍNDRICO | G | 0,737** | |
| | F | 0,996** | |
| | A | 0,959** | |

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Como era de se esperar, as correlações entre características tão fortemente ligadas a crescimento são altamente significativas.

Conclusões

- 1) A população de E. paniculata amostrada mostra variação genética entre matrizes;
- 2) As herdabilidades encontradas são relativamente baixas, faltando porém, avaliar densidade de madeira, também muito importante para o rendimento de uma espécie florestal;
- 3) As correlações entre altura, CAP e volume cilíndrico são muito altas.

Literatura citada

- 1) Almeida, C.M.V.C.; Brune, A.; Silva, J.C.; Oliveira, L.M. Estimativas de herdabilidade e correlações em progênies jovens de Eucalyptus nitridora Hook. Revista Árvore 5(2):1981. (No prelo).
- 2) Assis, T.F. Estimativas de herdabilidade e correlações em progênies jovens de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Viçosa, U.F.V. (Tese de Mestrado) 38 p.
- 4) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Silva, J.C.; Borges, E.E.L. Correlações entre caracteres de crescimento em Eucalyptus grandis, W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 4(2):146-156. 1980.
- 5) Borges, R.C.G.; Brune, A.; Estudo de herdabilidade quanto à resistência a Diaporthe cubensis Bruner em Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Revista Árvore 5(1):115-120. 1981.
- 6) Falconer, D.S. Introdução a la genética cuantitativa. México, Companhia Editorial Continental, 1970, 430 p.
- 7) F.A.O. Eucalypts for Planting. Misc. Publ., 1976, 398 p.
- 8) Ferrreira, M., Kageyama, P. Melhoramento genético da densidade da madeira do eucalipto. Silvicultura em São Paulo, 2(14):148-152, 1978.
- 9) Gelfari, L.; Pinheiro Neto, F.A. Escolha de espécies de eucalipto potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. Brasil Florestal 1(3):17-38, 1970.
- 10) Oliveira, R.J.D.P. Variação da densidade básica da madeira e capacidade de regeneração entre e dentro de origens de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden. Viçosa, U.F.V., 1981. (Tese de Mestrado) 67 p.

Ensaio de Procedências de *Eucalyptus citriodora* HOOK

TEOTÔNIO FRANCISCO DE ASSIS
 Florestal Acesita S.A.
 ARNO BRUNE
 Departamento de Engenharia Florestal — UFV
 RICARDO FREDERICO EUCLYDES
 Centro de Processamento de Dados — UFV

Summary

Six different provenances of *Eucalyptus citriodora* Hook. were tried in three different locations of Minas Gerais State. The Australian provenances were Kalpowar, Fairviewstation, S. Duaringa, S.W. Mt. Garnet, Herberton and S. Maryborough, and the locations of planting were Itamarandiba, Ponte Corrida and Ponte Queimada in Minas Gerais State. After five years, height, volume and circumference at breast height were analysed. There were significant differences between provenances for each character, but no provenance - planting site interaction. The best provenance was always S. Maryborough, followed by Kalpowar, of latitudes 25°07'S and 24°40'S. The worst provenance was always Fairviewstation, latitude 24°21'S.

Resumo

Seis procedências de *Eucalyptus citriodora* Hook., respectivamente de Kalpowar, Fairviewstation, S. Duaringa, S.W. Mt. Garnet, Herberton e S. Maryborough, compreendendo as duas regiões de ocorrência da espécie na Austrália, foram plantadas em três locais distintos: Itamarandiba, Pedra Corrida e Ponte Queimada em Minas Gerais. Após cinco anos, análise foi feita quanto a altura, volume e CAP. Houve diferenças significativas entre procedências para cada característica, sem interação de procedências com locais de plantio. A melhor procedência foi sempre S. Maryborough, seguida de Kalpowar, latitude 25°07'S e 24°40'S respectivamente. A pior procedência sempre foi Fairviewstation, latitude 24°21'S.

Introdução

A variação existente na maior parte das espécies de *Eucalyptus* L'Hérit. é muito grande (4). As causas deste tipo de variação em geral são as pressões seletivas locais, que moldam os ecótipos (1). Há variações dentro de uma espécie que podem ser devidas a diferentes locais de plantio (3, 6) e devido a diferentes procedências (2, 9, 10, 11, 12).

Eucalyptus citriodora Hook., de excelente madeira para diversas finalidades de uso industrial como postes, marcenaria (5) e carvão vegetal, varia na sua distribuição geográfica, parte vindo da costa leste entre 17° a 19° 30'S e outra vinda de 22-26° S. (6). A espécie, além de apresentar bom crescimento, boa densidade de madeira, é muito adaptável a diversas condições do Brasil (7), mas não foi ainda devidamente testada em todas as suas procedências. Com o intuito de testar procedências de toda a região possível de ocorrência natural em regiões de plantio importantes para a Florestal Acesita, foi feito

o presente trabalho.

Materiais e Métodos

Obtiveram-se sementes do CSIRO em Canberra, Austrália, das origens abaixo:

| Tratamento | Nº Australiano | Localidade | Latitude | Longitude | Altitude |
|------------|----------------|----------------------|----------|-----------|----------|
| 1 | 11640 | Fairviewstation, Qld | 24°21'S | 147°05' | 400 m |
| 2 | 11762 | Kalpowar, Qld | 24°40'S | 151°20' | 300 m |
| 3 | 10233 | Herberton, Qld | 17°23'S | 145°18' | 760 m |
| 4 | 11954 | S. Duaringa, Qld | 24°04'S | 149°30' | 305 m |
| 5 | 10915 | S.W. Mt. Garnet, Qld | 17°41'S | 145°06' | 782 m |
| 6 | 11007 | S. Maryborough, Qld | 25°07'S | 152°07' | - |

O plantio deu-se em dezembro de 1976 em três locais distintos de plantios da Florestal Acesita, a saber: Pedra Corrida, Ponte Queimada no Vale do Rio Doce, e Itamarandiba no Vale do Jequitinhonha. Adubou-se com 100g de NPK na fórmula 5-30-10, num espaçamento de 3 x 2 m, em dez blocos inteiramente casualizados e quatro plantas por parcela linear. Cinco anos depois, verificou-se a sobrevivência, e analisou-se a altura, circunferência à altura do peito (CAP) e volume por árvore. Foram feitas análises de variância para altura, circunferência e volume, e em cada caso verificada a interação procedência x local de plantio. Depois fizeram-se testes de Duncan para cada caso.

Resultados

Os dados para altura, CAP, volume e sobrevivência são apresentados no Quadro 1, abaixo:

Os quadrados médios e teste de F são apresentados no Quadro 2.

Os teste de Duncan aplicado às três características deu os resultados expostos no Quadro 3.

Quadro 3 - Teste de Duncan quanto a altura, CAP e volume (95% de probabilidade):

| Altura | CAP | Volume |
|---------------|----------------|-------------------------------|
| 6 - 15,47 m a | 5 - 36,18 cm a | 6 - 0,1936 m ³ a |
| 2 - 14,98 m a | 2 - 34,24 cm a | 2 - 0,1621 m ³ a |
| 4 - 14,26 m a | 3 - 31,71 cm a | 5 - 0,1493 m ³ a b |
| 3 - 13,93 m a | 5 - 31,61 cm a | 3 - 0,1379 m ³ a b |
| 5 - 13,64 m a | 4 - 30,63 cm a | 4 - 0,1313 m ³ a b |
| 1 - 11,17 m b | 1 - 24,28 cm b | 1 - 0,0779 m ³ b |

Quadro 1 - Altura, CAP, volume cilíndrico e sobrevivência das diversas procedências nos três locais aos 5 anos após o plantio.

| Tratamentos | LOCAIS | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|----------|---------------------------------|-------------|---------------|----------|---------------------------------|-------------|--------------|----------|---------------------------------|-------------|
| | Ponte Queimada | | | | Pedra Corrida | | | | Itamarandiba | | | |
| | Altura (m) | CAP (cm) | Volume cilind.(m ³) | Sobrev. (%) | Altura (m) | CAP (cm) | Volume cilind.(m ³) | Sobrev. (%) | Altura (m) | CAP (cm) | Volume cilind.(m ³) | Sobrev. (%) |
| 1 | 13,24 | 27,27 | 0,105336 | 30,0 | 13,48 | 28,30 | 0,113767 | 45,0 | 6,79 | 17,26 | 0,014737 | 91,67 |
| 2 | 18,70 | 39,29 | 0,234541 | 92,5 | 17,28 | 37,33 | 0,200401 | 80,0 | 8,96 | 26,10 | 0,051451 | 98,22 |
| 3 | 15,59 | 34,61 | 0,157122 | 82,5 | 18,05 | 39,21 | 0,229131 | 87,5 | 8,15 | 21,30 | 0,027449 | 87,50 |
| 4 | 16,72 | 33,98 | 0,160192 | 82,5 | 17,69 | 35,56 | 0,201680 | 82,5 | 8,36 | 21,34 | 0,03222 | 97,92 |
| 5 | 17,41 | 42,08 | 0,252762 | 92,5 | 16,48 | 36,85 | 0,185531 | 82,5 | 7,04 | 15,91 | 0,009710 | 79,17 |
| 6 | 18,08 | 37,77 | 0,211451 | 97,5 | 19,07 | 45,37 | 0,320830 | 85,0 | 9,26 | 25,41 | 0,048670 | 100,0 |

Quadro 2 - Quadrados médios e Teste de F para altura, circunferência (CAP) e volume

| Fontes de Variação | G.L. | Altura | | Circunferência | | Volume | |
|-----------------------|------|--------|------------|----------------|-----------|--------|------------|
| | | Q.M. | F | Q.M. | F | Q.M. | F |
| Blocos | 9 | 3,66 | 0,783 n.s. | 0,0035 | 1,09 n.s. | 0,0055 | 1,106 n.s. |
| Procedências | 5 | 43,50 | 9,29** | 0,0332 | 10,16** | 0,0309 | 6,185** |
| Locais | 2 | 965,38 | 206,22** | 0,3005 | 91,94** | 0,3600 | 71,95** |
| Procedências x Locais | 10 | 6,97 | 1,4 n.s. | 0,0097 | 2,99 n.s. | 0,0147 | 2,95 n.s. |
| Resíduo | 134 | 4,67 | 0,0032 | 0,0032 | - | 0,0050 | - |

Discussão e Conclusões

Notou-se uma diferença bastante distinta quanto a procedência. Pela primeira vez no Brasil relatou-se os resultados de procedências da região norte de ocorrência de *E. citriodora* na Austrália, entre 17° a 19°30'S, o que corresponde muito bem às áreas de plantio (Itamarandiba - 17°50'S; Pedra Corrida - 19°07'S e Ponte Queimada - 19°30'S). Para Itamarandiba, há via também boa correspondência com a altitude das duas procedências norte. No entanto, o efeito de altitude e latitude não foi observado. As duas procedências norte, que nos primeiros anos se distinguiram mais, foram médias e iguais entre si, aos cinco anos de idade. Tudo indica que a variabilidade genética, e também a adaptabilidade às condições muito distintas em teste, seja bem mais alta na região sul de ocorrência de *E. citriodora* (22° - 26°S). Esta procedência é mais ampla, possibilitando, também manutenção de maior variabilidade natural. Ainda assim, salvo para a procedência Fairviewstation (24°21'S e 400 m altitude), não houve diferenças significativas entre as outras procedências, indicando que há variabilidade, mas de pouca consequência para adaptação no nosso país, especialmente para as condições testadas. Isto significa que a variabilidade genética pode ser muito explorada ainda, e que uma mistura de procedências boas para recombinação pode dar excelentes resultados a curto prazo. O fato de não ter havido interação procedência x local de plantio, indica a segurança de se poder plantar os melhores genótipos em ambientes diversos, com resultados semelhantes. Isto também é indicado pelo crescimento bom que se obteve a partir de sementes de área de produção feita a aproximadamente 19°30'S e 250m de altitude, em regiões tão distintas quanto Petrolina, PE, costa do Espírito Santo, Itamarandiba e outros locais.

Só se conseguiram as procedências acima para amostragem da popula-

ção toda, e não há uma garantia de que cada procedência não seja uma amostra restrita de progênies do local. Os resultados preliminares, são porém claros dentro dessas possíveis limitações.

Literatura consultada

- 1) Allard, R.W. Princípios de Melhoramento Genético das Plantas. São Paulo, Edgar Blücher, 1971, 381 p.
- 2) Barrichelo, L.E.G., Kageyama, F.Y., Speltz, R.M., Bonish, H.J., Brito, J.O., Ferreira, M. Estudos de Procedências de *Pinus taeda* visando seu aproveitamento industrial, IPEF, Piracicaba (15):1-14, 1977.
- 3) Brasil, M.A.M., Ferreira, M. Variação da densidade básica da madeira de *Eucalyptus alba* Reinw. e *Eucalyptus saligna* Smith, *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden aos cinco anos de idade, em função do local e espaçamento, IPEF, Piracicaba (2/3):129-149, 1971.
- 4) Davidson, J. Natural variation in *Eucalyptus deglupta* and its effects on choice of criteria for selection in a tree improvement programme. Papua - New Guinea, Tropical Forestry Research Note, 582, 1973, 9p.
- 5) FAD, Eucalypts for Planting. FAD Miscellaneous Publication, 1976, 398p.
- 6) Freitas, E.R. Ferreira; M., Borges, C.P. Estudo das variações botânicas em povoamentos de *Eucalyptus alba* Reinw., *Eucalyptus saligna* Smith,

- Eucalyptus grandis. Hill ex Maiden e Eucalyptus propinqua. Deane and Maiden. IPEF, Piracicaba, 4:117-134, 1972.
- 7) Golfari, L., Pinheiro Neto, F.A. Escolha de espécies de eucalipto potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. Brasil Florestal 1 (3):17-38, 1970.
- 8) Hall, N., Johnston, R.D., Chippendale, G.M. Forest Trees of Australia. Australian Govt. Publ. Serv. Canberra, 1975, 334 p.
- 9) Krall, J. Introduction of Provenances of Pinus taeda in Cerro Largo, Uruguai. In: Burley, J. & Nikles, D.G. eds. Tropical Provenance and Progeny Res. and Intl. Coop. Oxford, Com. For. Inst. Vol. 2, 1973, 146 - 149.
- 10) Pásztor, Y.P.C. Teste de Procedências de Eucalyptus pilularis Sm. na região de Mogi Guaçu. IPEF, Piracicaba, 8:69-93, 1974.
- 11) Prevost, M.J., Barnes, R. D., Mullin, L.J. Pinus elliottii provenance trials in Rhodesia. In: Burley, J. & Nikles, D.G., eds. Tropical Provenance and Progeny Research and Intl. Coop. Oxford, Com. For. Inst. Vol. 6, 1973, p. 153 - 162.
- 12) Vital, B.R., Della Lucia, R.M. Procedências de sementes e qualidade de madeira de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden, Revista Árvore, Viçosa, 4(2):170-178, 1980.

Teste de Progênes de *Eucalyptus grandis* HILL EX MAIDEN

TEOTÔNIO FRANCISCO DE ASSIS
Florestal Acesita S.A.
ARNO BRUNE
Depto. de Engenharia Florestal-UFV
MOACIR B. NASCIMENTO FILHO
JOÃO BOSCO FONSECA
Florestal Acesita S.A.

Summary

Eucalyptus grandis half sibs families of selected matrices from Australia, South Africa and Brazil were tested at the north coast region of Espírito Santo and Jequitinhonha Valley - MG.

Estimates for heritability in narrow sense, at 4 years old, in terms of height, DBH and cylindrical volume, show a high genetic control regarding those characters which enable, taking into account the experiment conditions, to take substantial advantages through massal selection.

The genetic, fenotypic and ambiental correlations between height, DBH and cylindrical volume were positives and significant which indicate the possibility of improvement of those characters by selecting one of them.

Resumo

Famílias de meio-irmãos de *Eucalyptus grandis*, oriundas de matrizes selecionadas na Austrália, África do Sul e Brasil, foram estabelecidas no litoral norte do Estado do Espírito Santo e Vale do Jequitinhonha - MG.

Estimativas de herdabilidade em sentido restrito, aos 4 anos de idade, de altura, DAP e volume cilíndrico, indicam haver alto controle genético na expressão destes caracteres possibilitando obter nas condições do ensaio, ganhos substanciais mediante a utilização de seleção massal.

As correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais entre altura, DAP e volume cilíndrico foram altas, positivas e significativas, podendo-se obter o melhoramento destes caracteres através da seleção de um deles.

1 - INTRODUÇÃO

Eucalyptus grandis é uma espécie amplamente plantada no Brasil graças ao seu rápido crescimento, à sua plasticidade e à versatilidade da sua madeira para diferentes fins.

A maior parte dos plantios desta espécie são realizados a partir de sementes importadas, cujas qualidades genéticas e fisiológicas nem sempre são as melhores, resultando no comprometimento quantitativo e qualitativo dos mesmos.

Diversas procedências/progênes têm sido introduzidas como meio de obtenção de material genético necessário ao desenvolvimento de programas de melhoramento florestal no país, objetivando a produção de sementes geneticamente melhoradas para suprimento interno.

A base do melhoramento florestal é a seleção que atua sobre a variação entre indivíduos. Muitas características das espécies florestais apresentam variação entre árvores dentro de populações. A seleção só será eficiente no melhoramento destas características se existir variação na constituição genética dos indivíduos e que esta seja do tipo aditivo (2).

Estimativas de parâmetros genéticos são necessárias para predição de ganhos, estabelecimento de estratégias alternativas para o melhoramento genético, bem como para a escolha da estratégia mais viável(4). Por meio das estimativas destes parâmetros é possível conhecer a estrutura genética da população, importante na determinação do seu potencial para fins de seleção e melhoramento (6).

Entre os parâmetros genéticos, valores de estimativas de herdabilidade são importantes por estimarem o grau de confiabilidade da expressão fenotípica como um indicador do valor genético de certa característica(8). A eficiência de determinado método de melhoramento, como a seleção massal, depende em parte do valor da herdabilidade do caráter a ser melhorado (9) além de sua correlação genética com outros caracteres, da intensidade de seleção (3) e da variabilidade genética da população.

Os objetivos do presente trabalho foram estimar as herdabilidades em sentido restrito de altura, DAP e volume em *Eucalyptus grandis*, bem como as correlações entre estes caracteres.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi instalado em Minas Novas, situada no Vale do Jequitinhonha-MG e em Conceição da Barra, no litoral norte do Estado do Espírito Santo, duas regiões ecologicamente distintas. Foram utilizadas no estudo três grupos de famílias, admitidos como sendo de meio-irmãos, obtidas por polinização livre: um grupo de 20 progênes de matrizes selecionadas no campus da Universidade Federal de Viçosa, outro de 32 matrizes selecionadas em Queensland, na Austrália e mais 32 progênes de um Pomar de Sementes Clonal da África do Sul.

As mudas foram produzidas nos viveiros da Florestal Acesita S/A por sementeira direta em recipientes de polietileno com dimensões de 15 cm de altura x 08 cm de diâmetro. Para o enchimento dos recipientes utilizou-se uma mistura de terra de barranco argilo-arenosa, 4 kg de adubo granulado NPK 3-15-6 e 3 kg de calcário calcita-dolomita por metro cúbico de terra. Trinta dias após o semeio procedeu-se ao desbaste das mudas, ao acaso, permanecendo uma em cada recipiente.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 10 repetições. Cada parcela constituiu-se de 3 plantas, dispostas em linha, obedecendo ao espaçamento 5 x 4 metros.

Cada bloco continha as 82 progênes das três populações, as quais foram agrupadas por local de plantio na realização das análises estatísticas.

O esquema da análise de variância e esperança dos quadrados médios é mostrado no Quadro 1:

QUADRO 1 - Esquema da análise de variância e esperança dos quadrados médio utilizado para os dados de cada local.

| FV | GL | QM | E(QM) |
|-------------|------------|---|-------|
| Blocos | r - 1 | | |
| Progênes | n - 1 | $\sigma_D^2 + K\sigma_E^2 + rK\sigma_G^2$ | |
| Erro entre | (r-1)(n-1) | $\sigma_D^2 + K\sigma_E^2$ | |
| Erro dentro | nr (p - 1) | σ_D^2 | |

onde:

r = n° de repetições

n = n° de progênes

p = n° de plantas por parcela

K = média harmônica do número de plantas por parcela

A seguinte equação foi utilizada nas estimativas das herdabilidades:

$$h^2 = \frac{4\sigma_G^2}{\sigma_G^2 + \sigma_E^2 + \sigma_D^2}, \text{ onde}$$

h^2 = herdabilidade em sentido restrito

σ_G^2 = Variância entre progênes

σ_E^2 = Variância entre parcelas

σ_D^2 = Variância dentro de parcelas

Para o cálculo das correlações baseou-se na relação das covariâncias entre os pares de caracteres e a raiz quadrada do produto das variâncias de cada caráter, de acordo com FALCONER (5).

Correlação genotípica:

$$r_G = \frac{\text{cov}_{G(XY)}}{\sqrt{V_G(X) \cdot V_G(Y)}}$$

Correlação fenotípica:

$$r_F = \frac{\text{cov}_{F(XY)}}{\sqrt{V_F(X) \cdot V_F(Y)}}$$

Correlação ambiental:

$$r_A = \frac{\text{cov}_{A(XY)}}{\sqrt{V_A(X) \cdot V_A(Y)}}$$

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variação significativa entre progênes foi verificada para altura, CAP e volume cilíndrico em ambos os locais (Quadro 2 e Quadro 3).

QUADRO 2 - Análise de variância referente a altura, CAP e volume cilíndrico, aos 4 anos de idade, em Minas Novas-MG.

| FV | GL | QUADRADOS | | MÉDIAS |
|-------------|------|-----------|------------|-----------------------|
| | | ALTURA | DAP | VOLUME CILÍNDRICO |
| Blocos | 9 | 241,8084 | 0,152582 | 0,138519 |
| Progênes | 83 | 34,0430** | 0,057261** | 0,023738** |
| Erro entre | 737 | 4,4069 | 0,007732 | 0,004072 |
| Erro dentro | 1495 | 3,4528 | 0,007629 | 0,003475 |
| MÉDIAS | | 9,46 m | 11,21 cm | 0,1121 m ³ |

** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

QUADRO 3 - Análise de variância referente a altura, CAP e volume cilíndrico, aos 4 anos de idade, em Conceição da Barra-ES.

| FV | GL | QUADRADOS | | MÉDIAS |
|-------------|------|-----------|------------|------------------------|
| | | ALTURA | DAP | VOLUME CILÍNDRICO |
| Blocos | 9 | 151,5892 | 0,037955 | 0,480631 |
| Progênes | 83 | 69,5517** | 0,127883** | 0,857281** |
| Erro entre | 729 | 17,6271 | 0,016764 | 0,116370 |
| Erro dentro | 1234 | 12,7288 | 0,018732 | 0,120086 |
| MÉDIAS | | 23,16 m | 19,91 cm | 0,80268 m ³ |

** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

As médias de altura, DAP e volume cilíndrico, em Conceição da Barra-ES, foram superiores àquelas obtidas em Minas Novas-MG, evidenciando o maior potencial produtivo daquela região.

Os resultados das estimativas das herdabilidades em sentido restrito referentes aos caracteres em estudo acham-se no Quadro 4. Os valores de herdabilidade variaram entre caracteres num mesmo local e entre locais para um mesmo caráter, com exceção de DAP. Em Minas Novas, o caráter de maior herdabilidade foi altura e o de menor herdabilidade foi volume cilíndrico. Em Conceição da Barra, a situação foi o contrário, sendo que para DAP os valores de herdabilidade foram semelhantes nos dois locais.

QUADRO 4 - Herdabilidades em sentido restrito de altura, DAP e volume cilíndrico nos dois locais aos 4 anos de idade.

| CARACTERES | LOCAIS | h^2 |
|-------------------|--------------------|-------|
| Altura | Minas Novas | 0,88 |
| | Conceição da Barra | 0,50 |
| DAP | Minas Novas | 0,75 |
| | Conceição da Barra | 0,74 |
| Volume Cilíndrico | Minas Novas | 0,64 |
| | Conceição da Barra | 0,80 |

Os valores de herdabilidade foram altos para todos os caracteres, mostrando que estes possuem controle genético elevado na sua expressão. Estes resultados indicam a possibilidade de se conseguir sucesso no melhoramento destes caracteres mediante seleção nas áreas do teste. O método de seleção recomendado nesse caso, é a seleção massal, tendo em vista a alta participação de fatores genéticos na variação encontrada nos valores destes caracteres.

As correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais entre altura e DAP, entre altura e volume cilíndrico e entre DAP e volume cilíndrico (Quadros 5 e 6) foram todas altas, positivas e significativas ao nível de 1% de probabilidade entre todos os caracteres em ambos os locais.

QUADRO 5 - Correlações genotípicas (G), fenotípicas (F) e ambientais (A) entre altura, DAP e volume cilíndrico em Minas Novas

| | | MÉDIAS | |
|-------------------|---|---------|-------------------|
| | | DAP | VOLUME CILÍNDRICO |
| Altura | G | 0,963** | 0,950** |
| | F | 0,829** | 0,834** |
| | A | 0,741** | 0,760** |
| Volume Cilíndrico | G | 1,004** | |
| | F | 0,977** | |
| | A | 0,949** | |

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 6 - Correlações genóticas (G), fenotípicas (F), e ambientais (A) entre altura, DAP e volume cilíndrico em Conceição da Barra

| | | DAP | VOLUME CILÍNDRICO |
|-------------------|---|----------|-------------------|
| Altura | G | 0,963*** | 0,950** |
| | F | 0,829** | 0,834** |
| | A | 0,741** | 0,760** |
| Volume Cilíndrico | G | 1,004** | |
| | F | 0,977** | |
| | A | 0,949** | |

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

As correlações fenotípicas foram sempre inferiores às correlações genóticas, reflexo da influência do ambiente no decréscimo da expressão fenotípica da associação entre os caracteres.

Os altos valores de correlação verificados, indicam a possibilidade do melhoramento de todos os caracteres pela seleção de apenas um desta seleção. Mediante os valores de herdabilidade e de correlações obtidos o caráter escolhido para seleção deverá ser o DAP, em virtude da maior precisão e facilidades de avaliação.

Resultados semelhantes foram obtidos em E. tereticornis (7), e E. grandis (1).

4 - CONCLUSÕES

Há variabilidade a nível de progênie no material testado em ambos os locais. As herdabilidades de altura, DAP e volume cilíndrico foram altas possibilitando a utilização da seleção massal, nas condições do ensaio, com boas possibilidades de melhoramento destes caracteres.

As correlações entre altura, DAP e volume cilíndrico foram altas, positivas e significativas, possibilitando seu melhoramento por

meio da seleção de um deles. Pela facilidade de medição e maior precisão das avaliações o DAP pode ser o caráter a ser considerado na seleção.

5 - LITERATURA CITADA

- 1 - BORGES, R.C.G. Correlações entre caracteres de crescimento em Eucalyptus grandis Hill ex Maiden. Revista Árvore 4(2):146-56. 1980.
- 2 - BRUNE, A. Genética e melhoramento florestal. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa/Escola Superior de Florestas. 1978. 21 p. (mimeografado).
- 3 - CALLAHAM, R.Z. & DUFFIELD, J.W. Heights of select ponderosa pine during 20 years. In: FOREST GENETICS WORK SHOP, Macon, 1962. Proceedings ... Washington, USDA, 1962. p.10-13.
- 4 - ELDRIDGE, K.G. Genetic improvement of Eucalyptus. In: 3º WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, Canberra, 1977. Invited Special Paper ... Canberra, 1977. 12 p. (FO-FTB-77-3/5).
- 5 - FALCONER, D.S. Introducción a la genética cuantitativa. México, Compañía Editorial Continental, 1972. 430 p.
- 6 - KAGEYAMA, P.Y. et alii. Teste de progênie de E. grandis - Resultados preliminares. Boletim Informativo IPEF, Piracicaba; 6(19):43-49, 1978.
- 7 - KEDHARNATH, S & VAKSHASYA, R.K. Estimates of components of variance, heritability and correlations among some growth parameters in Eucalyptus tereticornis. In: 3º WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, Canberra, FAO, 1977. 10 p.
- 8 - STONHECYPHER, R.W. et alii. Inheritance patterns of loblolly pine from a nonselected natural population. North Carolina, North Carolina Agricultural Experiment Station, 1973. 60 p. (Tech. Bul., 220).
- 9 - VAN BUIJTENEN, J.P. Mating designs: Session 1. In: IUFRO, JOINT MEETING ON ADVANCED GENERATION BREEDING, Bordeaux, 1976. Proceedings... Bordeaux, IUFRO, 1976, p. 11.20.

Teste de Procedências de *Eucalyptus tereticornis* no Vale do Rio Doce

TEÓTONIO FRANCISCO DE ASSIS
ALAIR LOPES FREITAS
JOSÉ G. RIVELLI MAGALHÃES
ADAMASTOR BONIFÁCIO NOVELLI
MARDEM ARAÚJO ULHOA
Florestal Acesita S.A.

Summary

Preliminary results of a provenance trial of *E. tereticornis* for Rio Doce Valley are presented. Eight provenances from Queensland, tree from New Southwales, both from Australia and one provenance from Itapetininga, state of São Paulo-Brazil, were tested.

In both evaluations, 6 and 12 months old, the provenances S.Laura and NW. Mt. Carbine, both from Queensland, gave better results with respect to height and survival. The mean heights at 12 months were 7.06 and 7.04 meters respectively. The worse, SW. Mt. Garnet, presented 5.87 m at the same ago.

Resumo

O presente trabalho apresenta resultados preliminares de um teste de procedências de *Eucalyptus tereticornis* na Região do Vale do Rio Doce - MG.

O teste é constituído de 8 procedências de Queensland, 3 de Nova Gales do Sul, ambas na Austrália, e 1 procedência de Itapetininga - SP.

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com 6 repetições e parcelas lineares de 6 plantas dispostas no espaçamento de 3x1m.

Altura de plantas e sobrevivência foram avaliadas aos 6 e 12 meses após o plantio, revelando superioridade das procedências de S.Laura e NW. Mt. Carbine nas duas avaliações, com altura média, aos 12 meses, de 7,06 e 7,04m respectivamente, enquanto que a altura média da pior procedência (SW. Mt. Garnet) foi de 5,87m.

1. INTRODUÇÃO

Os poucos plantios comerciais de *E. tereticornis* no Vale do Rio Doce em sua maioria são antigos e foram formados a partir de sementes oriundas de Rio Claro, sendo visível a presença de híbridos em segregação. Quando a espécie é aparentemente pura observa-se que o desempenho é ruim, em razão de terem sido utilizadas sementes de procedências ecologicamente inadequadas à região.

Apesar de praticamente não ser plantado comercialmente no Vale do Rio Doce, ensaios ali realizados pelo PRODEPEF, MOURA et alii (3), mostram o *E. tereticornis* como uma das espécies mais destacadas para aquela região, verificando-se também grande variação entre as procedências testadas.

Além do bom crescimento esta espécie apresenta elevada sobrevivência, resistência a *Puccinia psidii* causador da ferrugem e *Cryphonectria cubensis* causador do cancro do eucalipto. É também

resistente à "seca de folhas do Vale do Rio Doce", cujas causas não foram ainda muito bem elucidadas, mas que causa prejuízos a grande parte das espécies ali plantadas. A capacidade de regeneração por brotação de cepas é elevada e sua madeira é considerada como tendo as características necessárias à produção de carvão vegetal de boas qualidades, principalmente densidade básica relativamente alta.

Embora a forma do fuste não seja tão boa como em outras espécies, esse conjunto de atributos fazem do *E. tereticornis* uma espécie de mais alta importância para a Região do Vale do Rio Doce, devendo-se dar ênfase a programas de melhoramento com esta espécie na região.

ORME (4) enfatiza a importância da realização de testes de procedências antes de se iniciar qualquer programa de melhoramento. A concordância dos fatores climáticos e ecológicos entre a região de origem e o local onde se quer plantar é uma condição necessária mas não suficiente, uma vez que não se pode descobrir a adaptabilidade da espécie a novas condições por este tipo de comparação WILLAN (5).

A variação entre procedências é comum no gênero *Eucalyptus*. DARROW (1) observou grande variação quanto a altura, diâmetro, sobrevivência e forma de fuste em *E. tereticornis* e LADRACH (2) não encontrou interação entre 2 procedências de *E. tereticornis* e seis locais na Colômbia.

Os objetivos deste trabalho foram verificar a existência de variação entre procedências de *E. tereticornis* para se determinar as mais adequadas para plantios no Vale do Rio Doce.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 11 procedências australianas e 1 de Itapetininga - SP, incluída como testemunha. Os dados de origem acham-se no quadro 1.

As mudas foram produzidas em sacos plásticos por semeadura direta, utilizando-se no enchimento dos recipientes uma mistura de terra de barranco e NPK-3-15-6 na dosagem de 4kg por metro cúbico.

O experimento foi instalado no Vale do Rio Doce em novembro de 1980, quando as mudas apresentavam entre 15 a 20 cm de altura, onde cada muda recebeu no ato do plantio adubação de 20g de NPK-5-30-10 por cova.

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com 6 repetições e 6 plantas por parcela.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 2 é apresentado o resultado da análise de variância dos dados de altura aos 12 meses. Houve diferença significativa entre as procedências testadas.

As alturas médias e sobrevivência das diversas procedências aos 6 e 12 meses são mostradas no quadro 3. Aos 6 meses as procedências de maior altura foram a nº 11.953 e a nº 11.946 e as de menor altura a nº 10.156 e a nº 12.189. As procedências 11.889, 12.071, 11.953, 11.946 e 12.189 apresentaram sobrevivência de 100%.

QUADRO 1 - Procedências de *Eucalyptus tereticornis* e seus respectivos dados de origem

| Nº DE ORIGEM | ORIGEM | | | |
|--------------|--------------------|--------|---------|---------|
| | LOCALIDADE | LAT. | LONG. | ALT.(m) |
| 10.817 | Barakula S.F. QLD | 26°19' | 150°19' | 375 |
| 11.889 | Proserpine QLD | 20°24' | 148°35' | 20 |
| 12.071 | NW. Nebo QLD | 21°23' | 148°13' | 340 |
| 11.953 | S. Laura NQLD | 15°10' | 144°15' | 100 |
| 11.955 | Mount Poverly NQLD | 15°40' | 145°40' | 549 |
| 11.952 | N.Mt.Molloy NQLD | 16°30' | 145°10' | 610 |
| 11.946 | NW.Mt.Carbine QLD | 16°24' | 144°44' | 450 |
| 12.189 | SW.Mt.Garnet QLD | 18°30' | 144°45' | 875 |
| 11.755 | SW.Grafton NSW | 30°02' | 152°35' | 300 |
| 10.156 | Cox's GAP NSW | 32°25' | 150°14' | 550 |
| 7.663 | SW.Camdem NSW | 34°08' | 150°42' | 210 |
| - | Itapetininga SP | - | - | - |

QUADRO 2 - Análise de variância dos dados de altura aos 12 meses após o plantio

| FV | GL | SQ | QM |
|--------------|----|-----------|-------------|
| Blocos | 5 | 1,178016 | |
| Procedências | 11 | 9,507433 | 0,864312 ** |
| Resíduo | 55 | 12,123351 | 0,2204245 |

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Aos 12 meses de idade as procedências nºs 11.953 e 11.946 apresentaram as maiores alturas médias e a procedência nº 12.189 a menor. Sobrevivência de 100% foi apresentada pelas procedências nºs 11.889, 12.071, 11.953 e 11.946.

A média das alturas e sobrevivência, verificados aos 12 meses de idade bem mostram a potencialidade desta espécie para as condições do Vale do Rio Doce.

Dez das doze procedências testadas suplantaram a procedência testemunha (Itapetininga-SP). O material de onde foram colhidas as sementes é um teste de progênies de matrizes de Rio Claro, sendo muito provável que estas tenham sido originadas de sementes do Sul da Austrália. Os resultados deste teste mostram mais uma vez a importância da utilização de sementes de áreas geográficas adequadas.

De acordo com os resultados preliminares obtidos nas condições do Vale do Rio Doce, as procedências 11.953 (S.Laura) e 11.946 (NW.Mt.Carbine) seriam as mais indicadas para plantios comerciais

e desenvolvimento de programa de melhoramento com *E. tereticornis* naquela região.

QUADRO 3 - Médias das alturas e sobrevivência das mudas aos 6 e 12 meses de idade

| Nº DE ORIGEM | LOCALIDADE | ALTURA (m) | | SOBREVIVÊNCIA(%) | |
|--------------|--------------------|------------|----------|------------------|----------|
| | | 6 MESES | 12 MESES | 6 MESES | 12 MESES |
| 10.817 | Barakula S.F. QLD | 2,45 | 6,13 b | 97,22 | 97,22 |
| 11.889 | Proserpine QLD | 2,44 | 6,36 ab | 100,00 | 100,00 |
| 12.071 | NW. Nebo QLD | 2,46 | 6,37 ab | 100,00 | 100,00 |
| 11.953 | S. Laura NQLD | 3,10 | 7,06 a | 100,00 | 100,00 |
| 11.955 | Mount Poverly NQLD | 2,52 | 6,77 ab | 91,67 | 86,11 |
| 11.952 | N.Mt.Molloy NQLD | 2,55 | 6,20 ab | 97,22 | 97,22 |
| 11.946 | NW.Mt.Carbine QLD | 3,00 | 7,04 a | 100,00 | 97,22 |
| 12.189 | SW.Mt.Garnet QLD | 2,29 | 5,87 b | 100,00 | 100,00 |
| 11.755 | SW.Grafton NSW | 2,58 | 6,68 ab | 97,22 | 94,44 |
| 10.156 | Cox's GAP NSW | 2,27 | 6,17 ab | 94,44 | 94,44 |
| 7.663 | SW.Camdem NSW | 2,53 | 6,53 ab | 100,00 | 97,22 |
| - | Itapetininga SP | 2,35 | 6,08 b | 97,22 | 94,44 |
| MÉDIA | | 2,54 | 6,43 | 97,91 | 96,52 |

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

4. LITERATURA CITADA

- DARROW, W.K. Provenances studies of *Eucalyptus camalculensis* Denhardt e *Eucalyptus tereticornis* Smith in South Africa. In: FAST GROWING TREES-IUFRO. Águas de São Pedro, 1980. p.1-10 (datilografado)
- LADRACH, W.L. Two year results of a *Eucalyptus* Species and provenance test on six sites in Colômbia. Cali, Celulosa e Papel de Colômbia. 1980. 12p. (Investigacion Forestal).
- MOURA, V.P.G. & CASER, R.L. & ALBINO, J.C. & GUIMARÃES, D.P. & MELO, J.T. & COMASTRI, S.A. Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* em Minas Gerais e Espírito Santo - Resulta dos Parciais - EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Boletim de Pesquisa nº 1. 1980. 104p.
- ORME, R.K. Progress with *E. globulus* provenance research. In: FAST GROWING TREES. IUFRO. Águas de São Pedro, 1980. p.1-7.
- WILLAN, R.L. Ensaio de espécies y procedências. In: MEJORA GENÉTICA de ARBOLES FORESTALES, Estudio FAO: Montes, Mérida, 1980. Roma, FAO, 1980. p.141-147.

Enxertia em *Eucalyptus* spp

TEOTÔNIO FRANCISCO DE ASSIS
MARDEM ARÁUJO ULHOA
ADAMASTOR BONIFÁCIO NOVELLI
MOACIR BATISTA DO NASCIMENTO FILHO
Florestal Acesita S.A.

Summary

Some methods of grafting are studied for *E. citriodora*, *E. grandis*, *E. tereticornis*, *E. pilularis* and *E. paniculata*.

The success of the process and the survival after planting depend more on the compatibility and species than on the grafting method used. *E. citriodora* gave the best results and *paniculata* the worse.

Resumo

Relatam-se resultados de alguns métodos de enxertia e sua influência na pagamento de enxertos feitos em *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus pilularis* e *Eucalyptus paniculata*, bem como o comportamento destas espécies quanto à sobrevivência no campo.

A capacidade de pegamento e a sobrevivência no campo variam mais em função da afinidade genética e da espécie que do método de enxertia. O *E. citriodora* teve o melhor comportamento em termos gerais e o *E. paniculata* o pior.

1. INTRODUÇÃO

A propagação vegetativa por enxertia tem sido o método mais utilizado pelos melhoristas florestais para a reprodução e multiplicação de fenótipos superiores na formação de pomares e de bancos clonais.

Um dos principais problemas que se apresentam na enxertia é o fenômeno da incompatibilidade, que se manifesta através da rejeição entre enxerto e porta-enxerto. Comumente esta rejeição é consequência de um mal ajustamento das superfícies de corte, mas em outros casos representa condições inerentes a diferenças genéticas, a nível somático, dos tecidos (5).

O grau de sucesso na enxertia está intimamente ligado à compatibilidade entre enxerto/porta-enxerto que varia entre e dentro de espécies (3). VANWYK (7) num estudo sobre o grau de relacionamento entre enxerto/porta-enxerto, observou ser altamente vantajoso utilizar como porta-enxertos mudas originadas de sementes das próprias árvores das quais se colhe o material vegetativo para a enxertia e que mudas obtidas de sementes de auto-fecundação não diferem significativamente daquelas obtidas por polinização livre como porta-enxertos.

Uma ocorrência drástica de incompatibilidade é relatada por BURGESS (2) em *E. grandis*. Após uma "pega" inicial de 80% todos os enxertos morreram um ano após o plantio, apresentando

um supercrescimento em diâmetro do enxerto em relação ao porta-enxerto.

Trabalhos preliminares realizados por BRUNE (1), em que compara enxertia por garfagem e por borbulha em *E. grandis*, revelaram que, um ano após a enxertia, poucos enxertos de garfagem sobreviveram devido à rejeição. Os enxertos de borbulha não tiveram problemas de rejeição até aquela idade, além de apresentarem copas baixas, arredondadas e esgalhadas ao contrário dos enxertos de garfagem cujas copas eram esguias.

Em *E. urophylla* enxertia realizada pelo método de borbulha-placa, MORA e BERTOLOTTI (4), o pegamento aos 90 dias foi de 35,18% e aos 240 dias de 16,42%.

VAN WYK & HODGSON (8) após testarem várias técnicas de enxertia recomendam o método de garfagem de topo sob casca. Por este método pode ser obtido um pegamento inicial de mais de 90%, entretanto devido a problemas de incompatibilidade esta porcentagem cai para menos de 50% em alguns clones.

Desde 1978 a Florestal Acesita S/A vem se utilizando da enxertia na implantação de pomares e bancos clonais. O presente trabalho reúne os resultados obtidos durante a execução da enxertia em algumas espécies de *Eucalyptus*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os porta-enxertos foram produzidos em recipientes de polietileno de 5 litros, preenchidos com uma mistura de terra de barranco e NPK (6-15-3) à base de 6 kg/m³ de terra. O semeio foi feito diretamente nos recipientes com 3 a 5 sementes por embalagem. 30 dias após o semeio efetuou-se o raleio ficando uma única muda por recipiente. As mudas foram mantidas no viveiro até apresentarem uma altura média de 1m, quando então foram colocadas em local sombreado para a realização da enxertia. Os porta-enxertos utilizados para *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus paniculata* e *Eucalyptus pilularis* foram produzidos a partir de sementes colhidas nas mesmas árvores das quais se obteve o material vegetativo. Para *Eucalyptus tereticornis* foram utilizadas mudas de sementes de Rio Claro, sem nenhum parentesco em relação aos enxertos com visíveis sinais de hibridação provavelmente com *Eucalyptus robusta*. Para *Eucalyptus grandis* 2 tipos de mudas funcionaram como porta-enxertos: sem nenhum parentesco com relação às matrizes e mudas meio-irmãs destas. Dois métodos foram empregados na enxertia de *E. grandis*, *E. citriodora* e *E. tereticornis*: garfagem de topo sob casca, conforme descrito por VAN WYK (7), e garfagem de topo em fenda.

Em *E. paniculata* e *E. pilularis* utilizou-se somente garfagem de topo em fenda, sendo que todos os enxertos foram feitos por enxertadores treinados. Para a fixação do ponto de união entre as partes dos enxertos foram utilizados fitilhos de plástico e para a cobertura dos enxertos sacos de polietileno transparentes. Entre 30 e 40 dias após a enxertia foram retirados os sacos de cobertura. Os enxertos foram mantidos sob ripado de bambu durante um período de 60 dias, quando foram expostos à luz solar direta. Nessa época foram retirados os fitilhos de amarrão e 40 dias depois foram plantados no campo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sobrevivências dos enxertos em função da idade nas diversas espécies são apresentadas nos Quadros 1, 2, 3, 4 e 5. O *E. citriodora* foi a espécie que apresentou a maior porcentagem de pega inicial e também o menor decréscimo na sobrevivência dos enxertos em função da idade. A porcentagem inicial de pega dos enxertos de *E. paniculata*, apesar da afinidade genética entre enxertos e porta-enxertos foi a mais baixa entre todas as espécies. Entretanto a mortalidade dos enxertos em função da idade foi baixa.

O *E. pilularis* apresentou uma "pega" inicial apenas razoável e uma boa sobrevivência no campo.

QUADRO 1 - Médias das sobrevivências dos enxertos de *Eucalyptus citriodora* aos 40, 60 e 90 dias após a enxertia e 2 anos após o plantio no campo.

| Idade: | 40 dias | 60 dias | 90 dias | 2 anos |
|----------------|---------|---------|---------|--------|
| Sobrevivência: | 87,19% | 85,93% | 81,78% | 78,26% |

QUADRO 2 - Médias das sobrevivências de *E. tereticornis* aos 30, 60 e 90 dias após a enxertia e 1 ano após o plantio no campo.

| Idade: | 30 dias | 60 dias | 90 dias | 1 ano |
|----------------|---------|---------|---------|--------|
| Sobrevivência: | 80,79% | 62,26% | 54,00% | 21,19% |

QUADRO 3 - Média das sobrevivências dos enxertos de *Eucalyptus grandis* aos 30, 60 e 90 dias após a enxertia e 6 meses após o plantio no campo.

| Idade: | 30 dias | 60 dias | 90 dias | 6 meses |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| Sobrevivência: | 81,05% | 76,18% | 70,37% | 32,46% |

QUADRO 4 - Média das sobrevivências dos enxertos de *Eucalyptus paniculata* aos 30, 60 e 90 dias após a enxertia e 30 dias após o plantio.

| Idade: | 30 dias | 60 dias | 90 dias | 30 dias |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| Sobrevivência: | 30,95% | 27,87% | 27,18% | 26,19% |

QUADRO 5 - Médias das sobrevivências dos enxertos de *Eucalyptus pilularis* aos 90 dias após a enxertia e 2 anos após o plantio.

| Idade: | 90 dias | 2 anos |
|----------------|---------|--------|
| Sobrevivência: | 64,33% | 41,16% |

Após permanecerem 90 dias no viveiro antes do plantio no campo as maiores sobrevivências foram observadas no *E. citriodora* e *E. grandis*. As maiores mortalidades no campo ocorreram no *E. grandis* e *E. tereticornis*.

Comparações feitas em *E. grandis* (Quadro 6) mostraram que tanto no viveiro quanto depois de plantados no campo a sobrevivência dos enxertos foi influenciada favoravelmente pela maior afinidade genética entre enxerto e porta-enxerto.

Com exceção do *E. citriodora* todas as outras espécies apresentaram sinais de rejeição por incompatibilidade no próprio viveiro, sendo mais evidentes em *E. tereticornis*. Mesmo no viveiro e especialmente no campo, enxertos com visíveis sintomas de rejeição, de todas as espécies, foram recuperados me-

diante a aplicação de incisões longitudinais, sobre o ponto de formação do tecido caloso, de acordo com SHIMOYA e ZUNTI (6).

QUADRO 6 - Comparação entre a sobrevivência média dos enxertos de *Eucalyptus grandis* segundo o parentesco dos porta-enxertos em relação aos enxertos, aos 30 e 60 dias após a enxertia e 6 meses após o plantio.

| Natureza dos Porta-enxertos | Meio-irmãos | | | Sem parentesco | | |
|-----------------------------|-------------|---------|--------|----------------|---------|---------|
| | 30 dias | 60 dias | 6 m. | 30 dias | 60 dias | 6 meses |
| Sobrevivência | 75,30% | 62,77% | 35,18% | 59,40% | 57,40% | 29,44% |

Os métodos de enxertia (Quadro 7) não apresentaram grandes diferenças entre si aos 60 dias após a enxertia. Acompanhamentos feitos no campo mostraram comportamento semelhante. Foi observado que há perdas de alguns enxertos de garfagem de topo sob casca no transporte para o campo e pela ação de ventos em virtude de a soldadura, em sua fase inicial, ser mais frágil nos enxertos realizados por este método. Contudo estas pequenas perdas são amplamente compensadas pelo excepcional rendimento na execução da enxertia que este método apresenta, uma vez que não é necessário coincidir os diâmetros das partes enxertadas.

QUADRO 7 - Média das sobrevivências dos enxertos, de acordo com o método utilizado, aos 60 dias após a enxertia.

| Espécies | Métodos de enxertia | |
|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | Garfagem de topo em fenda | Garfagem de topo sob casca |
| <i>E. citriodora</i> | 87,61 % | 84,26 % |
| <i>E. grandis</i> | 61,10 % | 58,88 % |
| <i>E. tereticornis</i> | 62,81 % | 61,69 % |
| Médias | 70,50 % | 68,27 % |

4. CONCLUSÕES

- Há sensível variação entre as espécies no que diz respeito ao comportamento na enxertia.
- Os melhores resultados foram obtidos com *E. citriodora* e os piores com *E. paniculata*.
- A maior afinidade genética entre enxerto e porta-enxerto, influenciou favoravelmente a "pega" na enxertia e a sobrevivência no campo.
- Os métodos de garfagem de topo em fenda e garfagem de topo sob casca não apresentam diferenças relevantes entre si.
- Incisões longitudinais recuperam, pelo menos temporariamente, enxertos com problemas de rejeição.

5. LITERATURA CITADA

- BRUNE, A. Enxertia de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore* 1 (1): 55-56. 1977.
- BURGESS, I. P. Vegetative propagation of *Eucalyptus grandis*. *New Zealand Journal of Forestry Science*. 4 (2): 181-184. 1974.
- ELDRIDGE, K. G. *Eucalyptus species*. In: SEED ORCHARDS. London. Forestry Commission Bulletin. (54): 134-138. 1975
- MORA, A.L. & BERTOLOTTI, G. Banco Clonal de *E. urophylla*. Boletim Informativo. IPEF. Piracicaba. 7 (22):4-5. 1979.
- QUIJADA, M. Métodos de propagación vegetativa. In: MEJORA GENÉTICA DE ARBOLES FORESTALES, Estudio FAO: Montes, Mérida, 1980. Roma, FAO, 1980. p.189-196.

Efeitos do Espaçamento e Adubação sobre a Recuperação de Plantios de *Eucalyptus grandis* Danificados pela Geada

EDSON ANTONIO BALLONI
PABLO VIEITEZ GARCIA

Cia. Reflorestadora Nacional-CIRENA

JANIO CARLOS GONÇALVES

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais-IPEF

Summary

The original purpose of the present study was the evaluation of the spacing/fertilizing interaction. However, this experiment at the age of six months, suffered a severe frost which entirely damaged the plants. Five months after the frost, occurred a differentiated recuperation of the block due to the spacing and fertilizing treatments received. This fact, could provide some additional information for the researches on frost resistance in *Eucalyptus* plantings.

Resumo

O objetivo inicial desse estudo foi avaliar a interação espaçamento/adubação. Ocorre, porém que aos seis meses de idade tal experimento sofreu uma forte geada, que danificou inteiramente suas plantas. Cinco meses após a ocorrência houve uma recuperação diferenciada das parcelas, em razão dos tratamentos de espaçamento e adubação, o que poderá auxiliar no direcionamento das pesquisas quanto a resistência à geadas por plantios de *Eucalyptus*.

I. INTRODUÇÃO

O sucesso da eucaliptocultura nas regiões sujeitas a geadas no sul do Brasil tem se restringido a pequenas áreas cultivadas com espécies tolerantes.

Cronogramas limitados por um curto espaço de tempo (outubro a dezembro) aliados a ocupação, somente das áreas acima de meia encosta, tem sido as poucas alternativas técnicas adotadas para minimizar os efeitos danosos das geadas às espécies convencionais (*E. grandis* e *E. saligna*). Ocorre porém, que os riscos são bastante altos, ficando o silvicultor na dependência de quem se solucionem os problemas de produção de sementes a/ou da estadia das espécies tolerantes. A adoção de técnicas de manejo aliada às características genotípicas das diferentes espécies, pode ser auxiliar consideravelmente na resolução desse importante problema.

Adubação, segundo diversos autores, Bayle et alii (1973) Koller (1973), Carvalho et alii (1978), é uma técnica que tem dado alguns resultados positivos com relação à resistência das árvores à geada. Elementos como o K e o B têm conferido maior tolerância das plantas àquele fenômeno atmosférico.

O presente trabalho traz algumas informações com relação aos efeitos da adubação, e também espaçamento sobre a recuperação de plantios de *E. grandis* danificados pela geada mostrando que tais tratamentos poderiam, se melhor estudados, contribuir para minimizar os efeitos negativos da geada sobre os plantios estabelecidos com a espécie na região sul do Brasil.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em colaboração com o IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais) na região de Itirapina - SP, em 07.03.1981, com o propósito de estudar a interação espaçamento/adubação. No dia 21.07.81 ocorreu uma forte geada na região (-4°C), o que danificou totalmente as plantas do experimento.

Ocorre porém que com a chegada do novo período de rápido crescimento, houve uma recuperação das plantas de forma diferenciada, em função dos tratamentos utilizados, conforme a avaliação realizada em 04.02.1982.

2.1. Materiais

2.1.1. Espécie

E. grandis (Coff's Harbour - Champion)

2.1.2. Solo

O Quadro I, a seguir, apresenta alguns dados analíticos relativos ao solo da área experimental, o qual se caracteriza por ser distrófico e bastante arenoso.

Quadro I - Análise Química e Mecânica do Solo

| PH | CARBONO % | TEOR TROCÁVEL EM MILIEQUIVALENTES/100 g | | | | | |
|-----|-----------|---|------|------|------|------|------|
| | | TERRA | | | | | |
| | | -3 | + | ++ | ++ | +++ | + |
| | | PO4 | K | Ca | Mg | Al | H + |
| 4,9 | 0,30 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,20 | 2,32 |

| Areia muito Grossa | Areia Grossa | Areia Média | Areia Fina | Areia muito Fina | Areia | Limo | ARGILA | |
|--------------------|--------------|-------------|------------|------------------|-------|------|--------|-------|
| | | | | | | | 0,002 | 0,002 |
| - | 1,7 | 30,7 | 50,1 | 10,8 | 93,3 | 0,6 | 6,1 | 1,6 |

2.1.3. Adubo

Foi utilizada a formulação NPK 10:20:6

2.2. Métodos

2.2.1. Delimitação Estatística

O ensaio obedeceu um esquema de blocos casualizados contando com 12 tratamentos e 4 repetições.

2.2.2. Tratamentos

Quadro II - Relação dos tratamentos utilizados no experimento

| TRATAMENTOS | ESPAÇAMENTOS | ADUBAÇÃO | | Nº DE PLANTAS POR PARCELA |
|-------------|--------------|----------|----------|---------------------------|
| | | Kg/ha | g/planta | |
| 1 | 3,0 x 1,5 m | 0 | 0 | 100 |
| 2 | 3,0 x 1,5 m | 111 | 50 | 100 |
| 3 | 3,0 x 1,5 m | 222 | 100 | 100 |
| 4 | 3,0 x 1,5 m | 333 | 150 | 100 |
| 5 | 3,0 x 1,5 m | 666 | 300 | 100 |
| 6 | 2,0 x 1,5 m | 0 | 0 | 150 |
| 7 | 2,0 x 1,5 m | 167 | 50 | 150 |
| 8 | 2,0 x 1,5 m | 333 | 100 | 150 |
| 9 | 2,0 x 1,5 m | 666 | 200 | 150 |
| 10 | 1,0 x 1,5 m | 0 | 0 | 300 |
| 11 | 1,0 x 1,5 m | 333 | 50 | 300 |
| 12 | 1,0 x 1,5 m | 666 | 100 | 300 |

2.2.3. Dimensões do Experimento

O experimento ocupou uma área de 21.600 m², contendo com - parcelas de 450 m², as quais tiveram um número de plantas variável, de acordo com o espaçamento (Quadro II).

Foi respeitada uma bordadura dupla entre as parcelas para efeito de avaliação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações e das análises são apresentados nos quadros a seguir:

3.1. Resultados

Quadro III - O crescimento em altura e sobrevivência das plantas

200 dias após a geada

| TRATAMENTO Nº | ESPAÇAMENTO | ADUBAÇÃO kg/ha | ALTURA m | SUBSREVIVÊNCIA % |
|---------------|-------------|----------------|----------|------------------|
| 1 | 3,0 x 1,5 m | 0 | 0,96 | 28,47 |
| 2 | 3,0 x 1,5 m | 111 | 1,58 | 60,32 |
| 3 | 3,0 x 1,5 m | 222 | 1,65 | 67,26 |
| 4 | 3,0 x 1,5 m | 333 | 1,68 | 56,95 |
| 5 | 3,0 x 1,5 m | 666 | 1,88 | 54,17 |
| 6 | 2,0 x 1,5 m | 0 | 0,94 | 39,77 |
| 7 | 2,0 x 1,5 m | 167 | 1,56 | 68,13 |
| 8 | 2,0 x 1,5 m | 333 | 1,77 | 72,35 |
| 9 | 2,0 x 1,5 m | 666 | 2,12 | 74,24 |
| 10 | 1,0 x 1,5 m | 0 | 0,99 | 37,15 |
| 11 | 1,0 x 1,5 m | 333 | 1,56 | 61,53 |
| 12 | 1,0 x 1,5 m | 666 | 1,87 | 66,34 |

3.2. Análise Estatística

Foram feitas duas análises: uma considerando o delineamento inicial, ou seja, 12 tratamentos e 4 repetições; na outra análise eliminou-se os tratamentos 2, 3 e 7 permitindo dessa forma analisar o experimento através de um esquema fatorial 3x3 com 4 repetições onde se analisou as interações espaçamento/adubação. A sobrevivência foi analisada transformando-se os dados em Arc Sen \sqrt{x} .

3.2.1. Análise do crescimento em altura

| CAUSAS DE VARIAÇÃO | G.L. | F |
|--------------------|------|-----------|
| Blocos | 3 | 1,08 N.S. |
| Tratamentos | 11 | 10,59 ** |
| Resíduo | 33 | |
| T O T A L | 47 | |

C.V. = 15,34%
Teste Tukey 5% DMS = 0,59

| TRATAMENTOS | ALTURA (m) |
|-------------|------------|
| 9 | 2,12 a |
| 5 | 1,88 a |
| 12 | 1,87 a |
| 8 | 1,77 a |
| 4 | 1,68 a |
| 3 | 1,65 a |
| 2 | 1,58 ab |
| 11 | 1,56 ab |
| 7 | 1,55 ab |
| 10 | 0,99 c |

| | |
|---|--------|
| 1 | 0,96 c |
| 6 | 0,94 c |

As médias seguidas de mesma letra não difere significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

3.2.2. Análise de Sobrevivência

| CAUSAS DE VARIAÇÃO | G.L. | F |
|--------------------|------|---------|
| Blocos | 3 | 0,69 |
| Tratamentos | 11 | 5,28 ** |
| Resíduo | 33 | |
| T O T A L | 47 | |

C.V. = 15,72%
Teste Tukey 5% DMS = 18,95

| TRATAMENTOS | ALTURA (m) |
|-------------|------------|
| 9 | 60,01 a |
| 8 | 58,45 a |
| 7 | 56,08 ab |
| 3 | 56,03 ab |
| 12 | 54,78 ab |
| 11 | 51,84 ab |
| 2 | 51,03 ab |
| 4 | 49,29 abc |
| 5 | 47,41 abc |
| 6 | 39,06 bc |
| 10 | 37,45 bc |
| 1 | 32,01 c |

3.2.3 Análise do crescimento em altura da interação espaçamento adubação (considerando fatorial 3x3).

| CAUSAS DE VARIAÇÃO | G.L. | F |
|--------------------|------|----------|
| Blocos | 3 | 2,65 |
| Espaçamento (ES) | 2 | 1,03 |
| Adubações (AD) | 2 | 53,61 ** |
| Interação ESxAD | 4 | 0,54 |
| Resíduo | 24 | |
| T O T A L | 35 | |

Quadro IV - Médias do Crescimento em Altura

| ES | AD | 0 | 333 kg/ha | 666 kg/ha | Média |
|-----------|--------|--------|-----------|-----------|-------|
| 3,0 x 1,5 | 0,96 | 1,68 | 1,88 | 1,51 a | |
| 2,0 x 1,5 | 0,94 | 1,77 | 2,12 | 1,61 a | |
| 1,0 x 1,5 | 0,99 | 1,56 | 1,87 | 1,47 a | |
| Média | 0,97 c | 1,67 b | 1,96 a | | |

3.2.4. Análise da porcentagem de sobrevivência para a interação espaçamento/adubação (considerando fatorial 3x3)

| CAUSAS DE VARIAÇÃO | G.L. | F |
|--------------------|------|----------|
| Blocos | 3 | 1,88 |
| Espaçamento (ES) | 2 | 5,71 ** |
| Adubação (AD) | 2 | 26,58 ** |
| Interação ESxAD | 4 | 0,26 |
| Resíduo | 24 | |
| T O T A L | 35 | |

CV = 20,73%
Teste Tukey 5% DMS = 11,54

Quadro V - Médias de Sobrevivência

| ES \ AD | 0 | 333 kg/ha | 666 kg/ha | Média |
|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| 3,0 x 1,5 | 28,47 | 56,94 | 54,17 | 46,53 b |
| 2,0 x 1,5 | 39,77 | 72,35 | 74,24 | 62,12 a |
| 1,0 x 1,5 | 37,15 | 61,54 | 66,35 | 55,01 ab |
| Média | 35,13 b | 63,61 a | 64,92 a | |

As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

3.3. Discussão

A análise dos dados revelou uma diferença significativa entre tratamentos tanto para altura como para sobrevivência. Com relação ao crescimento em altura, o espaçamento não teve qualquer influência, o que já era esperado.

Por outro lado, o espaçamento influenciou significativamente na sobrevivência e recuperação das plantas após a geada, mesmo com níveis iguais de adubação. Talvez a maior proximidade entre plantas nos espaçamentos mais apertados, criando um ambiente mais protegido, tenha sido a causa dessa maior sobrevivência.

Entretanto, foi a adubação que teve o maior reflexo com relação à sobrevivência das plantas. A sobrevivência entre a testemunha e os tratamentos adubados praticamente dobrou, enquanto que não houve diferença entre os tratamentos que receberam adubação.

4. CONCLUSÕES

- Tanto o espaçamento como a adubação influenciaram significativamente na sobrevivência e recuperação das plantas de E. grandis, após a ocorrência de uma geada.
- Os efeitos da adubação foram muito maiores que do espaçamento quanto ao parâmetro sobrevivência após geada.
- Novos estudos deveriam ser conduzidos na região sul do País, procurando verificar as correlações do espaçamento/adubação a nível de espécies e procedências, dando dessa forma um auxílio considerável nas pesquisas de tolerância de espécies de Eucalyptus à geada.

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BAULE, H. Effect of fertilizers on resistance to adverse agencies. In: International Symposium on Forest Fertilization, Ministère de L'Agriculture Paris 181-214-1973.
- CARVALHO, C. M. et alii Efeitos da adubação mineral (N_xP_xK_xB) na resistência à geada do Eucalyptus saligna Smith aos seis meses de idade. Sociedade Brasileira de Silvicultura. In Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro, 57-59-1978.
- KELLER, TH. The effect of fertilization on metabolism of forest trees. In: International Symposium on Forest Fertilization, Ministère de L'Agriculture Paris 55-74-1973.

Estudos Básicos para Controle de Insetos em Povoamentos de Pinheiros Tropicais

MARCOS BASILE

Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal-ESALQ

HILTON THADEU ZARATE DO COUTO

Depto. de Silvicultura-ESALQ

EVONEO BERTI FILHO

Depto. de Entomologia-ESALQ

WALLACE MÁLAGA VILA

ÉDSON POSSIDÔNIO TEIXEIRA

Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

The main goal of this trial, was to study the decay-ing factors and agents of cut trees, by the grade and nature of the injuries.

A reasonable amount of scolytids and Cerambycids was obtained with 168 trap-trunks at 2 ecosystems, giving several sig-nificative relations in the interactions analysed.

By one side, in a preserving and permanent forest, re-presenting the natural ecosystem, were settle down the following trap-trunks: *Balfourodendron riedellianum* Engl., "Pau marfim" (Rutace-ae); *Myroxylon balsamum* (L.) Harms "Caboeúva vermelha" (Leguminosae); *Bodwichia virgiloides* H.B.K. "Sucupira" (Leguminosae); *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* (Sénéclôt) Barr e Golf. e *P. oocarpa* Schiede.

By other side, an artificial ecosystem of a 13 years old *Pinus caribaea* var. *hondurensis* received trap-trunks of *Pinus oo-carpa* and *P. caribaea* var. *hondurensis*.

The study was made during a period of one year, with 4 replications, 6 periods and 2 ecosystems.

Resumo

O objetivo primordial do trabalho, foi o de pesqui-sar os fatores e agentes responsáveis pela deterioração da madeira recém cortada, avaliando grau e natureza do ataque no decorrer do tempo.

168 armadilhas-tronco, constituídas de torletes de pequenas dimensões forneceram um número razoável de escolitídeos e ce-rambicídeos, propiciando algumas relações significativas nas intera-ções analisadas.

Por um lado, representando o ecossistema natural, uma mata de preservação permanente abrigou por 1 ano (6 períodos bime-s-trais de exposição com 4 repetições) as seguintes espécies botânicas (armadilhas-tronco):

Balfourodendron riedellianum Engl., "Pau Marfim" (Rutaceae); *Myroxylon balsamum* (L.) Harms "Caboeúva vermelha" (Leguminosae); *Bodwichia virgi-lóides* H.B.K. "Sucupira" (Leguminosae); *Pinus caribaea* Morelet var *hon-durensis* e *P. oocarpa* Schiede.

Por outro lado, armadilhas-tronco destes dois pi-nheiros tropicais, expostos também à ação de agentes bióticos e abióti-cos, pelo mesmo período, no interior de um povoamento de *P. caribaea* var. *hondurensis* com 13 anos de idade, representaram os efeitos do e-ccossistema artificial.

INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conhecendo-se através da literatura os problemas florestais que vêm enfrentando certos países da Europa, América do Nor-te e mesmo outros da América do Sul, com insetos coleobrocas, e consi-derando-se o aumento progressivo do reflorestamento de áreas notadamen-te no Estado de São Paulo com essências exóticas, elaborou-se projeto visando conhecer as espécies de coleópteros que danificam essas essên-cias, sua biologia, comportamento e flutuação, para posteriormente po-der-se colocar em prática medidas preventivas de controle, procurando com isso atenuar ou minimizar os danos às madeiras e às árvores.

O objetivo do projeto visava não somente o conheci-mento de coleobrocas das essências exóticas, mas também das indígenas, notadamente daquelas de maior valor comercial.

Dentro do plano de pesquisa do projeto, objetivou - se dar maior ênfase aos Scolytidae, visto serem esses os insetos que causam maior dano em plantas em pé, embora membros da Família Bostrí-chidae Platypodidae, Lyctidae, Buprestidae, Curculionidae, também mere-çam certa atenção.

Cabe ressaltar as dificuldades da identificação dos escolitídeos, até o momento, uma vez que não contamos com especialis-tas no País, sendo citado apenas o número de espécimes.

Do material obtido, apenas os da família Cerambyci-dae é que se encontram identificados e listados em TABELA; membros de outras famílias, tais como de parasitas e predadores, deverão ser iden-tificados quando da elaboração final do trabalho, esperando-se o mesmo também para os Scolytidae.

Existem poucas referências na literatura universal de árvores ou troncos para efeitos de estudos faunísticos ou para o ob-jetivo que os autores se propuseram aqui desenvolver.

Em nosso meio, tais referências são inexistentes, constando somente citações de insetos associados aos seus hospedeiros ou então registro de pragas florestais.

Em virtude da diversificação de comportamento nos mais variados grupos, destacam-se a seguir tanto a metodologia que di-versos autores empregaram para desenvolver os seus trabalhos, como as famílias de coleobrocas que mais interessam ao nosso estudo.

A família Bostrichidae é composta de muitas espé-cies, cujas larvas bloqueiam as árvores, causando um dano típico evi-denciado pela presença de serragem muito fina no local do ataque. A maioria das espécies vivem no alburno de folhosas, de 3mm a 9mm de diâmetro, com galerias longitudinais e irregulares, preenchidas com serragem (BAKER, 1972). Segundo HICKIN (1972), estes insetos são, es-sencialmente, pragas de árvores recém cortadas, que preferem o alburno de folhosas ricas em amido.

A família Curculionidae é notável por conter o mai-or número de espécies do que qualquer outra do Reino Animal. Algumas espécies são pragas importantes de essências florestais (IMMS, 1948).

Cerambycidae é a maior e a mais importante das famí-lias de coleobrocas. A maioria das espécies vive em madeira morta, mas muitas, incluindo as mais prejudiciais, atacam árvores senescentes ou sadias (BAKER, 1972). Algumas espécies são encontradas em madeira já infestada por várias espécies de fungos (HICKIN, 1972).

A família Buprestidae inclui um grande número de pragas florestais importantes, vulgarmente conhecidas por brocas de

caabeça achatada, pelo fato das larvas apresentarem um pronoto largo e achatado. Os adultos geralmente são de coloração metálica, d'onde o nome vulgar de besouros metálicos.

(NAGEL et alii, 1957) usaram com bastante sucesso armadilhas-tronco como método de captura no controle de besouros da casca. O princípio do uso de armadilha-tronco para a redução de Scolytidae foi largamente usado na Europa (TRAGARDH & BUTOVITSCH, 1938). O método é baseado na premissa de que os besouros, voando em busca de alimento, são mais prontamente atraídos pelas armadilhas do que pelas árvores vivas, sendo então concentrados na armadilha e destruídos posteriormente (GRAHAM, 1968, TRATCHER, 1961). Entretanto, a coleta depende de respostas específicas dos insetos à ação de estímulos remotos tais como energia radiante, odor e som (TASHIRO & TUTTLE, 1959).

Segundo KEEN (1952), embora os coleópteros sejam atraídos por este tipo de armadilha, o método não protege as árvores próximas e muitas vezes a armadilha age como um foco de atração para os Scolytidae, que podem aniquilar grupos de árvores adjacentes. Além disso, quase sempre falha por deixar de absorver uma grande proporção dos besouros na área, o que faz o método perder o status de medida econômica ou efetiva de controle. Entretanto o método pode ser valioso para o controle de outras espécies de coleópteros, particularmente onde as armadilha-tronco possam ser removidas e utilizadas.

SEDLACZEK em 1921, citado por TRATCHER (1961), testou vários tipos de armadilhas-tronco para indicar as preferências dos Scolytidae mais comuns e mais importantes em florestas.

MATERIAL E MÉTODOS

Localidades. O ensaio teve lugar em áreas pertencentes à Estação Experimental de Baurú (22°19' Lat.S.; 49° Long.W.) do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Uma mata de preservação permanente de cerca de 100 ha e situada no Município de Itacanga - de onde foram escolhidas as amostras das espécies indígenas - foi utilizada para representar os efeitos do ecossistema natural sobre as armadilhas-tronco.

Distante a 40Km desta localidade, escolheu-se um povoamento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* com 13 anos de idade, para avaliar também a ação dos agentes bióticos e abióticos no ecossistema artificial.

Delimitação Estatístico. As unidades experimentais consistiram ao todo, de 168 toretes, na qualidade de armadilhas-tronco decorrentes de um delineamento estatístico factorial envolvendo: 5 espécies botânicas, 6 períodos, 2 ecossistemas e 4 repetições.

Espécies botânicas sob experimentação

a) No ecossistema natural: "Cabreúva vermelha" - *Myroxylon balsamum* (L) Harms (Leguminosae); "Pau Marfim" - *Balfourodendron riedelianum* Enql. (Rutaceae); "Sucupira" - *Bodwichia virgiloides* H.B.K. (leguminosae); Pinheiro tropical, *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* e Pinheiro tropical, *P. occarpa* Schiede.

b) No ecossistema artificial: os pinheiros tropicais *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* e *P. occarpa* Schiede.

Corte dos toretes (armadilhas-tronco) e distribuição

Em 19.9.79 procedeu-se a um único corte de todo o material. Os 168 toretes - com dimensões de 40cm de comprimento, tendo em média 12cm de diâmetro - foram etiquetados com chapas de metal e distribuídos convenientemente em agrupamentos que reuniram todas as espécies botânicas e distantes a 500m ou mais entre si, a fim de aferir eventuais variações microclimáticas e obter ao mesmo tempo uma representatividade mais ampla do ecossistema.

Períodos de coleta. As 168 armadilhas-tronco cortadas no início do estudo, permitiram uma programação da retirada de 28 unidades por bimestre, totalizando 6 períodos de coleta (P1 a P6), isto é, a cada 60 dias procedia-se à retirada de 28 toretes, sendo: 5 espécies botânicas do ecossistema natural e 2 espécies do ecossistema artificial, compreendendo 4 repetições para cada espécie botânica.

Gaiolas de confinamento. Sob condições de temperatura e umidade ambiente procedeu-se no laboratório ao acompanhamento e registro da emergência dos insetos. Foram utilizadas para tal fim 168 gaiolas que abrigaram uma armadilha-tronco por gaiola.

As gaiolas foram confeccionadas de madeira, com dimensões de 50cm de altura, 40cm de frente e 40cm de lado, providas de tela de nylon em 5 faces (malha de 1mm) excetuando a base.

A partir da primeira coleta (P1), efetuou-se em fichas individuais o registro diário das observações que compreendia: emergência de adultos, produção de serragem e outros dados de interesse. Seguidamente, os insetos eram retirados, montados e etiquetados para a coleção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO. Ao nível de espécie e conforme a classificação sistemática são listadas a seguir as coleobrocas - fase adulta - emergidas de uma primeira série de amostras, aqui denominada de SÉRIE IF - SÃO PAULO.

A referida série pertence a um único Projeto cujo acompanhamento, registro, identificação e triagem teve lugar no laboratório da Seção de Fitotecnia Parasitológica (Setor de Entomologia) do Instituto Florestal de São Paulo - Capital.

Tão logo seja concluída a triagem e identificação sistemática da SÉRIE ESALO/PIRACICABA, uma relação complementar de coleobrocas deverá ser oportunamente divulgada.

Excetuando *Pinus occarpa* e o primeiro bimestre (P1) de exposição às condições do ecossistema, todas as espécies botânicas e todos os restantes períodos forneceram durante 18 meses e com apreciável aproximação a data e tempo de duração das emergências de adultos.

Adultos representantes das famílias Scolytidae e Cerambycidae predominaram no registro das emergências, tendo-se constatado 8 espécies desta última Família e algumas centenas de Scolytidae que requerem identificação.

O estudo revelou para a Família Scolytidae, uma constância regular na maioria das armadilhas-tronco. Confrontando o nº de espécimes desta Família entre ecossistemas natural com artificial, obteve-se uma relação numérica de 3:1 para as coníferas, correspondendo a *P. caribaea* var. *hondurensis* o maior peso da relação 4:1, quando confrontando o número de Scolytidae entre espécies exóticas com espécies indígenas. (Quadros IV a VI).

Para o caso dos Cerambycidae, que forneceu número inferior de espécimes do que Scolytidae há para destacar a frequência de *Acanthoderes jaspidea* em todas as amostras hospedeiras excluindo *P. occarpa*. (Quadro II).

Por outro lado, o estudo revelou 6 espécies (5 gêneros) de Cerambycidae em "Pau marfim" e apenas uns poucos exemplares de Scolytidae neste mesmo hospedeiro.

A emergência de adultos, segundo os períodos de exposição, mostrou uma maior concentração tanto de espécies como de espécimes no 6º bimestre (P6) de exposição. (Quadro I).

Assim mesmo, convergiu para o mês de setembro o maior número de espécimes emergidos no decorrer do ensaio. (Quadro I).

Das espécies indígenas, a que revelou maior número de espécimes de Cerambycidae foi Cabreúva, com um total de 95 exemplares pertencentes a 2 espécies apenas (Quadro II).

Pinus caribaea var. *hondurensis*, em ambos os ecossistemas revelou o maior número de exemplares de Scolytidae.

Relação de insetos emergidos e coletados da série de amostras IF-São Paulo correspondentes a 84 gaiolas.

1. COLEOPTERA

Família CERAMBYCIDAE

Sub-Família CERAMBYCINAE:

Eburia morosa (Germ., 1824)

E. octoguttata (Germ., 1821)

Ommata sp

Sub-Família LAMIINAE:

Acanthoderes jaspidea (Germ., 1924)

Astyochus dorsalis (Germ., 1824)

Macropophora accentifer (Oliv., 1795)

Oedopesa umbrosa (Germ., 1824)

Família SCOLYTIDAE: Diversos espécimes (não identificados).

Família CURCULIONIDAE

Sub-Família ZYGOPINAE: Poucos exemplares.

QUADRO I - NÚMERO DE ESPÉCIES E ESPÉCIMES EMERGIDOS POR PERÍODO E NO DECORRER DO ENSAIO

| 1979 | 1980 | | | | | | | | | | 1981 | n° de espécies | n° de espécimes | |
|----------------|------|-----------|----------------|----------------|----------|-----------|-------------------------|----------------------|----------------|----------|----------|----------------|-----------------|-----|
| | JUL | MAR | ABR | MAT | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | | | | DEZ |
| P1 ... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1s | 2b | 0 | 0 | 2 | 3 |
| P2 ... | 0 | 5a 2s | 1a 3s | 1a 21s | 0 34s | 2a 2s | 0 205s | 2b 48s | 0 6s | 0 | 0 | 0 | 3 | 332 |
| P3 ... | 13s | 17s 3m | 2s 6a 6m | 5s 2a 1m | 0 | 2a | 9s | 29s 1m 1b | 0 30s | 0 | 2s 1d | 0 | 5 | 130 |
| P4 ... | 6s | 10s | 8a 2s | 16a 1s | 4a 4s | 6a | 4a | 0 | 1e | 0 | 0 | 0 | 3 | 63 |
| P5 ... | 0 | 0 | 0 | 2a 1m 9s | 5a | 10a 5s | 4s 3a 1b | 1m | 1m | 0 | 0 | 0 | 5 | 43 |
| P6 ... | 0 | 3m | 0 | 0 | 5s | 20s 3a | 21s 5a 13b 1b' | 6s 7b 1e 1m | 6s 9e 1m | 5e 2b | 0 | 0 | 6 | 100 |
| n° de espécies | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | | | |
| n° espécimes | 19 | 40 | 28 | 59 | 52 | 50 | 266 | 98 | 56 | 7 | 3 | | | |

LEGENDA: a- Astyochus b'- Braconidae e- Eburia s- Scolytidae
 b- Acanthoderes d- Diptera m- Macropophora

QUADRO II - Número de Coleobrocas emergidas segundo as plantas hospedeiras e períodos em que foram coletadas.

| ECOSSISTEMA NATURAL | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|-------------------------------|----|-----|-----|----|----|-----|
| "Cabreúva" | | | | | | |
| Astyochus | 0 | 9 | 10 | 38 | 20 | 6 |
| Acanthoderes | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 |
| Scolytidae | 0 | 0 | 14 | 16 | 14 | 11 |
| "Marfim" | | | | | | |
| Acanthoderes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Eburia morosa | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 16 |
| E. octoguttata | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Macropophora | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| Ommata | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oedopsea | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Scolytidae | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| "Sucupira" | | | | | | |
| Acanthoderes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Scolytidae | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 35 |
| Braconidae | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| P. hondurensis | | | | | | |
| Acanthoderes | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Scolytidae | 0 | 306 | 2 | 0 | 4 | 0 |
| P. oocarpa | | | | | | |
| Scolytidae | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ECOSSISTEMA ARTIFICIAL | | | | | | |
| P. hondurensis | | | | | | |
| Acanthoderes | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Scolytidae | 1 | 5 | 89 | 0 | 0 | 12 |
| P. oocarpa | | | | | | |
| Acanthoderes | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Scolytidae | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 329 | 119 | 63 | 42 | 112 |
| | | | | | | 668 |

QUADRO III - NÚMERO DE COLEOBROCCAS EMERGIDAS SEGUNDO AS PLANTAS HOSPEDEIRAS E MESES EM QUE FORAM COLETADAS.

| ECOSSISTEMA NATURAL | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| "Cabreúva" | | | | | | | | | | |
| Astyochus | | 5 | 15 | 21 | 9 | 23 | 10 | 5 | 2 | |
| Acanthoderes | | | | | | | 7 | | | |
| Scolytidae | 12 | 15 | 2 | 10 | | 11 | 5 | | | |
| "Marfim" | | | | | | | | | | |
| Acanthoderes | | | | | | | 5 | | | |
| Eburia morosa | | | | | | | | 9 | 2 | 5 |
| E. octoguttata | | | | | | | | | 1 | |
| Macropophora | | 5 | 6 | 2 | | | | 3 | 2 | |
| Ommata | | | | | | | | | 2 | |
| Oedopsea | | | | | | | | 1 | 1 | |
| Scolytidae | 2 | | 3 | | | | | | | |
| "Sucupira" | | | | | | | | | | |
| Acanthoderes | 2 | | | | 9 | 14 | 3 | 2 | | |
| Scolytidae | | | | | 1 | | | | | |
| P. hondurensis | | | | | | | | | | |
| Acanthoderes | 2 | 5 | 15 | 30 | 34 | | 202 | 48 | 1 | |
| Scolytidae | | | | | | | | | 6 | |
| P. oocarpa | | | | | | | | | | |
| Scolytidae | 1 | | | | | | | | | |
| ECOSSISTEMA ARTIFICIAL | | | | | | | | | | |
| P. hondurensis | | | | | | | | | | |
| Acanthoderes | | | | | | | 2 | 10 | 30 | 2 |
| Scolytidae | | 12 | 2 | 5 | | | | | 36 | |
| P. oocarpa | | | | | | | | | | |
| Acanthoderes | | | | | | | | | | 2 |
| Scolytidae | 1 | | | | | | | | | |

Família PASSALIDAE: Poucos exemplares.

2. DIPTERA

Família ASILIDAE: 1 exemplar.

3. HYMENOPTERA

Família BRACONIDAE: 1 exemplar.

4. LEPIDOPTERA: 4 exemplares (Família não identificada).

As figuras 1 a 8 ilustram as principais coleobrocas pertencentes à chamada SÉRIE IP - SP.

Com referência à distribuição das emergências ocorridas durante um ano *versus* períodos de exposição, o Quadro I apresenta uma tabela de dupla entrada quantificando espécies e espécimes.

* * *

QUADRO IV - Número absoluto de coleobrocas emergidas por períodos nos dois ecossistemas (Relação: \pm 5:1).

| ECOSSISTEMA NATURAL | | | ECOSSISTEMA ARTIFICIAL | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-----|---------------------|
| | Pinheiros tropicais | espécies Indígenas | TOT. | | Pinheiros tropicais |
| P1 | 2 | 0 | 2 | P1 | 1 |
| P2 | 306 | 14 | 320 | P2 | 9 |
| P3 | 4 | 25 | 29 | P3 | 90 |
| P4 | 0 | 63 | 63 | P4 | 0 |
| P5 | 4 | 38 | 42 | P5 | 0 |
| P6 | 1 | 99 | 100 | P6 | 12 |
| TOT | 317 | 239 | 556 | TOT | 112 |

QUADRO V - Confronto do número de espécimes de Scolytidae por ecossistemas nas 2 espécies de pinheiros tropicais (Relação: \pm 3:1).

| | ECOSSISTEMA | | |
|------------|-------------|------------|------|
| | NATURAL | ARTIFICIAL | TOT. |
| P. hondur. | 312 | 107 | 419 |
| P. oocarpa | 2 | 2 | 4 |

QUADRO VI - Comparação do número absoluto de coleobrocas emergidas segundo a origem das armadilhas-tronco (Relação: \pm 1,8:1).

| | exóticas | indígenas |
|--------------------------|----------|-----------|
| Nº absoluto de espécimes | 429 | 239 |

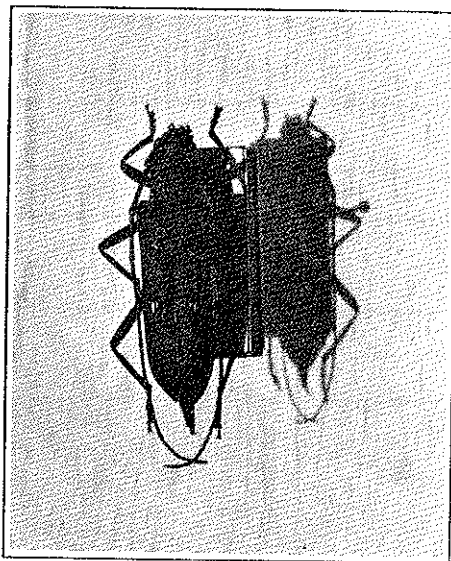


FIGURA 1 - *Eburia monosa* Germ., 1824

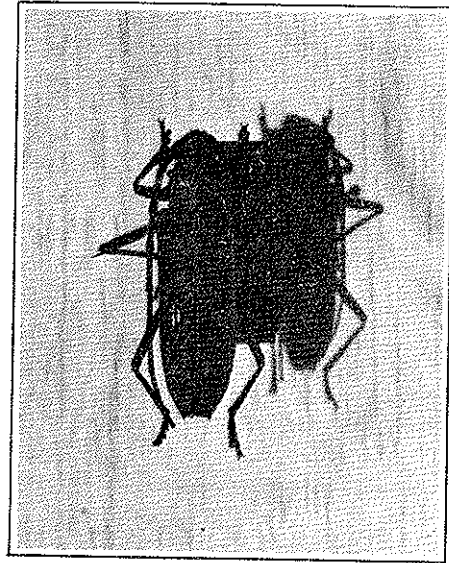


FIGURA 2 - *E. octoguttata* (Germ., 1821)

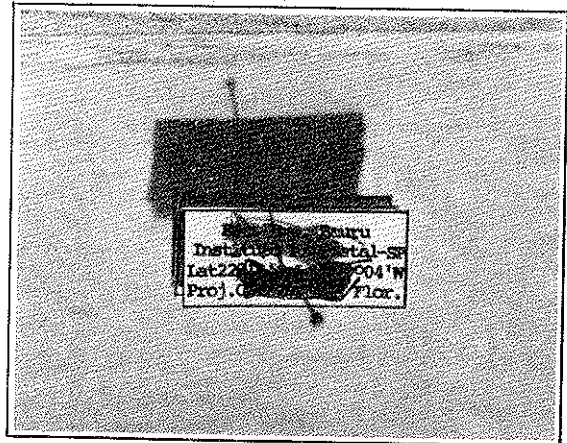


FIGURA 3 - *Ormata* sp

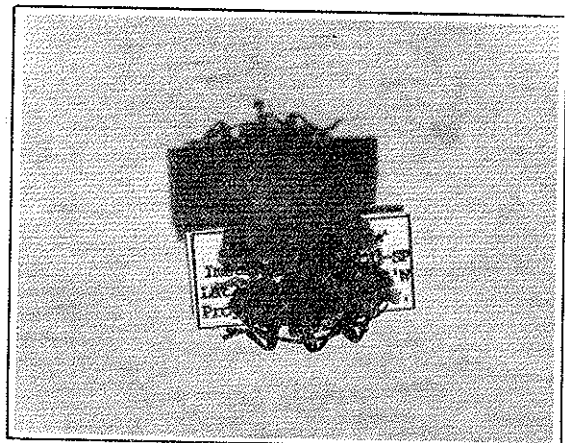


FIGURA 4 - *Acanthoderes jaspidea* (Germar, 1824) ♂

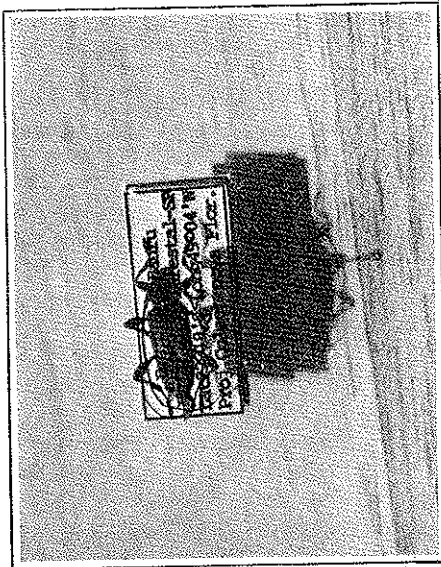


FIGURA 5 - *Astyochus dorsalis*
(Germar, 1824) ♂

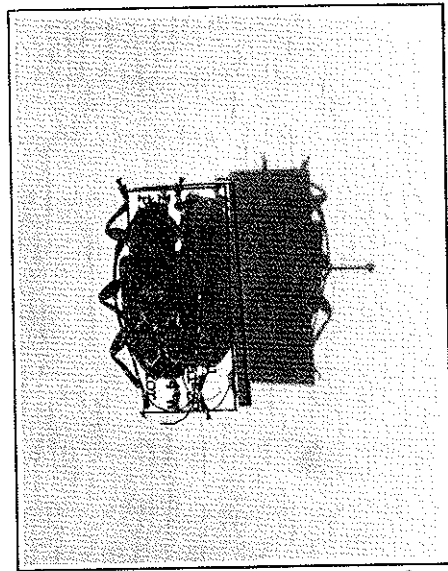


FIGURA 8 - *Oedopea umbrosa* Germar, 1824 ♀

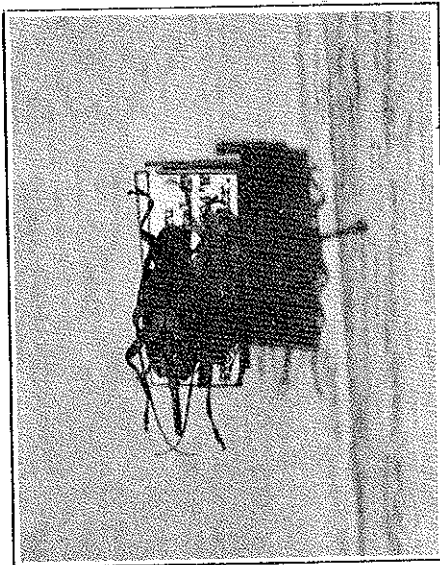


FIGURA 6 - *Astyochus dorsalis*
(Germar, 1824) ♀

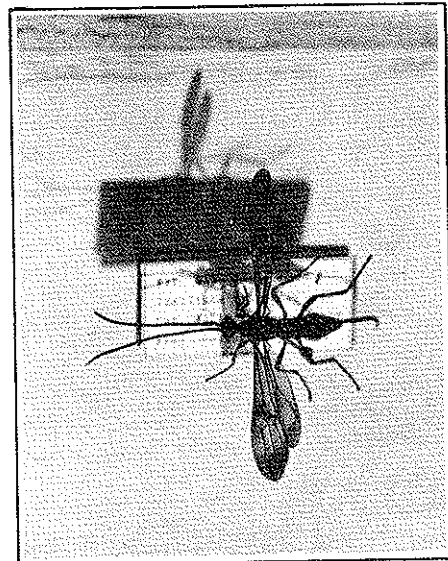


FIGURA 9 - Braconidae ♀ (1 exemplar)

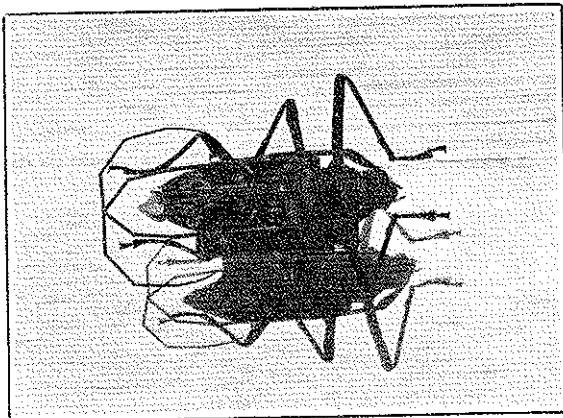


FIGURA 7 - *Macropophara ascentifer* (Oliv., 1975) ♂

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, R.F. 1964. Forest and tree entomology. John Wiley & Sons, Inc. 428 pp.
- BAKER, W.L. 1972. Eastern Forest Insects. USDA Forest Service. Miscellaneous Publication. nº 1175. 642 pp.
- BUCK, P. 1957. Insetos criados em galhos cortados. Iheringia, Porto Alegre, 4:1-7.
- CARVALHO, J.P. de 1971. Introdução à Entomologia Florestal de Angola. Instituto de Investigação Agronômica de Angola. 314 pp.
- CHELLMAN, C.W. 1971. Insects, Diseases and other problems of Florida's trees. Florida Department of Agriculture & Consumer Services, Bulletin nº 196. p.8.
- COSTA LIMA, A. da 1956. Insetos do Brasil - Coleopteros. Rio de Janeiro ENA, vol. 10, pt.4 (Série Didática nº12) p. 272.

- DILLON, R.S. & L.S. DILLON. 1972. A manual of common beetles of Eastern North America. Vol.II. Dover Publication Inc., New York p.804
- GALLO, D. et alii. 1978. Manual de Entomologia Agrícola. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 531 pp.
- GRAHAM, K. 1963. Concepts of Forest Entomology. Reinhold Publishing Co., New York. 388 pp.
- GRAHAM, S.A. & F.B. KNIGHT 1965. Principles of Forest Entomology. McGraw-Hill Book Co., San Francisco, 4th Edition, 417 pp.
- HICKIN, N.E. 1972. The Woodworm Problem. The Rentokil Library. Hutchinson of London, 123 pp.
- HICKIN, N.E. 1968. The Insects Factor in Wood Decay. The Rentokil Library. Hutchinson of London, 344 pp.
- IMMS, A.D. 1948. A general Textbook of Entomology. E.P. Dutton & Co., Inc., New York, 727 pp.
- KEEN, F.P. 1952. Insect Enemies of Western Forest. USDA Miscellaneous Publication nº 273. 280 pp.
- MATOS, J.R. 1972. O Pinheiro Brasileiro. Grêmio Politécnico - DLP, São Paulo. p. 553-79.
- NAGEL, R.H. et alii. 1957. Trap tree method for controlling the Engelmann spruce beetle. J. Forest. 55:894-98.
- NAVARRO DE ANDRADE, E. 1928. Contribuição para o Estudo da Entomologia Florestal Paulista. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, 10 pp.
- PROJETO pesquisa tecnológica para melhoria da qualidade do pinho. S.L.P, Departamento de Silvicultura. 19p. (USP/ESALQ/BNDE/FUNTEC, 305/76).
- SILVA, A.G.A. & D.G. de ALMEIDA. 1941. Entomologia Florestal - Contribuição ao estudo das coleobrocas. Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Public. nº16.
- SILVA, A.G.A., et alii. 1968. Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas Plantas do Brasil. Rio de Janeiro - Laboratório Central de Patologia Vegetal, Vol. 1. Pt.2.
- TASHIRO, H. & E.L. TUTTLE. 1959. Blacklight as an attractant to European chafer beetle. J. Econ. Ent. 52(4):744-6.
- TRATCHER, T.O. 1961. Forest Entomology. Burgess Publishing Co. 225pp
- TRAGARDH, I. & V. BUTOVITSCH. 1938. Some forest entomological methods conceptions. Bul. Ent. Res. 29:191-210.
- VITÉ, J.P. 1971. Silviculture and the management of bark beetle pests. In Tall Timber Conference on Ecological Animal Control by Habitat.

Escarificação Ácida Associada a Estratificação em Areia Úmida para Uniformizar e Acelerar a Germinação de Sementes de Canela-guaicá (*Ocotea puberula* NEES) em Laboratório

ARNALDO BIANCHETTI

URPFCS - EMBRAPA

ADSON RAMOS

Fundação Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR

Summary

An experiment was conducted in the Forest Tree Seed Laboratory of EMBRAPA in order to associate scarification by acid treatment and stratification in wet sand to improve the speed and germination homogeneity of canela-guaicá seeds.

Seeds obtained in Três Barras, SC, were immersed for 5 minutes on H_2SO_4 and, stratified in wet sand under normal temperatures and refrigerator (from 3 to 5°C), for 30, 60, 90, 120 and 150 days.

After each stratification period, seeds were allowed to germinate in towell-paper. Germinator temperature was set to 25°C.

Results suggested that 5 minutes scarification in H_2SO_4 followed by the wet sand treatment for 60, 90 and 120 days, under normal temperatures, can be used in order to improve speed and germination homogeneity of canela-guaicá seeds. Seedlings were obtained 24 days after each treatment was applied. Up to 76% germination rates were achieved by using these procedures.

Resumo

O experimento foi conduzido no laboratório para análise de sementes da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul (URPFCS/EMBRAPA), com o objetivo de associar os métodos de escarificação ácida e estratificação para acelerar e uniformizar a germinação de sementes de canela-guaicá.

Sementes procedentes de Três Barras, SC, foram imersas por cinco minutos em ácido sulfúrico concentrado e posteriormente estratificadas em areia úmida em condições ambientais e de câmara-fria (3-5°C) por 30, 60, 90, 120 e 150 dias.

Após cada período de estratificação, as sementes foram colocadas para germinar no substrato de papel toalha em germinador regulado a 25°C.

Os resultados da investigação permitiram concluir que a escarificação das sementes de canela-guaicá por cinco minutos, associada à estratificação em areia úmida por 60, 90 e 120 dias, em condições ambientais, pode ser utilizada para uniformizar e acelerar a sua germinação em laboratório, obtendo-se plântulas em 84, 114 e 144 dias, respectivamente, com percentagens de germinação de até 72,65%.

1. INTRODUÇÃO

A canela-guaicá (*Ocotea puberula* Nees) é uma espécie que ocorre em formações florestais de altitude desde os Estados do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul. A sua madeira é muito utilizada para construções internas e uso geral de carpintaria (REITZ et al. 1978).

Não existe literatura sobre a germinação de sementes desta espécie, sendo que em viveiros sua propagação é feita sem a adoção de práticas especiais. Neste caso, além da desuniformidade de emergências das plântulas, estas somente serão conseguidas após um tempo que varia de seis a nove meses. A este deve-se adicionar mais quatro meses para a formação das mudas.

Em testes preliminares realizados no laboratório para análise de sementes da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul foi verificado que as sementes emergiram desuniformemente em períodos de seis a doze meses após a sementeira em viveiro. Em testes de laboratório foi também constatado que as sementes não absorvem água. Para esta determinação foram colocadas quatro repetições de 100 sementes imersas em um recipiente com água destilada e deixadas no ambiente e no germinador a 30°C por 30 dias. Após este período foi observado que as sementes não intumesceram em ambos os ambientes testados. Outro teste foi realizado retirando-se o tegumento das sementes, imergindo-as em água destilada e colocando-as no germinador por quinze dias. Mesmo sem a cobertura protetora não houve aumento no volume da semente.

SACCO (1964), CARNEIRO (1975), POPINIGIS (1977) e CARVALHO & NAKAGAWA (1980) revisaram a literatura pertinente à dormência de sementes, bem como os métodos para superá-la. Porém, são poucas as publicações que tratam de dormência de sementes de essências florestais nativas de interesse econômico; não há referências à canela-guaicá.

POPINIGIS (1977) relata que a estratificação de sementes é empregada para espécies florestais e arbustivas com o objetivo de provocar modificações fisiológicas no embrião, necessárias para superar a dormência. Segundo este autor a identificação de uma causa de dormência não elimina a possibilidade de que outras causas estejam também presentes.

Um dos testes que podem ser associados à estratificação para sementes de determinadas essências florestais é o de escarificação do tegumento para facilitar a penetração de água e oxigênio (POPINIGIS 1977, BIANCHETTI 1981a, BIANCHETTI 1981b).

O presente trabalho teve por objetivo associar os métodos de escarificação ácida e estratificação para uniformizar e acelerar a germinação de sementes de canela-guaicá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise para Sementes da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul - URPFCS.

As sementes foram coletadas de dez árvores matrizes procedentes de Três Barras, latitude 26°15'S, longitude 50°48'W e altitude 766m.

Os tratamentos utilizados foram a estratificação das sementes em areia úmida por 30, 60, 90, 120 e 150 dias em condições ambientais e de câmara fria (3-5°C), precedidas por escarificação por cinco minutos em ácido sulfúrico concentrado.

Em cada tratamento, após a escarificação, as sementes foram colocadas sobre uma camada de dois centímetros de areia e cobertas por outra de um centímetro. Para acondicionar este substrato foram utilizadas caixas de madeira. A umidade do substrato foi mantida por pulverizações diárias.

Após cada período de estratificação nos dois ambientes as sementes foram colocadas para germinar em substrato de papel toalha, em germinador regulado a 25°C. O período do teste de germinação foi de 24 dias. O tamanho médio dos caulículos após este período foi de cinco centímetros.

Neste experimento não foi usado uma testemunha sem tratamento pelo fato de ter sido determinado em testes preliminares que as sementes desta espécie levam em torno de seis meses a um ano emergindo em viveiro.

Durante o período de estratificação no ambiente a temperatura média mensal oscilou de 13 a 16°C e a umidade relativa de 88 a 91%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas dispostas em fatorial 2 x 5. (2 ambientes e 5 períodos de estratificação) Foram usadas quatro repetições de 100 sementes por tratamento. Os valores de porcentagem foram transformados em arco seno \sqrt{x} para análise estatística. Para comparação das médias foram utilizados testes F e Tukey ao nível $\alpha = 0,01$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios das germinações após a escarificação das sementes com ácido sulfúrico concentrado e posterior estratificação em areia por períodos de 30 a 150 dias são apresentados na Tabela 1.

A análise da variância detectou diferenças significativas entre os períodos de estratificação, entre ambientes e entre as interações.

TABELA 1 - Germinação de sementes de canela-guaicã (*Ocotea puberula* Nees), em laboratório, após a escarificação ácida, por cinco minutos e posterior estratificação em areia úmida por 30 a 150 dias, em condições ambientais e de câmara fria.

| Período de Estratificação (dias) | Germinação (%)* | | |
|----------------------------------|----------------------|-------------|----------|
| | Condições ambientais | Câmara Fria | Média |
| 30 | 60,07 a AB | 40,73 b B | 50,40 B |
| 60 | 72,52 a A | 41,49 b B | 57,01 AB |
| 90 | 70,12 a A | 51,00 b AB | 60,56 AB |
| 120 | 72,65 a A | 64,13 b A | 68,39 A |
| 150 | 53,30 a B | 53,27 a A | 53,29 B |
| Média | 65,73 a | 50,12 b | |

* As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si.
Letras maiúsculas - comparação nas colunas - Teste de Tukey $\alpha = 0,01$.
Letras minúsculas - comparação nas linhas - Teste de F $\alpha = 0,01$.

A germinação média de 68,39% obtida após 120 dias de estratificação em areia não difere significativamente das conseguidas após 60 e 90 dias, mas foi superior as demais.

Foi verificado entre os ambientes testados que a germinação a pós a estratificação em condições ambientais foi significativamente superior a da câmara fria (65,73% e 50,12%, respectivamente).

A análise do período de estratificação dentro de ambientes permitiu detectar que as germinações após 30, 60, 90 e 120 dias de estratificação em condições ambientais foram superiores às da câmara fria. No período de 150 dias de estratificação, as germinações tanto em condições ambientais como em câmara fria foram semelhantes (53,30% e 53,27%, respectivamente).

A verificação do efeito do período de estratificação dentro de condições ambientais permitiu detectar que as germinações após 60, 90 e 120 dias de estratificação em areia não diferiram da obtida com 30 dias, mas foram superiores à conseguida com 150 dias. Em condições de câmara

fria, as germinações encontradas após 120 e 150 dias de estratificação não diferiram da obtida com 90 dias, mas foram superiores as demais. Foi observado que nesse ambiente a germinação aumentou com o tempo de estratificação. Isto pode ser atribuído as condições de baixa temperatura da câmara fria (3-5°C) que inibiram parcialmente a germinação em períodos inferiores a 90 dias.

A duração do teste de germinação em condições de laboratório, após a estratificação, foi de 24 dias. Uniformizando a germinação de canela-guaicã, pela escarificação ácida associada a estratificação em areia úmida por períodos de 60, 90 e 120 dias em condições ambientais, mais 24 dias no germinador, pode-se obter com lotes equivalente ao utilizado, plântulas em 84,114 e 144 dias, respectivamente, com germinações em torno de 70%.

A mesma metodologia pode ser usada efetuando-se a estratificação em câmara fria. No entanto, os tempos para obtenção das plântulas serão maiores (114, 144 e 174 dias, para períodos de estratificação de 90, 120 e 150 dias, respectivamente), com germinação em torno de 60%.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, e tendo-se as mesmas condições experimentais, podem ser apresentadas as seguintes conclusões:

- o período de estratificação em areia por 120 dias não diferiu significativamente dos de 60 e 90 dias, proporcionando germinações médias de até 68,39%.
- o ambiente que proporcionou maior porcentagem de germinação média foi o de estratificação em condições ambientais, de 65,73%.
- a escarificação das sementes em ácido sulfúrico concentrado por cinco minutos, associada à estratificação em areia úmida por períodos de 60, 90 e 120 dias em condições ambientais pode ser utilizada para uniformizar e acelerar a germinação, obtendo-se plântulas de canela-guaicã em 84, 114 e 144 dias, respectivamente em porcentagens em torno de 70%, para lotes equivalentes ao utilizado.
- a escarificação das sementes em ácido sulfúrico concentrado por cinco minutos associada à estratificação em areia úmida em câmara fria, implica em maior tempo para a obtenção de plântulas de canela-guaicã e em porcentagens inferiores quando comparada ao mesmo tratamento em condições ambientais.

5. REFERENCIAS

- BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham). *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, (2):57-68, Jun. 1981b.
- _____. Métodos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, 1981a. 18p. (Circular Técnica, 4).
- CARNEIRO, J. G. A. *Curso de Silvicultura I*. Curitiba, Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná, 1975. p.21-29.
- CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. *Sementes - Ciência, Tecnologia e Produção*. Campinas, Fundação Cargill, 1980. p.120-138.
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da Semente*. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M. & REIS, A. *Projeto Madeira de Santa Catarina*. Santa Catarina, SUDESUL/IBOF, Herbário "Barbosa Rodrigues", 1978. 320p.
- SACCO, J. C. *Conceituação e terminologia relacionada à dormência de sementes*. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1974. 20p. (Apresentado no Curso de Iniciação à Pesquisa em Análise de Sementes).

Escarificação Ácida Associada a Estratificação Úmida para Uniformizar a Emergência de Plântulas de Canela-guaicá (*Ocotea puberula* NEES) em Casa de Vegetação

ARNALDO BIANCHETTI
URPFCS - EMBRAPA
ADSON RAMOS
Fundação Instituto Agrônômico do Paraná-IAPAR

Summary

An experiment was conducted in the greenhouse of EMBRAPA in order to associate scarification by acid treatment and stratification in wet sand to improve the speed and germination homogeneity of canela guaica seeds.

Seeds obtained in Três Barras, SC, were immersed for 5 minutes in H_2SO_4 concentrated and stratified in wet sand under normal temperature and refrigerator (from 3 to 5°C) for 30, 60, 90, 120 and 150 days.

After each stratification period, seed were allowed to germinate in sterilized soil.

Results suggested that 5 minutes scarification in H_2SO_4 concentrated followed by the wet sand treatment for 120 and 150 days under normal temperature or in refrigerator can be used in order to improve speed emergency homogeneity of canela guaica seeds. Up to 76.96% emergency rates were achieved by using these procedures.

Resumo

O experimento foi conduzido na Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul (URPFCS/EMBRAPA) com o objetivo de associar os métodos de escarificação ácida e estratificação em areia úmida para uniformizar a emergência das plântulas de canela-guaicá em casa de vegetação.

Sementes coletadas de árvores matrizes em Três Barras, SC, foram submetidas à escarificação ácida por cinco minutos e posterior estratificação em areia úmida por 30, 60, 90, 120 e 150 dias. Após cada período de estratificação, as sementes foram semeadas em solo esterilizado, em casa de vegetação.

A investigação permitiu verificar que a uniformidade de emergência de plântulas de canela-guaicá pode ser obtida com a escarificação das sementes por cinco minutos em ácido sulfúrico concentrado e posterior estratificação em areia úmida por 120 ou 150 dias ao ambiente ou em câmara fria, com porcentagens a emergência de até 76,96%.

1. INTRODUÇÃO

A canela-guaicá (*Ocotea puberula* Nees) é uma das espécies pioneiras mais comuns e frequentes nos capoeirais da Serra dos Imbuais no planalto norte de Santa Catarina e nas matas semidevastadas, onde juntamente com a bractíngia e os vassourões invade as clareiras abertas nas matas primárias. Apresenta madeira leve, esbranquiçada, com cerne e alburno bastante semelhantes e distintos, resistentes a umidade e insetos, e muito utilizada para forro, construções internas e carpintaria (REITZ et al. 1978).

As sementes desta espécie, em condições normais de semeadura em viveiro, apresentam emergência bastante desuniforme e que ocorre em períodos

que variam de seis a doze meses (BIANCHETTI & RAMOS, 1982). O mesmo autor, utilizando a escarificação ácida das sementes por cinco minutos, associada a estratificação em areia úmida por 60, 90 e 120 dias em condições ambientais, uniformizou e acelerou a germinação em laboratório, obtendo plântulas em 84, 114 e 114 dias respectivamente, em porcentagens de até 72,65%.

Como as condições de germinação em laboratório diferem das da emergência em viveiro, foi conduzido um experimento utilizando a escarificação ácida associada a estratificação úmida, com posterior semeadura das sementes em solo esterilizado em casa de vegetação. Visando obter plântulas de canela-guaicá com idades e tamanhos médios uniformes.

2. MATERIAL E METODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul - URPFCS, nos meses de abril a dezembro de 1979. As sementes procederam de Três Barras, SC, latitude 26°15'S, longitude 50°48'W e altitude 766 m.

Foi utilizado tratamento de escarificação ácida por cinco minutos com a finalidade de desgastar o tegumento das sementes. Posteriormente estas foram estratificadas em areia úmida por 30, 60, 90, 120 e 150 dias em condições ambientais e de câmara fria (3-5°C). As sementes foram colocadas sobre uma camada de dois centímetros de areia e cobertas por outra de um centímetro, em caixas de madeira.

O tempo de escarificação ácida das sementes foi determinado em testes preliminares. A umidade do substrato foi mantida através de irrigações diárias por meio de um pulverizador manual.

Após cada período de estratificação em areia nos dois ambientes testados, as sementes foram semeadas em caixas contendo solo esterilizado e depois cobertas por uma camada de um centímetro deste substrato, na casa de vegetação.

Foi realizada uma única contagem, estabelecida de forma que as plântulas emergidas apresentassem um tamanho médio de cinco centímetros. Segundo BIANCHETTI & RAMOS (1982), em germinador à temperatura de 25°C, em substrato de papel toalha, as sementes de canela-guaicá sofrendo o mesmo tratamento pré-germinativo apresentaram esta altura 24 dias após serem submetidas aos mesmos tratamentos pré-germinativos utilizados neste trabalho.

Foi determinado, em testes preliminares, que a emergência das sementes de canela-guaicá é bastante desuniforme, iniciando aproximadamente seis meses após a semeadura em condições de viveiro e prolongando-se por períodos de até doze meses. Em vista disso, não foi incluída uma testemunha sem tratamento.

Durante o período de estratificação (em condições ambientais) e emergência (em casa de vegetação), a temperatura média mensal oscilou de 13 a 18°C e a umidade relativa de 88 a 91%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas dispostas em fatorial 2 (ambientes) x 5 (períodos de estratificação). Foram usadas quatro repetições de 100 sementes por tratamento.

Os valores da porcentagem de emergência foram transformados em arco seno $V\%$ para a análise estatística. Para a comparação das médias, foi utilizado o teste F e o de Tukey ($\alpha = 0,01$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de emergência de sementes de canela-guaicá em solo este-

rilizado na casa de vegetação, após a escarificação ácida por cinco minutos e posterior estratificação em areia úmida em câmara fria e condições ambientais, são apresentados na Tabela 1.

A análise da variância dos resultados detectou diferenças significativas ao nível de $\alpha = 0,01$, entre os períodos de estratificação, ambientes testados e interação destes.

TABELA 1. Emergência de sementes de canela-guaicã (*Ocotea puberula* Nees) em casa de vegetação 134 dias após a escarificação ácida por cinco minutos e posterior estratificação por 30, 60, 90, 120 e 150 dias em condições ambientais e de câmara fria.

| Estratificação (dias) | Emergência (%)* | | Médias |
|-----------------------|----------------------|-------------|---------|
| | Condições ambientais | Câmara fria | |
| 30 | 27,41 a D | 28,25 a C | 27,83 D |
| 60 | 50,75 a C | 30,74 b C | 40,75 C |
| 90 | 63,30 a B | 53,55 b B | 58,43 B |
| 120 | 76,96 a A | 68,37 b A | 72,67 A |
| 150 | 74,36 a AB | 74,58 a A | 74,47 A |
| Médias | 58,56 a | 51,10 b | |

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si. Letras maiúsculas - comparação nas colunas - Teste de Tukey $\alpha = 0,01$. Letras minúsculas - comparação nas linhas - Teste de F $\alpha = 0,01$.

A emergência das sementes após 120 e 150 dias de estratificação úmida não diferiram significativamente entre si, mas foram superiores à dos demais períodos (72,67% e 74,47%, respectivamente).

Entre os ambientes testados para o processo de estratificação, foi verificado que a emergência das plântulas foi significativamente superior em condições ambientais que na câmara fria (58,56% e 51,10%, respectivamente).

A análise do efeito da estratificação dentro de condições ambientais demonstrou que a porcentagem de emergência obtida após 120 dias (76,96%) não diferiu daquela verificada com 150 dias (74,36%), mas foi superior às demais. Em condições de câmara fria, os maiores índices de emergência foram apresentados após 120 e 150 dias de estratificação úmida (68,37% e 74,58%, respectivamente).

A comparação do efeito do ambiente dentro de estratificação indica que

com 30 e 150 dias de estratificação úmida, as emergências não diferiram significativamente nos dois ambientes testados. Com 60, 90 e 120 dias, as porcentagens de emergência em condições ambientais foram superiores às da câmara fria.

Verifica-se na Tabela 1 que há uma tendência da porcentagem de emergência aumentar quando as sementes são estratificadas em câmara fria após 150 dias, enquanto que no ambiente esta porcentagem tende a decrescer. Isto pode ser atribuído às condições de baixa temperatura da câmara fria (3-5°) que tem efeito na manutenção da qualidade fisiológicas das sementes por períodos superiores às das condições ambientais.

O tempo utilizado para a obtenção de plântulas de canela-guaicã com cinco centímetros pela escarificação das sementes por cinco minutos em ácido associados à estratificação úmida por 120 e 150 dias em condições ambientais ou de câmara fria, com a adição de 134 dias para a emergência em casa de vegetação, foi de 254 e 284 dias e atingiu porcentagens de até 76,96%. Em laboratório, em germinador regulado a 25°C e em substrato de papel toalha, BIANCHETTI & RAMOS (1982) conseguiram plântulas com alturas semelhantes em períodos de 84 a 144 dias. Apesar de na casa de vegetação o tempo para a obtenção de plantas ser de aproximadamente três vezes superior ao do laboratório em condições controladas, obtém-se com esta técnica uniformidade na emergência.

4. CONCLUSÕES

A uniformidade de emergência de plantas de canela-guaicã pode ser obtida com a escarificação das sementes por cinco minutos em ácido sulfúrico concentrado e posterior estratificação em areia úmida por 120 dias em condições ambientais e 120 e 150 dias no ambiente ou em câmara fria em porcentagens de até 76,96%.

5. REFERÊNCIAS

- REITZ, R. KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. Santa Catarina, SUDESUL/IBDF, Herbário "Barbosa Rodrigues", 1978. 320p.
- BIANCHETTI, A. & RAMOS, A. Escarificação ácida associada a estratificação em areia úmida para uniformizar e acelerar a germinação em laboratório de sementes de canela-guaicã (*Ocotea puberula* Nees). Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, 1982. 6p. (Não publicado).

Métodos para Superar a Dormência de Sementes de Acacia Negra (*Acacia mearnsii* DE WILD.)

ARNALDO BIANCHETTI

URPFCS - EMBRAPA

ADSON RAMOS

Fundação Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR

Summary

Four experiments to study methods of breaking seed dormancy of *Acacia mearnsii* De Wild were conducted in the tree seed laboratory of URPFCS/EMBRAPA. In experiment I, seeds were immersed in concentrated H_2SO_4 for 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15 and 20 minutes; in experiment II seeds were immersed in water at $90^\circ C$ followed by natural cooling for 2, 4, 6, 8 and 24 hours; in experiment III, seeds were immersed in hot water ($96^\circ C$) for 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 and 10 minutes and, in experiment IV, seeds were mechanically scarified for 2, 4, 6, 8 and 10 seconds.

Germination rates of about 76% were obtained in towel paper and green blotting paper substratum after immersion of seeds in concentrated H_2SO_4 .

Immersion of seeds in water at $90^\circ C$ followed by natural cooling periods from two to twenty four hours proportioned germination of about 84%.

Average germination rates between 71% and 82% after immersion of seeds in hot water ($96^\circ C$) for periods between one to ten minutes did not differ significantly by Tukey test at the 5% probability level. Green blotting paper was the best substratum for this treatment.

About 82% germination was obtained after the mechanical scarification treatment using periods between two and six seconds.

Towel paper was the most appropriate substratum for the germination after this treatment.

Resumo

Quatro experimentos testando métodos para superar a impermeabilidade do tegumento de sementes de acácia negra procedentes da África do Sul foram conduzidos no laboratório para análise de sementes da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul (URPFCS/EMBRAPA).

No experimento I, as sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado por tempos de um a 20 minutos; no Exp. II, imersas em água quente ($90^\circ C$) e deixadas na mesma água por duas, quatro, seis, oito e 24 horas; no Exp. III, imersas em água fervente ($96^\circ C$) por tempos de um a dez minutos e no Exp. IV, escurificadas mecanicamente por tempos de dois a dez segundos.

A imersão das sementes de acácia negra em ácido sulfúrico concentrado por tempos de cinco a 20 minutos proporcionou germinações médias de até 76% em substratos de papel toalha e mata-borrão verde.

Com o método de imersão das sementes em água quente ($90^\circ C$), deixando-as em repouso na mesma água fora do aquecimento por tempos de duas a 24 horas, obteve-se germinações médias de até 84%, em substratos de papel toalha e mata-borrão verde.

As médias de germinação obtidas, de 71% a 82%, após a imersão das sementes em água fervente ($96^\circ C$) por tempos de um a dez minutos, não diferiram

significativamente entre si. Com estes tratamentos verificou-se ser o substrato de papel mata-borrão verde o mais adequado para o teste de germinação.

A escurificação mecânica das sementes por tempos de dois a seis segundos proporcionou germinações de até 82%. O substrato para o teste de germinação que melhor se adaptou a estes tratamentos foi o de papel toalha.

1. INTRODUÇÃO

A acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild) é uma espécie muito utilizada como matéria-prima na indústria de papel, celulose e compensados ou como fonte energética. No Estado do Rio Grande do Sul apresenta grande importância econômica tanto no consumo interno como para exportação, considerando principalmente a utilização da sua casca para a extração do tanino (ABRÃO & DIAS 1978).

As sementes de acácia negra apresentam o tegumento impermeável à água. Este tipo de dormência causa demora e desuniformidade de germinação apresentando problemas de avaliação da qualidade fisiológica da semente (POPINIGIS 1977). Diversos métodos são usados para superar a impermeabilidade do tegumento entre eles o uso de solventes (água quente, álcool, acetona), escurificação ácida, escurificação mecânica e exposição a altas temperaturas. Todos estes métodos têm como finalidade dissolver a camada cuticular cerosa ou promover estrias no tegumento das sementes.

Neste trabalho foram testados os métodos de imersão em ácido sulfúrico concentrado, imersão em água fervente e quente e escurificação mecânica em diversos tempos de imersão ou escurificação, com o objetivo de superar a dormência de sementes de acácia negra. Dois substratos para a germinação (papel toalha e mata-borrão verde) também foram estudados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As causas e ocorrência da dormência em sementes, bem como diversos métodos para superá-la são apresentadas detalhadamente em inúmeras publicações (KRAMER & KOZLOWSKI 1972; HARTMANN & KESTER 1969; AROEIRA 1962; SACCO 1974; ROBERTS 1972; CARNEIRO 1975; POPINIGIS 1977 e CARVALHO & NAKAGAWA 1980).

Trabalhando com espécies florestais, diversos pesquisadores tem realizado pesquisas visando superar a dormência apresentada pelas sementes. Para sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild), GUPTA & THAPLIYAL (1974) indicam embebição em água quente por cinco minutos para superar a dormência. No entanto, ABRÃO & DIAS (1978) concluíram que, há um aumento da porcentagem de germinação de sementes desta espécie a medida que prolonga-se o tempo de fervura até o ponto máximo de 36,49 minutos, tendendo a decrescer após este tempo e ALBRECHT (1981) obteve elevadas porcentagens de germinação colocando as sementes em água destilada, aquecendo-se até a ebulição e deixando esfriar por tempos de uma a seis horas. Verifica-se portanto, uma grande variação nos tratamentos para superar a impermeabilidade de sementes de acácia através do método de imersão em água quente a fervente.

Outro método que pode ser usado para quebrar a dormência de sementes de acácia negra é a escurificação mecânica. Com esta técnica GURGEL FILHO (1954) obteve bons resultados de germinação, sem contudo indicar o tempo de escurificação.

Com sementes de outras leguminosas diversos autores como CARNEIRO (1968), BIANCHETTI & RAMOS (1981), BIANCHETTI (1981a e 1981b), DUARTE (1978), CARPANEZZI & MARQUES (1981), SOUZA et al. (1981) encontraram bons resultados de germinação utilizando métodos baseados na escarificação ácida, mecânica ou imersão em água aquecida.

3. MATERIAL E MÉTODOS

No laboratório para análise de sementes florestais da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul - URFCS/EMBRAPA foram realizados quatro experimentos testando métodos para superar a dormência de sementes de acácia negra procedentes da África do Sul.

Os métodos testados foram os de imersão em ácido sulfúrico concentrado, água quente, água fervente e escarificação mecânica, com as seguintes especificações:

- no Exp. I, as sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado (94% de pureza) por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15 e 20 minutos;

- no Exp. II, imersas em água quente (90°C) e deixadas na mesma água fora do aquecimento por 2, 4, 6, 8 e 24 horas;

- no Exp. III, imersas em água fervente (96°C) por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 minutos; e

- no Exp. IV, escarificadas no escarificador mecânico com lixa de óxido de alumínio nº 80 por 2, 4, 6, 8 e 10 segundos.

Após os tratamentos testados em cada experimento, as sementes foram colocadas para germinar em dois tipos de substratos (papel toalha e papel mata-borrão verde) e submetidas a uma temperatura constante e controlada de 25°C.

Os delineamentos experimentais foram blocos ao acaso e os arranjos dos tratamentos obedeceram no Exp. I ao esquema fatorial 2x12; no Exp. II, 2x4; no Exp. III 2x10 e no Exp. IV 2x5. Em todos os experimentos foram utilizadas quatro repetições e um número fixo de 100 sementes por parcela.

As sementes de acácia, sem tratamento pré-germinativo, podem levar tempos superiores a dose meses para iniciar o processo germinativo, em vista disso não foi usado uma testemunha neste trabalho.

O volume de água utilizada nos tratamentos de imersão em água quente e fervente foi quatro vezes superior ao das sementes (CARNEIRO 1976 e DEICHMANN 1967) e o de ácido sulfúrico duas vezes (POPINIGIS 1977).

Contagens das sementes germinadas foram feitas no quinto e no décimo dia após o início do teste. Foi realizado o corte das sementes que permaneceram duras no final do teste de germinação para a verificação da eficiência dos diversos tratamentos na quebra da dormência.

Os resultados em porcentagem foram transformados em arco seno ($\sqrt{\%}$) para a análise estatística. Para a comparação das médias foi usado o teste Tukey, $\alpha = 0,05$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento I

Os resultados de germinação obtidos após a imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado por tempos de um a 20 minutos em substratos de papel toalha e mata borrão verde são apresentados na Tabela 1.

A análise da variância detectou diferenças significativas entre os tratamentos.

Verifica-se na Tabela 1 que a germinação obtida após a imersão por tempos de 15 minutos (76,29%) não diferiu significativamente das conseguidas após a imersão por 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 20 minutos, mas foi superior a dos demais.

Não houve efeito dos substratos na germinação das sementes após os tratamentos de imersão no ácido (56,50% e 57,06 para o papel toalha e mata-borrão, respectivamente).

A interação entre os tempos de imersão e substratos foi significativa ao nível de 5% de probabilidade.

Os tempos de imersão das sementes inferiores a 7 minutos no ácido sulfúrico e posterior germinação no substrato de papel toalha e inferiores a 4 minutos no papel mata-borrão verde não foram eficientes para superar a impermeabilidade do tegumento quando comparados com o de 15 minutos. Isto porque fo-

TABELA 1. Germinação de sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild) em substratos de papel toalha e papel mata-borrão verde, após o tratamento de imersão em ácido sulfúrico concentrado.

| Tempo de imersão em H ₂ SO ₄ conc. min. | Germinação (%)* | | Média |
|---|-----------------|-------------------------|-------------|
| | Papel toalha | Papel mata-borrão verde | |
| 01 | 35,90 f A | 33,40 c A | 34,65 e |
| 02 | 38,94 de A | 35,56 c A | 37,25 de |
| 03 | 32,93 e B | 50,03 bc A | 41,48 ced |
| 04 | 50,50 cde A | 48,70 bc A | 49,60 bcde |
| 05 | 51,32 cde A | 62,67 ab A | 57,00 abcde |
| 06 | 57,52 bcd A | 67,67 ab A | 62,60 abc |
| 07 | 64,33 abc A | 58,07 ab A | 61,20 abc |
| 08 | 63,52 abc A | 57,56 ab A | 60,54 abc |
| 09 | 61,54 abc A | 58,10 ab A | 59,82 abcd |
| 10 | 75,13 ab A | 62,60 ab B | 68,87 ab |
| 15 | 77,06 a A | 75,52 a A | 76,29 a |
| 20 | 66,60 abc A | 72,76 a A | 69,68 ab |
| Média | 56,50 A | 57,06 A | |

* As médias de germinação que apresentam a mesma letra não diferem significativamente entre si.
Letras minúsculas - comparação nas colunas - Teste de Tukey $\alpha = 0,05$
Letras maiúsculas - comparação nas linhas - Teste de F $\alpha = 0,05$

ram encontradas ao final do teste de germinação um número bastante elevado de sementes duras, cujo o tegumento sofreu parcialmente a ação corrosiva do ácido sulfúrico, mas não o suficiente para permitir a entrada de água.

A imersão de sementes de acácia negra em ácido sulfúrico concentrado por períodos de 7 a 20 minutos proporcionou germinações em substrato de papel toalha, a temperatura de 25°C, entre 64,33% e 77,06% e no papel mata-borrão verde, após a imersão por 5 a 20 minutos, entre 62,67% e 75,52%. Estes resultados discordam dos encontrados por ALBRECHT (1981), que obteve baixas porcentagens de germinação com a imersão das sementes de acácia negra neste ácido por tempos de 6 a 12 minutos (19,0% e 8,25%, respectivamente). Trabalhando com a mesma espécie, GUPTA & THAPLIYAL (1974) conseguiram germinações de 56,5% após 60 minutos de imersão, isto é, com tempo três vezes superior ao maior período utilizado neste experimento (20 minutos).

Com base nos resultados deste trabalho e nos de GUPTA & THAPLIYAL (1974) pode-se dizer que sementes de *Acacia mearnsii* suportam imersões no ácido sulfúrico por períodos de até 60 minutos. Sementes de outras espécies como *Cassia excelsa* e *Caesalpinia ferrea* var. *cearensis* (DUARTE 1978) suportando 60 minutos de imersão no ácido ou *Humenaea courbaril* L. e *H. parvifolia* (CARPANEZZI & MARQUES 1981) suportando 35 minutos de imersão apresentam bons resultados de germinação. No entanto, para algumas essências florestais como *Leucaena leucocephala* (SOUZA et al. 1981), a imersão por 15 minutos em ácido sulfúrico é prejudicial às sementes. Para outras espécies como a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.), a exposição das sementes por quatro minutos no ácido sulfúrico propicia elevadas porcentagens de germinação (BIANCHETTI 1981a e 1981b). Desta forma, fica caracterizada a variação da resposta de germinação de sementes de diferentes espécies a escarificação ácida.

A análise do efeito de substratos dentro de cada tempo de imersão no ácido sulfúrico permitiu detectar que a germinação obtida no papel toalha somente foi inferior a conseguida com o mata-borrão verde após a imersão das sementes por três minutos no ácido (32,93%). Nos demais tempos não foram encontradas diferenças significativas de germinação nos dois substratos testados com exceção da obtida no tratamento de 10 minutos de imersão que foi superior no papel toalha (75,13%). Há uma evidente tendência de aumento das porcentagens de germinação dentro dos limites de tempos considerados à medida em que o tempo de imersão aumenta. Desta forma, as diferenças significativas na germinação para os tempos de 3 e 10 minutos podem ter ocorrido devido à variação ao acaso.

4.2. Experimento II

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de germinação em dois tipos de substratos após a imersão das sementes em água quente (90°C), deixando-as em repouso nesta água fora do aquecimento por 2, 4, 6, 8 e 24 horas.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 2. Germinação de sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild) em substratos de papel toalha e mata-borrão verde após o tratamento de imersão em água quente (90°C).

| Tratamento | Germinação (%)* | | Média |
|---|-----------------|-------------------------|-------|
| | Papel toalha | Papel mata-borrão verde | |
| Imersão em água quente (90°C) deixando as sementes em repouso na mesma água sem o aquecimento por duas horas. | 82,37 | 79,18 | 80,78 |
| Idem, por quatro horas | 78,53 | 84,13 | 81,33 |
| Idem, por seis horas | 85,85 | 78,66 | 82,26 |
| Idem, por oito horas | 82,31 | 78,66 | 80,49 |
| Idem, por 24 horas | 86,41 | 82,29 | 84,35 |
| Média | 83,09 | 80,58 | |

* Teste de F ao nível de 5% de probabilidade não significativo.

Observa-se na Tabela 2 que foram obtidas elevadas percentagens de germinação (de até 86%) com os tratamentos de imersão em água quente (90°C), deixando as sementes em repouso nesta água fora do aquecimento por tempos de duas a 24 horas, tanto no substrato de papel toalha quanto no de mata-borrão verde. Os mesmos efeitos foram encontrados por SOUZA et al. (1981), Porter (1959) citado por POPINIGIS (1977), BIANCHETTI (1980a e 1981b) e ALBRECHT (1981).

4.3. Experimento III

Os resultados de germinação obtidos nos substratos de papel toalha e mata-borrão verde após a imersão das sementes em água fervente por tempos de um a dez minutos são mostrados na Tabela 3.

A análise da variância detectou diferenças significativas entre os efeitos dos substratos e para a interação tempos de imersão x substratos.

Tabela 3. Germinação de sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild) em substratos de papel toalha e mata-borrão verde após o tratamento de imersão em água fervente (96°C).

| Tempos de imersão minuto(s) | Germinação (%)* | | Média |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------|---------|
| | Papel toalha | Papel mata-borrão verde | |
| 01 | 75,13 abc A | 78,17 a A | 76,65 a |
| 02 | 79,05 abc A | 81,75 a A | 80,40 a |
| 03 | 79,80 abc A | 76,20 a A | 78,00 a |
| 04 | 83,29 a A | 82,02 a A | 82,66 a |
| 05 | 78,13 abc A | 83,54 a A | 80,84 a |
| 06 | 80,53 ab A | 80,34 a A | 80,44 a |
| 07 | 72,70 abc A | 80,28 a A | 76,49 a |
| 08 | 63,86 bc B | 82,51 a A | 73,19 a |
| 09 | 66,65 bc B | 75,76 a A | 71,21 a |
| 10 | 63,06 c B | 83,27 a A | 73,17 a |
| Média | 74,22 B | 80,38 A | |

* As médias de germinação seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si.
Letras minúsculas - comparação nas colunas - Teste de Tukey $\alpha = 0,05$
Letras maiúsculas - comparação nas linhas - Teste de F $\alpha = 0,05$

Não houve diferenças entre as médias de germinações obtidas após a imersão das sementes em água fervente (96°C) por tempos de um a dez minutos.

Para esta espécie, GUPTA & THAPLIYAL (1974) obtiveram resultados semelhantes com o tempo de cinco minutos de submersão em água fervente. No entanto, ABRÃO & DIAS (1978) concluíram que a germinação aumenta a medida que prolonga-se o tempo de fervura até o ponto máximo de 36,49 minutos após o

qual tende a decrescer. Outras leguminosas requerem tempo menor: Porter (1959) citado por POPINIGIS (1977) recomenda a imersão por cinco segundos em água fervente de sementes de *Acacia pycnantha*, *A. acuminata*, *Robinia hispida*, *R. pseudocacia* e *R. viscosa*, para superar a impermeabilidade do tegumento.

Com este método de imersão em água fervente foi verificado um efeito do substrato na germinação das sementes. A porcentagem de germinação conseguida no papel mata-borrão verde foi significativamente superior à obtida no papel toalha (80,38% e 74,22%, respectivamente).

A interação tempos de imersão x substratos foi significativa ao nível de 5% de probabilidade. No papel mata-borrão verde não foram detectadas diferenças de germinação entre os tempos de imersão testados. No papel toalha, a germinação conseguida após o tempo de imersão de 4 minutos (83,29%) não diferiu das obtidas após os tempos de 1, 2, 3, 5, 6 e 7 minutos, mas foi superior a dos demais. Em vista do decréscimo de germinação ocorrido no papel toalha (83,29% aos 4 minutos de imersão para 63,06% aos 10 minutos de imersão) é recomendável que, quando do emprego deste método, seja utilizado o substrato de papel mata-borrão verde.

4.4. Experimento IV

As porcentagens de germinação obtidas nos substratos de papel toalha e papel mata-borrão verde após a escarificação mecânica das sementes com lixa de óxido de alumínio nº 80 por tempos de 2 a 10 segundos são apresentados na Tabela 4.

A análise da variância detectou diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 4. Germinação de sementes de Acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild) em substrato de papel toalha e papel mata-borrão verde após o tratamento de escarificação mecânica.

| Tempo de escarificação (segundos) | Germinação (%)* | | Média |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------------|----------|
| | Papel toalha | Papel mata-borrão verde | |
| 2 | 83,68 a A | 80,36 a A | 82,02 a |
| 4 | 84,34 a A | 78,21 ab A | 81,28 a |
| 6 | 76,07 ab A | 66,13 bc B | 71,10 ab |
| 8 | 67,55 b A | 61,12 c A | 64,37 b |
| 10 | 46,49 c A | 19,94 d B | 34,75 c |
| Média | 71,63 A | 61,15 B | |

* As médias de germinação seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si.
Letras maiúsculas - comparação nas linhas - Teste de Tukey $\alpha = 0,05$
Letras minúsculas - comparação nas colunas - Teste de F $\alpha = 0,01$

Verifica-se na Tabela 4 que os índices de germinação obtidos (médias dos 2 substratos) após a escarificação por tempos de 2 e 4 segundos (82,28% e 81,28%) não diferiram significativamente daquela conseguida com 6 segundos (71,10%), mas foram superiores as demais. Com o uso deste método, SOUZA et al. (1981) não encontraram resultados satisfatórios para sementes de *Leucaena leucocephala*. No entanto para sementes de acácia negra, GURGEL FILHO (1954) o recomenda para acelerar a germinação, sem contudo indicar o tempo de escarificação. Segundo POPINIGIS (1977), este tempo deve ser previamente determinado para que não se cause injúrias à semente reduzindo ou destruindo completamente o seu poder germinativo.

O substrato de papel toalha proporcionou maior porcentagem de germinação média (71,63%) que o papel mata-borrão verde (61,15%).

A interação tempos de escarificação x substratos foi significativa ao nível de 5% de probabilidade. No papel toalha, após 2 e 4 segundos de escarificação mecânica, as germinações obtidas não diferiram da conseguida com 6 segundos, mas foram superiores a dos demais tratamentos. No papel mata-borrão verde, as sementes escarificadas por 2 segundos apresentaram índice de germinação não diferente das escarificadas por 4 segundos, mas superior a dos demais tratamentos. Em ambos os substratos testados, à medida que se aumentou o tempo de escarificação das sementes de 4 para 8 ou 10 segundos, reduziu-se a germinação, sendo esta redução mais drástica no substrato de papel mata-borrão verde. A

baixa porcentagem de germinação após 8 ou 10 segundos de escarificação foi devida aos danos mecânicos provocados pelo impacto das sementes nas aletas do escarificador e pelo desgaste demorado do tegumento através da lixa atingindo as estruturas do embrião.

A análise do efeito de cada tempo de escarificação nos índices de germinação sugere que os períodos de escarificação de 2, 4 e 8 segundos proporcionaram, na média, resultados semelhantes em ambos substratos. Somente após a escarificação por 6 e 10 segundos, as germinações foram significativamente superiores no papel toalha.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados dos experimentos relatados permitem apresentar as seguintes conclusões e recomendações:

- a imersão das sementes de acácia negra em ácido sulfúrico concentrado (94% de pureza) por tempos de cinco a 20 minutos, proporcionou germinações médias de até 76% em substratos de papel toalha e mata-borrão verde.

- com o método de imersão das sementes em água quente (90°C), deixando-as em repouso na mesma água fora do aquecimento por tempos de duas a 24 horas, obteve-se germinações médias de até 84%, em substratos de papel toalha e mata-borrão verde.

- as médias de germinação obtidas, de 71% a 82%, após a imersão das sementes em água fervente (96°C) por tempos de um a dez minutos, não diferiram significativamente entre si; com estes tratamentos verificou-se ser o substrato de papel mata-borrão verde o mais adequado para o teste de germinação.

- a escarificação mecânica das sementes por tempos de dois a seis segundos proporcionou germinações de até 82%. O substrato para o teste de germinação que melhor se adaptou a estes tratamentos foi o de papel toalha.

Para uso em testes de laboratório, que exigem rapidez de operação e mão de obra especializada, recomenda-se a imersão de sementes de acácia negra em ácido sulfúrico concentrado (94% pureza) por cinco a 20 minutos ou escarificação mecânica por dois a seis segundos.

Para uso em viveiro, por serem métodos práticos e fácil aplicação, recomenda-se a imersão em água quente (90°C), com posterior repouso das sementes na mesma água fora do aquecimento por 24 horas, ou imersão em água fervente por um a dez minutos.

6. REFERÊNCIAS

ABRÃO, P.V.R. & DIAS, C.A. Tratamento pré-germinativo em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild). *Roessleria*, Porto Alegre, 2 (1):57-68, 1978.

ALBRECHT, J.M.F. Estudos sobre a germinação de sementes de *Mimosa Scabrella* Benth. (*Bracatinga*) e *Acacia mearnsii* De Wild (*Acácia negra*) em função de tratamentos pré-germinativos. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1981. 76p. Tese Mestrado.

AROEIRA, J.S. Dormência e conservação de sementes de algumas plantas frutíferas. *Experimentae*, Viçosa, 2 (3):541-609, 1962.

BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de *bracatinga* (*Mimosa scabrella* Benth.). *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, (2):57-68, 1981a.

_____. Métodos para superar a dormência de sementes de *bracatinga* (*Mimosa scabrella* Benth.). Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, 1981b, 18p. (Circular Técnica, 04).

_____ & RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de *guapuruvu* (*Schizolobium parahyba* L. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Recife, 1981. *Resumos dos trabalhos técnicos*. Recife, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1981. p.107.

CARPANEZZI, A.A. & MARQUES, I.C.T. Escarificação de sementes de *jutaí-çu* (*Hymenaea courbaril* L.) e de *jutaí-mirim* (*H. parvifolia* Kuber) com ácido sulfúrico comercial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Recife, 1981. *Resumos dos trabalhos técnicos*. Recife, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1981. p.96.

CARNEIRO, J.G.A. *Curso de Silvicultura I*. Curitiba, Escola de Florestas de Universidade Federal do Paraná, 1975. p.21-9.

_____. Ensaio sobre quebra de dormência de sementes de *bracatinga*, In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Curitiba, 1968. *Anais*. Curitiba, FIEP, 1968, p-287-8.

_____. Métodos para a quebra de dormência de sementes. *A semente*, São Paulo, (13):5-12, 1976.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. *Sementes, ciência, tecnologia e produção*. Campinas, Fundação Cargill, 1980. p.120-38.

DEICHMANN, V.V. *Noções sobre sementes e viveiros florestais*. Curitiba, Escola de Florestas, 1967. 196p.

DUARTE, M.J. *Análise de sementes de seis espécies autóctones e alternativas para o reflorestamento na região semi-árida do nordeste brasileiro*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1978. 153p. Tese Mestrado.

GUPTA, B.N. & THAPLIYAL, R.C. Persowing treatment of Black wattle (*Acacia mearnsii* De Wild) and Australian Blackwood (*Acacia melanoxylon* R.Br) seed. *The Indian Forester*, 100,(12): 733-5, 1974.

GURGEL FILHO, O.A. Compreensão da ocorrência de "Hard seed" de dormência nas sementes e métodos para auxiliar a germinação. *Boletim do Serviço Florestal*, São Paulo, 34 (3): 1-16, 1954.

HARTMANN, M.T. & KESTER, D.E. *Plant propagation, principles and practices*. Engewood Cliffs, Prentice-Hall, 1960. p.87-115.

KRAMER, P.S. & KOZLOWSKI, S. *Fisiologia das árvores*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.

POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289p.

ROBERTS, E.H. *Viability of seeds*. s.l., Syracuse University Press, 1972. 448p.

SACCO, J.C. *Conceituação e terminologia relacionada à dormência de sementes*. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1974. 20p. (Apresentado no Curso de Iniciação à Pesquisa em Análise de Sementes).

SOUZA, S.M.; DRUMOND, M.A. & RIBASKI, J. Quebra de dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Recife, 1981. *Resumos dos trabalhos técnicos*. Recife, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1981. p.89.

Adubação Fundamental em Acacia (*Acacia mearnsii* DE WILD)

ITALINO BORSSATTO

Florestal Guaíba Ltda.

VILMAR RAUEN

Rio Grande — Cia. de Celulose do Sul-Riocell

ARI BARROS GONÇALVES

Florestal Guaíba Ltda.

Resumo

As exigências de fertilização da espécie não são conhecidas, quanto ao elemento ou elementos químicos que limitam o seu crescimento.

No experimento é avaliada a ação dos elementos minerais: N, P, K, CaMg e Micronutrientes, sobre o desenvolvimento da espécie.

Aos doze meses de idade, a ausência do Fósforo diferiu significativamente a 99% de probabilidade sobre a ausência dos demais elementos, por outro lado, equivalendo-se à testemunha (sem adubação).

Como era de se esperar, a adubação completa, proporcionou os melhores resultados, sendo nessa idade o P, N, K, S, Micronutrientes e o Calcário a ordem decrescente de importância.

Por outro lado, devido à idade jovem do experimento, acreditamos, que tais posições poderão ser alteradas.

Introdução

A espécie em estudo se presta muito bem à produção de celulose solúvel e à mistura com *Eucalyptus* na obtenção de celulose papel.

O gênero *Acacia*, compõe ao redor de 9% da área florestada da empresa e 25% do total consumido anualmente pela fábrica.

Estes índices são considerados expressivos, a ponto de justificar o investimento em pesquisa, haja visto o baixo grau de melhoramento da espécie, bem como o modo de coleta de sementes aplicado até o momento, pela maioria dos plantadores. A coleta normal na região é feita nos olheiros das formigas cortadeiras (Quem-quem, gênero *Acromyrmex*).

Inicialmente, busca-se conhecer as necessidades básicas da espécie em elementos químicos que propiciam ou limitam seu crescimento.

Material e métodos

1. Análises do solo

Foi realizada a análise pelo Centro de Estudos de Solo da Universidade de São Paulo, conforme Anexo I.

2. Tratamentos testados

1. NPK, CaMg, S e Micronutrientes
2. PK, CaMg e Micronutrientes
3. NK, CaMg, S e Micronutrientes
4. NP, CaMg, S e Micronutrientes
5. NPK, S e Micronutrientes
6. NPK, CaMg e Micronutrientes
7. NPK, CaMg, S
8. Testemunha (sem adubo)

3. Fontes dos elementos

| | | |
|-------------------|---------|------------------------------------|
| Nitrogênio | - N - | Uréia |
| Fósforo | - P - | Superfosfato triplo |
| Potássio | - K - | Cloreto de potássio |
| Enxofre | - S - | Enxofre elementar |
| Cálcio e Magnésio | - CaMg- | Calcário dolomítico |
| Micronutrientes | - | P.T.E. BR=8 (Formulação comercial) |

As dosagens dos elementos por planta e por parcela encontram-se no Anexo II.

4. Delineamento estatístico

O delineamento utilizado foi blocos ao acaso com 8 tratamentos e quatro repetições.

ESQUEMA DE ANÁLISE

| CAUSA DA VARIACÃO | GL |
|-------------------|----|
| Tratamentos | 7 |
| Blocos | 3 |
| Resíduo | 21 |
| TOTAL | 31 |

5. Dosagens dos elementos por planta e por parcela. Anexo II.

6. Escolha e preparo da área

A área escolhida foi o talhão 23-a do H.F. Santo Amaro. Os blocos ficaram separados dois a dois devido a topografia do terreno.

O terreno escolhido estava sendo utilizado com acaciais de 7,5 anos, cortado em junho/julho/79.

Do interior da área foram retiradas as leiras para efeito de queima fora do local do ensaio.

O solo foi preparado com escarificador (50 cm de profundidade) acoplado a trator de esteiras Komatsu, sem outro preparo complementar.

As plantas foram dispostas em cada parcela de modo a formar 8 linhas de 9 plantas no espaçamento de 3 x 1,50 m.

A bordadura das parcelas ficou assim constituída:

a. Nas extremidades das linhas, ficaram duas plantas em ca-

da lado da parcela, resultando seis plantas, a serem medidas em cada linha;

b. A primeira e última linhas constituem bordadura, restam do seis linhas para as medições;

c. Das setenta e duas plantas que compõem o experimento, foram consideradas para avaliação as trinta centrais, com postas de seis linhas e cinco plantas.

7. Aplicação do calcário

Foi aplicado a lanço na área das parcelas, 90 dias antes do plantio e incorporado ao solo manualmente com enxadas numa profundidade de aproximadamente 10 cm.

8. Aplicação dos fertilizantes

Foram aplicados num filete de 1,50 m entre plantas, conforme dosagem recomendada.

9. Sementes

Foram colhidas de árvores fenotipicamente melhores, dentro dos povoamentos comerciais, obedecendo a razão de seleção de 1:1.000 árvores.

10. Preparo das mudas

As mudas foram produzidas em alfobres e posteriormente cortadas em torronetes de 7x7x10 cm, sendo largura, profundidade e altura respectivamente.

A semeadura ocorreu na segunda quinzena de maio/80 e a classificação em setembro/80, permanecendo no viveiro cerca de 120 dias.

11. Plantio e Tratos Culturais

O plantio foi realizado nos dias 8 e 9/10/80 no H.F. Santo Amaro, talhão 23-a, no espaçamento de 3,00 x 1,50 m, fertilizando de acordo com tratamentos.

No período de 18 a 21/11/80 foi executada uma capina total para homogeneização da área, porque as parcelas que sofreram incorporação do calcário já haviam sido capinadas.

Resultados

QUADRO I: ALTURAS MÉDIAS E SOBREVIVÊNCIA COM 1 ANO DE IDADE

| TRAT. | B L O C O S | | | | TOTAL | MÉDIA | SOBREV. % |
|-------|-------------|------|------|------|-------|-------|-----------|
| | I | II | III | IV | | | |
| 1 | 4,74 | 4,55 | 4,89 | 4,61 | 18,79 | 4,69 | 100,00% |
| 2 | 4,60 | 4,08 | 4,53 | 4,56 | 17,77 | 4,44 | 97,50% |
| 3 | 3,39 | 3,26 | 3,50 | 3,46 | 13,61 | 3,40 | 98,33% |
| 4 | 4,43 | 4,62 | 4,55 | 4,52 | 18,12 | 4,53 | 94,17% |
| 5 | 4,75 | 4,41 | 4,69 | 4,76 | 18,61 | 4,65 | 99,17% |
| 6 | 4,41 | 4,63 | 4,41 | 4,67 | 18,12 | 4,53 | 96,67% |
| 7 | 4,60 | 4,44 | 4,73 | 4,50 | 18,27 | 4,56 | 98,33% |
| 8 | 3,17 | 2,93 | 3,42 | 3,17 | 12,69 | 3,17 | 100,00% |

Discussão dos resultados

Aos doze (12) meses de idade o aspecto geral do experimento é bom, o que se comprova pela sobrevivência de 98,08% (Quadro I) e altura média de 4,24m; estes dados são considerados ótimos para a espécie, porém a qualidade da semente pode ter tido alguma influência.

QUADRO II: COMPARATIVO PELO TESTE TUKEI

| | (1) | (5) | (7) | (6) | (4) | (2) | (3) | (8) |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 4,69 | - | ns | ns | ns | ns | .. | .. |
| (5) | 4,65 | - | ns | ns | ns | ns | .. | .. |
| (7) | 4,56 | - | - | ns | ns | ns | .. | .. |
| (6) | 4,53 | - | - | - | ns | ns | .. | .. |
| (4) | 4,53 | - | - | - | - | ns | .. | .. |
| (2) | 4,44 | - | - | - | - | - | .. | .. |
| (3) | 3,40 | - | - | - | - | - | - | ns |
| (8) | 3,17 | - | - | - | - | - | - | - |

.. Significativo a 1%
ns Não significativo

A adubação completa é o melhor tratamento, com a altura média de 4,69 m e difere significativamente a nível de 99,0% de probabilidade, apenas da testemunha, não adubada e do tratamento com ausência de Fósforo, com as alturas de 3,17 e 3,40 m, respectivamente, evidenciando a importância do Fósforo para a cultura.

QUADRO III: DIFERENCIAL EM ALTURA GERADO PELA AUSÊNCIA DE CADA ELEMENTO QUÍMICO, COMPARATIVAMENTE AO TRATAMENTO IMEDIATAMENTE INFERIOR E EM RELAÇÃO AO Nº 1 - ADUBAÇÃO COMPLETA

| Nº | TRATAMENTOS | Altura Média | DIFERENCIAL | | | |
|----|--|--------------|-------------|-------|-------------|-------|
| | | | Entre trat | | Para o nº 1 | |
| | | | m | % | m | % |
| 1 | Adubação completa | 4,69 | | | | |
| 5 | Ausência do calcário dolomítico (CaMg) | 4,65 | 0,04 | 0,85 | 0,04 | 0,85 |
| 7 | Ausência de micronutriente (F.T.E. BR=8) | 4,56 | 0,09 | 1,94 | 0,13 | 2,77 |
| 6 | Ausência de enxofre (S) | 4,53 | 0,03 | 0,64 | 0,16 | 3,41 |
| 4 | Ausência de potássio (K) | 4,53 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 3,41 |
| 2 | Ausência de nitrogênio (N) | 4,44 | 0,09 | 1,94 | 0,25 | 5,33 |
| 3 | Ausência de fósforo (P) | 3,40 | 1,04 | 23,42 | 1,29 | 27,51 |
| 8 | Ausência total | 3,17 | 0,23 | 6,77 | 1,52 | 32,41 |

Analisando o Quadro III, pode-se fazer as seguintes considerações: a) A ausência do elemento Fósforo determinou a perda de 1,29 metros (27,51%) em relação à adubação completa, enquanto o segundo elemento em ordem de importância (N), difere 0,25 metros (5,33%) em altura também comparada à adubação completa. O baixo incremento na ausência de Fósforo caracteriza a deficiência do elemento nesses solos; b) A calagem não trouxe vantagens expressivas à cultura, gerando um decréscimo de apenas 0,04 m de altura em relação à adubação completa; c) A propalada faculdade das leguminosas em aproveitar o Nitrogênio do ar não satisfaz as necessidades da acácia, haja visto ser o tratamento "2 - Ausência de Nitrogênio", que se comportou como o segundo pior tratamento, só superando a ausência de Fósforo.

Considerações finais

Pela análise dos resultados o elemento mais significativo foi o fósforo, diferindo significativamente a 99% de probabilidade sobre os demais. Tendo a adubação completa confirmado os resultados positivos nestes primeiros meses de observação. Vindo a

comprovar a importância, de uma adubação adequada às necessidades da espécie para se obter melhores rendimentos da floresta.

Embora a ação do fósforo seja significativamente superior aos demais elementos, a ordem de importância dos elementos fertilizantes é a seguinte: fósforo, nitrogênio, potássio, enxofre, micronutrientes e calcário dolomítico.

Por outro lado achamos prematuro devido à pouca idade do experimento, tirarmos conclusões definitivas em relação aos resultados ora apresentados, podendo estes vir a sofrer alterações com o decorrer do tempo.

Agradecimentos

Os participantes desse trabalho não poderiam deixar de registrar seus agradecimentos ao Diretor Presidente Gen. Breno Borges Fortes, pelo entusiasmo e incentivo que sempre nos transmitiu, ao Diretor Superintendente Dr. Aldo Sani pelo apoio decisivo prestado às atividades florestais da Empresa, ao Superintendente Florestal Sr. Manoel E. R. Stringhini pela confiança depositada e o estímulo à pesquisa que nos proporciona e, sem cuja colaboração esse trabalho não teria alcançado seus objetivos.

Agradecemos também, a todos os funcionários que de uma forma ou de outra prestaram sua colaboração.

ANEXO I: ANÁLISES DO SOLO

| AMOSTRA | | pH | CARBONO ORGÂNICO % | TEOR TROCÁVEL, EM MELIEQUIVALENTES/ 100 ML DE TERRA | | | | | |
|---------|---------------|-----|--------------------------|---|----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Nº LAB. | IDENTIFICAÇÃO | | | FOSFATO PO ₄ | POTÁSSIO K ⁺ | CÁLCIO Ca ²⁺ | MAGNÉSIO Mg ²⁺ | ALUMÍNIO Al ³⁺ | HIDROGÊNIO H ⁺ |
| S-1512 | BI-03 | 4,6 | 0,752 | 0,024 | 0,12 | 0,336 | 0,368 | 2,912 | 5,800 |
| S-1513 | BI-08 | 4,4 | 0,570 | 0,027 | 0,10 | 0,240 | 0,530 | 2,824 | 5,264 |
| S-1514 | BII-03 | 4,8 | 0,600 | 0,013 | 0,18 | 0,272 | 0,400 | 2,752 | 4,656 |
| S-1515 | BII-08 | 4,7 | 0,630 | 0,043 | 0,18 | 0,400 | 0,368 | 3,360 | 5,544 |
| S-1516 | BIII-01 | 4,6 | 0,450 | 0,031 | 0,14 | 0,192 | 0,336 | 2,120 | 4,128 |
| S-1517 | BIII-02 | 4,3 | 0,750 | 0,013 | 0,25 | 0,240 | 0,380 | 2,680 | 5,760 |
| S-1518 | BIV-06 | 4,8 | 0,600 | 0,024 | 0,20 | 0,480 | 0,448 | 2,432 | 4,416 |
| S-1519 | BIV-08 | 4,6 | 0,660 | 0,041 | 0,19 | 0,384 | 0,570 | 3,000 | 5,720 |

ANEXO II: DOSAGENS DOS ELEMENTOS POR PLANTA E POR PARCELA

| TRATAMENTO | DOSAGENS DA FONTE DE | | | | | | | | | | | | TOTAL l |
|------------|----------------------|------|----|-------|----|------|----|------|------|--------|------------|------|-----------|
| | N | | P | | K | | S | | CaMg | | Micronutr. | | |
| | *g | **Kg | *g | **Kg | *g | **Kg | *g | **Kg | *g | **Kg | *g | **Kg | |
| 1 | 10 | 1,0 | 50 | 5,0 | 5 | 0,5 | 5 | 0,5 | - | 60,0 | 10 | 1,0 | 68,0 Kg |
| 2 | - | - | 50 | 5,0 | 5 | 0,5 | 5 | 0,5 | - | 60,0 | 10 | 1,0 | 67,0 Kg |
| 3 | 10 | 1,0 | - | - | 5 | 0,5 | 5 | 0,5 | - | 60,0 | 10 | 1,0 | 73,0 Kg |
| 4 | 10 | 1,0 | 50 | 5,0 | - | - | 5 | 0,5 | - | 60,0 | 10 | 1,0 | 67,5 Kg |
| 5 | 10 | 1,0 | 50 | 5,0 | 5 | 0,5 | 5 | 0,5 | - | - | 10 | 1,0 | 8,0 Kg |
| 6 | 10 | 1,0 | 50 | 5,0 | 5 | 0,5 | - | - | - | 60,0 | 10 | 1,0 | 67,5 Kg |
| 7 | 10 | 1,0 | 50 | 5,0 | 5 | 0,5 | 5 | 0,5 | - | 60,0 | - | - | 67,0 Kg |
| 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,0 Kg |
| TOTAL 2 | - | 6,0 | - | 30,0 | - | 3,0 | - | 3,0 | - | 360,0 | - | 6,0 | 408,0 Kg |
| TOTAL 3 | - | 24,0 | - | 120,0 | - | 12,0 | - | 12,0 | - | 1440,0 | - | 24,0 | 1632,0 Kg |

* Dosagem por planta

** Dosagem por parcela

Total 1: Total de adubo + calcário em Kg/parcela

Total 2: Total de adubo por fonte de nutriente, por bloco

Total 3: Total de adubo por fonte de nutriente e total para o ensaio

Efeito do Preparo de Solo sobre o Desenvolvimento de *Eucalyptus saligna* SMITH

ITALINO BORSSATO
BERNARDO RECH
ANTONIO JAIR P. FREITAS
Florestal Guariba Ltda.

Resumo

A presença de camadas endurecidas nos levaram a experimentar o processo de escarificação como preparo de solo ao plantio de florestas, ou como auxílio a este.

Foram testados sete (7) tratamentos distintos no presente experimento, mas para facilitar a apreciação dos resultados agrupamos em três (3) classes, como segue: I- Preparo de Solo (uma aração na profundidade de 20 a 25 cm e duas gradagens cruzadas) com escarificação (50 cm de profundidade); II- Preparo de Solo; III- Escarificação.

Aos dezoito (18) meses de idade, o diferencial gerado pela escarificação na classe "I- Preparo de Solo com Escarificação" sobre a classe "II- Preparo de Solo" foi de 0,51 metros de altura, correspondente a 11,18 % a maior.

Já a classe "III- Escarificação", não apresentou bom resultado até o momento, porém, acreditamos ser prematura qualquer conclusão a respeito.

Introdução

O preparo de solo para plantios de eucalipto é um fator indispensável para o bom desenvolvimento das plântulas e conseqüentemente a uniformidade e produção da floresta. Sendo as culturas de ciclo curto, responsáveis pela ocupação da grande maioria dos solos mais profundos e férteis, obriga ao florestador a optar por solos exauridos e compactados sem contar com o des caso de um manejo mais racional e produtivo deste.

Estas características aliadas ao fato do eucalipto possuir um sistema radicular pivotante, dificultam o desenvolvimento e penetração das raízes mais profundas, ocasionando baixo incremento, queda e morte precoce das árvores.

Diante desta constatação, procuramos alternativas de preparo de solo, buscando romper as camadas endurecidas, bem como aumentar a espessura do solo aproveitável pela planta, possibilitando deste modo uma melhor formação radicular e como conseqüência melhor fixação ao solo e aproveitamento dos sais minerais pela planta.

Material e Método

1. Local do Experimento

O ensaio foi instalado no Horto Florestal Pinheiros, de

propriedade da Riocell, distante 40 km da fábrica, localizado a 30°20' de Latitude Sul e 52°32' de Longitude Oeste de Greenwich, com uma Altitude de 380 metros.

2. Clima

O clima da região segundo Köppen está classificado como o tipo C.f.a.

3. Solo

O solo está classificado como Litólicos Eutróficos, textura média, relevo forte ondulado e substrato granito.

4. Área do Experimento

O ensaio foi instalado numa área de aproximadamente 10,0 ha, onde cada tratamento teve uma área trabalhada de 1,0 ha e dentro desta foram locadas parcelas amostrais fixas para efeito de avaliação e acompanhamento.

5. Espécie Utilizada e Método de Produção de Mudas

A espécie utilizada foi *Eucalyptus saligna* com mudas produzidas por sementeira direta em sacos plásticos com 8,5 cm de diâmetro por 13,5 cm de altura, fertilizadas com 5,0 gramas de N.P.K. (5-28-14). O espaçamento no plantio ficou de acordo com o descrito nos tratamentos, com adubação de 150 gramas de N.P.K. (4-28-10) por cova.

6. Tratamentos

- A - Escarificação sem preparo de solo - Esta operação foi realizada com trator Komatsu, na profundidade média de 50 cm e a distância de 1,90 m entre sulcos. O plantio foi executado no sulco, no espaçamento de 2,80 m entrelinhas e 1,90 m entre plantas.
- B - Escarificação com prévio preparo de solo - foi executada conforme descrição anterior, porém, com prévio preparo de solo, que foi feito constando de uma aração com trator agrícola e duas gradagens cruzadas. O plantio foi feito conforme descrição do tratamento "A".
- C - Preparo de solo comum - constou de uma aração ao redor de 20 cm de profundidade e duas gradagens cruzadas. O plantio foi realizado no espaçamento 2,80 m x 1,90 m.
- D - Escarificação a 0,95 metros entre sulcos, sem preparo de solo - foi realizado nos mesmos moldes descritos nos tratamentos anteriores, porém com distância menor.

E - Escarificação sem preparo de solo com sulco para plantio na transversal - Foram executados todos os trabalhos do tratamento "A", porém o método de plantio empregado foi com um marcador de sulcos na transversal, tracionado por trator agrícola.

F - Escarificação com preparo de solo com sulco para plantio perpendicular - Este tratamento foi realizado conforme os anteriores, porém a marcação das linhas para o plantio foi executada com riscador acoplado a trator agrícola, na perpendicular à escarificação.

G - Preparo de solo com grade Rome - realizado com duas gradagens cruzadas, na profundidade de 10 a 15 centímetros.

8. Data do Plantio

O plantio foi realizado nos dias 19 e 20 de agosto de 1980.

9. Replantios

1º replantio em 12.09.80

2º replantio em 13.10.80

10. Data da Medição

Fevereiro de 1982, com a idade de dezoito (18) meses.

Resultados

QUADRO I

Demonstrativo de Alturas Médias e Sobrevivência por tratamento.

| Tratamentos | Repetições | | Média (m) | Sobrev. % |
|-------------|------------|------|-----------|-----------|
| | I | II | | |
| A | 4,25 | 4,11 | 4,18 | 93,88 |
| B | 6,31 | 6,36 | 6,33 | 97,96 |
| C | 5,96 | 5,44 | 5,70 | 96,94 |
| D | 4,29 | 3,92 | 4,10 | 93,88 |
| E | 4,58 | 2,93 | 3,75 | 94,90 |
| F | 5,96 | 6,22 | 6,09 | 97,96 |
| G | 5,88 | 5,52 | 5,70 | 97,96 |

Discussão dos Resultados

Com o objetivo de facilitar conclusões, agrupamos os sete (7) tratamentos em três classes de preparo de solo, como segue:

- I - Preparo de solo comum com escarificação;
- II - Preparo de solo comum e/ou com grade Rome;
- III - Escarificação.

QUADRO II

Demonstrativo dos Coeficientes de Variação das Alturas por Repetição e Tratamentos.

| Classe | Tratamentos | Repetições | | Média (%) |
|--------|-------------|------------|-------|-----------|
| | | I | II | |
| I | B | 12,02 | 21,86 | 17,03 |
| | F | 20,13 | 27,36 | 18,75 |
| II | C | 23,15 | 23,16 | 23,16 |
| | G | 19,73 | 17,93 | 18,83 |
| III | A | 16,00 | 26,52 | 21,26 |
| | D | 23,78 | 35,20 | 29,49 |
| | E | 22,38 | 35,67 | 29,03 |

QUADRO III

Demonstrativo da Sobrevivência e Alturas Médias por Tratamento e por Classe de Preparo de Solo.

| Classe | Trat. | Sobrevivência | | Altura Média | | Diferença | | Acumulada | |
|--------|-------|---------------|--------|--------------|--------|-----------|-------|-----------|-------|
| | | Trat. | Grupos | Trat. | Grupos | (m) | (%) | (m) | (%) |
| I | B | 97,96 | 97,96 | 6,33 | 6,21 | 0,51 | 8,21 | | |
| | F | 97,96 | | 6,09 | | | | | |
| II | C | 97,94 | 97,45 | 5,70 | 5,70 | 1,69 | 29,65 | 2,20 | 35,42 |
| | G | 97,96 | | 5,70 | | | | | |
| III | A | 93,88 | 94,22 | 4,18 | 4,01 | | | | |
| | D | 93,88 | | 4,10 | | | | | |
| | E | 94,90 | | 3,75 | | | | | |

Pela análise das médias demonstradas no Quadro I, podemos observar marcantes diferenças entre os tratamentos, cujos valores vão de 3,75 m para o tratamento "E-Escarificação sem Preparo de Solo com Sulco para Plantio na Transversal" a 6,33 m do tratamento "B-Escarificação com Prévio Preparo de Solo", resultando a diferença de 2,58 m, cujo percentual é de 40,76 % a maior.

Em função dos coeficientes de variação contidos no Quadro II, podemos estimar a homogeneidade em altura dentro das parcelas. Observamos a menor variação na Classe I (Preparo de Solo com Escarificação) 17,89 %; seguida da Classe II.

Quanto a sobrevivência, podemos observar que houve uma pequena variação, talvez ainda pela pouca idade do experimento, onde o melhor tratamento se enquadra na Classe I, com 0,51 % de diferença dos tratamentos da Classe II e 3,74 % em relação a Classe III.

Aos dezoito (18) meses de idade o diferencial gerado pela Classe I - Preparo de Solo com Escarificação, sobre a Classe II - Preparo de Solo Comum e/ou com Grade Rome, foi de 0,51 m de altura, correspondendo a 11,18 % a maior.

Ao romper a camada de impedimento, além de melhorarmos as condições de penetração das raízes, estamos facilitando a retenção das águas da chuva e a ascensão desta das camadas inferiores do solo, por ocasião de estiagens.

Já a Classe III (Escarificação) não deu bons resultados até esta idade, talvez devido a concorrência de ervas daninhas, que agride mais, em razão da pequena faixa de solo revolvida du-

rante a escarificação, o que determina reduzido espaço lateral de fácil penetração às raízes.

Esta classe apresenta a altura média 35,32 % a menos que a da primeira classe.

Considerações Gerais

O crescimento em altura do E. saligna responde prontamente a qualquer melhoria em preparo de solo.

A subsolagem ou escarificação é uma prática bastante recomendável como complementação ao preparo de solo, onde haja camada de impedimento.

Agradecimentos

Os participantes desse trabalho não poderiam deixar de registrar seus agradecimentos ao Diretor Presidente Gen. Breno Borges Fortes, pelo entusiasmo e incentivo que sempre nos transmitiu, ao Diretor Superintendente Dr. Aldo Sani pelo apoio decisivo prestado às atividades florestais da Empresa, ao Superintendente Florestal Sr. Manoel E.R. Stringhini pela confiança depositada e o estímulo à pesquisa que nos proporciona e, sem cuja colaboração esse trabalho não teria alcançado seus objetivos.

Agradecemos, também, a todos os funcionários que de uma forma ou de outra prestaram sua colaboração.

Adubação Fosfatada em Eucalipto no Viveiro.

II. Efeito da Época de Aplicação de Calcário e de Gesso na Eficiência dos Fosfatos de Araxá e de Patos

JOSÉ MÁRIO BRAGA
Departamento de Solos — UFV
DANILO ROCHA
Florestal Acesita S.A.

Summary

Utilizing red yellow latosol samples from Itamarandiba (Jequitinhonha Valley) areas, a "cerrado" region, the Federal University of Viçosa performed experiments to evaluate the best time to incorporate Araxá and Patos phosphate rock related with the incorporation of limestone and gypsum as well as the effect of mixing those materials on the development of *E. grandis* during seedlings production.

Limestone and Gypsum caused a reduction on the effect of Araxá and Patos phosphate independent of the incorporation time. The bigger reductions were obtained when the limestone was applied before and the Gypsum together with the phosphates.

Resumo

Em amostras de solo, provenientes de áreas, sob vegetação de cerrado da região de Itamarandiba-MG, coletadas de um Latossolo Vermelho Amarelo álico, instalou-se um ensaio nas dependências do Departamento de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Viçosa, com objetivo de estudar a melhor época de incorporação dos fosfatos de Araxá e Patos, em relação à aplicação do calcário e do gesso, bem como estudar o efeito da mistura destes materiais sobre o desenvolvimento das mudas de *Eucalyptus grandis*.

O ensaio constituiu-se de 25 tratamentos formados, por dois fosfatos, dois materiais cálcico, seis épocas de aplicação e uma testemunha, com três repetições, dispostos num delineamento em blocos casualizados.

Os parâmetros utilizados na avaliação do ensaio, foram: a média das alturas das plantas aos 45, 60, 75, 90 e 100 dias de idade, a matéria seca total (raiz + parte aérea), e os valores de fósforo, cálcio e alumínio, magnésio e pH do substrato.

Os dados obtidos permitem as seguintes conclusões: o calcário e o gesso causaram redução do efeito dos fosfatos de Araxá e de Patos, no crescimento e na produção da matéria seca das mudas de eucalipto, em todas as épocas de aplicação, tendo as maiores reduções verificadas pela aplicação do calcário, antes, e pelo gesso, junto com os fosfatos.

1. INTRODUÇÃO

Os solos sob vegetação de cerrado são, em sua maioria, potencialmente produtivos. No entanto fatores da natureza edáfica, como a baixa fertilidade natural tem limitado a produ-

tividade das florestas de eucalipto, tornando essencial a aplicação de fertilizantes minerais no plantio (2, 9, 11, 12, 17) e na produção de mudas (3, 4, 13, 14, 18).

Em face as características gerais de textura, teores de ferro e alumínio dos solos de cerrado, que resultam em alta retenção de fósforo (1, 10) a utilização de fontes solúveis para o suprimento das necessidades de fósforo do eucalipto, requer elevados investimentos. Considerando que as propriedades destes solos são aparentemente compatíveis com o uso das fontes naturais de fósforo, e exigem para sua correção o emprego de corretivos foi o desenvolvido este trabalho que tem como objetivo estudar a influência da época de aplicação do calcário e do gesso, sobre a eficiência dos fosfatos de Araxá e de Patos no crescimento das mudas de *E. grandis*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no viveiro experimental do Departamento de Engenharia Florestal da U.F.V., utilizando-se amostras de solo da camada subsuperficial de um Latossolo Vermelho Amarelo álico, da região de Itamarandiba-MG. Os resultados das análises químicas e físicas das amostras de solo encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas e Físicas das Amostras de Solo da Região de Itamarandiba, Utilizada no Ensaio.

| Características | Valores Encontrados |
|-----------------------------------|---------------------|
| pH H ₂ O (1:2,5) | 4,7 |
| Al +++ (eqmg/100 g) ^{1/} | 0,5 |
| Ca ++ (eqmg/100 g) ^{1/} | 0,1 |
| Mg ++ (eqmg/100 g) ^{1/} | 0,1 |
| P (ppm) ^{2/} | 1 |
| K (ppm) ^{2/} | 16 |
| Areia grossa (%) | 9 |
| Areia fina (%) | 15 |
| Silte (%) | 20 |
| Argila (%) | 56 |

1/ Extrator KCL 1 N.

2/ Extrator Mehlich 1.

Os tratamentos em número de 25 foram formados por dois materiais fosfatados (fosfatos de Araxá e de Patos), dois materiais cálcicos (calcário e gesso), seis épocas de aplicação dos materiais fosfatados em relação à aplicação dos materiais cálcicos (quadro 2) e uma testemunha. Os materiais fosfatados e cálcicos, com granulometria inferior a 200 e 100 mesh respectivamente, foram aplicados nas doses de 2,7 de fosfatos, 0,32 g de calcário e 0,58 g de gesso por recipiente de 350 g de solo, quantidades estas calculadas de acordo com

o sugerido por BRAGA et alii (4) e com os níveis de alumínio Ca^{++} e Mg^{++} trocável de solo (8). Delineamento experimental usado foi em blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi constituída de 25 recipientes, sendo avaliadas somente as nove plantas centrais e as demais consideradas como bordadura, foram descartadas. Cada recipiente recebeu uma adubação básica de 0,25 g de N na forma de sulfato de amônio e 0,5 g K_2O na forma de cloreto de potássio.

Transcorridos 45, 60, 75, 90 e 100 dias após o seio, procedeu-se à medição da altura e após a última medição foram separadas a parte aérea e radicular de cada uma das mudas. Estas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar a 60-70°C em estufa de circulação forçada de ar. Após a secagem os materiais foram pesados obtendo-se os pesos de matéria seca da raiz e da parte aérea. Amostras de solo dos recipientes foram submetidos à análise química para determinação dos teores de fósforo, cálcio, magnésio, alumínio e pH.

Quadro 2 - Épocas de Aplicação dos Materiais Fosfatados (Fosfatos de Araxã e de Patos) e dos Materiais Cálccicos (Calcário e Gesso).

| Época | Descrição das Épocas |
|-------|---|
| 1. | Aplicação dos materiais fosfatados e dos cálcicos, isoladamente no plantio. |
| 2. | Aplicação dos materiais fosfatados e dos cálcicos, isoladamente, trinta dias antes do plantio. |
| 3. | Aplicação dos materiais fosfatados juntos com os materiais cálcicos no plantio. |
| 4. | Aplicação dos materiais fosfatados juntos com os materiais cálcicos, trinta dias antes do plantio. |
| 5. | Aplicação dos materiais fosfatados no plantio e a aplicação dos materiais cálcicos, trinta dias antes do plantio. |
| 6. | Aplicação dos materiais fosfatados, trinta dias antes do plantio, e aplicação dos materiais cálcicos, no plantio. |

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de crescimento em altura e de produção de matéria seca das mudas de eucalipto, mostram que a eficiência dos fosfatos naturais foi de maneira geral reduzida pela aplicação do calcário e do gesso, para todas as épocas consideradas (Quadro 3 e 4).

O efeito da aplicação de calcário e de gesso ao solo pode ser observado nos valores de pH e nos teores de alumínio, cálcio e magnésio, que modificaram ao final do ensaio (Quadros 5 e 6).

A calagem provavelmente limitou as quantidades de fósforo liberadas, visto que as menores alturas e produção de matéria seca foram obtidas, quando essa foi aplicada, trinta dias antes do fosfato de Araxã. Esta interpretação é compreensível, pois a menor acidez do solo teria exercido um efeito depressivo sobre a solubilização dos fosfatos.

A maior redução da eficiência do fosfato de Patos, pela aplicação do calcário independente da época, está coerente com a sua menor reatividade com o solo (Quadros 5 e 6).

O efeito adverso da aplicação do calcário, antes dos fosfatos de Araxã e de Patos, está de acordo com os resultados obtidos por outros trabalhos (6, 7, 16).

O maior tempo de contato dos fosfatos de Araxã e de Patos com o solo aumentou a eficiência deles. Estes resultados concordam com os obtidos por YOST et alii (2) e SOUZA (19) e podem ser justificados pelas maiores quantidades de fósforo liberadas.

O efeito dos fosfatos no crescimento das mudas foi altamente positivo e a ausência deles reduziu o crescimento praticamente a zero (Quadros 3 e 4). Entre os fosfatos naturais, a maior eficiência verificada para o fosfato de Araxã, deve-se talvez à sua maior reatividade com o solo, conforme mostram os dados dos Quadros 5 e 6. Segundo PONCHIO (15) a maior reatividade do fosfato de Araxã, em relação ao fosfato de Patos, pode ser atribuída ao seu alto grau de substituição isomórfica, principalmente do íon PO_3^{-3} por CO_3^{-2} .

A maior eficiência do fosfato de Araxã foi também obtida por BRAGA et alii (4, 5), quando estudaram diversos fosfatos naturais na produção de mudas de *E. camaldulensis* e *E. sa ligna*.

Uma provável razão da ausência de resposta à aplicação de calcário pode estar na espécie de eucalipto, utilizada no ensaio. Trabalhos realizados por NOVAIS et alii (13, 14) mostram que o *E. grandis* é tolerante a teores relativamente altos de alumínio trocável e cresce bem em solos com baixos níveis de cálcio mais magnésio.

As reduções da eficiência dos fosfatos de Araxã e de Patos pela aplicação do gesso, devem-se provavelmente ao excesso, de cálcio liberado para o solo por este material, visto que o pH foi pouco afetado (Quadro 5). Isto teria resultado num desequilíbrio na relação entre o cálcio e os demais cationes, com reflexos no menor crescimento das mudas de eucalipto.

Uma outra explicação é que o excesso de cálcio no solo pode ter inibido a reação de solubilização dos fosfatos naturais.

Os teores de fósforo, encontrados no solo após a retirada das mudas (Quadro 7), não se correlacionaram com nenhum dos parâmetros determinados da planta. A razão deve-se ao fato de o fósforo dos fosfatos naturais apresentarem elevada solubilidade com o extrator Mehlich. Desta forma os teores de fósforo no solo foram sempre muito elevados, sem que o elemento estivesse necessariamente disponíveis para a planta.

Dentro das condições do ensaio, os dados permitiram as seguintes conclusões:

- 1) O calcário e o gesso causaram redução do efeito dos fosfatos de Araxã e de Patos, no crescimento e na produção de matéria seca das mudas de eucalipto, em todas as épocas de aplicação.
- 2) As maiores reduções na eficiência dos fosfatos foram verificadas pela aplicação do calcário, antes, e pelo gesso junto com os fosfatos.
- 3) O fosfato de Araxã promoveu, de maneira geral, os maiores crescimentos em altura e na produção de matéria seca e teve a sua eficiência menos reduzida pela aplicação do calcário.
- 4) Houve efeito positivo do maior tempo de contato dos fosfatos com o solo, e por isso a redução da eficiência dos fosfatos pela aplicação do calcário e do gesso foi amenizada.

4. LITERATURA CITADA

1. BAHIA FILHO, A.F.C. 1974. Fósforo em latossolos do Estado de Minas Gerais: intensidade, capacidade tampão e quantidade de fósforo, fósforo "disponível" e crescimento vegetal. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 69 p. (Tese M.S.)

Quadro 3 - Altura Média das Mudanças de *E. grandis*, para as Diversas Épocas de Aplicação dos Materiais Fosfatados e Cálculos, em Um Solo de Itamarandiba.

| Material Corretivo | Época* Aplicação | Ausência Fosfato | Época de Aplicação do Fosfato (dias antes do Plantio) | | | | | |
|--------------------|------------------|------------------|---|--------|---------------|---------|---------------|---------|
| | | | Fosfato Araxá | | Fosfato Patos | | Média Fosfato | |
| | | | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 |
| Cm | | | | | | | | |
| Ausência | - | 3,0 a | 12,4 a | 13,5 a | 11,5 a | 12,3 a | 11,9 a | 12,9 a |
| Corretivo | 0 | 2,4 a | 11,4 a | 11,9 a | 5,4 c | 8,5 b | 8,4 b | 10,2 b |
| Calcário | 30 | 2,4 a | 10,2 a | 11,9 a | 6,9 bc | 8,5 b | 8,5 b | 10,2 b |
| Gesso | 0 | 2,4 a | 10,2 a | 10,7 a | 9,4 ab | 10,7 ab | 9,8 ab | 10,7 ab |
| | 30 | 2,9 a | 11,8 a | 12,3 a | 10,4 a | 12,9 a | 11,1 a | 12,6 ab |

* (dias antes do Plantio).

Letra maiúscula - comparação entre épocas de aplicação dos fosfatos.

Letra minúscula - comparação entre épocas de aplicação dos materiais cálcicos.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 4 - Matéria Seca Total das Mudanças de *E. grandis*, para as Diversas Épocas de Aplicação dos Materiais Fosfatados e Cálculos, em Um Solo de Itamarandiba.

| Material Corretivo | Época* Aplicação | Ausência Fosfato | Época de Aplicação do Fosfato (dias antes do Plantio) | | | | | |
|--------------------|------------------|------------------|---|--------|---------------|-------|---------------|-------|
| | | | Fosfato Araxá | | Fosfato Patos | | Média Fosfato | |
| | | | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 |
| gramas | | | | | | | | |
| Ausência | - | 1,1 a | 8,0 a | 9,9 a | 7,8 a | 8,4 a | 7,9 a | 9,1 a |
| Corretivo | 0 | 0,7 a | 7,0 ab | 7,4 ab | 2,0 b | 4,7 b | 4,5 bc | 6,0 b |
| Calcário | 30 | 0,8 a | 5,4 b | 7,5 ab | 2,9 b | 4,4 b | 4,1 c | 5,9 b |
| Gesso | 0 | 1,0 a | 6,2 ab | 6,5 b | 5,8 a | 5,4 b | 6,0 b | 5,9 b |
| | 30 | 1,0 a | 6,9 ab | 7,7 ab | 6,3 a | 9,0 a | 6,6 ab | 8,3 a |

* (dias antes do plantio).

Letra maiúscula - comparação entre épocas de aplicação dos fosfatos.

Letra minúscula - comparação entre épocas de aplicação dos materiais cálcicos.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 5 - Influência da Época de Aplicação dos Materiais Cálccicos e Fosfatados no pH e nos Teores de Alumínio Trocável do Solo, ao final do Ensaio.

| Material Corretivo | Época Aplicação Corretivo (dias antes do Plantio) | Ausência Fosfato | | Época de Aplicação do Fosfato (dias antes do Plantio) | | | | | | | |
|--------------------|---|------------------|---------------------|---|-----|-------------------|-----|---------------|-----|-------------------|-----|
| | | pH ^{1/} | Al ^{+++2/} | Fosfato Araxá | | | | Fosfato Patos | | | |
| | | | | pH | | Al ⁺⁺⁺ | | pH | | Al ⁺⁺⁺ | |
| | | | | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 |
| | | Eq.mg./100cc | | Eq.mg./100cc | | | | Eq.mg./100cc | | | |
| Ausência Corretivo | - | 4,7 | 0,6 | 4,9 | 4,8 | 0,2 | 0,3 | 4,6 | 4,6 | 0,5 | 0,5 |
| Calcário | 0 | 5,2 | 0,1 | 5,3 | 5,3 | - | - | 5,2 | 5,4 | - | - |
| | 30 | 5,3 | 0,1 | 5,4 | 5,2 | - | - | 5,2 | 5,1 | - | - |
| Gesso | 0 | 4,6 | 0,5 | 5,3 | 4,9 | 0,1 | 0,2 | 5,2 | 4,6 | 0,1 | 0,3 |
| | 30 | 4,6 | 0,5 | 4,8 | 4,8 | 0,3 | 0,2 | 4,7 | 4,7 | 0,3 | 0,3 |

1/ pH H₂O (1-2,5)

2/ Al⁺⁺⁺ Extrator: KCL 1 N.

Quadro 6 - Influência da Época de Aplicação dos Materiais Cálccicos e Fosfatados sobre os Teores de Magnésio e Cálcio do Solo, ao Final do Ensaio.

| Material Corretivo | Época Aplicação Corretivo (dias antes do plantio) | Ausência Fosfato | | Época de Aplicação de Fosfato(dias antes do Plantio) | | | | | | | |
|--------------------|---|--------------------|--------------------|--|-----|--------|-----|---------------|-----|--------|-----|
| | | Mg ^{++1/} | Ca ^{++1/} | Fosfato Araxá | | | | Fosfato Patos | | | |
| | | | | Magnésio | | Cálcio | | Magnésio | | Cálcio | |
| | | | | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 |
| | | Eq.mg./100 cc | | | | | | | | | |
| Ausência Corretivo | - | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1,4 | 1,5 | 0,1 | 0,1 | 1,1 | 1,2 |
| Calcário | 0 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 1,5 | 1,7 | 0,3 | 0,3 | 1,4 | 1,2 |
| | 30 | 0,6 | 0,9 | 0,4 | 0,4 | 1,6 | 1,6 | 0,4 | 0,3 | 1,1 | 1,2 |
| Gesso | 0 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 2,4 | 1,7 | 0,3 | 0,2 | 1,8 | 1,2 |
| | 30 | 0,3 | 1,0 | 0,2 | 0,2 | 1,6 | 2,0 | 0,1 | 0,2 | 1,4 | 1,2 |

1/ Extrator: KCL 1 N.

Quadro 7 - Influência da Época de Aplicação dos Materiais Cálccicos e Fosfatados sobre os Teores de Fósforo e Potássio do Solo, ao Final do Ensaio.

| Material Corretivo | Época Aplicação Corretivo (dias antes do plantio) | Ausência Fosfato | | Época de Aplicação do Fosfato (dias antes do Plantio) | | | | | | | |
|--------------------|---|------------------|------|---|-----|----------|----|---------------|-----|----------|----|
| | | p 1/ | k 1/ | Fosfato Araxá | | | | Fosfato Patos | | | |
| | | | | Fósforo | | Potássio | | Fósforo | | Potássio | |
| | | | | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 30 |
| ppm | | | | | | | | | | | |
| Ausência Corretivo | - | 1 | 90 | 300 | 300 | 90 | 90 | 300 | 320 | 90 | 90 |
| Calcário | 0 | 2 | 90 | 320 | 320 | 90 | 90 | 320 | 340 | 90 | 85 |
| | 30 | 2 | 90 | 320 | 320 | 85 | 90 | 340 | 368 | 90 | 90 |
| Gesso | 0 | 1 | 90 | 324 | 320 | 90 | 90 | 260 | 340 | 85 | 90 |
| | 30 | 1 | 90 | 320 | 368 | 85 | 90 | 340 | 328 | 90 | 90 |

- BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M.; DEFELIPO, B.V. 1977. Efeitos de níveis de fertilizantes minerais na produção de eucalipto em solos de cerrado de Minas Gerais. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais, (Boletim Técnico, 5).
- BARROS, N.F.; BRANDI, R.M.; COUTO, L.; FONSECA, S.M. 1977. Aplicação de fertilizantes minerais na formação de mudas de *Eucalyptus grandis*, Maiden ex Hook, através da água de irrigação. *Rev. Árvore* 1: 17-25.
- BRAGA, J.M.; COUTO, L.; NEVES, M.J.B.; BRANDI, R.M. 1977. Comportamento de mudas de *Eucalyptus* spp em viveiro, em relação à aplicação de N, P, K e diferentes fontes de fósforo. *Rev. Árvore* 1 (2):135-148.
- BRAGA, J.M. & ROCHA, D. 1979. Estudos de adubos fosfatados na cultura de eucalipto em solos de cerrado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 19, Belo Horizonte, 1979. *Anais*. Viçosa, SIF. p. 1-4.
- BRANGANÇA, J.B. 1979. Solubilização do fosfato de Araxá em diferentes tempos de incubação em um solo com diversos níveis de Al. trocável. Viçosa, U.F.V. Imprensa Universitária. 69 p. (Tese M.S.).
- CANTARUTTI, R.B. 1980. Época de aplicação de fosfato natural, em relação à calagem, num solo com elevado teor de alumínio trocável. Viçosa, U.F.V. Imprensa Universitária. 44 p. (Tese M.S.).
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. 1978. *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 3ª. aproximação, Belo Horizonte. 80 p.
- KNUDSON, D.; CORREIA, H.; YAHNER, J.E. 1967. Adubação de *Eucalyptus saligna* Sm em solos de cerrados de Minas Gerais. In: 2ª. Reunião brasileira de cerrados, IPEACO, Sete Lagoas. p. 101-125.
- LOPES, A.S. 1978. Características químicas e físicas dos Solos sob vegetação de cerrado e suas implicações no manejo racional para produção agrícola. Lavras, ESAL. 46 p. (mimeografado).
- MELLO, H.A. 1968. Aspectos do emprego de fertilizantes minerais no reflorestamento de solos de cerrado do Estado de São Paulo, com *Eucalyptus saligna*. Sm, Piracicaba, ESALQ. 176 p. (Tese M.S.).
- MELLO, H.A.; MASCARENHAS, J.; SIMÕES, J.W.; COUTO, J.T.Z. 1970. Efeito de fertilizantes minerais na produção de madeira de *Eucalyptus saligna* em solos de cerrado no Estado de São Paulo. Piracicaba, IPEF, 1:7-26.
- NOVAIS, R.F.; GOMES, J.M.; ROCHA, D.; BORGES, E.E.L.; NASCIMENTO, M.B.F. 1979. Calagem e adubação NPK na produção de mudas de eucalipto. (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden). In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 19, Belo Horizonte, 1979. *Anais*, Viçosa SIF. p. 28-66.
- NOVAIS, R.F.; GOMES, J.M.; ROCHA, D.; BORGES, E.E.L. 1979. Calagem e adubação Mineral na produção de mudas de eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden). I. Efeito da Calagem e dos Nutrientes N, P e K. *Rev. Árvore*, 3(2):121-34.
- PONCHIO, C.O. 1978. Solubilidade das rochas fosfatadas naturais em diferentes extratores químicos. Piracicaba, ESALQ 105. p. (Tese M.S.).
- ROSCOE, E.J.; QUADER, M.A.; TRUOG, E. 1955. Rock phosphate availability as influenced by soil pH. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 19:484-487
- SIMÕES, J.W.; MELLO, H.A.; LEITE, N.B.; CICERO NETTO, A. 1972. Resultados preliminares sobre a fertilização fosfatada no plantio de eucalipto. Piracicaba, IPEF, 6:61-65
- SIMÕES, J.W.; SPELTZ, R.M. SPELTZ, G.E.; MELLO, H.A. 1971. Adubação mineral na formação de mudas de eucalipto. Piracicaba, IPEF, 2/3: 35-49.
- SOUZA, J. 1977. Fosfatos naturais como fonte de fósforo, em diferentes períodos de incubação. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 65 p. (Tese M.S.).
- YOST, R.S.; KAMPRATH, E.J.; LOBATO, E.; NADERMAN, G.C.; SOARES W.V. 1975. Residual effect of phosphorus application. In: *Tropical Soils Research Program Annual Report for 1975*. North Carolina, U.S. Agency for International Development.

Adução Fosfatada em Eucalipto no Viveiro.

IV. Efeito da Competição de Adubos Fosfatados em Solos de Itamarandiba e de Viçosa

JOSÉ MÁRIO BRAGA
Depto. de Solos-UFV
DANILO ROCHA
Florestal Acesita S.A.

Summary

Utilizing red yellow latosoil samples from Itamarandiba and Viçosa areas, the Federal University of Viçosa performed experiments to evaluate the efficiency of phosphorus sources on *E. grandis* growing and to verify the amount of Calcium and phosphorus absorbed by the aerial part of the plant.

Taking into account the conditions of the experiments it was concluded that the Itamarandiba (Jequitinhonha Valley) soil presented better conditions for growing, in terms of height, and dried matter production when compared with Viçosa Soil. Better results were obtained when using triple phosphate and phosphate from Patos, Tapira and Abaeté.

Resumo

Em amostras de solo, obtidas de um Latossolo Vermelho Amarelo álico, proveniente de áreas da região de Itamarandiba e de Viçosa-MG, instalou-se um ensaio nas dependências do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa com o objetivo de estudar a eficiência das fontes de fósforo, no crescimento e nas quantidades de fósforo e cálcio, absorvidas e acumuladas na parte aérea do *E. grandis*.

O ensaio constituiu-se de um fatorial 9 x 2, formado por nove fontes de fósforo e dois tipos de solos, com três repetições, dispostos num delineamento de blocos ao acaso.

Os parâmetros utilizados na avaliação do ensaio foram a altura média das mudas realizadas aos 45, 60, 75, 90 e 100 dias, matéria seca total (raiz + parte aérea) e as quantidades de fósforo e cálcio, absorvidas e acumuladas pela parte aérea das mudas de eucalipto.

Dentro das condições do ensaio, os dados permitem concluir que o solo de Itamarandiba apresentou melhores condições de crescimento em altura e de produção da matéria seca, do que o solo de Viçosa, quando igualmente corrigidas pela aplicação dos materiais fosfatados, sendo que as maiores alturas e produção de matéria seca foram obtidas pela aplicação do superfosfato triplo e pelos fosfatos de Patos, Tapira e Abaeté.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os vários nutrientes que se apresentam em baixos níveis nos solos sob vegetação de cerrado, o fósforo tem apresentado como o mais limitante para o crescimento das plantas.

Para a cultura de eucalipto, os trabalhos realizados sobre fertilização tem mostrado que na ausência de fósforo,

existe uma acentuada redução do crescimento e a sua aplicação é recomendada tanto na produção de mudas (1, 2, 7, 8, 9) com no plantio das mudas no campo (4, 5, 6).

Em relação as fontes de fósforo estudos realizados por BRAGA et alii em viveiro (2,3), mostraram a superioridade do superfosfato triplo em relação as demais fontes. Entre os fosfatos naturais o fosfato de Araxá foi o que mais se aproximou do superfosfato triplo no primeiro estudo e não se diferenciou dos demais no segundo.

Considerando que os solos comportam diferencialmente em relação as diferentes fontes de fósforo, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência das fontes naturais e industrializadas de fósforo, no crescimento e nas quantidades de fósforo e cálcio absorvidas e acumuladas na parte aérea das mudas de eucalipto em solos da região de Itamarandiba e de Viçosa.

2. MATERIAL E METODOS

O ensaio foi realizado no viveiro experimental do Departamento de Engenharia Florestal da U.F.V. utilizando-se a mostras de solo da camada subsuperficial de Latossolos Vermelho Amarelo álico da região de Itamarandiba e de Viçosa, comumente empregados na produção de mudas de eucaliptos. Os resultados das análises químicas e físicas das amostras de solo encontram-se no quadro 1.

Os tratamentos em número de 16, consistiram na combinação de nove fontes de fósforo com dois tipos de solos, constituindo-se um fatorial completo 9 x 2.

Os materiais fosfatados empregados consistiram de dois fosfatos industrializados (superfosfato triplo e simples) e de sete fosfatos naturais (fosfato de Araxá, Patos, Tapira, Abaeté, Araxá concentrado, fosforita de Olinda e Hiperfosfato), aplicados em uma única dosagem de 8 g de fosfato, por recipiente de 350 g de solo.

O estudo foi conduzido em amostras de solos da região de Itamarandiba e de Viçosa. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi constituída de 25 recipientes sendo avaliados somente as nove plantas centrais e as demais, consideradas como bordadura, foram descartadas. Cada recipiente recebeu uma adubação básica de 0,25 g de N na forma de sulfato de amônio e 0,5 g K₂O na forma de cloreto de potássio.

Transcorridos 45, 60, 75, 90 e 100 dias após o se meio, procedeu-se a medição da altura e após a última medição, foram separados a parte aérea e radicular de cada uma das mudas. Estas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar a 60-70°C em estufa de circulação forçada de ar. Após a secagem, os materiais foram pesados obtendo-se os pesos da matéria seca da raiz e da parte aérea a qual depois de moída foi mineralizada, determinando-se o teor de fósforo e cálcio. Amostra de solo dos recipientes submetidos à análise química para determinação dos teores de fósforo, cálcio. Amostras de solo dos reci

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas e Físicas das Amostras de Solo das Regiões de Itamarandiba e Viçosa, Utilizadas no Ensaio.

| Características | Locais | |
|--|--------------|--------|
| | Itamarandiba | Viçosa |
| pH H ₂ O (1: 2,5) | 4,7 | 5,1 |
| Al ⁺⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/} | 0,5 | 0,1 |
| Ca ⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/} | 0,1 | 0,3 |
| Mg ⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/} | 0,1 | 0,3 |
| P (ppm) ^{2/} | 1,0 | 4,0 |
| K (ppm) ^{2/} | 16,0 | 15,0 |
| M.O (%) ^{3/} | 1,0 | 0,5 |
| Areia grossa (%) | 9 | 23 |
| Areia fina (%) | 15 | 21 |
| Argila (%) | 56 | 34 |
| Silte (%) | 20 | 22 |

1/ Extrator KCL 1 N.

2/ Extrator Mehlich 1

3/ Walkeley o Black.

plantes foram submetidas à análise química para determinação dos teores de fósforo, cálcio, magnésio, alumínio e pH.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados mostram que a altura, a produção de matéria seca e as quantidades de fósforo e cálcio, acumuladas pela parte aérea das mudas de eucalipto, variaram em função dos solos utilizados e dos materiais fosfatados empregados (Quadro 2 3).

De maneira geral, os maiores crescimentos, independentes do tipo de solo empregado, foram proporcionados pelo superfosfato triplo, que diferiu de maneira altamente significativa dos demais, e pelos fosfatos de Tapira, Patos e Abaeté.

Em relação aos solos estudados, verifica-se que os valores de crescimento (Quadro 2) e as quantidades de fósforo e cálcio acumulados na parte aérea (Quadro 3) obtidas com o solo de Itamarandiba, foram superiores àqueles referentes ao solo de Viçosa.

A quantidade de fosfato empregada (8 g por recipiente de 250 g de solo) foi elevada e, aparentemente para o caso dos fosfatos naturais, fizeram com que as menores alturas e produção de matéria seca, fossem verificadas para os fosfatos que apresentaram maior reatividade com o solo (Quadro 4).

Os maiores crescimentos das mudas de eucalipto no solo de Itamarandiba, que diferiram estatisticamente dos obtidos para o solo de Viçosa (Quadro 5), devem-se provavelmente ao seu maior teor de matéria orgânica (Quadro 1), que impedindo a maior compactação do solo, permitiu melhor crescimento das raízes.

Os menores crescimentos das plantas, pela aplicação do superfosfato simples, parecem ser causados pelo excesso de cálcio e/ou de enxofre, liberados por este material para o solo.

Para os menores crescimentos das mudas de eucalipto nas quais foram aplicados os fosfatos naturais de maior reatividade com o solo (hiperfosfato, fosfarita de Olinda, fosfato de Araxã) supõem-se que as causas estejam ligadas ao efeito destes materiais no solo, que no caso foram acentuadas pela quantidade aplicada. Aparentemente, os fosfatos naturais contêm elementos essenciais ou não, em concentrações superiores ao existente no superfosfato triplo, que em excesso atuaram, limitando o crescimento das mudas.

Os menores valores verificados para os solos:

Quadro 2 - Altura Média e Matéria Seca Total das Mudanças de *E. grandis*, em Solos das Regiões de Itamarandiba e de Viçosa, Aplicados com Diversos Materiais Fosfatados.

| Material Fosfatado | Altura (cm) | | | Matéria Seca (g) | | |
|----------------------|--------------------|---------------------|-------|-------------------|-------------------|-------|
| | Itamarandiba | Viçosa | Média | Itamarandiba | Viçosa | Média |
| Superfosfato Triplo | 19,5 ^a | 16,3 ^a | 17,9 | 17,7 ^a | 14,4 ^a | 16,0 |
| Fosfato de Patos | 15,5 ^b | 12,3 ^{bc} | 13,9 | 9,5 ^b | 7,3 ^{bc} | 8,4 |
| Fosfato de Tapira | 15,1 ^b | 12,3 ^{bc} | 13,7 | 9,2 ^b | 7,0 ^{bc} | 8,1 |
| Fosfato de Abaeté | 13,8 ^{bc} | 12,9 ^b | 13,3 | 7,3 ^{bc} | 7,5 ^b | 7,4 |
| Fosfato de Araxã | 12,6 ^{cd} | 12,0 ^{bcd} | 12,3 | 6,7 ^{bc} | 6,5 ^{bc} | 6,6 |
| Araxã concentrado | 12,6 ^{cd} | 10,4 ^d | 11,5 | 7,5 ^{bc} | 5,3 ^{bc} | 6,4 |
| Superfosfato Simples | 11,4 ^{de} | 10,3 ^d | 10,8 | 5,4 ^{bc} | 4,5 ^{bc} | 4,9 |
| Hiperfosfato | 10,3 ^e | 11,1 ^c | 10,7 | 4,4 ^c | 6,0 ^{bc} | 5,2 |
| Fosforita de Olinda | 10,6 ^e | 8,1 ^e | 9,3 | 5,7 ^{bc} | 3,2 ^c | 4,4 |
| Média | 13,5 ^A | 11,7 ^B | - | 8,1 ^A | 6,8 ^B | - |

Letra maiúscula - comparação entre solos.

Letra minúscula - comparação entre materiais fosfatados.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 3 - Fósforo e Cálcio Acumulados na Parte Aérea das Mudas de *E. grandis*, em Solos das Regiões de Itamarandiba e de Viçosa, Aplicados com Diversos Materiais Fosfatados.

| Material Fosfatado | Fósforo Absorvido (mg) | | | Cálcio Absorvido (mg) | | |
|----------------------|------------------------|-------------------|-------|-----------------------|--------------------|-------|
| | Itamarandiba | Viçosa | Média | Itamarandiba | Viçosa | Média |
| Superfosfato Triplo | 62,5 ^a | 41,7 ^a | 52,1 | 157,1 ^a | 146,3 ^a | 151,7 |
| Fosfato de Tapira | 19,0 ^b | 12,9 ^b | 15,9 | 68,7 ^b | 58,0 ^b | 63,5 |
| Fosfato de Patos | 17,9 ^b | 11,7 ^b | 14,8 | 73,9 ^b | 58,9 ^b | 66,4 |
| Superfosfato Simples | 16,2 ^b | 13,4 ^b | 14,8 | 63,4 ^b | 63,2 ^b | 63,3 |
| Hiperfosfato | 13,8 ^b | 14,5 ^b | 14,1 | 43,3 ^b | 69,6 ^b | 56,4 |
| Fosfato de Araxã | 15,5 ^b | 12,4 ^b | 13,9 | 58,3 ^b | 64,1 ^b | 61,0 |
| Fosfato de Abaeté | 14,0 ^b | 12,5 ^b | 13,3 | 60,3 ^b | 57,0 ^b | 58,6 |
| Araxã Concentrado | 15,7 ^b | 10,3 ^b | 13,0 | 65,3 ^b | 49,5 ^b | 57,4 |
| Fosforita de Olinda | 18,0 ^b | 7,6 ^b | 12,8 | 59,5 ^b | 37,7 ^b | 48,6 |
| Média | 21,4 ^A | 15,2 ^B | - | 72,2 ^A | 67,1 ^A | - |

Letra maiúscula - comparação entre solos.

Letra minúscula - comparação entre materiais fosfatados.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 4 - Influência dos Materiais Fosfatados no pH e nos Teores de Fósforo, Alumínio, Cálcio e Magnésio dos Solos das Regiões de Itamarandiba e de Viçosa, ao Final do Ensaio.

| Tratamento | Solo de Itamarandiba | | | | | Solo de Viçosa | | | | |
|----------------------|------------------------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|
| | pH H ₂ O 1:2,5 | P(1) ppm | Al ⁺⁺⁺ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | pH H ₂ O 1:2,5 | P(1) ppm | Al ⁺⁺⁺ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ |
| | | | (2) | (2) | (2) | | | (2) | (2) | (2) |
| | | | eq. mg/100 cc | | | | | eq. mg/100 cc | | |
| Superfosfato Triplo | 5,1 | 368 | 0,2 | 6,1 | 0,2 | 5,3 | 296 | 0,1 | 5,6 | 0,4 |
| Fosfato de Patos | 5,1 | 300 | - | 1,0 | 0,2 | 5,2 | 308 | 0,1 | 1,0 | 0,4 |
| Fosfato de Tapira | 5,0 | 304 | - | 1,0 | 0,2 | 5,2 | 268 | 0,1 | 1,0 | 0,3 |
| Fosfato de Abaeté | 5,2 | 320 | - | 1,2 | 0,1 | 5,2 | 280 | - | 1,4 | 0,3 |
| Fosfato de Araxã | 5,5 | 340 | - | 1,7 | 0,1 | 5,4 | 300 | - | 1,3 | 0,3 |
| Araxã Concentrado | 5,5 | 380 | - | 1,5 | 0,2 | 5,6 | 300 | - | 1,5 | 0,4 |
| Superfosfato Simples | 5,2 | 300 | - | 11,9 | 0,2 | 5,2 | 280 | 0,3 | 10,2 | 0,3 |
| Hiperfosfato | 6,2 | 324 | - | 3,5 | 0,2 | 5,8 | 292 | - | 2,9 | 0,3 |
| Fosforita de Olinda | 6,2 | 324 | - | 3,9 | 0,2 | 6,3 | 360 | - | 2,9 | 0,4 |

(1) Extrator: Mehlich.

(2) Extrator: KCL 1 N.

onde foram aplicados o fosfato de Araxã e o superfosfato simples, estão coerentes com os resultados obtidos por BRAGA et alii (3). Esses autores estudaram a ação destes fosfatos no crescimento das mudas de *E. camaldulensis* (superfosfato simples) e o *E. saligna* (fosfato de Araxã), encontrando efeitos depressivos, na altura para o maior nível de fósforo, que no caso do *E. saligna* foi superior à quantidade usada neste ensaio.

Dentro das condições do ensaio, os dados permitem as seguintes conclusões:

- 1) O solo de Itamarandiba apresentou melhores condições de crescimento em altura e de produção de matéria seca, do que o solo de Viçosa, quando igualmente corrigidos pela aplicação dos materiais fosfatados.

- 2) As maiores alturas e produção de matéria seca foram obtidas pela aplicação do superfosfato triplo e pelos fosfatos de Patos, Tapira e Abaeté.

4. LITERATURA CITADA

1. BARROS, N.F.; BRANDI, R.M.; COUTO, L.; FONSECA, S.M. 1977. A aplicação de fertilizantes minerais na formação de mudas de Eucalyptus grandis Maiden ex Hook, através da água de irrigação. Rev. Árvore, 1:17-25.
2. BRAGA, J.M.; COUTO, L.; NEVES, M.J.B.; BRANDI, R.M. 1977. Comportamento de mudas de Eucalyptus spp em viveiro; em relação à aplicação de N, P, K e diferentes fontes de fósforo. Rev. Árvore, 1 (2):135-148.
3. BRAGA, J.M. & ROCHA, D. 1979. Estudos de adubos fosfatados, na cultura de eucalipto em solos de cerrado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 19 Belo Horizonte, 1979. Anais, Viçosa, SIF. p.1-4.
4. KNUDSON, D.; CORRÊA, H.; YAHNER, J.E. 1967. Adubação de Eucalyptus saligna Sm em solos de cerrados de Minas Gerais. In: 2a. Reunião Brasileira de Cerrados. IPEACO, Sete Lagoas p. 101-125.
5. MELLO, H.A. 1968. Aspectos do emprego de fertilizantes minerais de reflorestamento de solo de cerrado do Estado de São Paulo, com Eucalyptus saligna Sm. Piracicaba. ESALQ. 176 p. (Tese M.S.).
6. MELLO, H.A.; MASCARENHAS, J.; SIMÕES, J.W.; COUTO, J.T.Z. 1970. Efeito de fertilizantes minerais na produção de madeira de Eucalyptus saligna em solos de cerrado no Estado de São Paulo. Piracicaba, IPEF, 1:7-26.
7. NOVAIS, R.F.; GOMES, J.M.; ROCHA, D.; BORGES, E.E.L.; NASCIMENTO, M.B.F. 1979. Calagem e adubação NPK na produção de mudas de eucalipto (Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden). In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 19 Belo Horizonte, 1979. Anais, Viçosa, SIF. p. 28-66.
8. NOVAIS, R.F.; GOMES, J.M.; ROCHA, D. BORGES, E.E.L. 1979. Calagem e adubação mineral na produção de mudas de eucalipto (Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden). 1. Efeito da calagem dos nutrientes. N, P, K. Rev. Árvore, 3(2):121-34.
9. SIMÕES, J.W.; SPELTZ, R.M. SPELTZ, G.E.; MELLO, H.A. 1971. Adubação mineral na formação de mudas de eucalipto. Piracicaba IPEF. 2/3: 35-49.

Programa Agro-florestal da Embrapa/CPATU/ PNPF para a Amazônia Brasileira

SILVIO BRIENZA JUNIOR
CPATU-EMBRAPA

Summary

This work shows the research on agroforestry systems carried out by EMBRAPA/CPATU/PNPF on Brazilian Amazon Region. The studies are recent and were initially made the identification of systems already utilized by farmers of the region. Actually some of these modified systems have been tested on the field. Crops of short and medium cycle and forest species with desirable agricultural and silvicultural characteristics are indicated for agroforestry systems.

Resumo

Este trabalho mostra pesquisas do programa agro-florestal da EMBRAPA/CPATU/PNPF para a Amazônia Brasileira. Os estudos são recentes e constaram inicialmente de identificação de sistemas já empregados por agricultores na região. Atualmente estão sendo testados no campo alguns destes sistemas modificados. Também são indicadas culturas agrícolas de ciclo curto, médio e espécies florestais com características agrícolas e silviculturais desejáveis para sistemas agro-florestais.

1. INTRODUÇÃO

Sistema agro-florestal é um conjunto de técnicas de uso da terra que implica na combinação de essências florestais com cultivos agrícolas, com produção pecuária ou com ambos. A combinação pode ser simultânea ou escalonada no tempo e espaço. Tem por objetivo otimizar a produção por unidade de superfície, respeitando sempre o princípio de rendimento contínuo (Radowski 1978).

A produção integrada de espécies florestais com cultivos agrícolas e/ou pecuária tem sido mostrada como potencial para regiões tropicais. Esta prática levaria a formação de sistemas ecológicamente mais estáveis. Pode proporcionar amortização e diminuição de custos de implantação e manutenção de povoamentos florestais, respectivamente. Efeitos nocivos à floresta decorrentes de práticas agrícolas nômades poderão ser minimizados. Desta forma, a floresta nativa terá melhores condições de ser conservada.

Na Amazônia Brasileira o emprego destes sistemas se aplicariam principalmente em áreas sem expressão econômica-social decorrentes de prática agrícola de subsistência e em áreas de pastagens degradadas.

O programa agro-florestal da EMBRAPA/CPATU/PNPF para a Amazônia Brasileira começou em 1979. Inicialmente foram identificados os sistemas usados pelos produtores. Posteriormente estes sistemas foram modificados e atualmente estão sendo testados no campo.

2. FUNÇÃO DO COMPONENTE FLORESTAL

Dentro de cada combinação, a árvore possui características desejáveis definidas. As funções principais seriam:

- produzir madeira a médio e longo prazo;
- produzir sombra e forragem para alimentação de animais;
- produzir lenha (para energia); e
- dar proteção contra erosão, vento e outros.

3. ESPÉCIES FLORESTAIS E CULTURAS AGRÍCOLAS POTENCIAIS PARA SISTEMAS TEMAS AGRO-FLORESTAIS

De acordo com as espécies escolhidas e tecnologias disponíveis, os sistemas agro-florestais podem ser dirigidos para uma economia de subsistência ou de mercado.

As seguintes espécies são potenciais:

3.1. Culturas de ciclo curto

- Oryza sativa* L. (arroz)
- Zea mays* (Durieu) Iltis. (milho)
- Phaseolus* sp (feijão)

3.2. Culturas de ciclo médio

- Manihot esculenta* Crantz (mandioca)
- Musa* sp (banana)

3.3. Culturas perenes

- Theobroma cacao* L. (cacau)
- Coffea* sp (café)
- Paullinia cupana* H.B.K. var *sorbilis* (Mart.) Ducke (guaraná)
- Piper nigrum* L. (pimenta-do-reino)

3.4. Espécies florestais

- Cordia goeldiana* Huber (freijó)
- Syzygium macrophylla* King (mogno)
- Bertholletia excelsa* H.B.K. (castanha-do-brasil)
- Cordia alliodora* (R.&P.) Oken (freijó-louro)
- Carapa guianensis* Aubl. (andirola)
- Bagassa guianensis* Aubl. (tatajuba)
- Didymopanax morototoni* (Aubl.) D. & P. (morototó)
- Dintzia excelsa* Ducke (angelim pedra)
- Vochysia maxima* Ducke (guaruba verdadeira)
- Vataireopsis speciosa* Ducke (fava-amargosa)
- Jacaranda copaia* D. Don. (parapará)
- Simarouba amara* Aubl. (marupá)

4. SISTEMA "TAUNGYA"

Sistema "taungya" é um método que concilia a combinação temporária de culturas alimentares (geralmente de ciclo curto ou médio) com povoamentos florestais, (King 1968).

A prática deste sistema ocorre desde a idade média na Europa. Na Índia em 1869 era combinada *Tectona grandis* L. com arroz. No México este sistema começou em 1962 combinando *Cedrela odorata* L. com milho, Rosero (1980).

O método "taungya" pode ser considerado apto para transformar gradualmente agricultura migratória em economia baseada em plantações de espécies florestais de rápido crescimento.

A EMBRAPA/CPATU está testando o sistema "taungya" com dois agricultores na Região de Santarém (PA) desde 1980. A observação é simples e inicialmente voltada ao comportamento das espécies florestais. As culturas agrícolas empregadas foram arroz, milho, mandioca e banana que são comumente as mais utilizadas pelos agricultores. As mudas das espécies florestais freijó, mogno, freijó-louro e andiroba testadas foram fornecidas pelo CPATU. É importante salientar que aos 22 e 08 meses de idade, mogno e andiroba, respectivamente, não sofreram ataques de *Hypsipylia grandella* Zeller.

O sistema "taungya" também está sendo ensaiado em condições de campo experimental na Região de Capitão Poço (PA). Está sendo testado freijó em combinação com arroz e milho. Posteriormente feijão e mandioca são plantados nos lugares de arroz e milho, respectivamente. A exploração com as culturas agrícolas será por dois anos. Após este período haverá pousio acompanhado de a mostragens de solo. Não é previsto nenhum tipo de adubação para o sistema.

5. COMBINAÇÃO SILVO-AGRÍCOLA

A formulação de combinações silvo-agrícolas, baseou-se na experiência de colonos japoneses em Tomé-Açu (PA). Estes utilizaram a espécie florestal freijó no sombreamento definitivo de cacau. As técnicas empregadas são empíricas, mas permitem concluir que este tipo de combinação pode ser viável.

Em Turrialba, Costa Rica, é comum a combinação de *Cordia alliodora* ou *Erythrina* sp com café ou cacau. Outra combinação também usada é *Eucalyptus deglupta* L. com café.

Atualmente a EMBRAPA/CPATU desenvolve estudos iniciais de diversas combinações, conforme Quadro I.

QUADRO I. Combinações de espécies florestais com cultivos agrícolas investigadas pela EMBRAPA/CPATU/PNPF.

| Espécies florestais | Culturas agrícolas associadas | Espécies leguminosas e/ou produtoras de sombra associadas | Locais |
|--|-------------------------------|---|----------------------------------|
| <i>Cordia goeldiana</i> (freijó) | cacau | <i>Erythrina</i> sp | Belterra (PA) |
| <i>C. goeldiana</i> | cacau | — | Belterra (PA) |
| <i>C. goeldiana</i> | café | — | Belterra (PA) Ouro Preto (RO) |
| <i>C. goeldiana</i> | guaraná | — | Manaus (AM) |
| <i>Dinizia excelsa</i> (angelim pedra) | café | — | Belterra (PA) |
| <i>C. goeldiana</i> | feijão | — | Belterra (PA) Manaus (AM) |
| <i>Simaruba amara</i> (marupá) | feijão | — | Belterra (PA) |
| <i>Jacaranda copaia</i> (parapará) | feijão | — | Belterra (PA) |
| <i>Bagassa guianensis</i> (andiroba) | feijão | — | Belterra (PA) |

Combinações de essências florestais com espécies frutíferas também constituem sistemas adequados que necessitam maiores estudos.

6. COMBINAÇÃO SILVO-PASTORIL

Alguns exemplos de combinações silvo-pastoris já são conhecidos na Costa Rica. *Alnus jorullensis* H.B.K. (espécie fixadora de nitrogênio) é utilizada em áreas de pastagens com grande êxito. Também é muito satisfatório o emprego de *Cordia alliodora* e *Erythrina* sp. Esta última espécie, além de ser leguminosa fixadora de nitrogênio, é palatável ao gado.

Combinações silvo-pastoris já são testadas no Sul do Brasil por empresas de reflorestamento utilizando forrageiras em povoamentos de *Pinus* sp e *Eucalyptus* sp.

Na Amazônia Brasileira a Jari possui alguma experiência na introdução de forrageira para pastejo em plantações de *Pinus* sp.

No Pará, a Região de Paragominas (PA) é caracterizada por apresentar alta porcentagem de pastagem degradada ou em avançado grau de degradação. Este fato está relacionado com tipo de solo, diminuição dos teores de fósforo assimilável, e, principalmente, ao manejo inadequado da pastagem, destacando-se a superlotação de animais, Serrão (1978).

Nesta linha de pesquisa a EMBRAPA/CPATU conduz ensaio instalado em Paragominas (PA) em 1982, combinando freijó com *Brachiaria humidicola* (quicuí-da-amazônia).

A introdução de espécies frutíferas em pastagens é uma opção que necessita de maiores estudos.

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os sistemas agro-florestais não devem ser considerados como única solução para aproveitamento de áreas sem expressão econômica-social ou pastagens degradadas. Tais sistemas possuem vantagens e desvantagens. É necessário analisar cada situação e aplicar com bom senso a melhor solução. Alguns fatores importantes devem ser tomados em consideração, como:

a) a escassez de mão-de-obra é um fator muito importante a ser considerado na utilização de sistemas agro-florestais. Estes exigem uma seqüência de trabalho muitas vezes rígida;

b) a diversificação de produção oferece melhor condição de suportar variações de mercado, climática, e outras;

c) a inclusão de plantas leguminosas, fixadoras de nitrogênio, pode representar diminuição na adubação nitrogenada; e

d) em combinações silvo-pastoris a árvore pode ter outras finalidades que não seja madeira; como produzir alimento para o gado (folhas e frutas), produção de sombra e até mesmo cortinas quebra vento.

Apesar da precocidade das observações até agora realizadas, os sistemas agro-florestais são técnicas para o aproveitamento contínuo do solo, altamente potenciais para a Região Amazônica.

8. LITERATURA CITADA

- BUDOWSKI, G. Sistemas agro-silvo-pastoriles en los trópicos húmidos; informe apresentado ao IDRC. Turrialba, 1976. 29p.
- KING, K.F.S. Agri-silviculture. Ibadan, University of Ibadan, Department of Forestry, 1968. 109p.
- ROSE, P. El sistema taungya en los trópicos. Turrialba, CATIE, 1980. 12p.
- SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C.; VEIGA, J.B. da & TEIXEIRA NETO, J.P. Produtividade de pastagens cultivadas em solos de baixa fertilidade das áreas de floresta do Trópico Úmido Brasileiro. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1978. 73p.

***Cordia goeldiana* HUBER (Freijó) em Sistema "Taungya" na Amazônia Brasileira**

SILVIO BRIENZA JUNIOR
CPATU-EMBRAPA

Summary

This paper emphasize the introduction of *Cordia goeldiana* Huber (freijó) in "taungya" sistem and shows that *Cordia alliadora* (R. & P.) Oken, *Swietenia macrophylla* King (mogno) and *Carapa guianensis* King (andiroba) are also potenciales species for this sistem. Performance trials are suggested in several locals of Amazônia and suggest also to try others species like *Bagassa guianensis* Aubl. (tatajuba), *Didymopanax morototoni* (Aubl.) D. & P. (morototó) and *Simaruba amara* Aubl. (marupá) in "taungya" sistem.

Resumo

Este trabalho enfatiza a introdução de *Cordia goeldiana* Huber (freijó) em sistema "taungya" e mostra que *Cordia alliadora* (R. & P.) Oken, *Swietenia macrophylla* King (mogno) e *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) também são espécies potenciales para este sistema. É recomendado plantios de comprovação destas espécies em vários locais da Amazônia e testar outras espécies como *Bagassa guianensis* Aubl. (tatajuba), *Didymopanax morototoni* (Aubl.) D. & P. (morototó) e *Simaruba amara* Aubl. (marupá) em sistema "taungya".

1. INTRODUÇÃO

Sistema "taungya" é uma técnica que busca compatibilizar o trabalho de implantação de povoamentos florestais com a associação temporária de cultivos agrícolas anuais (King, 1968). Esta prática foi iniciada em 1860 na Birmânia (Weaver, 1979) e desde então muito aplicada na Ásia, África e alguns países da América Tropical.

O sistema "taungya" tradicional prevê o abandono temporário (pousio) da área após o cultivo com culturas de ciclo curto e é caracterizado pela posse da terra por parte do Estado. Este elabora um termo contratual com o pequeno agricultor para a utilização da área. Neste contrato são acertados tempo de permanência com cultivos agrícolas, tipos de manutenções para as espécies florestais e quais as culturas alimentares a serem utilizadas. Normalmente, seu período de duração é de três anos.

Na Amazônia Brasileira o pequeno produtor é o proprietário do lote rural. E, de um modo predominante, sua agricultura é migratória e de subsistência. Como resultado há a formação de áreas abandonadas com vegetação secundária sem importância econômica. Portanto, nas condições amazônicas o método "taungya" pode ser aplicado como meio de transformar gradualmente a agricultura migratória em uma economia baseada em plantações de espécies florestais de rápido crescimento.

A introdução de *Cordia goeldiana* Huber (freijó) neste sistema é viável devido as suas características silviculturais. Possui crescimento inicial rápido, boa dominância apical e desrama natural. Permite o cultivo agrícola intercalar nos primeiros anos por não possui copa densa. Seu crescimento inicial rápido a torna apta a competir com a vegetação secundária (capoeira) após o término do cultivo com culturas alimentares. Sua madeira possui muitas aplicações e ótimo preço no mercado interno e externo.

O pequeno produtor necessita de um investimento inicial muito pequeno para utilizar freijó em sistema "taungya"; em torno de 200-300 mudas por hectare. Uma família rural — a mão-de-obra do método — planta 2-3 ha (o módulo anual do método) em 2-3 dias. No corte final estima-se a existência de apenas 100-150 árvores/ha c/diâmetro médio à altura do peito (DAP) de 40 a 45 cm. Durante a permanência das culturas alimentares na área, os tratamentos culturais realizados beneficiam a espécie florestal. Portanto, não há custos adicionais para a manutenção do freijó.

É importante observar que o início do plantio da espécie florestal deve coincidir ou anteceder o período das culturas alimentares. Isto por que é necessário que a árvore atinja altura mínima de 3 a 4 m para suportar a competição com a vegetação secundária no início do pousio.

2. RESULTADOS ATUAIS

Na região de Santarém (PA), o método "taungya" está sendo empregado com dois agricultores desde março de 1980. As culturas agrícolas foram as comumente utilizadas pelos colonos. O solo é Latossolo Amarelo textura muito argilosa (80-90% de argila).

2.1. Plantio com agricultor I

As combinações testadas foram:

- (a) milho + mandioca + freijó
- (b) milho + banana + freijó + *Swietenia macrophylla* King + *Cordia alliadora* (R. & P.) Oken
- (c) milho + arroz + mandioca + freijó + *S. macrophylla* + *C. alliadora*

O espaçamento das essências florestais em todas as combinações foi 7 x 7 passos, ou aproximadamente 49 m²/planta. O mogno (*S. macrophylla*) foi incluído com o objetivo de conseguir seu desenvolvimento livre do ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller). Aos 22 meses de idade nenhuma planta estava atacada; entretanto, aos 24 meses, 82% das plantas mostraram sinais da broca (Tabela 1). Devido ao valor elevado de sua madeira e ao baixo número de plantas por hectare, recomenda-se efetuar ao menos uma poda de formação, para aumentar o comprimento final do fuste.

Cordia alliadora foi empregada por ser amplamente utilizada em sistema "taungya" em alguns países das Américas do Sul e Central (Weaver, 1979 e Vega, 1978).

Tabela 1 - Crescimento de feijão, mogno e *C. alliodora* em sistema "taungya" com agricultores e em Campo Experimental

| ESPECIE FLORESTAL | LOCAL DE PLANTIO | ALTURA MEDIA (m) | IDADE (meses) | SOBREVIVENCIA (%) | PLANTAS ATACADAS POR <i>Hypsiphylla grandella</i> (%) | NO DE PLANTAS OBSERVADAS |
|------------------------------|--------------------|------------------|---------------|-------------------|---|--------------------------|
| <i>Cordia goeldiana</i> | Agricultor I (b) | 2,19 | 16 | - | - | 50 |
| <i>Swietenia macrophylla</i> | Agricultor I (b) | 2,50 | 16 | - | 0,00 | 17 |
| <i>Cordia alliodora</i> | Agricultor I (b) | 2,70 6,00* | 16 | - | - | 02 |
| <i>Cordia goeldiana</i> | Agricultor II | 2,32 | 21 | - | - | 257 |
| <i>Cordia goeldiana</i> | Campo Experimental | 0,82 | 18 | 89,37 | - | - |
| <i>Cordia goeldiana</i> | Agricultor I (b) | 3,91 | 24 | 94,00 | - | 50 |
| <i>Swietenia macrophylla</i> | Agricultor I (b) | 5,08 | 24 | 100,00 | 82,35 | 17 |
| <i>Cordia alliodora</i> | Agricultor I (b) | 6,00 9,00 | 24 | - | - | 02 |
| <i>Cordia goeldiana</i> | Agricultor II | 2,49 | 24 | 95,33 | - | 257 |
| <i>Carapa guianensis</i> | Agricultor II | 0,83 | 12 | 69,49 | 3,81 | 236 |

* Medições referentes a duas árvores, respectivamente.

Valores de crescimento das três espécies utilizadas são mostrados na Tabela 1.

Não há dados para as áreas de observações (a) e (c), pois estas tiveram sua manutenção paralisada, pelo colono, um ano após o plantio das espécies florestais. Este fato ressalta a importância de garantir a manutenção constante dos "roçados", em plantios futuros. Enfatiza-se pois, a necessidade de plantios simultâneos das culturas agrícolas e florestais, e a dimensão da área a ser reflorestada, que não deve exceder a capacidade de mão-de-obra disponível, em geral a família do pequeno produtor.

2.2. Plantio com agricultor II

A combinação testada foi milho + mandioca + feijão + *Carapa guianensis* Aubl.

Inicialmente feijão foi plantado com as culturas alimentares no espaçamento 10,50 x 10,50 m., medidos em passos. Após um ano de plantio, para melhor aproveitamento da área, introduziu-se *C. guianensis* (andiroba) na linha, entre as plantas de feijão. Seu plantio ocorreu por sementes colocadas diretamente na cova; o desenvolvimento inicial e a sobrevivência foram satisfatórios. Desta maneira o pequeno produtor não teve custos com produção de mudas.

Andiroba é atacada por *H. grandella*. Com sua utilização em sistemas com diversificação de espécies e com baixo número de indivíduos por hectare, pretende-se reduzir a incidência desta praga. Aos oito meses de idade nenhuma planta apresentou ataque; porém, aos doze meses, a intensidade de plantas afetadas era de 4% (Tabela 1).

A madeira de andiroba não é o único produto econômico; suas sementes são utilizadas largamente para a extração de óleo. Em condições adequadas, seu crescimento é vigoroso, mesmo com ataques de *Hypsiphylla grandella*. Estes, se prejudicam a formação de fuste, ocasionam copa ampla, favorável para a produção de sementes. Embora algumas árvores sejam precoces na frutificação (a partir de 4 anos), estima-se que a produção maciça inicia aos 7-10 anos.

Dados de crescimento de feijão e andiroba são mostrados na Tabela 1.

2.3. Teste de sistema "taungya" em Campo Experimental

Em 1980, em Capitão Poço (PA), em Latossolo Amarelo texturadas média (15-35% de argila) e argilosa (35-70% de argila) num

sistema de combinação de cultivos alimentares envolvendo milho, arroz, mandioca e feijão, introduziu-se o feijão.

Estabeleceu-se o seguinte cronograma de plantio:

a) plantio inicial de milho (linhas duplas de 0,80x0,50 m.) e arroz (conjunto de seis linhas de 0,30 x 0,30 m. distanciado de 0,50 m do milho);

b) plantio de feijão entre o arroz a 6,50 x 6,00 m. de vido ao arranjo do sistema; e

c) posteriormente, plantio de mandioca (linhas duplas de 0,80 x 1,00 m) e feijão (conjunto de quatro linhas de 0,50 x 0,30 m) nos lugares de milho e arroz respectivamente.

A adoção deste sistema de combinação de culturas alimentares baseou-se em trabalhos que estão sendo desenvolvidos pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU.

Após o cultivo com culturas de ciclo curto (apenas dois anos) a área entrará em pousio. Em parte dela haverá plantio a largo de leguminosa arbórea, compondo a capoeira de modo mais intenso que na sucessão natural para avaliação de seu efeito no solo e como tentativa de abreviar o pousio. Não é prevista nenhuma adubação química ou orgânica para o sistema.

Feijão foi plantado na forma de "striplings" (plantas semi desfolhadas e com raízes nuas), com mudas produzidas em Belterra (PA). Este tipo de muda é vantajoso quando há necessidade de transporte e as distâncias são grandes. Para o sistema "taungya", que prevê o abandono provisório da área após a exploração com cultivos alimentares, a adoção de "striplings" não é aconselhada. Isto porque este tipo de plantio retarda o crescimento inicial da planta, sendo portanto indesejável para o sistema "taungya".

O desenvolvimento de feijão em "striplings" pode ser comparado com plantio de muda em saco plástico na Tabela 1.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Após o término do pousio (variável entre 5 a 10 anos), a ocupação da área poderá ser feita novamente com plantas que tolgam a sombra da espécie florestal, como *Theobroma cacao* L. (cacau), *Paullinia cupana* H.B.K (guaraná) e *Theobroma grandiflorum* Shum. (cupaçu). E, também, outra vez com culturas alimentares, adotando para isto algumas medidas no preparo da área para não prejudicar as espécies florestais. Assim, as queimas deverão ser leves e contro-

ladas no período da manhã. Para propiciar mais luz às culturas ali-
mentares e selecionar as melhores árvores, um desbaste deixando o
número final de plantas é recomendado, no início do segundo ciclo
de utilização da área.

Sugere-se com base em observações práticas testar em
sistema "taungya" outras espécies como Bagassa guianensis Aubl. (ta-
tajuba), Didymopanax morototoni (Aubl.) D. & P. (morototó) e Sima-
ruba amara Aubl. (marupa). Freijó, mogno, andiroba e Cordia allio-
dora devem ser plantadas em vários locais da Amazônia, a nível de
comprovação. No futuro, a aplicação deste método em grande escala
dependerá da adoção de medidas governamentais, através da extensão
rural junto aos pequenos agricultores.

5. BIBLIOGRAFIA CITADA

KING, K.F.S. Agri-silvicultura. Ibadan, University of Ibadan, De-
partment of Forestry, 1968. 109p.

VEGA, C.L. Plantaciones de Cordia alliodora con cultivos agrícolas
una alternativa de manejo en Surinam. Merida, Instituto Flores-
tal Latino-Americano de Investigación y Capacitación, 1978. p.
21-38 (Boletim, 53).

WEAVER, P. La Agri-silvicultura en la América tropical. Unasyva.
Roma, 31(126):2-12. 1979.

Teste de Progênie de Meios Irmãos de *Eucalyptus urophylla* em Área da Champion Papel e Celulose S.A.

ROSILEY A. BRIGATTI
MANOEL DE FREITAS
OSMAR BEIG
ANTONIO SÉRGIO DINIZ
Champion Papel e Celulose S.A.
MARIO FERREIRA
Depto. de Silvicultura-ESALO

Summary

A progeny test with 18 clones of *E. urophylla* clonal bank of C.P.C. was established in December, 1977 in Mogi Guaçu, state of São Paulo.

Measurements had been made with 30 months of age as height, diameter and progeny survival; and with 40 month old the wood basic density was measured too.

The results showed for 30 months of age that the progenies are differing only in relationship of survival. For 40 months of age they had differed on survival, diameter and wood basic density.

The genetical parameters obtained in the 2 ages had indicated for all considered characters that the genetic gain which could be obtained by individual phenotypical selection in the progenies are not high.

Resumo

Um teste de progênie de 18 clones do banco clonal de *Eucalyptus urophylla* da Champion Papel e Celulose S.A., formado a partir de matrizes selecionadas na população original de Rio Claro, foi instalado em dezembro de 1977, no Município de Mogi Guaçu - SP.

Efetuarão-se medições aos 30 meses para altura, diâmetro e sobrevivência das progênies, e aos 40 meses determinou-se também a densidade básica da madeira.

Os resultados das avaliações mostraram que aos 30 meses de idade as progênies diferiam entre si quanto a sobrevivência. Aos 40 meses diferiam quanto a sobrevivência, diâmetro e densidade básica da madeira.

Os parâmetros genéticos determinados nas 2 idades indicam que para todos caracteres avaliados, os ganhos genéticos que podem ser obtidos por seleção fenotípica individual nas progênies, não são elevados.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de eucaliptos utilizadas nos reflorestamentos brasileiros, o *Eucalyptus urophylla* vem ultimamente recebendo atenção especial por parte dos reflorestadores, devido principalmente à sua resistência ao cancro causada pelo fungo *Chryphonectria cubensis* (ex *Diaporthe cubensis*);

às boas características de sua madeira, à sua capacidade de brotação após o corte, ao seu rápido ritmo e padrão de crescimento e ao seu potencial de utilização em várias regiões do Brasil.

Os programas de melhoramento genético desta espécie têm dado grande importância à introdução de novas populações base para melhoramento e a instalação de testes de procedências e progênies, visando principalmente a produção de sementes para suprir as necessidades do mercado.

Os testes de progênies representam sem dúvida, uma ferramenta muito útil para o melhorista florestal, visto que podem ser utilizados para estimativa de parâmetros genéticos, para seleção de indivíduos geneticamente superiores e para produção de sementes.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivos básicos:

- Estudar comparativamente o comportamento das progênies dos clones de *Eucalyptus urophylla* do banco clonal da Champion Papel e Celulose S.A.
- Estimar os parâmetros genéticos de algumas características silviculturais desta população.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - MATERIAL

As sementes (progênies) foram obtidas no banco clonal de *Eucalyptus urophylla* da Champion Papel e Celulose S.A. - formado a partir de propagação vegetativa por enxertia de árvores matrizes selecionadas em Rio Claro.

O experimento foi instalado em dezembro de 1977, no Horto de Mogi Guaçu pertencente a Companhia, situada no município de Mogi Guaçu - SP, na latitude de 22°20' S, longitude de 46°57' W e altitude de 630 m. O clima da região é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen e a precipitação média na região é de 1.000 mm anuais.

O delineamento experimental utilizado para instalação do ensaio foi o de blocos ao acaso com 8 repetições. As parcelas foram lineares de 5 plantas e o espaçamento utilizado foi de 3,0 x 2,0 m.

3.2 - MÉTODOS

Foram avaliadas todas as plantas de cada parcela, sendo que as medições de altura total das plantas e do diâmetro ao nível do peito, foram tomadas aos 30 e 40 meses de idade com o auxílio do "blume leiss" e da suta dendrométrica respectivamente.

A densidade básica da madeira determinada para as progênies aos 40 meses foi feita utilizando-se o método do "máximo teor de umidade".

Para análise estatística os valores do número de falhas por parcela (N) foram transformados em $\sqrt{N+0,5}$.

Os valores de altura total, diâmetro, número de falhas e densi-

TABELA 1 - Relação dos tratamentos e dos clones de *E. urophylla* que compõem o experimento.

| Nº DO TRATAMENTO (Progenies) | Nº DO CLONE DO POMAR |
|------------------------------|----------------------|
| 01 | 01 |
| 02 | 02 |
| 03 | 05 |
| 04 | 06 |
| 05 | 08 |
| 06 | 10 |
| 07 | 11 |
| 08 | 12 |
| 09 | 15 |
| 10 | 16 |
| 11 | 17 |
| 12 | 20 |
| 13 | 21 |
| 14 | 23 |
| 15 | 301 |
| 16 | 302 |
| 17 | P. velho (1) |
| 18 | P. novo (1) |

(1) Mistura de sementes - composto.

dade básica da madeira, médios de cada parcela foram submetidos à análise de variâncias.

Para comparação das variâncias foi usado o teste "F" e para comparação entre as médias o teste Tukey, seguindo-se as indicações de GOMES (1978).

A fim de se obterem as estimativas da variação genética e ambiental e da herdabilidade para os caracteres de altura total, diâmetro ao nível do peito e densidade básica da madeira, foram efetuadas análises de variância de acordo com a metodologia relatada por VENCOSKY (1969).

Estas análises foram feitas ao nível de plantas individuais, no delineamento de blocos casualizados, obtendo-se assim, a soma de quadrados e os quadrados médios para repetições, progênes e erro, a partir dos quais pela esperança dos quadrados médios, mostrados na tabela 1, abaixo, foram obtidas as estimativas das variâncias genéticas e ambientais.

TABELA Nº 2 - Esperança matemática dos quadrados médios [E (QM)], obtidas nas análises de variâncias, segundo o delineamento de blocos casualizados, ao nível de plantas individuais.

| CV | GL | QM | [E (QM)] |
|---------------|----|----|---|
| Blocos | - | - | |
| Progenies ... | g1 | Q1 | $\sigma^2_d + K\sigma^2_e + Kr\sigma^2_p$ |
| Erro | g2 | Q2 | $\sigma^2_d + K\sigma^2_e$ |
| Dentro | g3 | Q3 | σ^2_d |

g1 - g2 - g3 - Graus de liberdade associados às fontes de variação.

Q1 - Quadrado médio entre progênes ao nível de plantas.

Q2 - Quadrado médio do erro entre parcelas ao nível de plantas.

Q3 - Quadrado médio dentro de progênes, ao nível de plantas.

r - Número de repetições.

K - Número de plantas por parcela.

σ^2_e - Variância do erro ambiental entre parcelas ao nível de plantas.

σ^2_p - Variância genética entre progênes ao nível de plantas.

σ^2_d - Variância fenotípica entre plantas dentro de progênes.

Segundo a metodologia descrita por VENCOSKY (1969) as estimativas da variância aditiva (σ^2_A), da variância fenotípica entre plantas (σ^2_F) e do coeficiente de herdabilidade no sentido restrito (h^2_r) foram obtidas da seguinte forma:

$$\sigma^2_A = 4\sigma^2_p$$

$$\sigma^2_F = \sigma^2_p + \sigma^2_e + \sigma^2_d$$

$$h^2_r = \sigma^2_A / \sigma^2_F$$

Os ganhos esperados com seleção foram calculados seguindo-se metodologia sugerida por este mesmo autor, considerando-se seleção massal em um sexo e nos dois sexos:

$$\Delta G_1 = i \frac{1/2 \sigma^2_A}{\sqrt{\sigma^2_F}} \quad \Delta G_2 = i \frac{\sigma^2_A}{\sqrt{\sigma^2_F}} \quad \Delta G\% = \frac{\Delta G}{\bar{M}} \cdot 100$$

ΔG_1 - Ganho esperado com seleção massal em um único sexo. (Equivalente a uma área de coleta de sementes)

ΔG_2 - Ganho esperado com seleção massal em ambos os sexos. (Equivalente a uma área de produção de sementes ou mesmo a um pomar de sementes dependendo da intensidade de seleção).

i - Coeficiente associado à porcentagem de indivíduos selecionados correspondente ao diferencial de seleção, em unidades de desvio padrão.

$\Delta G\%$ - Porcentagem do ganho esperado por seleção em relação a média do caráter.

\bar{M} - Média do caráter.

O coeficiente de variação genética (CVg%) foi obtido segundo VENCOSKY (1978).

$$CVg\% = \frac{\sqrt{\sigma^2_p}}{\bar{M}} \cdot 100$$

σ^2_p - Variância genética entre progênes ao nível de plantas.

\bar{M} - Média do caráter.

4. RESULTADOS

Os resultados das avaliações, as análises estatísticas e os parâmetros genéticos determinados, são apresentados nas tabelas 3 e 4.

5. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

5.1 - Sobrevivência, crescimento em altura e diâmetro e densidade básica da madeira das progênes de *E. urophylla*.

Os resultados apresentados na Tabela 3, indicam que as progênes comportaram-se diferentemente quanto a sobrevivência aos 30 e aos 40 meses de idade.

O confronto pelo teste Tukey mostrou que aos 30 meses a progênie 15, com 20% de falhas foi significativamente inferior à progênie 2 (0% falhas).

Pode-se constatar também que aos 40 meses as diferenças quanto a sobrevivência acentuaram-se e que a progênie 2 continuou sendo estatisticamente superior - agora a um maior número de progênes (15, 05, 18).

Quanto à altura total das plantas, aos 30 e 40 meses de idade as progênes não apresentaram comportamento estatisticamente diferenciado. Vale salientar no entanto, que a progênie 18 apresentou a maior média nas 2 idades avaliadas, respectivamente 13,47 m e 15,15 m.

As progênes de *E. urophylla* que aos 30 meses não mostravam diferenças significativas quanto ao diâmetro, aos 40 meses passaram a diferir estatisticamente entre si, e, também para esta característica, a progênie 18 apresentou a maior média aos 30 meses (8,93 cm) e aos 40 meses (11,53 cm), sendo desta última avaliação superior a várias outras (17, 11, 02, 07, 12).

TABELA 3 - Teste F e teste Tukey para os valores médios de porcentagem de falhas, diâmetro ao nível do peito, altura total das progênies de *E.urophylla* aos 30 e 40 meses de idade e da densidade básica da madeira aos 40 meses.

F - Valor de "F" calculado.
 CV - Coeficiente de variação do experimento.
 * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
 ** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

| 30 MESES DE IDADE | | | | | | 40 MESES DE IDADE | | | | | | | |
|-------------------|----------|--------------|----------|--------------|-------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------|-------|------------|---------------------------|
| Nº TRAT. | % FALHAS | Nº TRAT. | DAP (cm) | Nº TRAT. | H (m) | Nº TRAT. | % FALHAS | Nº TRAT. | DAP (cm) | Nº TRAT. | H (m) | Nº TRAT. | d.b.m (t/m ³) |
| 15 | 20,0 | 18 | 8,93 | 18 | 13,47 | 15 | 30,0 | 18 | 11,53 | 18 | 15,15 | 01 | 553,4 |
| 05 | 17,5 | 16 | 8,58 | 16 | 13,40 | 05 | 27,5 | 16 | 10,38 | 10 | 14,63 | 11 | 546,7 |
| 10 | 15,0 | 10 | 8,53 | 01 | 13,35 | 18 | 27,5 | 10 | 10,0 | 09 | 14,53 | 04 | 543,9 |
| 18 | 15,0 | 03 | 8,50 | 03 | 13,19 | 06 | 25,0 | 09 | 9,97 | 16 | 14,52 | 12 | 542,7 |
| 04 | 12,5 | 09 | 8,45 | 09 | 12,97 | 10 | 22,5 | 03 | 9,71 | 03 | 14,50 | 06 | 542,2 |
| 06 | 12,5 | 04 | 8,34 | 10 | 12,97 | 13 | 17,5 | 14 | 9,62 | 01 | 14,25 | 09 | 541,9 |
| 11 | 12,5 | 14 | 8,34 | 14 | 12,94 | 14 | 15,0 | 08 | 9,51 | 14 | 14,12 | 15 | 538,4 |
| 13 | 12,5 | 08 | 8,33 | 06 | 12,85 | 04 | 12,5 | 05 | 9,39 | 08 | 14,09 | 17 | 538,4 |
| 14 | 12,5 | 01 | 8,21 | 04 | 12,69 | 11 | 12,5 | 04 | 9,35 | 06 | 14,02 | 02 | 536,5 |
| 12 | 7,5 | 13 | 8,20 | 08 | 12,69 | 12 | 12,5 | 13 | 9,30 | 13 | 14,01 | 03 | 535,7 |
| 17 | 7,5 | 17 | 8,02 | 02 | 12,67 | 17 | 12,5 | 01 | 9,29 | 02 | 13,85 | 08 | 534,1 |
| 03 | 5,0 | 05 | 7,97 | 13 | 12,59 | 09 | 10,0 | 06 | 9,08 | 05 | 13,83 | 18 | 534,0 |
| 08 | 5,0 | 05 | 7,94 | 05 | 12,45 | 03 | 7,5 | 15 | 9,08 | 15 | 13,64 | 13 | 533,5 |
| 09 | 5,0 | 07 | 7,86 | 07 | 12,41 | 08 | 7,5 | 17 | 8,69 | 04 | 13,54 | 14 | 531,7 |
| 16 | 5,0 | 11 | 7,53 | 15 | 12,28 | 07 | 5,0 | 11 | 8,55 | 11 | 13,53 | 05 | 521,2 |
| 01 | 2,5 | 02 | 7,44 | 11 | 12,18 | 16 | 5,0 | 02 | 8,46 | 17 | 13,18 | 10 | 519,9 |
| 07 | 2,5 | 15 | 7,42 | 17 | 12,00 | 01 | 2,5 | 07 | 8,41 | 07 | 13,10 | 07 | 518,1 |
| 02 | 0,0 | 12 | 7,39 | 12 | 11,87 | 02 | 0,0 | 12 | 8,13 | 12 | 12,81 | 16 | 516,0 |
| F = 1,80* | | F = 1,52 n.s | | F = 1,09 n.s | | F = 2,84 ** | | F = 2,16 ** | | F = 1,29 n.s | | F = 2,09 * | |
| CV = 31,32% | | CV = 12,67% | | CV = 9,97% | | CV = 31,87% | | CV = 15,87% | | CV = 15,91% | | CV = 3,78% | |

TABELA 4 - Valores dos parâmetros genéticos determinados para os caracteres de altura total e diâmetro do *E.urophylla*, aos 30 e 40 meses e para a densidade básica da madeira aos 40 meses.

| CARÁTER PARÂMETRO | 30 MESES | | 40 MESES | | DENSIDADE |
|----------------------|----------|--------|----------|--------|-----------|
| | DIÂMETRO | ALTURA | DIÂMETRO | ALTURA | |
| σ^2_d | 4,7269 | 5,0946 | 6,2690 | 6,0801 | 1492,8450 |
| σ^2_e | 0,00 | 0,4834 | 1,0517 | 0,8667 | 7,4231 |
| σ^2_p | 0,0873 | 0,0171 | 0,1643 | 0,0907 | 66,9080 |
| σ^2_A | 0,3492 | 0,0684 | 0,6574 | 0,3628 | 267,6392 |
| σ^2_F | 4,7616 | 5,5951 | 7,4854 | 7,0375 | 1567,1779 |
| h^2_r (%) | 7,33% | 1,22% | 8,78% | 5,16% | 17,08% |
| ΔG (1 sexo) | 0,112 | 0,0203 | 0,1682 | 0,0899 | 4,7325 |
| ΔG (2 sexos) | 0,224 | 0,0405 | 0,3364 | 0,1915 | 9,4650 |
| ΔG (1 sexo) | 1,39% | 0,16% | 1,83% | 0,69% | 0,880% |
| ΔG (2 sexos) | 2,78% | 0,32% | 3,66% | 1,38% | 1,76% |
| CVg (%) | 3,68% | 1,03% | 4,41% | 2,17% | 1,53% |

Os ganhos genéticos esperados (ΔG) foram calculados considerando-se uma intensidade de seleção de 20% ($i = 1,4$) em todos os casos.

Quanto à densidade básica da madeira determinada aos 40 meses de idade a tabela 3 revela que há diferenças significativas entre as progênies. O teste Tukey demonstrou que a progênie 16 foi estatisticamente inferior à progênie 01.

5.2 - Variância genética aditiva (σ^2_A), coeficiente de variação genética (CVg%), coeficiente de herdabilidade no sentido restrito (h^2_r) e ganhos genéticos (ΔG) estimados para as progênies de *E.urophylla*.

Foram encontradas para a espécie analisada, aos 30 e 40 meses de idade, respectivamente, conforme mostra a tabela 4, valores de variância genética aditiva (σ^2_A) de 0,3492 cm² e 0,6574 cm² para o diâmetro, de 0,0684 m² e 0,3628 m² para altura e de 267,6393 t/m³ para densidade básica da madeira.

Pode-se notar que aos 30 meses a variância genética aditiva para altura foi bastante reduzida, bem inferior à encontrada por KAGEYAMA (1980) para o *E. grandis*, com 24 meses de idade ($\sigma^2_A = 0,3900$). Aos 40 meses no entanto, houve um aumento sensível nos valores das σ^2_A dos caracteres, embora comparativamente estes ainda continuem reduzidos.

Segundo VENCOSKY (1977) a variância genética aditiva é a principal causa da semelhança entre os indivíduos aparentados, e conseqüentemente a responsável pelo progresso quando se efetua a seleção. Assim sendo, de certa forma já eram esperados os baixos valores dos ganhos genéticos (ΔG) que foram estimados para estes caracteres.

Analisando-se a Tabela 4 pode-se observar ainda que os coeficientes da variação genética obtidos para o *E.urophylla* aos 30 meses de idade foram de 3,68% para o diâmetro e de 1,03% para a altura. Aos 40 meses estes valores chegaram a 4,41%, 2,17% e 1,53% respectivamente para o diâmetro, altura e densidade básica da madeira.

Uma vez que o coeficiente de variação genética (CVg%) expressa em porcentagem da média geral a quantidade de variação genética existente entre as progênies (VENCOVSKY - 1977) pode-se dizer que estes caracteres, nesta população, não foram geneticamente muito variáveis. (KAGEYAMA - 1980), encontrou para o *E. grandis* aos 24 meses de idade CVg% de 6,9% para o diâmetro e de 3,4% para a altura, portanto, superiores aos encontrados para o *E. urophylla*.

O coeficiente de herdabilidade no sentido restrito, parâmetro genético de suma importância para os caracteres quantitativos, é segundo VENCOVSKY (1977), um número que indica a porcentagem das variações fenotípicas observadas que é devida às variações genéticas existentes nas plantas.

Analisando-se a Tabela 4 constata-se que os caracteres avaliados, nas 2 idades, apresentaram baixos valores de herdabilidade no sentido restrito: 7,33% para o diâmetro e 1,22% para altura aos 30 meses, e 8,78%, 5,16% e 17,08%, respectivamente para o diâmetro, para altura e para densidade básica da madeira aos 40 meses.

VENCOVSKY (1978) considera que a eficiência da seleção fenotípica para caracteres com h^2_r até 30% é baixa; assim sendo, nesta população apenas uma seleção fenotípica não seria eficiente para o melhoramento dos caracteres que foram analisados.

Vale salientar, que os valores estimados h^2_r neste experimento foram maiores para o caráter diâmetro do que para altura, nas 2 idades analisadas, sendo, portanto, contrários aos encontrados por KAGEYAMA (1980) para espécie *E. grandis* (altura $h^2_r = 25,2%$ e diâmetro 15,5%) e a tendência observada por este mesmo autor em revisão literária para outras espécies florestais.

É interessante ainda ressaltar, que o coeficiente de herdabilidade é um parâmetro genético próprio de uma população num determinado ambiente, não sendo portanto, propriedade de um caráter numa espécie e que seus valores, quando estimados em idades precoces, devem ser utilizados apenas como indicativos, sendo ideal, segundo ZOBEL (1961) citado por KAGEYAMA (1980), que a herdabilidade seja obtida para árvores em idade de corte.

Analisando-se a Tabela 4 nota-se que os maiores ganhos genéticos são esperados (ΔG), quando se pratica seleção nos 2 sexos, isto para todos os caracteres nas 2 idades avaliadas. Assim, teoricamente ter-se-ia com a implantação deste método de melhoramento, maiores produtividades nas gerações subsequentes. Deve-se considerar no entanto, que mesmo assim os aumentos de produtividade que poderiam ser conseguidos dentro desta população base não são elevados.

De maneira geral pôde-se observar que os valores de todos os parâmetros genéticos que foram determinados nos 2 períodos tenderam a aumentar com a idade - mas apesar disso os valores encontrados mesmo aos 40 meses foram baixos.

Fica no entanto justificada pela restrição que o material de Rio Claro apresenta, principalmente quanto a sua base genética, e também pelos valores dos parâmetros genéticos que foram determinados a seleção de matrizes em outras populações base para que se possa dar continuidade ao programa de melhoramento genético por via sexual do *Eucalyptus urophylla*.

Devemos aqui lembrar, que há alguns pontos que poderiam ser discutidos nos resultados dos parâmetros genéticos apresentados, devido a:

1. Restrita base genética (2 árvores) da população onde foram selecionadas as matrizes que deram origem ao banco clonal, o que provoca a endogamia que por sua vez sabidamente altera os valores e os parâmetros genéticos.
2. Número bastante reduzido de progênies que foram testados, o que pode ter influenciado os resultados.
3. Determinação ter sido efetuada em idades precoces (principalmente dos 30 meses).

Estas restrições no entanto, não chegam a prejudicar a conclusão geral do trabalho, ficando ainda plenamente justificada a introdução de outras populações base desta espécie.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA NA ELABORAÇÃO DO TRABALHO

- GERALDI, I.O., 1977. Estimação de parâmetros genéticos para caracteres do pendão de milho *Zea mays* (L) e perspectivas de melhoramento. Piracicaba, ESALQ/USP, 103 p. (dissertação de mestrado).
- BRIGATTI, R.A., 1981. Relatório referente as atividades desenvolvidas no Setor de Melhoramento Florestal da Champion Papel e Celulose S.A. Piracicaba, ESALQ/C.E.F., 59 p. (não publicado)
- KAGEYAMA, P.Y., 1980. Variação genética em progênies de uma população de *Eucalyptus grandis* (Hill) ex-Maiden. Piracicaba, ESALQ/USP, 125 p. (dissertação de doutorado)
- PASZTZOR, Y.P. de C., 1972. Teste de procedências de *Eucalyptus pilularis* SM. na região de Mogi Guaçu. Piracicaba, ESALQ/USP, 55 p. (dissertação de doutorado).
- GOMES, F.P., 1978. Curso de Estatística experimental. 8ª ed. São Paulo, Livraria Nobel S.A., 430 p.
- VENCOVSKY, R., 1969. Genética quantitativa. In: KERR, W.E. (org.). Melhoramento e Genética. São Paulo, Edições Melhoramentos. p.17-38.
- VENCOVSKY, R., 1977. Princípios de Genética Quantitativa. Piracicaba, Depto de Genética da ESALQ/USP. 97 p.
- VENCOVSKY, R., 1978. Herança quantitativa. In: PARTENIANI, E. (coord.) Melhoramento de milho no Brasil. Piracicaba, Fundação Cargill. p.122-199.

Polinização Controlada em *Eucalyptus urophylla* — Um Programa Desenvolvido pela Champion Papel e Celulose S.A.

ROSILEY A. BRIGATTI
Champion Papel e Celulose S.A.
MARIO FERREIRA
Depto. de Silvicultura-ESALQ
OSMAR BEIG
MANOEL DE FREITAS
Champion Papel e Celulose S.A.

Summary

In this study is exposed a controlled pollination methodology used by Champion Papel e Celulose S.A., constituting on synthesis inter and intraspecific cross breeds, and using *E. urophylla* as female progenitor. At the same time, some considerations are made about the operator influence on the emasculation technic (main operation in a controlled pollination), the natural fall of flower buds and fruits in natural and controlled pollinations, the influence of branch thickness on the natural cross pollination fruits fixing and about the hybrids obtained with controlled pollination by Champion.

Resumo

Neste trabalho é apresentada a metodologia de polinização controlada empregada pela Champion Papel e Celulose S.A. quando sintetiza híbridos inter e intra específicos utilizando como progenitor feminino o *E. urophylla*. Paralelamente são tecidas algumas considerações sobre a influência do operador na técnica de emasculação (operação básica numa polinização controlada), a queda natural de botões florais e de frutos em polinizações naturais e controladas, a influência da espessura do ramo na fixação dos frutos cruzados naturalmente e também sobre os híbridos já obtidos através de polinização controlada pela empresa.

1. INTRODUÇÃO

A polinização controlada — uma prerrogativa da qual podem-se valer os programas de melhoramento genéticos de *Eucalyptus*, vem sendo utilizada por alguns países já há algum tempo com resultados bastante satisfatórios.

Através da polinização controlada pode-se avaliar corretamente um programa de melhoramento genético, estabelecendo-se bases para análise dos pomares de sementes e dos bancos clonais. Além disso com a síntese de híbridos inter e intra específicos de diferentes espécies pode-se obter, devido à heterose, consideráveis aumentos de produtividade e uma maior capacidade de adaptação das espécies a condições ecológicas distintas, reunindo-se num só tipo, características de duas ou mais espécies.

Considerando-se que hoje a grande porcentagem dos solos destinados a silvicultura intensiva no Brasil são marginais, o desenvolvimento de técnicas e programas de polinização controlada, que indiretamente possibilitam um melhor aproveitamento destas condições, é uma alternativa de fundamental importância para o melhoramento florestal.

Na Champion Papel e Celulose S.A. as pesquisas no setor de polinização controlada iniciaram-se em 1974 e desde então vem continuamente merecendo atenção especial da empresa no seu programa de melhoramento genético para o gênero *Eucalyptus*.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é mostrar a metodologia utilizada pela Companhia na síntese de híbridos inter e intra específicos quando utilizada o *E. urophylla* como progenitor feminino e também tecer algumas considerações sobre estudos complementares aos de polinização controlada desenvolvidos pela empresa.

3. METODOLOGIA

A polinização controlada é um transporte "artificial" dos grãos de pólen da antera-local onde estes são formados até o estigma, parte apical do pistilo. Assim há possibilidade de se realizar os cruzamentos desejados e de se conhecerem os progenitores.

As etapas a serem seguidas numa polinização são as seguintes:

a. Escolha dos clones ou árvores progenitoras

É feita uma seleção prévia dos clones ou árvores progenitoras com base nas suas características silviculturais e intensidade de florescimento.

No banco clonal de *E. urophylla* da Champion Papel e Celulose S.A. esta atividade é feita nos meses de fevereiro ou março, uma vez que o florescimento máximo desta espécie nas condições do Horto Areia Branca — (Município de Casa Branca — SP.) é neste período.

b. Seleção dos ramos dentro da copa

São escolhidos ramos que tenham umbelas com botões florais cujos opérculos apresentam coloração amarelada (estágio indicado para se proceder a emasculação).

Considera-se como mais conveniente uma altura máxima de 2 metros para o ramo na copa, o que facilita o trabalho e melhora o rendimento das polinizações.

c. Emasculação

Operação que consiste na retirada da parte masculina (estames) de flor. É efetuada no *E. urophylla* com uma incisão feita com a unha ou com uma lâmina afiada diretamente no anel estaminal.

Em nossas condições o rendimento qualitativo desta operação é maior quando se procede a incisão com a unha no anel estaminal.

Logo após a retirada dos estames as umbelas recebem um jato d'água para retirada do pólen possivelmente remanescente nos botões emasculados.

d. Proteção dos botões emasculados

Os ramos com botões emasculados devem então ser protegidos contra o contato de pólen estranho. Esta proteção é feita com o chamado "saco de polinização", confeccionado de "tecido não tecido" ou tecido não tramado, de formato cilíndrico com as extremidades abertas. Estas aberturas são presas aos ramos com um chumaço de algodão.

e. Polinização

A polinização propriamente dita é feita de 5 a 7 dias após a emasculação, quando o estigma se apresenta receptível, isto é entumescido e com exsudatos.

Esta operação é feita em nossas condições colocando-se manualmente o pólen com as demais estruturas estaminais sobre os estigmas receptíveis.

Vale salientar que nesta atividade apenas a parte inferior do saco de polinização é aberta, afim de se eliminar completamente a possibilidade de cruzamentos indesejáveis.

Uma vez feita a polinização o ramo é novamente protegido, assim permanecendo por um período de 25-30 dias quando então é retirado o saco de polinização.

f. Desenvolvimento

Os frutos provenientes dos cruzamentos controlados são observados periodicamente, acompanhando-se o seu processo de desenvolvimento, e 5 a 6 meses após a polinização são coletados para extração das sementes.

4. CONSIDERAÇÕES

a. Sobre a influência do operador na técnica de emasculação

Através de um estudo feito no banco clonal de E.urophylla da empresa, tentando-se detectar a influência do operador na técnica de emasculação do botão floral, constatou-se que em um mesmo clone a porcentagem de perdas de botões emasculados varia em função do operador.

Este estudo nos evidenciou a necessidade do treinamento de equipes para a instalação de programas de polinização controlada.

b. Sobre a queda natural de botões florais e de frutos em polinizações naturais e controladas.

Avaliações feitas no banco clonal de E.urophylla mostraram que a queda natural de botões florais e de frutos é da ordem de 34%; já em polinizações controladas, estas porcentagens aumentaram para 71,2 e 72,9% (polinizações executadas em fevereiro - março) e 89,9% (polinização executada em maio - junho).

Estas avaliações mostraram que a polinização controlada realmente induz a uma maior porcentagem de perdas de frutos, mas em compensação, o número médio de sementes por fruto aumenta consideravelmente através da polinização controlada.

Resultados práticos mostraram que para esta espécie não é in-

dicada a emasculação e polinização nos meses em que há maior possibilidade de ocorrência de geadas.

c. Sobre a espessura do ramo na fixação de frutos

Numa análise sobre a influência de espessura do ramo na fixação dos frutos de E.urophylla polinizados naturalmente, observou-se que de maneira geral as perdas naturais de botões florais e de frutos são maiores nos ramos finos. Assim sendo, deve-se considerar este fator na seleção dos ramos florais para polinização, dando-se preferência àqueles de maior espessura.

d. Sobre viabilidade, conservação e armazenamento de pólen

Considerando-se que num programa de polinização controlada desenvolvido especialmente para obtenção de híbridos interespecíficos, ocorrem muitas vezes diferença no período de florescimento das espécies a serem cruzadas, o armazenamento e a conservação do pólen a ser utilizado no programa torna-se imprescindível.

Neste aspecto a Champion Papel e Celulose S.A. vem desenvolvendo há 12 meses e continuará a desenvolver junto ao departamento de silvicultura da E.S.A.L.Q. pesquisas neste setor.

e. Sobre os híbridos interespecíficos sintetizados

Foram implantados em novembro de 1976 no Horto Santa Fé, município de Brotas - SP., híbridos de E.saligna x E.grandis, E.grandis x E.robusta e E.grandis x E.urophylla.

Destes híbridos, serão selecionados fenotipicamente os melhores e propagados vegetativamente.

Instalou-se também em março de 1981 no Horto Águas Virtuosas, Município de Cajuru - SP. híbridos de E.urophylla x E.pellita e de E.urophylla x E.resinifera considerando-se diferentes procedências e progenitores.

Estes híbridos sofreram aos 4 meses de idade ação de geada e apresentaram boa resistência.

Existem ainda para uma futura implantação, já sintetizados, híbridos de E.urophylla x E.grandis, E.urophylla x E.robusta, E.urophylla x E.pellita e E.urophylla e E.resinifera.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA NA ELABORAÇÃO DO TRABALHO

ANDRADE, E.N. de., 1961. O Eucalipto. Jundiá, Cia. Paulista de Estradas de Ferro. 2ª ed. 673 p.

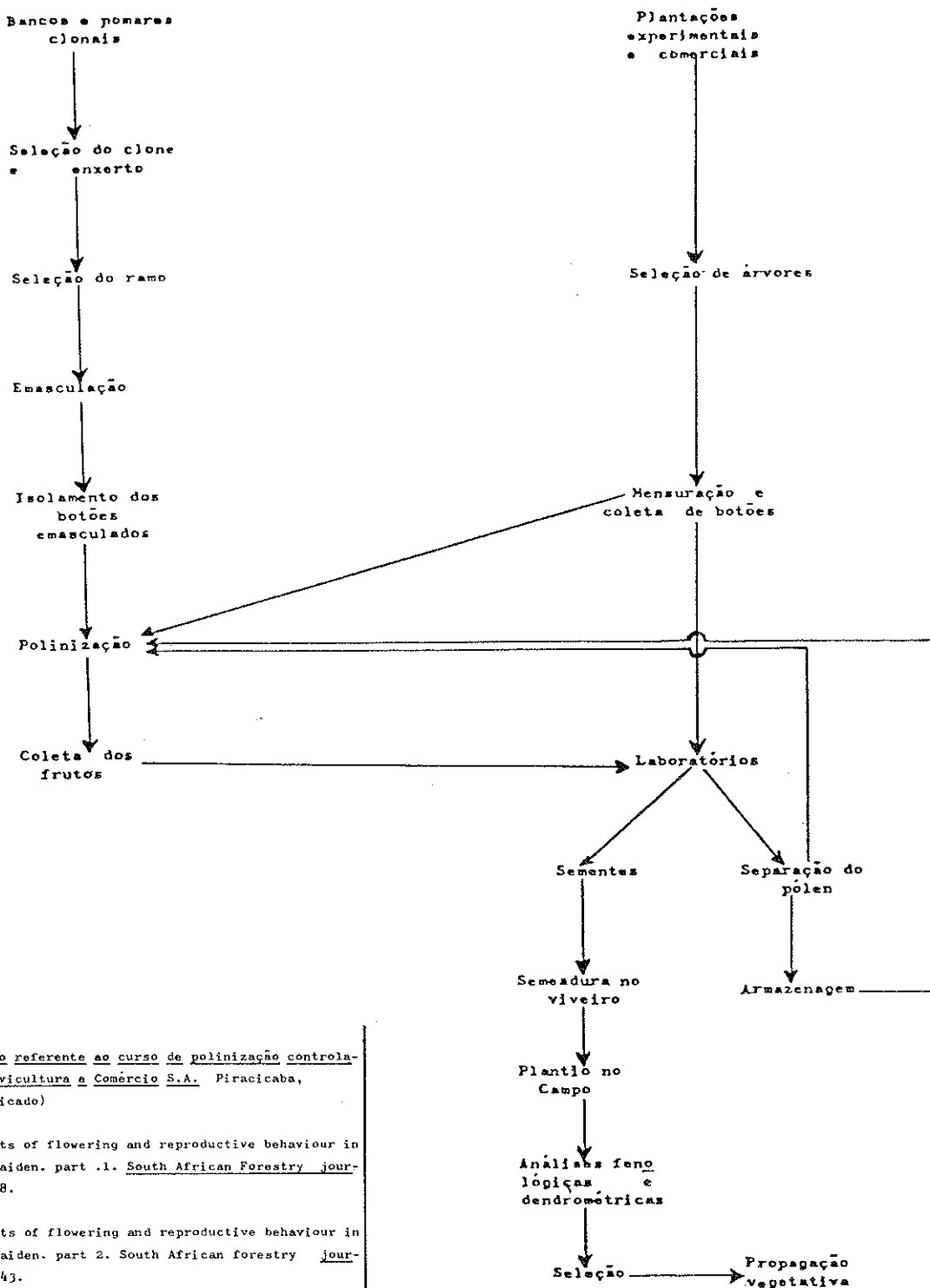
BRIGATTI, R.A., 1979. Relatório de estágio referente a trabalhos de polinização controlada, desenvolvidos na Champion Papel e Celulose S.A. Piracicaba, ESALQ/C.E.F. 35 p. (não publicado)

BRIGATTI, R.A., 1980. Relatório anual de estágio da bolsista da Champion Papel e Celulose S.A. Piracicaba, ESALQ/C.E.F. 31 p. (não publicado)

BRIGATTI, R.A., 1981. Relatório referente às atividades desenvolvidas no Setor de Melhoramento Florestal da Champion Papel e Celulose S.A. Piracicaba, ESALQ/O.E.F. 59p. (não publicado)

BRIGATTI, R.A., et alii. 1981. Manual prático de polinização controlada em eucalipto. Piracicaba, ESALQ/C.E.F./C.P.C. 10 p. (não publicado)

QUADRO ESQUEMÁTICO MOSTRANDO AS ETAPAS DESENVOLVIDAS NUMA POLINIZAÇÃO CONTROLADA



BRIGATTI, R.A., 1981. Relatório referente ao curso de polinização controlada oferecido a Duraflora Silvicultura e Comércio S.A. Piracicaba, ESALQ/C.E.F. 7 p. (não publicado)

HODGSON, L.M., 1976. Some aspects of flowering and reproductive behaviour in Eucalyptus grandis Hill ex Maiden. part 1. South African Forestry journal, Johannesburg (97): 18-28.

HODGSON, L.M., 1976. Some aspects of flowering and reproductive behaviour in Eucalyptus grandis Hill ex Maiden. part 2. South African forestry journal, Johannesburg (98): 32-43.

MORA, A.L. & FERREIRA, M., 1978. Estudo do florescimento em Eucalyptus urophylla Boletim informativo. I.P.E.F., Piracicaba, 6 (19) 23-41.

VAN WYK, G., 1977. Pollen handling, controlled pollination and grafting of E. grandis. South African forestry journal, Johannesburg (101): 47-53.

Projetos de Conservação *Ex situ* de Recursos Genéticos de Coníferas da América Central e México — Camcore/Aracruz

EDGARD CAMPINHOS JR.
FRANCISCO CARLOS GILLI MARTINS
YARA KIEMI IKEMORI
Depto. de Silvicultura e Pesquisa -Aracruz Florestal S.A.

Summary

With a view to preserving genetic material from a number of different species of conifers, from Central America and Mexico, against risk of impairment due to intensive working, a Central American and Mexico Coniferous Resources Cooperative - CAMCORE, has been set up by the North Carolina State University and a number of forestry companies in North, Central and South America, in the form of a cooperative. In each company, tests and conservation banks will be set up, covering the said species and provenances, as collected by CAMCORE.

The following projects have been set up at Aracruz (ES):

- 1) *Pinus oocarpa* (Belize) project, representing 12 different provenances and containing 71 families;
- 2) *Pinus oocarpa* (Guatemala) project, composed of 7 different provenances and containing 50 families;
- 3) *Pinus tecumumanii* (Guatemala) project, composed of 2 different provenances and containing 17 families.

Resumo

No sentido de se preservar materiais genéticos de diversas espécies de coníferas da América Central e México, do risco de perda devido à intensa exploração, foi criada a Central America and Mexico Coniferous Resources Cooperative - CAMCORE, pela North Carolina State University e diversas empresas florestais das Américas do Norte, Central e do Sul, sob forma de cooperativa. Em cada empresa serão instalados testes e bancos de preservação, com as referidas espécies/procedências, coletadas pela CAMCORE.

Em Aracruz (ES) já estão instalados os seguintes projetos:

- 1) Projeto *Pinus oocarpa* (Belize) composto de 12 procedências e contendo 71 famílias.
- 2) Projeto *Pinus oocarpa* (Guatemala) composto de 7 procedências e 50 famílias.
- 3) Projeto *Pinus tecumumanii* (Guatemala) composto de 2 procedências e 17 famílias.

Projetos com outras espécies e/ou procedências serão instalados.

INTRODUÇÃO

Central America and Mexico Coniferous Resources Cooperative - CAMCORE, é uma cooperativa entre a School of Forest Resources, da North Carolina State University (USA), empresas e instituições de pesquisa florestais das Américas do Norte, Central e do Sul, com a finalidade de preservar e testar espécies de coníferas da América Central e México, de um reduzido grupo de árvores com risco de desa-

parecimento, devido a ação predatória que vêm sofrendo, quer como madeira para serraria ou terras para agricultura.

A destruição destes recursos naturais põe em risco o uso futuro destas valiosas espécies florestais para a população local e a possibilidade de outras regiões tropicais e sub-tropicais usarem estas espécies procedentes da América Central e do México, para programas de plantações comerciais.

Visando a preservação de gens dessas coníferas, estão sendo instaladas, em diversos países e nos próprios países de origem, áreas de pesquisa e bancos de preservação garantindo, assim, a continuidade de existência além do fornecimento de sementes das procedências melhor adaptadas nos locais dos testes.

PROJETOS DESENVOLVIDOS

Estão sendo instalados em Aracruz (ES) os seguintes projetos de pesquisas e bancos de preservação:

- 1) Projeto *P. oocarpa* - Belize
- 2) Projeto *P. oocarpa* - Guatemala
- 3) Projeto *P. tecumumanii* - Guatemala.

A CAMCORE, juntamente com a International Paper Co., Cartón de Colombia e o Banco de Semillas da Guatemala, selecionou e coletou sementes de árvores matrizes (famílias), baseado na boa forma do fuste e copa, para as espécies e procedências acima citadas.

Projetos com outras espécies e/ou procedências serão instalados.

ESTABELECIMENTO

1. Viveiro. Todas as mudas necessárias foram desenvolvidas em um mesmo viveiro e tiveram suas operações padronizadas. Foram produzidas através de semeadura direta em recipientes do tipo saco plástico transparente, medindo 12 cm de altura por 6 cm de diâmetro.

O substrato utilizado, para o enchimento das embalagens, foi uma mistura de terra do sub-solo, isenta de agentes patogênicos e ervas daninhas, com material micorrizado.

Foi semeada uma semente por embalagem, cobrindo-a com uma camada de terra peneirada, sendo posteriormente completada com casca de arroz.

A distribuição dos blocos, referente à cada família (lote de sementes) de cada projeto, instalados no viveiro está demonstrada no ANEXO I.

a) Germinação das Sementes. Os lotes recebidos, devido ao reduzido número de sementes disponíveis por família, não foram previamente analisados. Foram semeados, identificados em blocos separados. A germinação e o desenvolvimento foram considerados como satisfatórios, mesmo para os lotes controle (testemunha), conforme estão demonstrados nos ANEXOS II, III, IV e V.

b) Aducação. Para a fertilização foi utilizada a seguinte mistura de NPK:

- . 500 g de Sulfato de Amônio (20% N)
- . 1000 g de Superfosfato Simple (18% P₂O₅)
- . 500 g de Cloreto de Potássio (60% K₂O)

diluídos em 200 litros de água e aplicados na dosagem de 10 litros de solução por 3.000 mudas, aos 40 e 60 dias após a germinação das sementes.
Foi realizada uma adubação orgânica com esterco de curral curtido, aos 50 dias após a germinação.

DELINEAMENTO

1. **Ensaio de Pesquisas.** De acordo com o estabelecido em "Strategy for CAMCORE Operations", estas pesquisas estão sendo implantadas com um espaçamento de 3,00 x 3,00 m.

Para cada uma das famílias testadas foram instaladas parcelas em linha com 6 árvores, num total de 9 repetições, obtendo-se assim 54 plantas por família, em esquema aleatório (ANEXOS VI e VII). Embora o esquema fosse aleatório, dois quaisquer lotes controles, certamente não foram plantados contiguamente.

Para cada projeto foi prevista uma bordadura dupla, com sementes recebidas da CAMCORE.

Quadro 1 - ESPÉCIES E PROCEDÊNCIAS USADAS COMO TESTEMUNHAS

| Nº FAMÍLIA | ESPÉCIE | PROCEDÊNCIA |
|------------|--------------------------------|-------------------------|
| 201 | <i>P. oocarpa</i> | Chiquimula - Guatemala |
| 202 | <i>P. oocarpa</i> | Mt. Pine Ridge - Belize |
| AP | <i>P. oocarpa</i> | Agudos, SP - Brasil |
| AP | <i>P. caribaea hondurensis</i> | Agudos, SP - Brasil |

As famílias que não apresentaram o mínimo de 36 plantas, foram usadas em Banco de Preservação.

2. **Banco de Preservação.** Os Bancos de Preservação contam com representantes de todas as famílias contidas nos Ensaio de Pesquisas, bem como outras recebidas em quantidade insuficiente para o ensaio de pesquisa.

Da mesma forma, o espaçamento adotado foi de 3,00 x 3,00 m. Os Bancos de Preservação têm uma área de aproximadamente 1,0 ha, contendo cerca de 1.076 árvores de todas as famílias recebidas. Foram realizadas tantas repetições quantas foram possíveis na área. O esquema de plantio, identificação e localização, dessas plantas, foi feito em mapas pelo sistema de coordenadas linha-colunas, como é mostrado na Figura 1.

| LINHA | COLUNA | | | | |
|-------|--------|----|----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 10 | 7 | 98 | 19 | 44 |
| 2 | 19 | 6 | 3 | 25 | 47 |
| 3 | 86 | 8 | 86 | 100 | 135 |
| 4 | 100 | 10 | 19 | 6 | 14 |
| 5 | 3 | 99 | 14 | 10 | 8 |

Figura 1 - PARTE DE UM ESQUEMA DE BANCO DE PRESERVAÇÃO

CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

No desenvolvimento das pesquisas serão avaliadas as seguintes características:

| IDADE | PARÂMETRO | UNIDADE |
|--------|----------------|------------------------|
| 7 dias | altura | cm |
| 1 ano | altura | cm |
| 3 anos | altura | m |
| | altura | m |
| 5 anos | diâmetro | cm |
| | forma do fuste | Escala a ser elaborada |

As medidas serão feitas por árvores, individualmente, e serão enviadas para análise na School of Forest Resources - NCSU.

PROJETOS

O Quadro 2 demonstra, para cada um dos projetos, o número de fa-

mílias e procedências recebidas para os Ensaio de Pesquisas e Bancos de Preservação.

Quadro 2 - NÚMERO DE FAMÍLIAS E PROCEDÊNCIAS TESTADAS

| PROJETO | ENSAIOS DE PESQUISAS | | BANCOS DE PRESERVAÇÃO | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | FAMÍLIAS | PROCEDÊNCIAS | FAMÍLIAS | PROCEDÊNCIAS |
| <i>P. oocarpa</i> - Belize | 48 | 12 | 48+23=71 | 12 |
| <i>P. oocarpa</i> - Guatemala | 35 | 7 | 35+15=50 | 7 |
| <i>P. tecumumanii</i> - Guatemala | 16 | 2 | 16+1=17 | 2 |

O Projeto *P. tecumumanii* contará com 5 lotes controle (testemunhas), sendo acrescentado o nº 200 - *P. tecumumanii* (Guatemala), às testemunhas dos projetos anteriores. Este projeto não teve seu início previsto, pois requer condições especiais de localização.

LITERATURA CONSULTADA

CAMCORE. Aracruz 1981 projects. (Circulação restrita)

CAMCORE NEWS, Raleigh, 1(1), Dec. 1981.

DVORAK, W.S. Strategy for CAMCORE operations. Jan. 1981. 8 p. (Circulação restrita).

— — —. Localización de rodales selectos y árboles selectos en rodales de *P. oocarpa* en Guatemala; coleta de 1980. 1981. 24 p. (Circulação restrita)

GALLEGOS, C.M. Forest plantations in the tropics and sub-tropics; industrial forestry considerations. Kingston, 1980. 9 p.

GOLFARI, L. Exigencias climáticas de las coníferas tropicales y sub-tropicales. Unasyva, 17: 33-42, 1963.

ZOBEL, B.J. Visit to Aracruz, Brazil; August 23-29, 1981. 17 f. (Circulação restrita).

ANEXO I

DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS EM VIVEIRO

PROJETO PINUS OOCARPA (GUATEMALA) - CAMCORE

| | | | | | |
|-------|--------|-------|-------|----------------|---------------|
| GO 31 | GO 441 | GO 55 | GO 58 | GO 37 | BORDER ROW |
| | | | | GO 19 | |
| | | | | GO 05 | |
| | | | | GO 52 | |
| | | | | GO 47 | |
| GO 27 | GO 44 | GO 54 | GO 57 | GO 24 | |
| | | | | GO 02 | |
| GO 26 | GO 43 | GO 53 | GO 56 | CONTROL 202 | |
| GO 25 | GO 42 | GO 51 | | CONTROL 201 | |
| GO 23 | GO 41 | GO 50 | | GO 66 | |
| | | | | GO 64 | GO 28 |
| GO 20 | GO 39 | GO 49 | | | GO 65 |
| | | | | GO 62 | GO 29 |
| GO 10 | GO 36 | GO 48 | | GO 60 | GO 61 |
| | | | | GO 60 | GO 12 |
| GO 09 | GO 35 | GO 46 | | | GO 38 |
| | | | | GO 59 | GO 40 |
| GO 01 | GO 34 | GO 45 | | | GO 22 |

F R E N T E

DISTRIBUIÇÃO DAS FAMILIAS EM VIVEIRO
 PROJETO PINUS OCCARPA (BELIZE) - CAMCORE

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|---------------|
| BO 45 | BO 59 | BO 60 | BO 81 | BO 87 | BO 71 | BORDER ROW |
| BO 43 | BO 57 | BO 58 | BO 79 | BO 97 | BO 23 | |
| BO 27 | BO 55 | BO 69 | BO 77 | BO 86 | BO 98 | |
| BO 26 | BO 51 | BO 54 | BO 75 | BO 82 | BO 70 | |
| BO 39 | BO 49 | BO 52 | BO 73 | BO 101 | BO 40 | |
| BO 29 | BO 44 | BO 50 | BO 72 | BO 80 | BO 121 | |
| BO 22 | BO 42 | BO 48 | BO 68 | BO 78 | BO 102 | |
| BO 21 | BO 38 | BO 46 | BO 61 | BO 85 | BO 105 | |
| BO 18 | BO 36 | BO 61 | BO 64 | BO 83 | BO 28 | |
| | | | | | BO 53 | |
| | | | | | BO 67 | |
| | | | | | CONTROL 202 | BO 37 |
| | | | | | CONTROL 201 | BO 84 |
| | | | | | BO 117 | BO 76 |
| | | | | | BO 96 | BO 56 |
| | | | | | BO 91 | BO 35 |
| | | | | | | BO 62 |
| | | | | | | BO 16 |
| | | | | | | BO 89 |
| | | | | | | BO 103 |
| | | | | | | BO 34 |
| | | | | | | BO 32 |
| | | | | | | BO 24 |

FRENTE

| | | | |
|--------|--|-----|-------|
| BO 52 | Kinloch's Line | 200 | 80,50 |
| BO 54 | Kinloch's Line | 200 | 66,00 |
| BO 69 | Kinloch's Line | 200 | 90,00 |
| BO 58* | Little Granit Basin | 200 | 12,00 |
| BO 60 | Little Granit Basin | 200 | 59,00 |
| BO 64 | Little Granit Basin | 200 | 56,00 |
| BO 66 | Little Granit Basin | 200 | 83,00 |
| BO 68 | Little Granit Basin | 200 | 92,00 |
| BO 72 | Little Granit Basin | 200 | 72,50 |
| BO 73 | Little Granit Basin | 200 | 75,00 |
| BO 75 | Little Granit Basin | 200 | 69,50 |
| BO 77 | Little Granit Basin | 200 | 79,50 |
| BO 79 | Little Granit Basin | 200 | 91,50 |
| BO 81 | Little Granit Basin | 200 | 81,50 |
| BO 83 | Little Granit Basin | 200 | 88,50 |
| BO 85 | Little Granit Basin | 200 | 80,50 |
| BO 78 | Eastern Defense Line | 200 | 47,00 |
| BO 80 | Eastern Defense Line | 200 | 73,00 |
| BO 101 | Eastern Defense Line | 200 | 82,50 |
| BO 82 | Bradley's Road | 200 | 51,20 |
| BO 86 | Bradley's Road | 200 | 79,00 |
| BO 97 | Bradley's Road | 200 | 90,50 |
| BO 87 | Granite Cairn Line | 200 | 61,50 |
| BO 91 | Granite Cairn Line | 200 | 87,00 |
| BO 96 | Pancho's Line | 200 | 92,50 |
| BO 117 | Pancho's Line | 200 | 66,00 |
| 201 | <u>P. occarpa</u> - Control | 250 | 76,00 |
| | Chiquimula - Guatemala | | |
| 202 | <u>P. occarpa</u> - Control | 250 | 82,00 |
| | Mt. Pine Ridge - Belize | | |
| - | <u>P. occarpa</u> - Control | 250 | 73,50 |
| | Agudos - Brasil | | |
| - | <u>P. caribaea</u> var. <u>hondurensis</u> | 250 | 80,50 |
| | Control - Agudos - Brasil | | |

* Insufficient number of seedlings to Research Trial Only
 Preservation Bank.

ANEXO II

PINUS OCCARPA (BELIZE) PROJECT

- ARACRUZ -

- Research Trials -

| FAMILY NUMBER | PROVENANCE | NO. OF SEEDS | GERMINATION (%) |
|---------------|----------------|--------------|-----------------|
| BO 18 | Raspa Road | 200 | 70,00 |
| BO 21 | Raspa Road | 200 | 40,50 |
| BO 22 | NO. 5 Line | 200 | 79,00 |
| BO 29 | NO. 5 Line | 200 | 83,50 |
| BO 39 | NO. 5 Line | 200 | 53,50 |
| BO 26 | Windward Road | 200 | 71,00 |
| BO 27 | 1960 Road | 200 | 92,00 |
| BO 43 | 1960 Road | 200 | 42,50 |
| BO 45 | 1960 Road | 200 | 53,50 |
| BO 36 | Brunton Trail | 200 | 34,00 |
| BO 38 | Brunton Trail | 200 | 54,00 |
| BO 42 | Brunton Trail | 200 | 80,50 |
| BO 44 | Brunton Trail | 200 | 74,00 |
| BO 49 | Brunton Trail | 200 | 90,00 |
| BO 51 | Brunton Trail | 200 | 69,00 |
| BO 51 | Brunton Trail | 200 | 68,00 |
| BO 57 | Brunton Trail | 200 | 44,50 |
| BO 59 | Brunton Trail | 200 | 39,50 |
| BO 61 | Brunton Trail | 200 | 83,00 |
| BO 46 | Kinloch's Line | 200 | 80,50 |
| BO 48 | Kinloch's Line | 200 | 70,00 |
| BO 50 | Kinloch's Line | 200 | 87,50 |

ANEXO III

PINUS OCCARPA (BELIZE) PROJECT

- ARACRUZ -

- Preservation Bank -

| FAMILY NUMBER | PROVENANCE | NO. OF SEEDS | GERMINATION (%) |
|---------------|----------------------|--------------|-----------------|
| BO 16 | Raspa Road | 37 | 81,00 |
| BO 23 | Raspa Road | 26 | 38,40 |
| BO 24 | NO. 5 Line | 31 | 82,80 |
| BO 35 | NO. 5 Line | 42 | 7,10 |
| BO 37 | NO. 5 Line | 114 | 61,40 |
| BO 32 | Windward Road | 31 | 51,60 |
| BO 34 | Windward Road | 33 | 27,20 |
| BO 28 | 1960 Road | 19 | 36,80 |
| BO 40 | Brunton Trail | 23 | 39,10 |
| BO 53 | Brunton Trail | 15 | 33,30 |
| BO 56 | Kinloch's Line | 54 | 74,10 |
| BO 67 | Kinloch's Line | 14 | 100,00 |
| BO 71 | Kinloch's Line | 29 | 60,30 |
| BO 62 | Little Granit Basin | 40 | 80,00 |
| BO 70 | Little Granit Basin | 25 | 40,00 |
| BO 76 | Salazar Road | 59 | 67,70 |
| BO 103 | Eastern Defense Line | 33 | 40,40 |
| BO 105 | Eastern Defense Line | 20 | 80,00 |
| BO 84 | Bradley's Road | 67 | 79,10 |
| BO 89 | Granit Cairn Line | 36 | 22,20 |
| BO 98 | Pancho's Line | 25 | 20,00 |
| BO 102 | Pancho's Line | 22 | 22,70 |
| BO 121 | Pancho's Line | 22 | 72,70 |
| Border Row | - | 800 | 80,00 |

ANEXO IV

PINUS OCCARPA (GUATEMALA) PROJECT

- Research Trials -

| FAMILY NUMBER | PROVENANCE | NO. OF SEEDS | GERMINATION (%) |
|---------------|---|--------------|-----------------|
| 01 | La Lagunilla | 200 | 89,50 |
| 09 | La Lagunilla | 200 | 67,50 |
| 10 | La Lagunilla | 200 | 87,00 |
| 20 | Selva Pinares | 200 | 83,00 |
| 23 | La Mina | 200 | 78,00 |
| 25 | La Mina | 200 | 65,00 |
| 26 | La Mina | 200 | 63,00 |
| 27 | La Mina | 200 | 75,00 |
| 31 | La Mina | 200 | 73,50 |
| 34 | San José | 200 | 72,50 |
| 35 | San José | 200 | 63,00 |
| 36 | San José | 200 | 65,55 |
| 39 | San José | 200 | 57,00 |
| 41 | San José | 200 | 55,00 |
| 42 | San José | 200 | 78,00 |
| 43 | La Union | 200 | 68,50 |
| 44 | La Union | 200 | 76,50 |
| 441 | La Union | 200 | 81,50 |
| 45 | La Union | 200 | 82,50 |
| 46 | La Union | 200 | 79,50 |
| 48 | San Lorenzo | 200 | 84,50 |
| 49 | San Lorenzo | 200 | 75,50 |
| 50 | San Lorenzo | 200 | 77,50 |
| 51 | San Lorenzo | 200 | 80,50 |
| 53 | San Lorenzo | 200 | 73,50 |
| 54 | San Lorenzo | 200 | 57,50 |
| 55 | San Lorenzo | 200 | 76,50 |
| 56 | San Lorenzo | 200 | 79,00 |
| 57 | Tapalapa | 200 | 71,00 |
| 58 | Tapalapa | 200 | 78,00 |
| 59 | Tapalapa | 200 | 63,50 |
| 60 | Tapalapa | 200 | 78,50 |
| 62 | Tapalapa | 200 | 77,50 |
| 64 | Tapalapa | 200 | 45,50 |
| 66 | Tapalapa | 200 | 60,50 |
| 201 | P. occarpa - Control Chiquimula - Guatemala | 250 | 70,88 |
| 202 | P. occarpa - Control Mt. Pine Ridge - Belize | 250 | 80,00 |
| - | P. occarpa - Control Agudos - Brasil | 250 | 75,00 |
| - | P. caribaea var. hondurensis Control - Agudos - Brasil | 250 | 78,00 |

ANEXO V

PINUS OCCARPA (GUATEMALA) PROJECT

- ARACRUZ -

- Preservation Bank -

| FAMILY NUMBER | PROVENANCE | NO. OF SEEDS | GERMINATION (%) |
|---------------|---------------|--------------|-----------------|
| 02 | La Lagunilla | 16 | 93,70 |
| 05 | La Lagunilla | 25 | 72,00 |
| 12 | Selva Pinares | 29 | 89,60 |
| 19 | Selva Pinares | 25 | 68,00 |
| 22 | Selva Pinares | 26 | 57,70 |
| 24 | La Mina | 18 | 50,00 |
| 28 | La Mina | 75 | 73,30 |
| 29 | La Mina | 37 | 50,00 |
| 37 | San José | 25 | 72,00 |

| | | | |
|------------|-------------|-----|-------|
| 38 | San José | 28 | 57,10 |
| 40 | San José | 27 | 40,70 |
| 47 | San Lorenzo | 18 | 66,60 |
| 52 | San Lorenzo | 23 | 78,20 |
| 61 | Tapalapa | 33 | 75,00 |
| 65 | Tapalapa | 38 | 57,90 |
| Border Row | - | 800 | 82,00 |

ANEXO VI

PINUS OCCARPA (GUATEMALA) PROJECT

CONVENIO: ARACRUZ FLORESTAL S.A.-CAMCORE

RESEARCH TRIALS

LOCATION: PONTAL-ARACRUZ

SPACING: 3,00x3,00 m.

AREA: 20.898m²

BORDER ROW

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 9° | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8° | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7° | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6° | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5° | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4° | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | | | | | | | | |
| 3° | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | | | | | | |
| 2° | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 |
| 1° | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 |

BORDER ROW

Teste de Procedências de *Eucalyptus grandis* em Aracruz (ES)

EDGARD CAMPINHOS JR.
YARA KIEMI IKEMORI
RENATO MACIEL
Depto. de Silvicultura e Pesquisa -Aracruz Florestal S.A.

Summary

Out of the 12 tested provenances, those that performed best were from the Atherton Tableland, Queensland (Australia), which displayed significantly better behavior.

An analysis was made of the following characteristics: susceptibility to the *Cryphonectria cubensis* (ex-*Diaporthe cubensis*) fungus, which causes canker; growth; form; basic density; and pulp yield.

Based on the preliminary results at 4 years of age, a start has been made on improvement and genetics work on this species for the Aracruz region (ES).

Resumo

De 12 procedências testadas, as de melhor comportamento são as de Atherton Tableland, Queensland (Austrália), mostrando significativamente melhor comportamento.

São analisadas as seguintes características: susceptibilidade ao fungo *Cryphonectria cubensis* (ex-*Diaporthe cubensis*) causador do cancro, incremento, forma, densidade básica da madeira e rendimento de polpa de celulose.

Com base nos resultados preliminares, aos 4 anos de idade, foram iniciados os trabalhos de melhoramento e genética, desta espécie, para a região de Aracruz (ES).

INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden ocorre naturalmente em várias regiões da costa leste da Austrália, de New Castle (NSW) até próximo a Mackay (QLD) e em Atherton Tableland, ao norte de Queensland.

O *E. grandis* é considerado como uma das espécies mais importantes e mais plantadas em vários países tropicais e sub-tropicais. Em muitos desses países, extensos programas de melhoramento vêm sendo conduzidos por entidade públicas e privadas, não somente objetivando aumentar a produção, mas também, observar aspectos de adaptação do material genético introduzido, como por exemplo o comportamento e a fitossanidade de espécies plásticas ou procedências (LACAZE, 1977).

Na República da África do Sul (VAN WYK, 1975) e no Zimbábue (BARRETT et al., 1975), o *E. grandis* é considerado uma das espécies mais importantes, devido ao seu desenvolvimento, produtividade e adaptação. Este fato se deve à seleção correta da procedência que foi introduzida naqueles países.

No Brasil, especificamente no litoral norte do Estado do Espírito Santo e sul da Bahia, o *E. grandis*, por ser uma espécie altamente

promissora, tanto pelo seu desenvolvimento como pela qualidade da madeira para produção de polpa de celulose, vem sendo utilizado como a espécie principal em extensos programas de reflorestamento. Porém, o seu comportamento foi comprometido pelo uso de procedências não adaptadas às condições ecológicas locais, principalmente em termos de sobrevivência, face a sua susceptibilidade à doença conhecida como cancro do eucalipto, causada pelo fungo *Cryphonectria cubensis* (Bruner) Hodges (ex-*Diaporthe cubensis*).

Com a finalidade de obter material genético melhorado de *E. grandis*, da melhor procedência para a região costeira do Estado do Espírito Santo, foi instalado, no Município de Aracruz, um teste de procedências de 12 diferentes localidades da Austrália, cujas latitudes variaram de 17° a 28°S.

MATERIAL E MÉTODO

1. Fonte do Material Genético. Para o teste foram utilizadas as seguintes procedências de *E. grandis*.

| TRATAMENTO (Nº) | AFSA (Nº) | ORIGEM (Nº) | PROCEDÊNCIA | LAT. | LONG. | ALT. (m) |
|-----------------|-----------|--------------|----------------|---------|----------|----------|
| 01 | 106 | Batch 45 | SF185-Danbulla | 17°12'S | 145°35'E | 793 |
| 02 | 107 | Batch 47 | SF135-Brooloo | 26°30'S | 152°40'E | 420 |
| 03 | 108 | Batch 48 | SF607-Atherton | 17°02'S | 145°37'E | 780 |
| 04 | 109 | Batch 42 | SAS5-Danbulla | 17°12'S | 145°35'E | 780 |
| 05 | 110 | Batch 43 | Jimna | 26°40'S | 152°28'E | 710 |
| 06 | 111 | S 10695 | Kenilworth | 26°40'S | 152°33'E | 625 |
| 07 | 112 | S 10693 | Gympie | 26°09'S | 152°42'E | 75 |
| 08 | 113 | S 10693/1413 | Gympie | 26°09'S | 152°42'E | 75 |
| 09 | 114 | S 10694 | Gympie | 26°18'S | 152°46'E | 75 |
| 10 | 102 | S 10696 | Bellthorpe | 26°18'S | 152°42'E | 450 |
| 11 | 101 | S 9783 | Atherton | 17°15'S | 145°42'E | 655 |
| 12 | 115 | S 7991 | Casino | 28°26'S | 152°53'E | 600 |

As sementes foram fornecidas pelo CSIRO, Division of Forest Reserach (Canberra) e pelo Department of Forestry do Estado de Queensland, Austrália.

2. Produção de Mudras. As mudras foram produzidas em sacos plásticos com dimensões de 6 x 12 cm, utilizando-se como substrato terra proveniente do sub-solo (CAMPINHOS JR. et al., 1968).

A fertilização utilizada foi de 1 g da formulação NPK (5-17-3) por embalagem.

As mudras permaneceram no viveiro por 90 dias, até o plantio definitivo no campo.

3. Implantação do Teste. Em outubro de 1974, foi feita a seleção do local para a instalação do teste, procurando-se uma área representativa da região.

O teste foi implantado no solo que apresentou características físico-químicas, segundo classificação feita por RANZANI, 1971, mostradas no Quadro I.

O preparo de solo constou de aração, gradagem e adubação com 100 g por cova da formulação NPK (10-34-6). O espaçamento utilizado foi de 3,0 x 2,0 m.

4. Delineamento Estatístico. O experimento foi instalado em blocos ao acaso com 12 tratamentos e 5 repetições. O número de plantas por repetição foi igual a 20.

5. Coleta de Dados. Anualmente, até o 7º ano, foram levantados dados de : altura, diâmetro a altura do peito, volume sólido, sobrevivência e aspectos fitossanitários.

Considerando que 7 anos é a rotação teórica para a produção de polpa de celulose, no 7º ano foram abatidas 10 árvores por tratamento para se estudar: fator de forma, variação de densidade básica e rendimento em polpa de celulose dentro e entre as 12 diferentes procedências.

a) Densidade Básica da Madeira. Para análise da densidade básica da madeira foi utilizado o processo de amostragem destrutiva, através do método de volume saturado, segundo norma ABCP-M14/70, e o resultado expresso em quilogramas por metro cúbico.

A amostra de discos de madeira foi coletada e analisada no DAP, que segundo BARRICHELO (1979) é altamente correlacionada com a densidade básica média da árvore.

b) Rendimento em Polpa de Celulose. Para análise do rendimento em polpa de celulose foram utilizados, para o cozimento da madeira, mini-digestores com as seguintes condições de cozimento:

- . relação licor madeira: 5:1
- . carga alcalina: 190 kg/t
- . tempo de cozimento: 2 horas
- . temperatura: 170°C

As amostras de madeira (15 g por digestor) foram coletadas ao nível do DAP para as análises.

Segundo BARRICHELO (1979) não há correlação entre o rendimento de polpa de celulose no DAP e o rendimento médio na árvore. Objetivando-se somente comparar o conteúdo de polpa no DAP entre árvores.

O resultado, em porcentagem, expressa a estimativa de rendimento de polpa de celulose branqueada.

6. Análise dos Dados. Foram feitas análises de variância e comparações de médias através do teste de Tukey, aos níveis de significância $\alpha = 0,05$ e $\alpha = 0,01$, para os seguintes dados coletados: DAP, altura, volume sólido, sobrevivência, incidência de doença, fator de forma, densidade básica da madeira e rendimento de polpa de celulose.

Para sobrevivência, os dados foram corrigidos utilizando-se a transformação $y = \arcsin \sqrt{x}$, onde x é o percentual de falhas e árvores mortas, em relação ao número total de árvores.

Para rendimento de polpa de celulose, os dados foram corrigidos utilizando-se a mesma transformação $y = \arcsin \sqrt{x}$, onde x é igual o percentual de polpa de celulose branqueada, obtida em relação à amostra de madeira (15 g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de variância mostrou os seguintes níveis de significância para as variáveis analisadas:

| Variável | Nível de Significância |
|--|------------------------|
| Diâmetro Médio | N. S. |
| Altura Média | ** |
| Área Basal | N. S. |
| Volume Sólido | ** |
| Sobrevivência | * |
| Incidência de Doença | ** |
| Fator de Forma | * |
| Densidade Básica Com Casca | ** |
| Densidade Básica Sem Casca | ** |
| Estimativa de Rendimento de Polpa Branqueada | ** |

Pelos resultados da análise de variância e comparações de médias pelo teste de Tukey (Tabelas anexas), pode-se verificar que existem diferenças significativas entre as procedências, em relação às seguintes variáveis:

- . altura média
- . volume sólido
- . incidência de doença
- . sobrevivência
- . fator de forma
- . densidade básica com e sem casca
- . rendimento em polpa de celulose branqueada (estimativa).

Na comparação de médias, verifica-se que a diferença (contraste) entre duas médias só é significativa quando ambas apresentam valores extremos, ou seja, a média mais alta contra a média mais baixa. Portanto, para a maioria dos contrastes não foi encontrada significância ao nível $\alpha = 0,01$.

Porém, pode-se constatar que sempre os tratamentos procedentes do norte de Queensland (Austrália), se colocam entre aqueles que apresentam melhor resultado, tanto para: altura média (tratamento 11, Tabela 2); volume sólido (tratamento 3, Tabela 4 e Gráfico I); menor incidência de doença (tratamentos 3 e 11, Tabela 6); maior sobrevivência (tratamento 3, Tabela 5); maior rendimento em polpa de celulose branqueada (tratamento 3, Tabela 10).

Para o crescimento em diâmetro médio e área basal, embora o ensaio não apresente diferença significativa entre os tratamentos, verifica-se que o tratamento 1 foi o que apresentou maior crescimento em diâmetro (Tabela 1) e o tratamento 3 o maior crescimento em área basal (Tabela 3). Ambos correspondem à procedência do norte do Estado de Queensland.

Para densidade básica da madeira com casca somente os tratamentos 5 e 1 diferiram significativamente entre si, ao nível $\alpha = 0,05$; o mesmo ocorreu para a densidade básica da madeira sem casca dos tratamentos 5 e 8. Observou-se, porém, que essas diferenças se acentuavam quando se comparavam árvores dentro de uma mesma procedência, como por exemplo no tratamento 2, onde a diferença observada foi de 210 kg/m³ (Tabelas 8 e 9).

Para o rendimento em polpa de celulose, verificou-se que em muitas das procedências testadas a variação entre árvores, dentro da mesma procedência, foi maior que entre procedências.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que:

1. A procedência de *E. grandis* do norte do Estado de Queensland é a mais indicada para a região costeira do Estado do Espírito Santo, porque apresentou maior resistência à doença causada por *Cyphonectria cubensis* e maior incremento.
2. As diferenças observadas entre populações de uma mesma procedência, quanto às variáveis sobrevivência, incremento volumétrico, aspectos fitossanitários, densidade básica da madeira e rendimento de polpa de celulose branqueada, se deve principalmente às características genéticas intrínsecas de cada árvore.
3. O ensaio sugere que, para programas de melhoramento de *E. grandis*, para a região de Aracruz e outras de ecologia similar, sejam utilizadas diferentes populações, procedentes do norte de Queensland.
4. Para a seleção individual, além das características fenotípicas, devem ser consideradas as características da madeira, como densidade básica e rendimento em polpa de celulose, visto que as variações existentes entre árvores da mesma população, muitas vezes se mostram maiores que as variações entre procedências.

Quadro I

| HORIZONTES | | ANÁLISE MECÂNICA (mm) (%) PIPETA CALGON | | | | | | | DENSIDADE | | CARBONO ORGÂNICO | ÓXIDO DE Fe LIVRE Fe ₂ O ₃ (%) |
|-----------------|--------------------------|---|--------------|-------------|------------|-------------------|-------|----------------------|-----------|---------------------------------|-------------------|--|
| IDENTIFI CAÇÃO | ESPESSURA (cm) | AREIA MUI-TO GROSSA | AREIA GROSSA | AREIA MÉDIA | AREIA FINA | AREIA MUI-TO FINA | LIMO | ARGILA < 0,002 | Dr | Da | | |
| A ₁₁ | 0,18 | 5,9 | 13,7 | 15,4 | 14,6 | 5,0 | 10,8 | 34,6 | 2,54 | 1,48 | 2,64 | 2,11 |
| A ₁₂ | 18-40 | 3,7 | 16,5 | 14,3 | 11,7 | 4,7 | 6,7 | 42,4 | 2,55 | 1,67 | 1,23 | 2,64 |
| A ₃ | 40-65 | 5,5 | 13,3 | 12,9 | 11,7 | 4,5 | 4,0 | 48,1 | 2,58 | 1,70 | 0,90 | 3,52 |
| B ₂ | 62-125 | 3,9 | 11,4 | 10,7 | 10,2 | 3,8 | 5,3 | 54,7 | 2,59 | 1,58 | 0,72 | 3,43 |
| B ₃ | 125-180 | 4,6 | 10,6 | 8,7 | 7,3 | 2,6 | 4,6 | 61,6 | 2,65 | 1,58 | 0,63 | 3,26 |
| C | 180-210 | 5,1 | 9,6 | 7,9 | 6,3 | 2,4 | 3,0 | 65,7 | 2,59 | 1,39 | 0,39 | 3,06 |
| CTC eq.mg (%) | IONS TROCÁVEIS eq.mg (%) | | | | | | V (%) | pH | | ACIDEZ TOTAL (CaO Ac) eq.mg (%) | TENSÃO DA ÁGUA | |
| | Ca | Mg | K | H | Al | Po ₄ | | H ₂ O 1:1 | KCl 1:1 | | 1/3 ATMOSFERA (%) | 15 ATMOSFERA (%) |
| 8,17 | 4,17 | 0,67 | 0,10 | 2,90 | 0,33 | 0,01 | 60 | 5,6 | 5,0 | 3,23 | 16,6 | 11,6 |
| 5,27 | 1,25 | 0,55 | 0,05 | 2,81 | 0,61 | 0,01 | 35 | 4,9 | 4,2 | 3,42 | 17,9 | 12,4 |
| 4,41 | 0,52 | 0,41 | 0,04 | 2,50 | 0,94 | 0,01 | 22 | 4,4 | 4,1 | 3,44 | 19,2 | 13,7 |
| 3,85 | 0,37 | 0,34 | 0,03 | 2,18 | 0,93 | 0,01 | 19 | 4,5 | 4,1 | 3,11 | 21,7 | 15,9 |
| 3,37 | 0,18 | 0,26 | 0,03 | 2,12 | 0,78 | 0,01 | 14 | 4,5 | 4,2 | 2,90 | 24,8 | 19,1 |
| 3,32 | 0,18 | 0,16 | 0,01 | 2,33 | 0,55 | 0,01 | 13 | 5,1 | 4,5 | 2,88 | 25,6 | 20,6 |

Tabela 1 - TESTE DE TUKEY. DIÂMETRO MÉDIO (cm)

| TRATA | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MÉDIA | 18,12 | 16,76 | 17,26 | 15,84 | 17,46 | 16,38 | 17,34 | 17,32 | 16,62 | 17,70 | 17,12 | 16,30 |

Médias ligadas pela mesma linha horizontal não são significativamente diferentes.

Tabela 2 - TESTE DE TUKEY. ALTURA MÉDIA (m)

| TRATA | 11 | 10 | 03 | 01 | 09 | 12 | 02 | 08 | 04 | 07 | 06 | 05 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MÉDIA | 29,5 | 29,2 | 28,9 | 28,4 | 28,1 | 28,1 | 27,7 | 26,8 | 26,7 | 26,7 | 25,7 | 25,3 |

Médias ligadas pela mesma linha horizontal não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,01$.

Tabela 3 - TESTE DE TUKEY. ÁREA BASAL (m²)

| TRATA | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MÉDIA | 29,88 | 28,10 | 35,46 | 28,26 | 26,82 | 29,36 | 30,38 | 28,46 | 31,92 | 29,62 | 30,60 | 28,12 |

Médias ligadas pela mesma linha horizontal não são significativamente diferentes

Tabela 4 - TESTE DE TUKEY. VOLUME SÓLIDO (m³)

| TRATA | 03 | 09 | 11 | 10 | 01 | 12 | 07 | 08 | 02 | 06 | 04 | 05 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MÉDIA | 471,0 | 436,6 | 423,6 | 414,8 | 388,8 | 380,2 | 365,8 | 357,4 | 352,0 | 341,8 | 316,6 | 283,0 |

Médias ligadas pela mesma linha horizontal não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,01$

Tabela 5 - TESTE DE TUKEY. ÍNDICE DE SOBREVIVÊNCIA (%)

| TRATA | 03 | 09 | 12 | 04 | 11 | 06 | 07 | 02 | 08 | 10 | 01 | 05 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MÉDIA | 22,14 | 26,24 | 29,30 | 29,76 | 30,37 | 31,20 | 31,38 | 33,13 | 34,15 | 34,38 | 36,07 | 37,91 |

Médias ligadas pela mesma linha horizontal não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,05$

Tabela 6 - TESTE DE TUKEY. SUSCEPTIBILIDADE À DOENÇA (%)

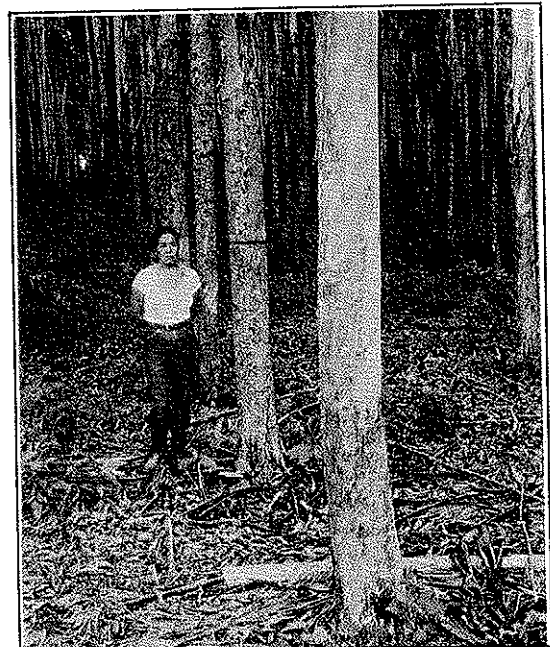
| TRATA | 03 | 11 | 04 | 07 | 01 | 12 | 05 | 09 | 02 | 06 | 10 | 08 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MÉDIA | 14,70 | 14,82 | 20,89 | 23,38 | 25,87 | 28,68 | 31,24 | 33,73 | 33,51 | 34,42 | 37,63 | 37,72 |

Médias ligadas pela mesma linha horizontal não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,01$

Tabela 7 - TESTE DE TUKEY. FATOR DE FORMA

| TRATA | 06 | 02 | 12 | 04 | 01 | 08 | 03 | 09 | 11 | 05 | 07 | 10 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MÉDIA | 0,482 | 0,466 | 0,460 | 0,458 | 0,454 | 0,454 | 0,444 | 0,444 | 0,436 | 0,434 | 0,392 | 0,392 |

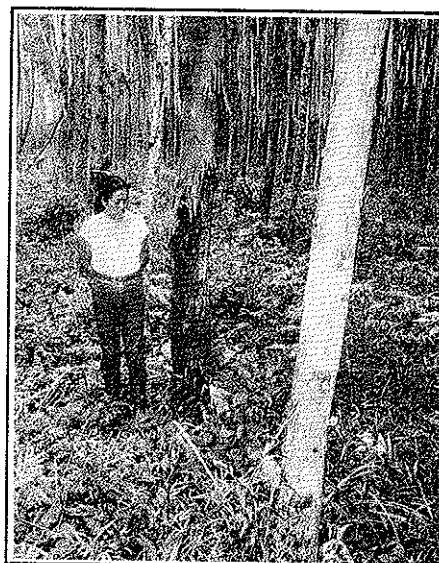
Médias ligadas pela mesma linha horizontal não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,05$



E. grandis de Atherton Tableland, tratamento 3, aos 7 anos e 5 meses



E. grandis de Atherton
Tableland, tratamento 1,
aos 7 anos e 5 meses



E. grandis de Brooloo, tratamento 2, aos 7 anos e 5 meses
(ambas as fotografias).

Tabela 8 - MÉDIAS DE DENSIDADE BÁSICA COM CASCA (kg/m³)

| TRATAMENTO | DENSIDADE BÁSICA | INTERVALO DE VARIAÇÃO |
|------------|------------------|-----------------------|
| 05 | 501,9 | 464,41 - 559,52 |
| 04 | 488,5 | 456,45 - 528,78 |
| 02 | 487,0 | 400,40 - 580,19 |
| 11 | 483,5 | 459,65 - 512,48 |
| 06 | 474,7 | 422,78 - 539,17 |
| 10 | 465,2 | 385,76 - 540,28 |
| 07 | 465,1 | 404,46 - 533,19 |
| 12 | 464,7 | 412,92 - 527,13 |
| 03 | 453,1 | 420,77 - 504,86 |
| 09 | 452,6 | 397,32 - 511,77 |
| 08 | 446,5 | 404,46 - 533,19 |
| 01 | 440,4 | 386,40 - 517,92 |

Médias ligadas pela mesma linha vertical não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,05$

Tabela 9 - MÉDIAS DE DENSIDADE BÁSICA SEM CASCA (kg/m³)

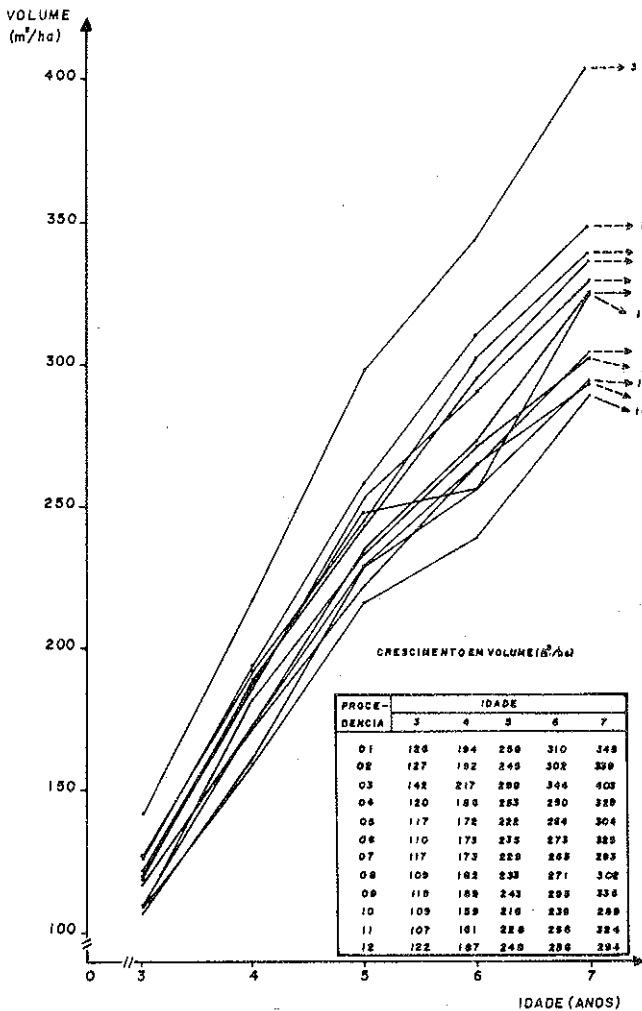
| TRATAMENTO | DENSIDADE BÁSICA | INTERVALO DE VARIAÇÃO |
|------------|------------------|-----------------------|
| 05 | 535,5 | 490,67 - 601,72 |
| 11 | 524,3 | 487,46 - 577,67 |
| 04 | 524,0 | 493,49 - 563,88 |
| 02 | 522,3 | 423,98 - 635,40 |
| 06 | 504,9 | 446,35 - 573,03 |
| 07 | 500,2 | 415,53 - 601,48 |
| 10 | 495,9 | 411,51 - 575,05 |
| 12 | 495,4 | 444,42 - 560,57 |
| 09 | 486,9 | 416,11 - 548,63 |
| 03 | 482,6 | 438,77 - 546,40 |
| 01 | 470,7 | 412,64 - 564,06 |
| 08 | 469,6 | 406,90 - 567,78 |

Médias ligadas pela mesma linha vertical não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,05$

Tabela 10 - MÉDIAS DE ESTIMATIVAS EM RENDIMENTO DE POLPA DE CELULOSE BRANQUEADA (%)

| TRATAMENTO | RENDIMENTO EM POLPA | INTERVALO DE VARIAÇÃO |
|------------|---------------------|-----------------------|
| 03 | 51,9 | 49,70 - 53,65 |
| 12 | 50,8 | 48,65 - 52,25 |
| 01 | 50,8 | 49,00 - 52,80 |
| 09 | 50,8 | 47,45 - 53,70 |
| 11 | 50,7 | 43,45 - 52,85 |
| 02 | 50,4 | 48,10 - 52,05 |
| 04 | 50,3 | 48,85 - 51,75 |
| 10 | 50,1 | 48,20 - 51,60 |
| 06 | 50,0 | 47,95 - 51,20 |
| 08 | 49,5 | 47,55 - 51,25 |
| 05 | 47,9 | 40,36 - 51,80 |
| 07 | 47,6 | 44,05 - 51,40 |

Médias ligadas pela mesma linha vertical não são significativamente diferentes ao nível de $\alpha = 0,01$.



LITERATURA CONSULTADA

ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, São Paulo. Normas. São Paulo, 1977. Folhas soltas.

BARBIER, C. Introduction et selection des *Eucalyptus* au Niger. IN: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, 1977. Documents. Canberra, CSIRO, 1978. p.341-348.

BARRETT, R.L.; CARTER, D.T. & SEWARD, B.R.T. *Eucalyptus grandis* in Rhodesia. Rhodesia Bulletin of Forestry Research, 6, 1975. 87 p. il.

BARRICHELO, L.E.G. Estudos de densidade básica, teor de holocelulose e rendimento em celulose de madeiras de *Eucalyptus grandis*. Piracicaba, ESALQ. Departamento de Silvicultura. Seção de Química, Celulose e Papel, 1979. 89 f. (Circulação Restrita)

BENGTSSON, B. Determination of pulp yield from small wood samples. Skofle, Billerud, 1978. 13 f. il. (Circulação Restrita).

BRASIL. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Programme of the introduction of species and provenances of *Eucalyptus* spp. in Brazil. Brasília, IBDF/PNUD/FAO /s.d./ 46 f.

BURLEY, J. & WOOD, P.J., comp. A manual on species and provenances research with particular reference to the tropics. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1976. 226 p.

COLFARI, L. Zoning for reforestation in Brazil and trials with tropical eucalypts and pines in central region. Brasília, FAO, 1978. 25 f. + 8 appendices (Project BRA/76/027)

HODGES, C.S.; REIS, M.S. & MAY, L.C. Duas enfermidades em plantações de essências florestais exóticas no Brasil. Brasil Florestal, 4 (15): 5-12, 1973. il.

LACAZE, J.F. Advances in species and provenance selection. Unasylva, 30(119-120):17-20, 1978.

MARTIN, B. Eucalypts as exotic species: recent progress in the choice of species and provenance. Nancy, Ecole Nationale de Genie Rural, des Eaux et des Forêts, 1977. 13 p.

MOURA, V.P.G. et al. Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* em Minas Gerais e Espírito Santo; resultados parciais. Boletim de Pesquisa. EMBRAPA/CPAC, 1, jun. 1980. 104 p.

PÁSZTOR, Y.P.C. A provenance trial with *Eucalyptus pilularis* SM. IN: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, 1977. Documents. Canberra, CSIRO, 1978. p. 371-380.

RANZANI, C. Solos do Município de Aracruz, ES. 65 p. (Não Publicado)

VAN WYK, C. Early growth results in a diallel progeny test of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. Raleigh, 1975. 135 f.

Introdução de Nova Técnica na Produção de Mudanças de Essências Florestais

EDGARD CAMPINHOS JR.
YARA KIEMI IKEMORI
Depto. de Silvicultura e Pesquisa -Aracruz Florestal S.A.

Summary

The dibble-tube system for production of forest species seedlings, in course of adaptation to the conditions prevailing at Aracruz Florestal (as regards operations, climate, species, and production systems), affords advantages over the type currently in use.

It is based on the use of individual cells (polypropylene tubes) fitted into a polystyrene support (tray system), which permits selection and removal of seedlings in course of development.

The substrate used is vermiculite.

A number of phases of the seedling production operation can be mechanized.

Resumo

O sistema "dibble-tube" para produção de mudas de essências florestais, em adaptação às condições da Aracruz Florestal (de operação, de clima, de espécies, de sistemas de produção), tem vantagens sobre o atualmente utilizado.

Baseia-se na utilização de células individuais (tubos de polipropileno) colocadas em suporte de poliestireno (bandejas), o que permite seleções e remoções das mudas em formação.

O substrato utilizado é a vermiculita.

Várias fases da operação de produção de mudas podem ser mecanizadas.

INTRODUÇÃO

O recipiente mais utilizado no Brasil para a produção de mudas de *Eucalyptus* spp. e de outras essências florestais, é a sacola de polietileno (saco plástico). A inexistência, em nosso país, de uma alternativa melhor é, talvez, o motivo do seu largo uso, embora sejam bem conhecidos os seus inconvenientes. Pode-se citar, entre outros:

- o espiralamento do sistema radicular, o que notadamente provoca um alto índice de morte após o plantio, verificado em época em que o replantio será inviável, em se tratando de *Eucalyptus* spp;
- o substrato utilizado - terra - que é muito pesado, dificultando as operações de viveiro, transporte para o campo e distribuição no plantio;
- para o seu enchimento é necessário que a terra esteja seca, o que limita os períodos de operação ou o torna caro, caso se queira realizá-lo a qualquer tempo;
- o seu enchimento é manual o que, mesmo com os maiores cuidados, traz problemas de ergonomia;

- a operação de plantio é retardada pela necessidade de se retirar a embalagem;
 - a uniformidade das especificações muitas vezes não é atendida.
- Com vistas a superar estes problemas, decidiu-se estudar e experimentar outros recipientes e meios de crescimento, para produção de mudas, dando-se ênfase ao tubo plástico, cujo uso já se faz com sucesso nos Estados Unidos.

DESENVOLVIMENTO DO TUBO PLÁSTICO

O aumento de interesse em diversas espécies de *Eucalyptus*, nos Estados Unidos, fez com que técnicos americanos - entre outros WALTERS (s.d., 1974, 1979, 1980, 1981) - desenvolvessem novos recipientes para a produção de mudas, pois, como se sabe, o plantio com raiz nua, desse gênero, não dá tão bons resultados como para *Pinus* spp., exceção feita aos pinheiros tropicais.

Foram desenvolvidos, naquele país, vários modelos de recipientes em forma de tubos plásticos (polietileno ou polipropileno), levemente cônicos e de vários tamanhos (para diferentes espécies florestais), fundidos em bloco em forma de bandeja ou isolados, para serem colocados em suporte de poliestireno ou polietileno de alta densidade.

No interior do tubo (no sentido do comprimento) existem quatro pequenas "costelas" ou saliências equidistantes, que dirigem as raízes para o furo existente no fundo. As raízes, saindo pelo furo, morrem em contato com o ar, pois os recipientes estão suspensos do chão pela bandeja.

FUNÇÕES DO RECIPIENTE

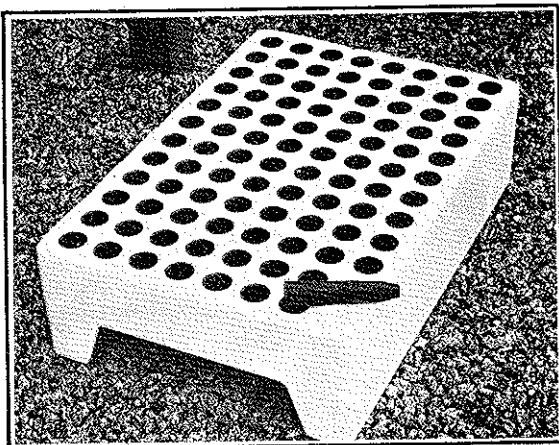
- Biologicamente a função do recipiente é:
- conter um substrato que permita bom crescimento e nutrição das raízes;
 - proteger as raízes de danos mecânicos e desidratação;
 - promover boa formação do sistema radicular;
 - garantir máxima sobrevivência no campo e bom crescimento inicial, sendo necessário, então, que o substrato permaneça em contato com o sistema radicular.
- Operacionalmente a função do recipiente é embrulhar ou envolver a muda, ter forma uniforme, ser facilmente manuseável no viveiro, no transporte e no plantio.

SUBSTRATO OU MEIO DE CRESCIMENTO

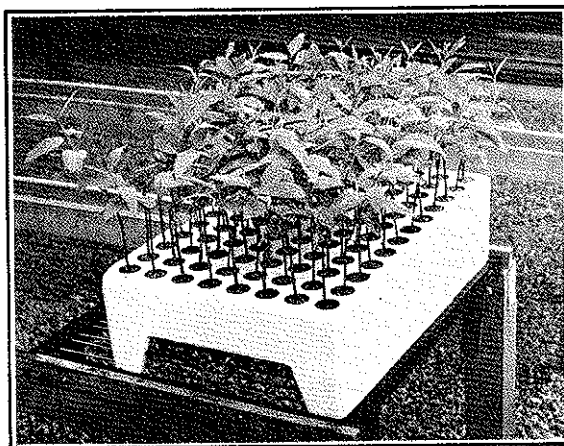
Materiais como terra e/ou areia já foram verificados como não aptos a serem usados como substrato em tubos plásticos, face ao seu peso e conseqüente desagregação, bem como por serem não estéreis. A vermiculita é um meio que supera tais deficiências (TINUS & McDONALD, 1979).

Em nossos testes com vermiculita pura e vermiculita misturada com outros meios, constatou-se que a vermiculita pura apresentou melhores resultados.

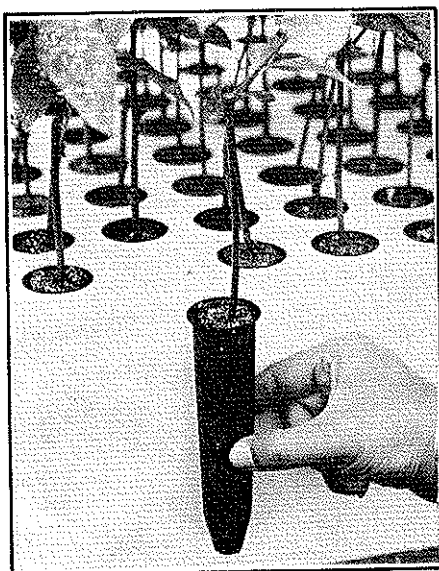
Turfa ou musgo poderiam ser também meios adequados. Estes produtos, no entanto, não são industrializados no Brasil.



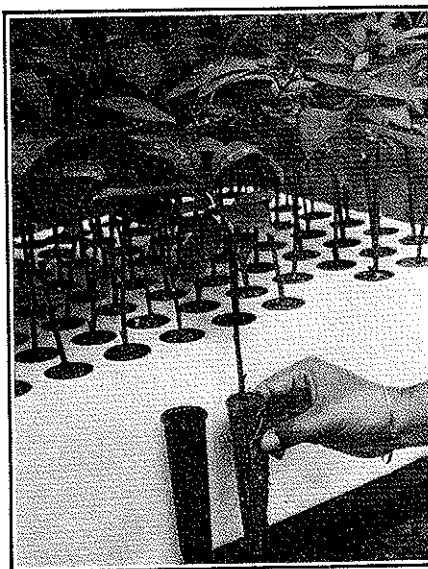
Bandeja de poliestireno com 96 recipientes de polipropileno (Sistema "dibble-tube" do Hawaii)



Mudas prontas, aos 60 dias, produzidas por enraizamento de estacas



Recipiente de polipropileno. O meio de crescimento é a vermiculita



Recipiente e sistema radicular envolvendo o meio de crescimento

ESCOLHA DO SISTEMA

Visitaram-se viveiros florestais na Florida e no Hawaii (USA), onde se usam, com sucesso, diversos modelos de recipientes plásticos em forma de tubo.

O modelo que está sendo introduzido faz parte do sistema "dibble-tube", do Hawaii, que inclui a bandeja que suporta os tubos, operações mecanizadas de viveiro, transporte e plantio.

O comprimento do tubo é de 127 mm e o diâmetro interno, da parte superior, é de 28 mm. Quatro arestas internas de aproximadamente 2 mm de altura, percorrem o tubo de cima a baixo, para impedir o espiralamento ou enovelamento de raízes.

O volume do tubo é de 56 cc, suficiente para o bom desenvolvimento das mudas. Os tubos e as bandejas são recicláveis.

Foram feitos testes de produção de mudas de *Eucalyptus* spp., no viveiro da Aracruz, utilizando-se o "dibble-tube" e como substrato a vermiculita. Produziram-se mudas por enraizamento de estacas, obtendo-se desenvolvimento normal.

A fertilização foi a mesma utilizada para a produção de mudas em sacos plásticos, tendo terra do sub-solo como substrato: N-P-K (5-17-3), aplicado por irrigação.

As mudas produzidas foram plantadas no campo, para se observar o

sistema radicular e o seu desenvolvimento. Os resultados, aos 8 meses, são satisfatórios.

Visitaram-se extensos plantios no Hawaii, onde foi utilizado o sistema "dibble-tube" e a sobrevivência das mudas é alta.

LITERATURA CONSULTADA

ALLISON JR., C. Design considerations for the RL single cell system. IN: NORTH American Containerized Forest Tree Seedling Symposium, Denver, 1974. Proceedings of the ... Denver, Great Plains Agricultural Council, 1974. p. 233-236. il.

EISENHART, M.L. & O'MEARA, J. Container seedling production. IN: EUCALYPTUS handbook for southern United States. /s.n.t./ p. 23-32. il.

ELAM, W.W. & KOELLING, H.A. Some biological and engineering design aspects of a coated clay container. IN: NORTH American Containerized Forest Tree Seedling Symposium, Denver, 1974. Proceedings of the ... Denver, Great Plains Agricultural Council, 1974. p. 134-136. il.

SAMPSON, O.R. Growing containerized *Eucalyptus* in south Florida.
IN: NORTH American Containerized Forest Tree Seedling Symposium,
Denver, 1974. Proceedings of the ... Denver, Great Plains
Agricultural Council, 1974. p. 330-333. il.

SJOBERG, N.E. The styroblock container system. IN: NORTH American
Containerized Forest Tree Seedling Symposium, Denver, 1974.
Proceedings of the ... Denver, Great Plains Agricultural
Council, 1974. p. 217-228. il.

TINUS, R.W. & McDONALD, S.E. How to grow tree seedlings in
containers in greenhouse. USDA. Forest Service. General
Technical Report RM-60, May 1979. 256 p. il.

WALTERS, G.A. Seedling containers for reforestation in Hawaii.
IN: NORTH American Containerized Forest Tree Seedling Symposium,
Denver, 1974. Proceedings of the ... Denver, Great Plains
Agricultural Council, 1974. p. 336-338. il.

Seedling packing box easily converts into seedling
carrying box. Separata de Tree Planters' Note, 29(1): 27-29
/s.d./ il.

Why Hawaii is changing to the dibble-tube system for
reforestation. Journal of Forestry, 79(11): 743-745, Nov. 1981.
il.

& GOO, D. A new manual seeder for round seeds. Separata
de Tree Planters' Note, spring: 23-24, 1980. il.

& HORIUCHI, H. Containerized seedlings: key to forestation
in Hawaii. IN: INTERMOUNTAIN Nurseryman's Association Meeting,

WALTERS, G.A. & HORIUCHI, H. Containerized seedlings ... Snowmass
Village, 1979. Proceedings of the ... Snowmass Village, 1979.
6 p. il. (cópia xerográfica).

Desenvolvimento de Equipamento para Aplicação de Formicida Termonebulizável

EDGAR CAMPINHOS JR.
JORGE EDSON MACHADO ALVES
JOSÉ SIMÕES DA FONSECA DOS SANTOS
WILIBALDO DE SOUZA
Depto. de Silvicultura e Pesquisa - Aracruz Florestal S.A.

Summary

Equipment based on the principle of thermo-nebulization has been developed for application of formicides. Capable of operation by a single worker, it affords higher operational yields and more efficient ant destruction.

Outstanding amongst the features embodied in the equipment are the following factors:

- 1) Small size of equipment;
- 2) Sizing of formicide and fuel tanks;
- 3) Automatic doser device with sight glass;
- 4) Acceleration system stable at 4,000 rpm (the speed that affords the correct flow of the formicide);
- 5) Release tube (nebulizer) coupled with discharge chamber, for direct penetration in the ant crater;
- 6) Total weight, with fuel and formicide tanks full, only 8.9 kilograms;
- 7) Fuel used: hydrated alcohol or gasoline.

Resumo

Baseando-se no princípio da termonebulização, foi desenvolvido um equipamento para a aplicação de formicida. Capaz de ser operado por uma só pessoa, proporcionando maiores rendimentos operacionais e eficiência de mortalidade.

Dentre as características desenvolvidas ressaltam-se:

- 1) Dimensionamento reduzido do equipamento;
- 2) Dimensionamento dos depósitos de formicida e combustível;
- 3) Dosador automático com visor;
- 4) Sistema de aceleração estável a 4.000 rpm (rotação que propicia a vazão correta do formicida);
- 5) Cano de descarga (nebulizador) acoplado à câmara de escape, permitindo a entrada direta no olheiro;
- 6) Peso total, com os depósitos de combustível e formicidas cheios, de 8,9 kg;
- 7) Combustível utilizado: álcool hidratado ou gasolina.

INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras, devido a seus hábitos alimentares, são os insetos que mais prejuízo causam à agricultura nacional. Se constituem, também, numa das maiores pragas em programas florestais, especialmente com o gênero *Eucalyptus*.

O ataque das saúvas, quando não combatidas eficientemente, trazem conseqüências danosas à produtividade, podendo provocar até a morte de árvores adultas em extensas áreas.

Entre os vários sistemas existentes para o controle desses inse-

tos, aqueles que se mostram eficientes sofrem várias restrições. Entre estas, podem ser citados a elevada toxicidade para o homem, o preço elevado, a impossibilidade do seu uso em qualquer condição de clima e a dificuldade do uso em certas condições topográficas.

Buscando superar estas restrições, desenvolveu-se a partir de 1975, na Aracruz Florestal, um equipamento termonebulizador, pois os modelos disponíveis apresentavam alguns inconvenientes:

- . peso excessivo;
- . grande dimensão;
- . sistemas de nebulização complexo e de difícil manutenção;
- . câmaras nebulizadoras que necessitavam de mangueiras para introdução dos gases no formigueiro;
- . consumo acentuado de formicida;
- . sistema manual de regulação da vazão do formicida;
- . necessidade de 2 operadores por equipamento.

EQUIPAMENTO DESENVOLVIDO

É composto por dois conjuntos:

1. Estrutura Física. Propicia estabilidade do equipamento no terreno e o funcionamento do conjunto de termonebulização. Compõe-se de:
 - a) Motor
 - . marca: Yanmar, modelo AT30, de 2 tempos
 - . potência: 52 cc
 - . rotação máxima: 7.600 rpm
 - . ante-câmara de combustão
 - . combustível: álcool hidratado ou gasolina.
 - b) Sistema de Carburacao e Aceleração. Seu sistema de carburacao é semelhante aos dos demais motores, tendo sido transformado para o uso de álcool hidratado. Pode, entretanto, ser substituído por um apropriado ao uso de gasolina. Modificação importante foi realizada no sistema de aceleração, em relação ao utilizado pelo fabricante do motor. A aceleração passou de manual para automática, estabilizando a rotação operacional em 4.000 rpm.
 - c) Sistema de Sustentação. É composto de suporte inferior (tipo tripé), com a finalidade de sustentar e equilibrar o equipamento em condições diversas de trabalho. Apresenta, também, um suporte superior onde estão fixados os depósitos de combustível e formicida, além de uma alça para facilitar o transporte do equipamento.
 - d) Os sistemas de combustível e formicida foram dimensionados em 960 ml, cada, para evitar reabastecimentos constantes e diminuir o peso do equipamento.
2. Conjunto de Termonebulização. Propicia a transformação do formicida líquido em gasoso, liberando-o na quantidade suficiente à eliminação do formigueiro. Consiste de:
 - a) Sistema de Dosagem Automática. Nos equipamentos convencionais a dosagem do formicida é feita manualmente pelo operador, portanto sujeita a erros. Para evitar este problema, desenvolveu-se um sistema de dosagem automática, que permite a vazão corre-

ta do produto. Este sistema é dotado de uma válvula, para controlar a vazão (dosagem) do produto e de um visor, para observar o gotejamento e controlar a pressão de saída do produto. Este dosador interliga o depósito de formicida ao registro do nebulizador (veja Fotos).

- b) Sistema de Nebulização. Consiste em um cano de descarga acoplado à câmara de escape, formando um ângulo de 45° com o eixo vertical do motor. Fixado a este cano está um condutor dotado de sistema de registro. O motor, quando em funcionamento, aquece o conjunto de nebulização a 75°C, provocando a vaporização do produto.

O peso total do equipamento, com os depósitos de combustível e formicida abastecidos, é de 8,9 kg.

METODOLOGIA OPERACIONAL

A metodologia criada e adotada pela Aracruz Florestal consiste em:

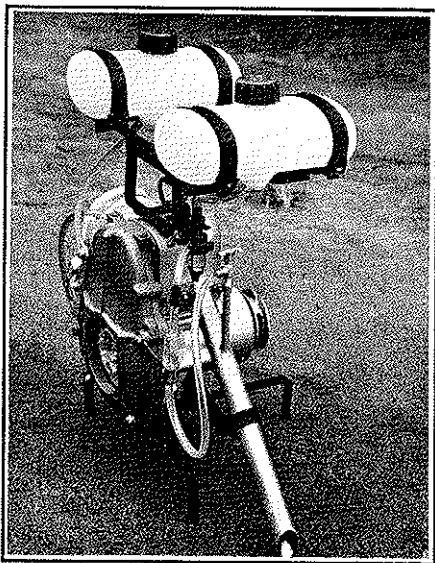
1. Combate. É a operação realizada antes da gradagem do terreno. Os operários percorrem toda a área, aplicando formicida em todos os formigueiros encontrados.
2. Controle. É a operação realizada na área plantada, a partir do 6º mês até a época do corte, em períodos pré-determinados, de acordo com a intensidade de infestação.

Os operários caminham entre as fileiras de eucaliptos, observando de uma só vez três ruas. O caminhar é sempre na rua central. Nesta operação são controlados todos os formigueiros com mais de 3 olheiros. A aplicação do formicida é feita dentro do seguinte sistema:

- . identificar o formigueiro;
- . procurar e preparar os olheiros principais para a aplicação do produto;
- . introduzir o nebulizador no olheiro e fixar o equipamento no solo;
- . dar partida no motor;
- . abrir o registro do formicida e verificar o gotejamento;
- . fechar todos os olheiros que estiverem emitindo fumaça;
- . fechar o registro do formicida e desligar o equipamento;
- . retirar o equipamento e fechar o olheiro de aplicação.

CONCLUSÕES

Com o desenvolvimento do dispositivo automático de aceleração, regulou-se a rotação do motor em 4.000 rpm, que é a ideal para o



equipamento em operação. Esta rotação permite insuflar com uniformidade a fumaça no formigueiro, a uma velocidade que possibilita, ao operador, tapar os olheiros em tempo hábil, sem imperfeições operacionais e perda do produto.

O equipamento com dimensões e peso reduzidos (8,9 kg) tem facilitado seu transporte e deslocamento na área. Estas características permitem que ele seja operado por um só homem.

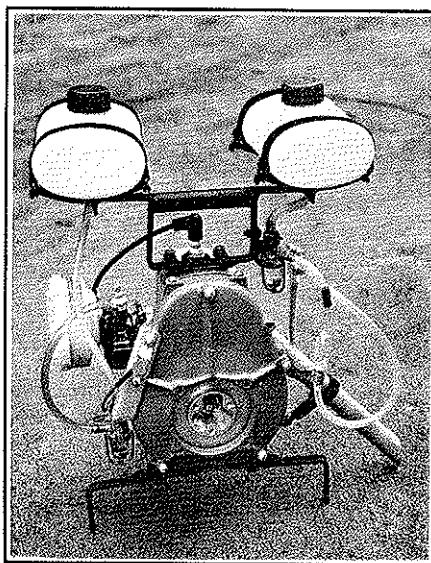
O sistema de sustentação (tripê) permite fixar o equipamento no solo e introduzir o nebulizador no formigueiro, liberando o operador. Facilita também a utilização, deste equipamento, em áreas com declive ou acidentadas.

O sistema de dosagem automática permite uma vazão constante de formicida (2,5 cc/m² de terra solta, o que corresponde a 2,5 cc/23"), mantendo a mesma eficiência de mortalidade. Esta dosagem foi determinada através de testes, que demonstraram ser sua eficiência idêntica à normalmente utilizada para Heptacloro 30% (3,6 cc/m² de terra solta). Este sistema libera, também, o operário de medidas e cálculos e, conseqüentemente, aumenta o seu rendimento operacional.

A obrigatoriedade do uso de máscara contra gases aliada à redução do consumo de formicidas, à dispensa do uso de mangueiras e ao transporte manual e não costal do equipamento, como em alguns modelos, contribuíram para o aumento da segurança do trabalhador.

LITERATURA CONSULTADA

- ALVES, J.E.M. Métodos de combate às formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* na Aracruz. Circ. téc. IPEF, 92, fev. 1980. 8 f.
- AMANTE, E. Combate à formiga saúva *Atta capiguata* Gonçalves, 1944 - praga das pastagens, com formicidas: concentrado emulsionável, gases liquefeitos, pós secos e iscas granuladas. O Biológico, 34(7): 149-58, 1968.
- CAMPINHO JR., E. O programa de melhoramento florestal de *Eucalyptus* spp., em desenvolvimento pela Aracruz Florestal S.A. B. téc. Soc. Invest. Flor., Viçosa, 2(especial): 116-27, 1979.
- COUTO, L. et al. Avaliação da eficiência e custo do controle de *Atta sexdens Aubropilosa* através do sistema de termo-nebulizador, na região de Aracruz, ES. R. Árvore, 1(1): 9-16, 1977.
- GALLO, D. et al. Manual de entomologia; pragas das plantas e seu controle. São Paulo, Ceres, 1970. 858 p. il.
- MARICONI, F.A.M. As saúvas. Circ. téc. IPEF, 77, nov. 1979. 13 f.
- MENDES FILHO, J.M. Técnicas de combate às formigas. Circ. téc. IPEF, 75, nov. 1979. 12 f.
- & SUITER FILHO, W. Combate à formiga na CAF. Circ. téc. IPEF, 76, nov. 1979. 9 f.



Adubação Fundamental por Omissão em *Pinus oocarpa* SCHIEDE e *Pinus caribaea* MORELET VAR. *hondurensis* BARRET & GOLFARI, em Romaria — Minas Gerais

LUIZ ROBERTO CAPITANI
GERALDO ÉRICO SPELTZ
WILSON DE OLIVEIRA CAMPOS
Reflorestadora Sacramento "RESA" Ltda.

Resumo

Os presentes ensaios apresentam os resultados obtidos, usando a técnica da diagnose por subtração sobre os elementos minerais: nitrogênio, fósforo, potássio, micronutrientes, cálcio e magnésio; em *Pinus oocarpa* e *Pinus caribaea* v. *hondurensis* procedência Yoro Olanchito - Honduras e Póptum Peten Guatemala; em plantio instalado na localidade de Romaria - MG, aos três anos de idade.

Os ensaios foram instalados no esquema estatístico de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições cada, em parcelas de 100 plantas.

Verificou-se o efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F, da omissão de nutrientes para as duas espécies sobre o crescimento em altura.

Apesar da superioridade na altura das árvores nos tratamentos adubados, em relação a testemunha, o teste de Tukey detectou que para o *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, só houve diferença significativa quando foi omitido todos os nutrientes (TRAT. 7); e para o *Pinus oocarpa* observou-se esta diferença quando omitiu-se o potássio (TRAT. 4) e todos os nutrientes (TRAT. 7), mostrando que a omissão do potássio limitou significativamente o crescimento das árvores desta espécie.

Deverá se aguardar o ensaio completar maior idade para se confirmar as atuais perspectivas, e detectar outras possíveis diferenças entre os tratamentos, bem como relacionar o desenvolvimento das árvores com o teor mineral das acículas.

1 - INTRODUÇÃO

Dentre os *Pinus* tropicais ressaltam-se o *Pinus caribaea* v. *hondurensis* e o *Pinus oocarpa* como as espécies que melhor tem comportado em crescimento em solos pobres de campos e cerrado, nas regiões centro-oeste, norte, nordeste e parte da região sudeste do Brasil.

Tendo em vista, nos últimos anos, a política dos incentivos fiscais estar voltada, em seus recursos, para a região nordeste com climas cada vez mais seco e adverso, com "sites" de baixa qualidade e, aliado ao fato acima exposto; torna-se de capital importância a condução de pesquisas nas áreas de manejo, melhoramento e nutrição visando-se conseguir uma maior produção volumétrica de madeira por área, para se compensar as deficiências edafo-climáticas já mencionadas.

Sendo assim, a Reflorestadora Sacramento Resa Ltda, em convênio com o Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, preocupados com a falta de informações em literatura sobre a adubação em *Pinus* tropicais resolveram instalar este e outros ensaios de fertilização por omissão visando principalmente obter informações, usando a técnica da diagnose por subtração, sobre o(s) elemento(s) minerais, que limitam o desenvolvimento das espécies no campo.

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo GOLFARI (1.978), a espécie *Pinus oocarpa* ocorre em áreas espalhadas e fragmentadas, em povoamentos puros e mistos, em regiões de altitudes variáveis (500 - 2.600 m) desde o norte do México (28° Lat N) até o norte da Nicaraguá (13° Lat. N), sendo que em diversas regiões de ocorrência da espécie há um período contínuo de até seis meses, com médias de precipitação mensal inferior a 50 mm (KAGEYAMA - 1.977). Já o *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, ocorre desde Belize (18° Lat N) até Nicaraguá (12° Lat N), acompanhando a faixa costeira em altitudes de 0-600 m, em áreas descontínuas e fragmentadas. Em Honduras e Belize, a espécie ocorre em altitudes maiores. Dentro destas regiões existem grandes diferenças no nível de precipitação ou seja, de menos que 1.000 mm a 4.000 mm/anuais; e também no balanço hídrico. Diversos autores, citam ser o cerrado de vital importância para a silvicultura, em função, de sua baixa fertilidade e sua localização geográfica.

Em Piracicaba (1.976), Curso de treinamento em experimentação, foi relatado que os *Pinus*, no geral, respondem menos à fertilização que os Eucaliptos, mas os incrementos de volume podem chegar a 20% ou mais quando, sobre solos pobres. As melhores respostas tem sido mostradas à aplicação de calcário (Ca e Mg) de fósforo e de potássio. O nitrogênio adicionado em muitos casos, tem reduzido o crescimento este observado também em experimentações realizadas na Austrália.

CORREA et alii (1.971), estudando a adubação (NPK) do *Pinus patula* em Sete Lagoas - MG, solo pobre de cerrado, concluíram que os tratamentos que receberam N e K isoladamente ou juntos não tiveram efeito no desenvolvimento inicial das árvores assemelhando-se com a testemunha. As medições de 18 e 30 meses mostraram resposta a fósforo, principalmente no diâmetro da árvore.

CASTRO et alii (1.980), estudando a distribuição da fitomassa e nutrientes em talhões de *Pinus oocarpa* com diferentes idades (8 - 14 - 18 anos), na região de Agudos-SP, concluíram que:

1 - Quanto maior for a idade do talhão maior será o conteúdo de nutrientes na biomassa.

2 - Os talhões mais jovens apresentam maior proporção de nutrientes em relação à matéria seca, devido ao maior teor de nutrientes nos tecidos e devido à maior proporção de copa em relação à árvore total.

3 - A utilização integral das árvores não é conveniente, principalmente em rotações curtas, visto que a exploração da copa representa apenas um pequeno acréscimo em biomassa (14%) enquanto que ocorre uma forte exportação de nutrientes do site (37%).

4 - A composição química dos componentes da planta, apresentam-se na acícula com maior concentração de nutrientes na seguinte ordem: relativa N > K > Ca > P > Mg > Fe > Mn > Zn.

VAIL et alii (1.972) citado por BALLONI (1.977), relata que o uso de adubos contendo boro, em essências florestais é hoje empregado somente quando as plantas começam apresentar sintomas de deficiência, embora ele tenha provocado um maior desenvolvimento em cultura de *Pinus taeda* e *patula* mesmo em locais onde as plantas não apresentam sinais de deficiência.

GORR, C.P. (1.966) - Estudando a nutrição de alguns pinheiros tropicais em diversas localidades de São Paulo, conclui que o teor de

bases trocáveis do solo (Ca + Mg) é o principal fator edáfico de limitação do crescimento das espécies de Pinus. O nutriente mais importante parece ser o Mg.

MALAVOLTA (1.981) - Diz que aceita-se de modo geral, no Brasil, que um solo com teor de fósforo menor que 10 ppm seja pobre neste elemento, ou seja quando 1 ha de terra na profundidade de 30 cm houver menos do que 30 Kg de "P" disponível o solo é tido como pobre. Em solos de cerrado é muito comum encontrar-se 1 ppm de P = 3 Kg de P por ha.

Segundo DEFELIPO et alii (1.978), as bases comumente usadas para elevar o valor de saturação de bases do solo são o cálcio e o magnésio.

Consegue-se, portanto elevar o PH do solo, mediante a adição de quantidades razoáveis de alguns compostos que contenham um dos cations. O cálcio que se usa para corrigir acidez do solo encontra-se na maior parte, sob forma de óxido, hidróxido ou carbonato, tendo, todos os tres origens no calcáreo. Outro elemento geralmente limitante das produções aqui, no Brasil é o fósforo. Uma das principais fontes de fósforo para as plantas são as rochas fosfatadas, quer sejam usadas finamente moídas, como a apatita de Araxá ou após tratamento térmico como o termofosfato ou químico como os superfosfato, sendo ricos também em cálcio e magnésio.

MASCARENHAS, citado por VEIGA (1.973) E FERNANDES (1.976), afirmam que um fatorial de adubação de *Pinus caribaea* v. *hondurensis* em Casa Branca - SP. está apresentando resultados muito positivos quanto ao fósforo e calagem.

SIMÕES (1.981) analisando um ensaio de fertilização mineral no sulco de plantio de *Pinus oocarpa* instalado em Agudos - SP, em um fatorial 3 x 3 x 3 x 2 (NPK + Calcáreo) com 8 anos de idade; concluiu que nas condições do ensaio, este não apresentou resposta significativa nos tratamentos com NPK e Ca + Mg, para os parâmetros - Diâmetro, A. Basal/ha, volume cilíndrico/ha, % Falhas e Densidade básica.

GONÇALVES & GARNICA (1.981) analisando um ensaio de adubação fundamental por omissão em *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, instalado em Agudos - SP em blocos ao acaso, com 8 anos de idade:

-Concluíram que o efeito dos tratamentos não refletiu significativamente na altura, DAP, volume cilíndrico e densidade básica. Com relação aos teores dos nutrientes presente nas acículas, não apresentou diferenças significativas com a testemunha. Os mesmos autores analisando um outro ensaio de adubação em cobertura (NPK + calcáreo) em *Pinus caribaea* v. *caribaea*, com diferentes idades, instalado também em Agudos-SP, com 9 anos de idade, concluíram que até esta idade não houve resposta significativa que demonstrasse a superioridade de algum tratamento. Com relação à densidade básica e a análise foliar dos teores de nutrientes na acícula, não diferiram da testemunha.

BALLONI et alii (1.978) analisando resultados parciais em experimentação mostram que a adubação parcelada (NPK 500 gr/planta + 3 ton. calcáreo dolomítico/ha) em *Pinus caribaea* v. *caribaea* instalado em Agudos - SP, aos quatro anos mostram que todos os tratamentos adubados diferem significativamente da testemunha, entretanto, não apresentam diferenças entre si. Os tratamentos que receberam adubação de plantio mais adubações em cobertura, apresentam um rendimento ligeiramente superior ao tratamento adubado somente no plantio.

BALLONI et alii (1.978) analisando um ensaio de adubação parcelada (490 gr/NPK 6 - 8 - 5 + 3 Ton. calcáreo dolomítico) em *Pinus caribaea* v. *bahamensis* em solo de cerrado, instalado em Areia Branca - SP., aos 7 anos de idade, concluíram que até o momento todos os tratamentos apresentaram respostas altamente significativas com relação a testemunha, entretanto não diferiram entre si até a idade de 7 anos e nas condições do experimento.

Somente a adubação de plantio, mostra-se técnica e economicamente como o melhor resultado. Os mesmos autores, analisando um ensaio fatorial 3 x 3 x 3 x 2 (NPK + calcáreo, de adubação no plantio de *Pinus caribaea* v. *bahamensis* instalado no mesmo local, e também aos 7 anos de idade, mostraram que as respostas para volume cilíndrico, foram altamente significativas com relação aos níveis de fósforo, potássio e calcáreo dolomítico.

A ausência de Ca e Mg provocou o menor crescimento das plantas

o que era esperado neste tipo de solo, pois esta espécie é originária de solos calcáreos com altos teores de Ca e Mg. Os tratamentos mais eficientes apresentaram um volume cilíndrico médio de 562 m³/ha, e os menos eficientes 292 m³/ha, sendo que os primeiros mostraram-se 92 % mais eficientes que os últimos.

JACOB & BALLONI (1.978), citam que para coníferas até o momento os trabalhos conduzidos em nosso meio não tem apresentado resultados conclusivos, sendo algumas vezes contraditórios, embora, tenha se conseguido para alguns casos, através do uso de fertilizantes aumentos de 20% na produtividade. Por este fato, citam os autores, que até agora, a utilização de fertilizantes em coníferas não está bem definida.

III - MATERIAL E MÉTODOS

III.1 - Material

a) Localização

A área onde foi instalado os experimentos, situa-se na Latitude de 18°52'12"S e longitude 47°34'17"W, ou seja próximo à cidade de Romaria - MG.

Segundo Golfari, nesta região bioclimática a altitude varia de 300- 1.000 m. O clima é sub tropical úmido. A temperatura média anual varia de 20-23°C e a do mês mais frio entre 17°C e 19,5°C e a do mês mais quente entre 21,5 a 24,5°C. A precipitação anual varia entre 1.300 - 1.800 mm com regime de distribuição periódica. Durante o semestre mais frio existe um período de seca que dura de 3 a 5 meses com deficit hídrico entre 30 a 90 mm anuais.

b) Solo

A análise química do solo do experimento revelou os seguintes resultados:

| | Teor trocável, meq/100 ml terra |
|-------------------------------|---------------------------------|
| PH | 4,70 |
| Carbono Orgânico | 1,604 |
| PO ₄ ⁻³ | 0,01 |
| K ⁺ | 0,04 |
| Ca ⁺⁺ | 0,08 |
| Mg ⁺⁺ | 0,16 |
| Al ⁺⁺⁺ | 0,67 |

c) Dados Cadastrais

A calagem foi realizada em 09/78 e o plantio em 11 e 12/78, no espaçamento 3 x 2. A procedência da semente para a espécie *Pinus oocarpa* é de Yoro Olanchito - Honduras e para o *Pinus caribaea* v. *hondurensis* - Poptum - Petén - Guatemala. Foram feitas duas replantas durante o mês de 01/79, replanta esta necessária pois o adubo na cova, apesar de estar bem misturado e profundo, ocasionou uma alta porcentagem de mortalidade, quando houve uma pequena estiagem, sendo que a testemunha foi o único tratamento que praticamente não necessitou de replantio. Os dados atuais de sobrevivência encontram-se nos quadros 3 e 4.

III.2 - Métodos

a) Planejamento do ensaio e delineamento estatístico

Os experimentos foram instalados dentro de um esquema de blocos ao acaso, contendo sete tratamentos/ensaio com quatro repetições cada totalizando 3,4 ha (1,7 + 1,7 ha).

As parcelas foram constituídas com 100 plantas, restando 36 plantas centrais mensuráveis.

Os tratamentos para cada ensaio, foram distribuídos da seguinte forma:

- 1) Completo (NPK + calcário + micronutrientes)
- 2) Sem nitrogênio (Sulfato de amônio omitido)
- 3) Sem fósforo (super simples omitido)
- 4) Sem potássio (cloreto de potássio omitido)
- 5) Sem cálcio e magnésio (Calcário dolomítico omitido)
- 6) Sem nutrientes (FTE BR = 8 omitido)
- 7) Testemunha (sem adubo)

* Base - 50 gr/planta - Sulfato de Amonia
 110 gr/planta - Super fosfato triplo
 20 gr/planta - Cloreto de Potassio
 20 gr/planta - FTE-BR=8
 2 ton/ha - calcario dolomítico

b) Medições

Foram realizadas medições de % de sobrevivência e altura no primeiro ano e diâmetro, altura e % sobrevivência no segundo e terceiro ano respectivamente.

Para este trabalho, utilizou-se os dados da altura média tomados na idade 3 anos e 1 mes, ou seja dados de 3a. medição. Para o caso específico de *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, foi eliminado para esta análise os dados da 4a. repetição (Bloco IV), em virtude de troca dos tratamentos 4 e 5, quando da instalação do mesmo.

IV - RESULTADOS

QUADRO 01: Efeito da Adubação Fundamental por omissão em *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, sobre o crescimento em altura.

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | Média |
|-------------|--------|------|------|-------|-------|
| | I | II | III | TOTAL | |
| 01 | 5,14 | 4,79 | 4,70 | 14,63 | 4,88 |
| 02 | 5,11 | 4,63 | 4,68 | 14,43 | 4,81 |
| 03 | 4,74 | 4,61 | 4,99 | 14,34 | 4,78 |
| 04 | 4,27 | 4,21 | 4,35 | 12,83 | 4,28 |
| 05 | 4,46 | 4,98 | 4,24 | 13,68 | 4,56 |
| 06 | 5,23 | 6,31 | 4,79 | 16,33 | 5,44 |
| 07 | 3,70 | 3,23 | 3,30 | 10,23 | 3,41 |

Análise de Variância

| Fator Variância | GL | SQ | QM | F |
|-----------------|----|---------|-------|---------|
| Blocos | 2 | 0,26347 | | |
| Tratamento | 6 | 7,1587 | 1,193 | 8,40 ** |
| Resíduo | 12 | 1,70573 | 0,143 | |
| Total | 20 | 9,1279 | | |

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade

Teste de TUKEY

| Tratamento | q = 4,95 | Δ = 1,26 |
|-----------------|----------|----------|
| 06 NPK CaMg | 5,44 | |
| 01 NPK CaMg FTE | 4,88 | |
| 02 PK CaMg FTE | 4,81 | |
| 03 NK CaMg FTE | 4,78 | |
| 05 NPK FTE | 4,56 | |
| 04 NP CaMg FTE | 4,28 | |
| 07 Testemunha | 3,41 | |

As médias ligadas pela mesma barra, não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 02: Efeito da Adubação Fundamental por omissão em *Pinus oocarpa* sobre o crescimento.

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | TOTAIS | MÉDIAS |
|-------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | | |
| 01 | 4,85 | 5,16 | 4,79 | 4,73 | 19,53 | 4,88 |
| 02 | 4,80 | 5,19 | 4,93 | 4,69 | 19,61 | 4,90 |
| 03 | 5,25 | 5,12 | 4,60 | 4,78 | 19,75 | 4,94 |
| 04 | 4,01 | 4,11 | 4,04 | 4,26 | 16,42 | 4,10 |
| 05 | 4,42 | 5,25 | 4,86 | 4,56 | 19,09 | 4,77 |
| 06 | 5,10 | 4,57 | 5,13 | 4,73 | 19,53 | 4,88 |
| 07 | 4,01 | 3,92 | 4,35 | 4,05 | 16,33 | 4,08 |
| TOTAIS | 32,44 | 33,32 | 32,70 | 31,80 | 130,26 | - |

Análise de Variância

| FONTE DE VARIAÇÃO | GL | SQ | QM | F |
|-------------------|----|-------|--------|---------|
| Blocos | 3 | 0,168 | | |
| Tratamentos | 6 | 3,552 | 0,592 | 9,46 ** |
| Resíduo | 19 | 1,127 | 0,0626 | |
| Total | 27 | 4,847 | | |

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade

Teste de TUKEY q = 4,67 Δ = 0,584

| Tratamentos | Médias |
|-----------------|--------|
| 05 NK CaMg FTE | 4,94 |
| 02 PK CaMg FTE | 4,90 |
| 01 NPK CaMg FTE | 4,88 |
| 06 NPK CaMg | 4,88 |
| 05 NPK FTE | 4,77 |
| 04 NP CaMg FTE | 4,10 |
| 07 Testemunha | 4,08 |

As médias ligadas pela mesma barra, não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 03: Porcentagem de sobrevivência e árvores mortas para a espécie *Pinus caribaea* v. *hondurensis*.

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | |
|-------------|--------|-----------------|------|------|----------------|
| | I | II | III | IV | M |
| 1 | 0 | 2,8% | 0 | 5,6% | 2,1 |
| 2 | 0 | 0 | 5,6% | 0 | 1,4 |
| 3 | 0 | 2,8% M 11,1% | 2,8% | 5,6% | 0,7 M 4,9 F |
| 4 | 2,8% | 5,6% | 5,6% | 2,8% | 4,2 |
| 5 | 2,8% | 2,8% | 0 | 5,6% | 2,8 |
| 6 | 0 | 0 | 2,8% | 5,6% | 2,1 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 2,8% | 0,7 |

QUADRO 04: Porcentagem de sobrevivência e árvores mortas para a espécie *Pinus oocarpa*.

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | |
|-------------|--------|-----|-----------------|----------------|-----------------|
| | I | II | III | IV | M |
| 1 | 8,3 | 2,8 | 11,1 | 25,0 | 11,8 |
| 2 | 5,6 | 0 | 16,6 | 0 | 5,5 |
| 3 | 16,6 | 2,8 | 16,6 F 2,8 M | 19,4 | 13,8 F 0,7 M |
| 4 | 19,4 | 5,6 | 13,8 | 27,7 | 16,6 |
| 5 | 11,1 | 8,3 | 19,4 | 5,6 | 11,1 |
| 6 | 8,3 | 5,6 | 0 | 2,8 M 2,8 F | 0,7 M 4,2 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

V - CONCLUSOES

Pelo quadro 01 nota-se que o melhor tratamento NPK + CaMg (ausência de micronutrientes) cresceu na altura média em relação à testemunha, em cerca de 59% a maior para *Pinus caribaea* v. *hondurensis*. Já para o *Pinus oocarpa* o melhor tratamento foi a aplicação de NK + CaMg + FTE (ausência do fósforo) e este induziu um crescimento a maior na altura com relação à testemunha de 21%, mostrando que o *Pinus oo-*

carpa respondeu menos à adubação.

Nas duas espécies a ausência de potássio mostrou ser o pior resultado. A ausência do calcário resultou em um descréscimo em altura, com relação aos melhores tratamentos de 19% para o Pinus caribaea v. hondurensis e de 3,5% para o Pinus oocarpa.

Para a análise de variância da altura média, visando determinar o efeito da omissão dos nutrientes, verificou-se que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para adubação, pelo teste F, nas duas espécies estudadas.

Aplicando-se o Teste de TUKEY, para as médias do Pinus caribaea v. hondurensis, verifica-se que os tratamentos que receberam adubação não apresentaram diferenças significativas entre si, ao nível de 5% de probabilidade, devendo-se numa primeira análise se optar pelo tratamento mais econômico.

Para Pinus oocarpa o Teste de TUKEY revelou que os tratamentos 03, 02, 01, 06, 05 não diferiram entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade, e que estes diferiram do tratamento 04 (ausência de potássio) e da testemunha.

Para ambos os casos principalmente para o Pinus oocarpa em função de sua menor resposta, deve-se fazer uma análise econômica, visando determinar qual o tratamento seria o mais econômico, entre os que não se mostraram significativamente diferentes à nível de 5% de probabilidade pelo Teste TUKEY.

Apesar de haver alguns tratamentos que se destacaram com superioridade em crescimento de altura comparando com a testemunha, verifica-se para o Pinus caribaea v. hondurensis que foi observado diferença significativa quando omitiu-se totalmente a aplicação de nutrientes. Já para o Pinus oocarpa observou-se diferença significativa quando omitiu-se somente potássio, bem como a totalidade dos nutrientes.

VII - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BALLONI, E.A. (1.977) - Deficiência de boro em povoamentos florestais implantados. Boletim Informativo nº 14 IPEF, pag. 49-63.
BALLONI, E.A.; JACOB, W.S. e SIMOES, J.W. (1.978) - Resultados parciais de experimentação desenvolvidos pelo Setor de Implantação

Florestal com diferentes espécies - Boletim Informativo nº 18 - IPEF, pag. 78-87.
BALLONI, E.A. e JACOB, W.S. (1.978) - Efeitos da fertilização na qualidade da madeira. Boletim Informativo IPEF. 1º Congresso Brasileiro sobre qualidade da madeira. Nº 20 - pag. C.1.C13
BERTOLANI, F. (1.980) - Programas em andamento e problemas básicos em florestas implantadas de Pinheiros tropicais - Congresso IUFRO Águas de São Pedro.
CASTRO, C.F., de POGGIANI, F. & NICOLIELO, N - Distribuição da Fitomassa e nutrientes em talhões de Pinus oocarpa com diferentes idades - IPEF - Piracicaba (20) - 61-76 - Jun - 1.980.
CIRCULAR TÉCNICA nº 23 IPEF, Piracicaba 26-30 - 1.976.
CORREA, H. et alii (1.971) - Adubação em Pinus patula em solo sob cerrado de Sete Lagoas - Série Pesquisa Extensão - IPEACO, pg.1-4
DEPELIPO, B.V.; BORGES, R.E. e MENDONÇA (1.978) - Adubos fosfatados na correção da acidez do solo - SEIVA nº 86, pg. 1-4. Viçosa.
FERNANDES, P.S. e MORAES, J.C. - Quatro níveis de calagem em Pinus caribaea v. bahamensis - Instituto Florestal - Boletim técnico 22 pag. 16-27.
GOLFARI, L. (1.975) - Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento - Série Técnica nº 3 - PRODEPEF - Belo Horizonte - MG.
GOLFARI, L. et alii (1.978) - Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil - Série Técnica nº 11 - PRODEPEF - Belo Horizonte - MG.
GONÇALVES, J.C. & GARNICA, B.J. (1.981) - Adubação em cobertura no desenvolvimento de Pinus caribaea v. caribaea com diferentes idades. Boletim Informativo IPEF nº 28, pag. 37-40.
MALAVOLTA, E. (1.981) - Racionalização da adubação fosfatada nas áreas de cerrado - Teoria e Prática da adubação fosfatada - Uberaba - MG - Palestra proferida no Sindicato Rural de Uberaba.
SIMOES, J.W. (1.979) - Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais - Boletim Informativo nº 5 - PPT/DS-ESALQ pag. 19-25/31-32.
SIMOES, J.W. (1.980) - Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais - Boletim Informativo nº 8 - PPT/DS-ESALQ - 1-7/12-14.

Efeitos de Calagem e Adubação Fosfatada no Desenvolvimento de *Pinus caribaea* MORELET VAR. *bahamensis*

LUIZ ROBERTO CAPITANI
GERALDO ÉRICO SPELTZ
WILSON DE OLIVEIRA CAMPOS
Reflorestadora Sacramento "RESA" Ltda.

Resumo

Neste trabalho são apresentados os resultados encontrados num ensaio com aplicação de dois níveis de Nitrogênio, tres níveis de fósforo, dois de potássio na ausência e presença de calcáreo, em *Pinus caribaea* var. *bahamensis* - procedência Abaco, instalado em Romaria - MG, em solo de cerrado com tres anos de idade.

O ensaio foi instalado no esquema estatístico de parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso, com doze tratamentos e quatro repetições, em parcelas de 81 plantas.

Nas condições do presente estudo, verificou-se efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade da calagem e adubação sobre o crescimento em altura das árvores, não ocorrendo interação da calagem com a adubação. Notou-se que quando na ausência do fósforo o nitrogênio e o potássio aplicados, apresentaram crescimento pouco inferior à testemunha tanto na ausência como na presença do calcáreo. Já nos dois níveis de nitrogênio e potássio e na presença ou não de calcáreo a dose de P2 de fósforo, apresentou crescimento menor em altura, em relação à dose P1.

A maior média de altura foi obtida, quando aplicado 40; 100 e 10 gramas/planta de Sulfato de Amonia, Super Fosfato Triplo e Clorato de Potássio, sendo que esta dosagem foi estatisticamente igual à aplicação de 40; 200 e 10 gramas/planta ou somente à aplicação de 100 gramas do fertilizante Super Fosfato Triplo por planta.

I - INTRODUÇÃO

Sendo o gênero *Pinus* uma essência de grande importância em função da gama de utilização de sua madeira, principalmente em substituição à *Araucaria angustifolia*; esta tem merecido a atenção de algumas instituições de pesquisa, visando desenvolver trabalhos na área de manejo e adubação objetivando sempre um maior incremento volumétrico por área.

Estes estudos se fazem cada vez mais necessários em função da falta dos incentivos fiscais para regiões do cerrado mais pobres em solos e com deficit hídrico acentuado, bem como na necessidade de garantir o consumo da madeira perto dos grandes centros consumidores no sul do País, onde a necessidade de se obter um maior volume por área é imperativo em função dos altos preços de terra e da concorrência pela agricultura nas terras de baixa classe de qualidade utilizadas anteriormente para reflorestamento.

Até então as pesquisas de adubação de *Pinus*, tanto os tropicais como os subtropicais se situaram mais na região sul do Brasil, principalmente abaixo de 22° de latitude sul. Os resultados encontrados

nestes experimentos, não mostraram respostas significativas, sendo as vezes até contraditórias como no caso de adubação nitrogenada e potássica. Com estes fatos, aliado a alguns resultados de fósforo, cálcio e magnésio, objetivou-se conduzir este ensaio em área de cerrado, no Triângulo Mineiro, visando determinar o nível de fósforo mais adequado a esta espécie e as possíveis interações entre P x NK x CaMg.

II - REVISÃO BIBLIOGRAFICA

GURGEL (1.962), citado por BELLOTE (1.979), relata que, apesar de sua baixa fertilidade os solos de cerrado pelas suas características e localização geográfica adquirem importância para a silvicultura em virtude de propiciarem condições favoráveis à instalação de povoamento florestal.

Em Piracicaba (1.976), Curso de treinamento em experimentação, foi relatado que os *Pinus*, no geral respondem menos à fertilização que os *Eucaliptos*, mas os incrementos de volume podem chegar a 20% ou mais quando, sobre solos pobres. As melhores respostas tem sido mostradas à aplicação de calcáreo (Ca e Mg) de fósforo e de potássio. O nitrogênio adicionado em muitos casos, tem reduzido o crescimento este observado também em experimentações realizadas na Austrália.

JACOB & BALONI (1.978), citam que para coníferas até o momento, os trabalhos conduzidos em nosso meio não tem apresentado resultados conclusivos, sendo algumas vezes contraditórios, embora, tenha se seguido para alguns casos, através do uso de fertilizantes aumentos de 20% na produtividade. Por este fato, citam os autores, e que até agora, a utilização de fertilizantes em coníferas não está muito bem definida.

GOLFARI Et alii (1.962), Citado por Fernandes, P.Z. (1.976) cita que na sua região de origem o *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, desenvolve-se sobre solos de PH situado na faixa 7,5 a 8,5 de formações coralíferas, ao nível do mar em litossolos. O Clima é tropical com temperaturas médias anuais entre 25° e 26°C e chuvas tipo estacional entre 1.200 - 1.400 mm/ano, o período seca dura de 5 a 6 meses.

O mesmo autor, bem como BRAGA (1.973), cita que Simões et alii (1.970) encontraram uma interação significativa a nível de 1% entre O e Ca num experimento fatorial 3 x 3 x 3 x 2 (NPK + Calcáreo) de adubação e calagem de *Pinus caribaea* var. *bahamensis* em solo de cerrado em São Paulo. O calcáreo induziu crescimento acentuado na espécie tanto na ausência como na presença de fósforo. Os autores recomendam uma adubação com uma fórmula completa, em virtude de um aumento da produtividade volumétrica.

BALONI Et Alii (1978) analisando um ensaio de adubação parcela da (490 gr/NPK 6 - 8 - 5 + 3 Ton. calcáreo dolomítico) em *Pinus caribaea* var. *bahamensis* em solo de cerrado, instalado em Areia Branca - SP, aos sete anos de idade, concluíram que até o momento todos os tratamentos apresentaram respostas altamente significativas com relação a testemunha, entretanto não diferiram entre si até a idade de 7 anos e nas condições do experimento.

Somente a adubação de plantio, mostra-se técnica e economicamente como o melhor resultado. Os mesmos autores, analisando um ensaio fatorial 3 x 3 x 3 x 2 (NPK + Calcáreo), de adubação no plantio de *Pinus caribaea* var. *bahamensis* instalado no mesmo local, e também aos 7 anos de idade, mostraram que as respostas para volume cilíndrico, fo-

ram altamente significativas com relação aos níveis de fósforo, potássio e calcário dolomítico.

A ausência de Ca e Mg provocou o menor crescimento das plantas, o que era esperado neste tipo de solo, pois esta espécie é originária de solos calcários com altos teores de Ca e Mg. Os tratamentos mais eficientes apresentaram um volume cilíndrico médio de 562 m³/ha, e os menos eficientes 292 m³/ha, sendo que os primeiros mostraram-se 92% mais eficientes que os últimos.

MORAES, Et alii (1.976), analisando um ensaio com quatro níveis de calagem em *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, em solo do tipo latossol vermelho amarelo fase arenosa, em Bento Quirino-SP., os dados mostraram que pela análise estatística dos dados de altura e diâmetro aos 2 e 9 anos após o plantio, pode-se concluir que:

- A calagem só mostrou-se eficientemente significativa na dosagem de 6 Ton/ha.

- A resposta à aplicação da dosagem significativa a 5% se manifestou entre 2º e 9º ano após o plantio.

- Uma dosagem acima de 6 Ton/ha teve efeito negativo em relação às demais dosagens, sendo apenas ligeiramente superior à testemunha.

JACOB & BALONI (1.978) em uma revisão sobre o efeito da fertilização na qualidade da madeira, citam que os resultados encontrados por diferentes autores são contraditórios. O efeito da fertilização, na maioria dos casos, promove um acréscimo na % de lenho primaveril dentro do anel de crescimento, embora algumas vezes promove um aumento na % de lenho outonal. Vários autores relatam a influência da adubação nitrogenada na diminuição da densidade. Entretanto, a maioria dos autores são unânimes em afirmar que os acréscimos em volume de madeira proporcionado pela fertilização, compensam o decréscimo da densidade produzindo maior peso de matéria seca, quando comparado com o total de matéria seca produzido pelas parcelas não adubadas. Um exemplo citado pelos autores, foi a adubação de *Pinus taeda* com 150 Kg N/ha, promoveu um acréscimo em peso seco da ordem de 15,5% da densidade básica da madeira ter sido reduzida em 0,05-g/cm³.

BALONI (1.978), em um trabalho sobre Fertilização Florestal, apresenta alguns dados sobre esta prática. No caso do *Pinus* existem diversos trabalhos que comprovam que a fertilização mineral promove uma melhoria da uniformidade do talhão. Schimidthing (1.973), encontrou que a fertilização mais cultivado reduziram o coeficiente de variação de plantios de *Pinus taeda* no Mississipi, de 32% para 8%. Nas regiões das savanas neerlandicas, em muitos sites, não pode ser obtido um crescimento uniforme de *Pinus caribaea*, sem fertilização fosfatada (JOJO & JACKSON 1.975)

Em Madagascar, diversos autores citados por DONALDO & SCHUTZ (1.977), observaram que a fertilização de *Pinus kesiya* e *Pinus patula* com PK, melhorou a uniformidade do talhão ao passo que somente a aplicação de N foi depressiva e aumentou a variabilidade do talhão.

Segundo o autor, nas regiões de baixa pluviosidade e de déficit hídrico acentuado é importante que o fertilizante após aplicado receba alguma chuva. Com relação aos adubos fosfatados é importante que os mesmos estejam próximos ao sistema radicular das mudas.

A aplicação do fertilizante deve ser no plantio ou pouco tempo após, de preferência no fundo do sulco de plantio principalmente quando os adubos não solúveis. Aplicações após 2 anos não são recomendáveis. O autor, comenta que o cálcio parece ser necessário no início da rotação não tendo efeitos posteriores significativos. Por este fato, seria interessante que nos adubos compostos a serem utilizados nos plantios, fossem incluídos fosfatos ricos em cálcio e magnésio, com o objetivo de substituir a calagem pois na dosagem em que é aplicado (1,5 a 2,0 ton/ha), teria, para os solos de cerrado, mais um efeito nutricional do que corretivo. Ressalta-se que nos fosfatos comerciais normalmente o cálcio se encontra presente. Acrescenta o autor, que os *Pinus* tropicais, principalmente as variedades de *Pinus caribaea*, tem demonstrado respostas positivas com relação aos elementos fósforo, cálcio e magnésio. Por esta razão até que novas informações sejam obtidas, seria razoável o uso no plantio de fosfatos contendo cálcio e magnésio.

III - MATERIAL E MÉTODOS

III.1 - Material

a) Localização

A área onde está instalado o experimento situa-se na Latitude 18°52'12"S, Longitude 47°34'17" W e Altitude de + 800 mts, mais precisamente no município de Romaria - MG.

Segundo o Zoneamento Ecológico para Reflorestamento em MG, GOL-FARI, cita que nesta região a altitude seria entre 300 - 1.000 m. O clima é subtropical úmido. A temperatura média anual varia de 20 - 30°C, a do mês mais frio entre 17°C e 19,5 °C e a do mês mais quente 21,5 °C a 24,5 °C. A precipitação anual varia entre 1.300 a 1.800 mm com regime de distribuição periódica. Durante o semestre mais frio existe um período de seca que dura de 3 a 5 meses, com déficit hídrico entre 30 a 90 mm anuais.

b) Solo

Os resultados de análise química de solo do local do experimento são:

| | Teor Trocável, meq/100 ml solo |
|-------------------------------|--------------------------------|
| PH | 4,6 |
| Carbono Orgânico % | 1,64 |
| PO ₄ ³⁻ | 0,02 |
| K ⁺ | 0,04 |
| Ca ⁺⁺ | 0,07 |
| Mg ⁺⁺ | 0,14 |
| Al ⁺⁺⁺ | 0,63 |

C) Dados Cadastrais

A calagem foi feita em 09/78 e o plantio se deu em 11/78, no espaçamento 3 x 2. A procedência das sementes é de Abaco-Bahamas.

III.2 - Método

a) Planejamento do ensaio e delimitação estatística

O ensaio foi plantado dentro de um esquema de parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso. No total foram 12 tratamentos com 4 repetições totalizando 2,4 ha.

As parcelas foram construídas com 9 x 9 plantas num total de 81 com bordadura dupla restando 25 plantas não mensuráveis. A adubação se deu na cova de plantio.

Os tratamentos envolvidos neste ensaio foram dois níveis de nitrogênio, três níveis de fósforo e dois de potássio com e sem calagem distribuídas na seguinte forma.

- 1) No P₀ K₀ CaMg₀ (Testemunha)
- 2) No P₀ K₀ CaMg₁
- 3) No P₁ K₀ CaMg₀
- 4) No P₁ K₀ CaMg₁
- 5) No P₂ K₀ CaMg₀
- 6) No P₂ K₀ CaMg₁
- 7) N₁ P₀ K₁ CaMg₀
- 8) N₁ P₀ K₁ CaMg₁
- 9) N₁ P₁ K₁ CaMg₀
- 10) N₁ P₁ K₁ CaMg₁
- 11) N₁ P₂ K₁ CaMg₀
- 12) N₁ P₂ K₁ CaMg₁

* Base - 40 gr/ cova - Sulfato de Amônio (N)
100 gr/cova - Super Fosfato Triplo (P₁)
200 gr/ cova - Super Fosfato Triplo (P₂)
10 gr/ cova - Cloreto de Potássio (K)
2 Ton / ha - Calcário Dolomítico, (CaMg₁)

b) Medições

Foram realizadas medições anuais de % sobrevivência e Altura no primeiro ano e diâmetro, altura e % sobrevivência no segundo ano respectivamente.

Portanto os dados analisados para este trabalho; referem-se à idade de 3 anos e 2 meses, ou seja quando foi feita a 3a. medição.

IV - RESULTADOS

QUADRO 01: Médias de altura, para determinar o efeito da calagem e adubação fosfatada em *Pinus caribaea* var. *bahamensis*.

| BLOCOS | | Tratamentos | | | | | | TOTAIS | MÉDIAS |
|--------|-----------|--|--|--|--|--|--|--------|--------|
| | | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | | |
| I | s/calagem | 3,61 | 4,13 | 3,41 | 3,64 | 4,08 | 3,79 | 22,66 | 3,78 |
| | c/calagem | 4,10 | 4,09 | 3,94 | 4,00 | 4,40 | 4,65 | 25,18 | 4,20 |
| II | s/calagem | 3,93 | 4,03 | 3,89 | 3,68 | 4,39 | 4,47 | 24,39 | 4,06 |
| | c/calagem | 4,33 | 4,26 | 3,93 | 4,18 | 4,54 | 4,78 | 25,52 | 4,25 |
| III | s/calagem | 3,43 | 4,22 | 4,13 | 3,77 | 4,42 | 4,65 | 24,62 | 4,10 |
| | c/calagem | 4,32 | 4,43 | 4,89 | 3,85 | 4,64 | 3,99 | 26,12 | 4,35 |
| IV | s/calagem | 5,82 | 3,79 | 3,79 | 3,64 | 4,46 | 4,35 | 23,85 | 3,97 |
| | c/calagem | 3,75 | 5,05 | 4,36 | 4,37 | 4,64 | 4,68 | 26,85 | 4,47 |
| Médias | | 3,70 | 4,04 | 3,80 | 3,68 | 4,34 | 4,31 | 23,88 | 3,98 |
| | | 4,12 | 4,46 | 4,28 | 4,10 | 4,55 | 4,40 | 25,92 | 4,32 |

QUADRO 02: Altura total de cada parcela, com calagem e sem calagem, para *Pinus caribaea* var. *bahamensis*.

| BLOCOS | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | TOTAIS |
|--------|--|--|--|--|--|--|--------|
| I | 7,71 | 8,22 | 7,35 | 7,64 | 8,48 | 8,44 | 47,84 |
| II | 8,26 | 8,29 | 7,82 | 7,86 | 8,93 | 8,75 | 49,81 |
| III | 7,75 | 8,65 | 9,02 | 7,62 | 9,06 | 8,64 | 50,74 |
| IV | 7,57 | 8,84 | 8,15 | 8,01 | 9,10 | 9,03 | 50,70 |
| TOTAIS | 31,29 | 34,00 | 32,34 | 31,13 | 35,57 | 34,86 | 199,19 |

QUADRO 03: Alturas totais do tratamento (Adubação) com calagem e sem calagem para *Pinus caribaea* var. *bahamensis*.

| Tratamentos | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | TOTAIS |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--------|
| S/calagem | 14,79 | 16,17 | 15,22 | 14,75 | 17,35 | 17,26 | 95,52 |
| C/Calagem | 16,50 | 17,83 | 17,12 | 16,40 | 18,22 | 17,60 | 103,67 |
| TOTAIS | 31,29 | 34,00 | 32,34 | 31,13 | 35,57 | 34,86 | 199,19 |

QUADRO 04: Análise de Variância da altura para determinar o efeito da calagem e adubação fosfatada em *Pinus caribaea* var. *bahamensis*

| Causa da Variação | GL | SQ | QM | F |
|-------------------|----|--------|--------|------------|
| Blocos | 3 | 0,4623 | | |
| Adubação (A) | 5 | 2,2106 | 0,4421 | 8,1532 ** |
| Resíduo | 15 | 0,8134 | | |
| Parcela | 23 | 3,4863 | | |
| Calagem | 1 | 1,3837 | 1,3837 | 12,6736 ** |
| Interação (A x B) | 5 | 0,2352 | 0,0470 | 0,4308 NS |
| Resíduo | 18 | 1,6377 | 0,1092 | |
| Total | 47 | 6,7429 | 0,1092 | |

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade

Teste de TUKEY q = 4,60 Δ = 0,379

| TRATAMENTOS | Médias |
|-------------|--------|
| N1P1K1 | 4,45 |
| N1P2K1 | 4,36 |
| NoP1K0 | 4,25 |
| NoP2K0 | 4,04 |
| NoPoK0 | 3,91 |
| N1PoK1 | 3,89 |

As médias seguidas pela mesma barra, não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de TUKEY.

QUADRO 05: % Falhas e Árvores mortas no ensaio Efeito de Calagem e A adubação em *Pinus caribaea* v. *bahamensis*

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | |
|-------------|--------|-----|-----|-----|----|
| | I | II | III | IV | M |
| 1 | 4% | 0 | 0 | 4% | 2% |
| 2 | 0 | 4% | 4% | 0 | 2% |
| 3 | 4% | 12% | 4% | 0 | 5% |
| 4 | 0 | 0 | 4% | 0 | 1% |
| 5 | 4% | 4% | 8% | 0 | 4% |
| 6 | 4% | 4% | 0 | 4% | 3% |
| 7 | 0 | 0 | 4% | 20% | 6% |
| 8 | 0 | 4% | 3% | 4% | 3% |
| 9 | 0 | 8% | 0 | 0 | 2% |
| 10 | 4% | 12% | 4% | 4% | 6% |
| 11 | 4% | 0 | 4% | 0 | 2% |
| 12 | 12% | 12% | 4% | 4% | 8% |

V - CONCLUSÕES

Inicialmente, podemos verificar pelo quadro I que houve uma diferença de 23% a maior entre o melhor tratamento (N1P1K1 + CaMg1) e o pior (NoPoK0), com relação a altura média das quatro repetições. Com relação a média dos seis níveis de adubação houve uma diferença de 8,5% a maior nos tratamentos que receberam calagem. Verifica-se também que para o mesmo nível de adubação de N1 e K1 a presença do fósforo diminui a diferença, com a presença ou não do calcário. Ou seja quando se aumentou o nível de fósforo, as diferenças para presença ou não de calcário diminuíram a ponto de quase se igualar mostrando que o Superfosfato em dose alta, substitui o calcário.

Observa-se também que quando aplicado N1K1 na ausência de fósforo, estes apresentaram altura média pouco menor que a testemunha, tanto na ausência como na presença de calcário; o que vem a confirmar os dados obtidos por CORREA et alii (1.971) em *Pinus patula*, RICHARDS & BEVEGE (1.967) em *Pinus taeda*, DONALDO & SCHUTZ em *Pinus kesiya* e *Pinus patula* e MUNIZ et alii (1.972).

Ainda no quadro I, verificamos que para a dose P2, a altura média diminuiu, em relação ao nível P1, tanto na presença como na ausência de N1K1, e nos dois níveis de calagem.

Nota-se pelo Quadro V, houve uma pequena tendência no aumento da % de falhas, quando os tratamentos foram adubados com nitrogênio e potássio.

Com relação à análise de variância da altura média para determinar o efeito da calagem e da adubação, verifica-se que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F, para adubação e calagem, não ocorrendo interação significativa entre ambos. Somente houve diferença significativa para adubação quando não foi aplicado calagem, ou seja os tratamentos que receberam calagem não diferiram estatisticamente a nível de 5% de probabilidade, entre si, pelo Teste TUKEY.

Aplicando o teste de TUKEY, nas seis médias obtidas, verificamos pelo Quadro V que, a maior média N1P1K1 (40 - 100 e 10 gr/cova) não diferiu estatisticamente à aplicação de N1P2K1 (40 - 200 e 10gr/cova) e ou de somente NoP1K0 (0 - 100 gr - 0 gr de fósforo/cova). Verifica-se, portanto que somente com a aplicação de 100 gr de Super Fosfato Triplo/planta, este apresentou estatisticamente o mesmo efeito que quando aplicado 40 - 100 - 10 ou 40 - 200 - 10 gr/planta de Sulfato de Amonia, Super Triplo e Cloreto de Potássio, respectivamente.

VII - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BALLONI, E.A. (1.977) - Deficiência de boro em povoamentos florestais implantados. Boletim Informativo nº 14 IPEF, pag. 49 - 63.
- BALLONI, E.A. . JACOB, W.S. e SIMÕES, J.W. (1.978) - Resultados par -

- ciais de experimentação desenvolvidos pelo setor de Implantação Florestal com diferentes espécies - Boletim Informativo nº 18 - IPEF. pag 78 - 87.
- BALLONI, E.A. e JACOB, W.S. (1.978) - Efeitos da fertilização na qualidade da madeira. Boletim Informativo IPEF. 1º Congresso Brasileiro sobre qualidade da madeira. Nº 20 - pag. C.1. C.13
- BELLOTE, A.F.J. (1.979) - Concentração, acumulações e exportação de nutrientes pelo E. grandis em função de idade - Tese mestrado Piracicaba IPEF nº 97, pag 1-8.
- CORREA, H. Et. alii (1.971) - Adubação em Pinus patula em solo sob cerrado de Sete Lagoas - Série Pesquisa Extensão - IPEACC. pag.1-4
- FERNANDES, P.S. e MORAES, J.C. - Quatro níveis de calagem em Pinus caribaea var. bahianensis - Instituto Florestal - Boletim Técnico 22. pag. 16-27.
- GOLFARI, L. (1.975) - Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para Reflorestamento- Série Técnica nº 3 - PRODEPEF - B. Horizonte - MG.
- GOLFARI, L. et alii (1.972) - Zoneamento ecológico esquemático para Reflorestamento no Brasil - Série Técnica nº 11 - PRODEPEF - B. Horizonte - MG.
- MUNIZ, P.J.C.; BALDANZI, G. e PELLICO, S. (1.975) - Ensaio de adubação em Pinus elliottii e Pinus taeda no sul do Brasil - Floresta - Revista do Centro de Pesquisas Florestais - VOL. VI nº 1 pag 1 - 15.
- CIRCULAR TÉCNICA nº 23 - IPEF - Piracicaba 26-30 - 1.976.

Efeitos de Calagem e Adubação Fosfatada no Desenvolvimento de *Pinus oocarpa* SCHIEDE

LUIZ ROBERTO CAPITANI
GERALDO ÉRICO SPELTZ
WILSON DE OLIVEIRA CAMPOS
Reflorestadora Sacramento "RESA" Ltda.

Resumo

É apresentado neste ensaio os resultados de altura média, encontrados com a aplicação de dois níveis de nitrogênio, tres de fósforo e dois de potássio, na presença e ausência de calagem; na espécie *Pinus oocarpa* - procedência Yoro Olanchito - Honduras, instalado no município de Romaria-MG, em solo de cerrado, com idade de tres anos.

A pesquisa foi instalada no esquema estatístico de parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso, com doze tratamentos e quatro repetições, em parcelas com 81 plantas.

Verificou-se o efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste F, da calagem e adubação, bem como da interação entre ambos sobre o crescimento em altura das árvores.

Notou-se que houve resposta do fósforo no crescimento em altura das árvores (16%), quando no aumento de sua dosagem, quando este foi aplicado na ausência do calcário nitrogênio e potássio. Somente 2 ton de calcário dolomítico/ha ou 200 gr/cova de Super Fosfato Triplo, produziram a mesma resposta no crescimento das árvores. Somente a aplicação do nitrogênio e potássio com o calcário, mostrou ser o melhor tratamento, no que se refere ao maior crescimento das árvores de *Pinus oocarpa*, mostrando que esta espécie respondeu à estes nutrientes.

A análise de variância para a interação mostrou que somente os tratamentos N0P2K0 e N1P2K1 dentro da calagem não apresentaram interações significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F, podendo por uma escolha econômica ser optado estes níveis sem a calagem. Como pelo teste de Tukey os níveis acima, sem a calagem não diferiram estatisticamente à nível de 5% de probabilidade, da testemunha sugere-se que se deva aguardar este ensaio atingir maior idade para que conclusões mais concretas se possa tirar para esta espécie.

I - INTRODUÇÃO

O *Pinus oocarpa* SCHIEDE, em conjunto com o *Pinus oocarpa* MORELET, é a espécie que apresenta potencial para as diversas regiões tropicais do cerrado e no nordeste do país; em função de seu potencial para crescimento em áreas de baixa fertilidade, criada pelas mais diversas procedências climáticas em sua região de origem.

Aliado à este fato, o *Pinus oocarpa* ainda tem apresentado valores de densidade básica moderadamente alta (0,451 gr/cm³) na metade de sua rotação, na região de campo e cerrado em Sacramento - MG. Bertolani (1.980) cita ser esta espécie a "Araucária do Cerrado", segundo o mesmo autor a política do IBDF está voltada para preencher áreas mais carentes socio-econômicas, na direção das prioridades energéticas e siderúrgicas, com o gênero *Eucalyptus*. Porém dada a rusticidade do *Pinus* Tropicais em solos pobres, dar-se-á a curto prazo a substitui-

ção gradativa para este gênero; principalmente pela tendência dos reflorestamentos continuarem em climas cada vez mais secos e de baixa fertilidade, donde o *Pinus* sobressai-se sobre os outros gêneros.

Sendo assim, e dado a necessidade de se obter uma maior produtividade volumétrica por área, urge a necessidade em se estudar ensaios de manejo e adubação para esta espécie, principalmente em função dos resultados contraditórios e a restrita literatura existente, no que se refere aos níveis ideais de nutrientes para o seu bom desenvolvimento econômico em áreas carentes.

Para este objetivo a Reflorestadora Sacramento RESA Ltda em conjunto com o Instituto de Pesquisa e Estudo Florestal, conduziu este ensaio de adubação, para determinar o nível de fósforo mais adequado a esta espécie, e as possíveis interações entre P x NK e CaMg.

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo GOLFARI et alii (1.978), o *Pinus oocarpa* tem uma área de ocorrência desde o norte do México (28° Lat. N) até o norte da Nicarágua (13° Lat N), vivendo em áreas de colinas, planaltos e montanhas entre 500 a 2.000 m de altitude. Os povoamentos, geralmente muito espalhados e fragmentados podem ser puros e misturados com outras espécies como *Pinus montezumae*, *Pinus teocote*, *Pinus tenerifolia*, *Pinus pseudocaribaea* e *Pinus caribaea* v. *hondurensis*. Segundo o autor esta espécie é promissora em áreas do cerrado acima de 600 m de altitude, sendo que, sua madeira é considerada muito boa tanto para celulose como para serriaria.

KAGEYAMA (1.977), acrescenta que em muitas áreas, onde a espécie ocorre naturalmente há um período contínuo de até seis meses com médias de precipitação mensal inferiores a 50 mm.

MALAVOLTA (1.981), diz que, aceita-se de modo geral no Brasil que um solo com teor de fósforo menor que 10 ppm seja pobre neste elemento, ou seja quando 1 ha de terra na profundidade de 30 cm houver menos do que 30 Kg de "P" disponível o solo é tido como pobre. Em solos de cerrado é muito comum encontrar-se 1 ppm de P = 3 Kg de P por ha.

GURGEL (1.962), citado por BELLOTE (1.979), relata que, apesar de sua baixa fertilidade os solos de cerrado pelas suas características e localização geográfica adquirem importância para a silvicultura em virtude de propiciarem condições favoráveis à instalação de povoamento florestal.

BRAGA (1.973) cita que VEIGA afirma ser farta a literatura estrangeira que prova substancial aumento no incremento volumétrico de espécies florestais (inclusive Pinaceas), através de pesquisas de adubação feitas na Alemanha e em outros países, muito embora ache tratar-se de assunto controvertido porque concerne com a modificação do site.

JACOB & BALLONI (1.978), citam que para coníferas até o momento os trabalhos conduzidos em nosso meio não tem apresentado resultados conclusivos, sendo algumas vezes contraditórios, embora, tenha se seguido para alguns casos, através do uso de fertilizantes aumentos de 20% na produtividade. Por este fato, citam os autores, que até agora, a utilização de fertilizantes em coníferas não está muito bem definida.

Em Piracicaba (1.976), Curso de treinamento em experimentação, foi relatado que os *Pinus*, no geral, respondem menos à fertilização que os *Eucalyptus*, mas os incrementos de volume podem chegar a 20% ou mais quando, sobre solos pobres. As melhores respostas tem sido mostradas à aplicação de calcareo (Ca e Mg) de fósforo e de potássio. O nitrogênio adicionado em muitos casos, tem reduzido o crescimento; este observado também em experimentações realizadas na Austrália.

CORREA ET alii (1.971), estudando a adubação (NPK) do *Pinus patula* em Sete Lagoas - MG, solo pobre de cerrado, concluíram que os tratamentos que receberam N e K isoladamente ou juntos não tiveram efeito no desenvolvimento inicial das árvores assemelhando-se com a teste-munha. As medições de 18 e 30 meses mostraram resposta a fósforo, principalmente no diâmetro da árvore.

RUITER (1.970) citado pelos autores DONALD & GLEN, trabalhou com *Pinus radiata* e encontrou que o fosfato aumentou o crescimento em altura muito significativo nos primeiros 4 anos, enquanto que ureia e fosfato aumentou o crescimento em altura somente no primeiro ano. Depois disso, nenhum ganho significativo com o fosfato sozinho foi observado. Citam também que RICHARDS & BEVEGE (1.967), observaram que a resposta do *Pinus taeda* na época do plantio foi controlada pelo estado do N da árvore. A resposta do fosfato foi aumentada com a adição de N mas ele sozinho somente diminuiu o crescimento em altura. A interação N x P foi evidente durante a segunda estação de crescimento, mas somente de 2 a 3 anos. WARING também observou que o N sozinho diminuiu o crescimento em altura do *Pinus radiata*.

CASTRO ET alii (1.980), estudando a distribuição da fitomassa de nutrientes em talhões de *Pinus oocarpa* com diferentes idades (8 - 14 - 18 anos), na região de Agudos-SP., concluíram que:

1 - Quanto maior for a idade do talhão maior será o conteúdo de nutrientes na biomassa.

2 - Os talhões mais jovens apresentam maior proporção de nutrientes em relação à matéria seca, devido ao maior teor de nutrientes nos tecidos e devido à maior proporção de copa em relação à árvore total.

3 - A utilização integral da árvore não é conveniente, principalmente em rotações curtas, visto que a exploração da copa representa apenas um pequeno acréscimo em biomassa (14%) enquanto que ocorre uma forte exportação de nutrientes do site (37%).

4 - A composição química dos componentes da planta, apresentam-se na seguinte ordem de maior concentração de nutrientes na seguinte ordem: N > K > Ca > P > Mg > Fe > Mn > Zn.

SIMÕES (1.981), analisando um ensaio de fertilização mineral no sulco de plantio de *Pinus oocarpa* instalado em Agudos - SP, em um fatorial 3 x 3 x 3 x 2 (NPK + Calcareo), com 8 anos de idade; conclui que nas condições do ensaio, este não apresentou resposta significativa nos tratamentos com NPK e Ca + Mg, para os parâmetros - Diâmetro, A. Basal/ha, Volume cilíndrico/ha, % Falhas e densidade básica.

BALLONI et alii (1.978), analisam dois ensaios de adubação no plantio de *Pinus elliottii* v. *elliottii* em Tres Barras - SC e *Pinus taeda* em Lages - SC. Para a primeira espécie aos 6 anos de idade em solo de mata, as adubações de N1P1K1 (90 gr de Sulfato de Amônia + 170 gr S. Simples + 20 gr Cloreto de Potássio + 3 Ton/ha Calcareo dolomítico) e de N2P2K2 que é o dobro da anterior, até esta idade não apresentaram diferenças significativas a qualquer fertilização, existindo apenas uma leve tendência positiva em relação à aplicação de fósforo. Já para a segunda espécie no mesmo esquema de adubação somente que nas dosagens de 100 gr de Sulfato de Amônia + 180 gr de S. Simples e 20 gr cloreto de Potássio, os resultados revelam apenas uma pequena resposta quanto a aplicação de fósforo, permanecendo sem influências palpáveis.

III - MATERIAL E MÉTODOS

III.1 - Material

a) Localização

A área onde o ensaio foi plantado situa-se no município de Romaria - MG - Lat 18°52'12"S e LONG 47° 34' 17".

b) Solo

Os resultados da análise química do solo do local foram:

| | Meq/100 ml solo |
|-------------------------------|-----------------|
| PH | 4,65 |
| Carbono orgânico | 1,70 |
| PO ₄ ³⁻ | 0,01 |
| K ⁺ | 0,04 |
| Ca ⁺⁺ | 0,08 |
| Mg ⁺⁺ | 0,18 |
| Al ⁺⁺⁺ | 0,61 |

c) Dados Cadastrais

A calagem foi realizada no mês 09/78 e o plantio em 12/78, no 3 x 2. A procedência das sementes é de Yoro - Olanchito - Honduras.

III.2 - Métodos

a) Planejamento do ensaio dentro e delimitação estatístico

O ensaio foi plantado dentro de um esquema de parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso. No total foram 12 tratamentos com 4 repetições totalizando 2,4 ha.

As parcelas foram construídas com 9 x 9 plantas num total de 81 com bordadura dupla restando 25 plantas não mensuráveis. A adubação se deu na cova de plantio.

Os tratamentos envolvidos neste ensaio foram dois níveis de nitrogênio, três níveis de fósforo e dois de potássio com e sem calagem.

- 1) No Po Ko CaMgo (Testemunha)
 - 2) No Po Ko CaMgl
 - 3) No P1 Ko CaMgo
 - 4) No P1 Ko CaMgl
 - 5) No P2 Ko CaMgo
 - 6) No P2 Ko CaMgl
 - 7) N1 Po K1 CaMgo
 - 8) N1 Po K1 CaMgl
 - 9) N1 P1 K1 CaMgo
 - 10) N1 P1 K1 CaMgl
 - 11) N1 P2 K1 CaMgo
 - 12) N1 P2 K1 CaMgl
- * Base - 40 gr/cova - Sulfato de Amônia (N)
 100 gr/cova - Super Fosfato Triplo (P1)
 200 gr/cova - Super Fosfato Triplo (P2)
 10 gr/cova - Cloreto de Potássio (K)
 2 ton /ha - Calcareo dolomítico (CaMgl)

b) Medições

Foram realizadas medições anuais de % sobrevivência e altura no primeiro ano e diâmetro, altura e % sobrevivência no segundo ano respectivamente.

Portanto os dados analisados para este trabalho, referem-se à idade de 3 anos e 2 meses, ou seja quando foi feita a 3a. medição.

IV - RESULTADOS

QUADRO 01: Médias de altura, para determinar o efeito de calagem e adubação fosfatada em *Pinus oocarpa*.

| BLOCOS | CALAGEM | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₁ P ₁ K ₀ | N ₂ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₂ P ₂ K ₁ | TOTAIS | MÉDIAS |
|--------|-----------|--|--|--|--|--|--|--------|--------|
| I | s/calagem | 4,00 | 4,05 | 4,85 | 4,38 | 3,97 | 4,90 | 26,15 | 4,52 |
| | c/calagem | 4,61 | 5,35 | 4,66 | 5,05 | 5,38 | 5,24 | 30,29 | 5,05 |
| II | s/calagem | 3,95 | 3,71 | 4,51 | 4,35 | 3,36 | 4,71 | 24,59 | 4,10 |
| | c/calagem | 4,70 | 4,14 | 5,07 | 5,42 | 5,13 | 5,17 | 29,63 | 4,94 |
| III | s/calagem | 3,45 | 4,17 | 4,28 | 4,11 | 4,24 | 4,57 | 24,82 | 4,14 |
| | c/calagem | 4,57 | 4,36 | 4,33 | 4,92 | 4,82 | 4,01 | 27,91 | 4,50 |
| IV | s/calagem | 4,40 | 4,05 | 4,65 | 4,54 | 3,86 | 4,35 | 25,85 | 4,31 |
| | c/calagem | 4,48 | 4,37 | 4,17 | 4,94 | 4,90 | 4,83 | 27,69 | 4,61 |
| Médias | s/calagem | 3,95 | 3,99 | 4,57 | 4,34 | 3,86 | 4,63 | 25,60 | 4,27 |
| | c/calagem | 4,59 | 4,55 | 4,56 | 5,08 | 5,06 | 4,81 | 28,65 | 4,77 |

QUADRO 02: Altura total de cada parcela com calagem e sem calagem para Pinus oocarpa.

| BLOCOS | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | TOTAIS |
|--------|--|--|--|--|--|--|--------|
| I | 8,61 | 9,40 | 9,51 | 9,43 | 9,35 | 10,14 | 56,44 |
| II | 8,65 | 7,85 | 9,58 | 9,77 | 8,49 | 9,88 | 54,22 |
| III | 8,02 | 8,55 | 8,61 | 9,03 | 9,06 | 8,58 | 51,83 |
| IV | 8,88 | 8,42 | 8,82 | 9,48 | 8,76 | 9,18 | 53,54 |
| Totais | 34,16 | 34,20 | 36,52 | 37,71 | 35,66 | 37,78 | 216,05 |

QUADRO 03: Alturas totais dos tratamentos (Adubação) com calagem e sem calagem, para Pinus oocarpa.

| Tratamentos | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | TOTAIS |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--------|
| S/Calagem | 15,80 | 15,98 | 18,29 | 17,38 | 15,43 | 18,53 | 101,41 |
| C/Calagem | 18,36 | 18,22 | 18,23 | 20,25 | 20,33 | 19,25 | 114,62 |
| TOTAIS | 34,16 | 34,20 | 36,52 | 37,71 | 35,66 | 37,78 | 216,05 |

QUADRO 04: Análise de Variância da altura, para determinar o efeito da calagem e adubação fosfatada em Pinus oocarpa.

| Causa da Variação | GL | SQ | QM | F |
|-------------------|----|---------|--------|----------|
| Blocos | 3 | 0,9102 | | |
| Adubação (A) | 5 | 1,6380 | 0,3276 | 3,63 ** |
| Resíduo | 15 | 1,3547 | 0,0903 | |
| Parcelas | 23 | 3,9029 | | |
| Calagem (B) | 1 | 3,6355 | 3,6355 | 55,84 ** |
| Interação (A x B) | 5 | 1,8440 | 0,3688 | 3,63 ** |
| Resíduo | 18 | 1,8263 | 0,1015 | |
| TOTAL | 47 | 11,2087 | | |

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 05: Análise de Variância para interação Calagem x Adubação.

| Causa da Variação | GL | SQ | QM | F |
|-------------------|----|---------|--------|----------|
| Blocos | 3 | 0,9102 | | |
| Adubação | 5 | 1,6380 | 0,3276 | 3,63 ** |
| Resíduo | 15 | 1,3547 | 0,0903 | |
| Parcelas | 23 | 3,9029 | | |
| Calagem d. NoPoKo | 1 | 0,8192 | 0,8192 | 17,92 ** |
| " " NoP1Ko | 1 | 0,6272 | 0,6272 | 6,17 ** |
| " " NoP2Ko | 1 | 0,0004 | 0,0004 | 0,004 NS |
| " " N1PoK1 | 1 | 1,0878 | 1,0878 | 10,72 ** |
| " " N1P1K1 | 1 | 2,8800 | 2,8800 | 28,37 ** |
| " " N1P2K1 | 1 | 0,0648 | 0,0648 | 0,64 NS |
| Resíduo | 18 | 1,8263 | 0,1015 | |
| TOTAL | 47 | 11,2087 | | |

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TESTE DE TUKEY

SEM CALAGEM

| Tratamentos | Médias |
|-------------|--------|
| N1P2K1 | 4,63 |
| NoP2Ko | 4,57 |
| N1PoK1 | 4,34 |
| NoP1Ko | 3,99 |
| NoPoKo | 3,95 |
| N1P1K1 | 3,86 |

COM CALAGEM

| Tratamentos | Médias |
|-------------|--------|
| N1PoK1 | 5,08 |
| N1P1K1 | 5,06 |
| N1P2K1 | 4,81 |
| NoPoKo | 4,59 |
| NoP2Ko | 4,56 |
| NoP1Ko | 4,55 |

QUADRO 06: % Falhas e Árvores Mortas no ensaio Efeito de calagem e adubação em Pinus oocarpa.

| Tratamentos | Blocos | | | | |
|-------------|--------------------|-----|-----|-----------|--------------------|
| | I | II | III | IV | Média |
| Testemunha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CaMg | 8% | 0 | 0 | 0 | 2% |
| P1 | 4% 4% M 4% F | 8% | 0 | 0 | 3% 1% M 3% F |
| P1 CaMg | 4% 4% M 4% F | 4% | 4% | 0 | 3% 3% M 1% F |
| P2 | 12% | 0 | 4% | 4% 0 F | 3% 1% F |
| P2 Ca Mg | 8% | 4% | 0 | 0 | 3% |
| N1 K1 | 16% | 0 | 8% | 0 | 6% |
| N1 K1 CaMg | 4% | 8% | 4% | 4% | 5% |
| N1P1K1 | 20% | 20% | 24% | 28% | 23% |
| N1P1K1 CaMg | 12% | 16% | 16% | 4% | 12% |
| N1P2K1 | 20% | 20% | 24% | 12% | 19% |
| N1P1K1 CaMg | 20% | 0 | 40% | 12% | 18% |

V - CONCLUSÕES

Podemos verificar inicialmente que as maiores médias em altura foram N1PoK1 + CaMg e N1P1K1 + CaMg, as quais foram praticamente iguais, que estas foram superiores em cerca de 28% a maior que a testemunha, mostrando que houve um efeito do nitrogênio e potássio com o calcário e que o fósforo na presença destes não resultou efeito.

O tratamento N1P1K1 sem calagem ficou 2,3 vezes melhor em altura em relação a testemunha.

Com relação à média dos seis níveis de adubação houve uma diferença de 11,7% a maior nos tratamentos com calagem.

Somente a calagem com 2 ton/ha induziu um crescimento a maior em altura de 16,2% com relação a testemunha.

Quando se aumentou o nível de fósforo (P1 -- P2) a altura média para a presença de calcário, juntamente com N1 e K1 diminuiu.

Já na dose NoKo, o fósforo na dose P1 e P2 com calcário diminuíram as suas alturas em relação à testemunha; e sem o calcário houve um acréscimo nas doses P1 e P2. Isto demonstra que o fósforo, nas duas dosagens, não mostrou resposta visível junto com o calcário e o nitrogênio e potássio, mas isoladamente e sem o calcário houve um acréscimo de 16% a maior em altura, em relação à testemunha.

Portanto numa primeira análise, verificamos que só 2 ton de calcário dolomítico ou somente 200 gr de Super Triplo/cova, produziram efeitos semelhantes, ou seja, um crescimento maior em altura de + 16% para a referida espécie.

Se aplicarmos somente nitrogênio e potássio com a calagem consequiria-se aumentar mais 11% a altura média, e se a este for adicionado fósforo não haverá um crescimento acentuado, inclusive diminuindo a altura na dose P2, conforme já ressaltamos. Isto demonstra que o Pinus oocarpa teve um estímulo no crescimento de + 10%, na presença do nitrogênio e do potássio com e sem calagem.

Verificamos pelo Quadro 6 também, que o fósforo nas duas dosagens (100 e 200 gr/planta) quando junto com o nitrogênio e o potássio favoreceu o aumento na % de falhas; sendo que quando a este foi aplicado calcário, houve uma pequena diminuição neste percentual.

A análise de variância da altura média para determinar o efeito da calagem mostrou que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F, para ambos, bem como na interação entre a adubação x calagem.

Pela análise de variância para a interação verificamos que a "calagem" dentro do nível NoP2Ko e do nível N1P2K1, não apresentaram interações significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F. Para os demais tratamentos a calagem mostrou interação significativa ao nível de 5% de probabilidade, podendo então na classe econômica ser optado pelo tratamento que não apresenta calagem.

Pelo teste de Tukey, podemos observar que somente houve diferença significativa entre os níveis de adubação quando não foi aplicado calagem, ou seja os tratamentos que receberam calagem não diferiram entre si.

Portanto numa análise final uma interpretação econômica completa deve ser feita para este ensaio, visando principalmente determinar qual adubação justifica, se a aplicação de somente 200 gr de Super Triplo ou 2 Ton/ha de calcário dolomítico, visando um aumento em 16% de altura das árvores.

Tendo em vista que o nível P2 e o nível N1P2K1 sem calagem não diferiram estatisticamente à nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, da testemunha, para o Pinus oocarpa com tres anos de idade, deve-se a aguardar este ensaio atingir maior idade para se fazer nova análise.

VII - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BALLONI, E.A.; JACOB, W.S. e SIMOES, J.W. (1.978) - Resultados parciais de experimentação desenvolvidos pelo Setor de Implantação Florestal com diferentes espécies - Boletim Informativo nº 18 - IPEF. pag. 78-87.
- BALLONI, E.A. e JACOB, W.S. (1.978) - Efeitos da fertilização na qualidade da madeira. Boletim Informativo IPEF. 1º Congresso Brasileiro sobre qualidade da madeira. Nº 20 - pag. C.1.C13.
- BELLOTE, A.F.J. (1.979) - Concentração, acumulações e exportação de nutrientes pelo E. grandis em função de idade - TESE Mestrado Piracicaba, P. 5-6.

- BERTOLANI, F. (1.980) - Programas em andamento e problemas básicos em florestas implantadas de Pinheiros tropicais - Congresso IUFRO - Águas de São Pedro.
- CASTRO, C.F., De POGGIANI, F. & NICOLIELO, N. - Distribuição da Fitomassa e nutrientes em talhões de Pinus oocarpa com diferentes idades. IPEF - Piracicaba (20) - 61-76 - JUN.1980.
- CORREA, H. et alii (1.971) - Adubação em Pinus patula em solo cerrado de Sete Lagoas - Série Pesquisa Extensão - IPEACO. p.1-4.
- GOLFARI, L. (1.975) - Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Série Técnica nº 3 - PRODEPEF - Belo Horizonte - MG.
- GOLFARI, Et alii (1.978) - Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil - Série Técnica nº 11 - PRODEPEF - Belo Horizonte - M.G.
- KAGEYAMA, P.C. (1.977) - Variação genética entre procedências de Pinus oocarpa SCHIEDE, na região de Agudos - TESE Mestrado - Piracicaba.
- MALAVOLTA, E. (1.981) - Racionalização da adubação fosfatada nas áreas de cerrado - Teoria e Prática da Adubação Fosfatada - Uberaba -MG. Palestra proferida no Sindicato Rural de Uberaba.
- SIMOES, J.W. (1.979) - Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais - Boletim Informativo nº 5 - PPT/DS-ESALQ. pag. 19-25/31-32.
- SIMOES, J.W. (1.980) - Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais - Boletim Informativo nº 8 - PPT/DS- ESALQ - pag.1-7/12-14.

Efeitos de Calagem e Adubação Fosfatada no Desenvolvimento de *Pinus caribaea* MORELET VAR. *hondurensis*

LUIZ ROBERTO CAPITANI
GERALDO ÉRICO SPELTZ
WILSON DE OLIVEIRA CAMPOS
Reflorestadora Sacramento "RESA" Ltda.

Resumo

O ensaio em questão apresenta os resultados obtidos com dois níveis de nitrogênio, três de fósforo e dois de potássio na ausência e presença de calcário, em *Pinus caribaea* v. *hondurensis* - procedência - Poptun Peten - Guatemala; instalado em Romaria-MG, em solo de cerrado com três anos de idade.

O ensaio foi instalado no esquema estatístico de parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso, com doze tratamentos e quatro repetições em parcelas de 81 plantas.

Verificou-se o efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade da calagem e adubação sobre o crescimento em altura das árvores não ocorrendo interação entre ambos.

Observou-se um crescimento a maior em altura de 46% do melhor tratamento (N1P2K1 + CaMg) com a testemunha; e de 30% somente com a aplicação de duas toneladas/ha de calcário dolomítico também em relação à testemunha.

O fósforo isoladamente mostrou resposta na altura na presença de calcário, mas este na presença com o nitrogênio e potássio elevou a altura das árvores.

Sem o calcário a dose menor de fósforo apresentou um crescimento maior de 23% quando junto do nitrogênio e o potássio; e com o calcário este acréscimo foi de 18%.

Verificou-se o efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade da calagem e adubação sobre o crescimento em altura das árvores, pelo Teste F; não ocorrendo a interação entre ambos.

A maior média de altura obtida, foi quando aplicado 40 - 100 e 10 gramas/planta de Sulfato de Amonia, Super Fosfato Triplo e Cloreto de Potássio, sendo que esta dosagem foi estatisticamente igual a aplicação de 40 - 200 e 10 gramas/planta.

Com relação aos outros tratamentos, não diferiram entre si e com a testemunha, pelo Teste de TUKEY, à 5% de probabilidade.

I - INTRODUÇÃO

Tendo em vista ser o *Pinus caribaea* v. *hondurensis* a espécie que melhor tem se comportando nas regiões tropicais, e consequentemente ter tido a preferência dos reflorestadores, na escolha desta para seus projetos, urge a necessidade de estudá-la e pesquisá-la mais, no que se refere à área de melhoramento genético, manejo e adubação visando obter sempre uma maior produtividade volumétrica de madeira por área. Mais um fato que justifica todo o empenho no estudo desta espécie, refere-se justamente ao montante de recursos dos recursos fiscais direcionado às zonas mais tropicais no nordeste, onde o *Pinus caribaea* v. *hondurensis* está e deverá ser sempre o mais requisitado dentro do gênero *Pinus*.

Sendo assim, e aliado à gama de utilização de sua madeira que vem aumentando dia a dia, em função da substituição que esta vem dando à *Araucaria angustifolia* e a outras madeiras mais nobres; a Reflorestadora Sacramento Resa Ltda em convênio com o Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, objetivou conduzir este ensaio de adubação para determinar o nível de fósforo mais adequado a esta espécie, em solo de cerrado, e as possíveis interações entre P x NK x e CaMg; uma vez que também a literatura existente ainda é muito contraditória.

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Golfari et alii (1.978), o *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, tem sua área de ocorrência natural numa forma descontínua e fragmentada desde Orange Walk, Belize (18° Lat N) até Bluefield, Nicaraguá 12° Lat. N, geralmente acompanhando a faixa costeira atlântica. Seus povoamentos estão situados desde o nível do mar até 600 m, embora em Honduras e Belize alcancem 850 m. Dentro destas áreas existem grandes diferenças no nível das precipitações (< 1.000 mm a 4.000 mm/ anuais) e no balanço hídrico.

Cita ainda este autor, que até aquela data, esta espécie era a mais plantada no Brasil, provavelmente pela maior facilidade de sementes (Poptun - Petén - Guatemala) indo desde a Lat. 22° S até o Equador, comentando também as variações de crescimento e forma entre as procedências. Relata ainda, que em áreas adequadas, esta espécie é a conífera tropical preferida pelas companhias de celulose de fibra longa, devido à sua maior produção volumétrica. Esta espécie segundo o autor é potencialmente apta para as diversas regiões do centro oeste centro leste e sul do Brasil, sendo indicada para a região Amazônica.

GURGEL (1.962), citado por BELLOTE (1.979), relata que, apesar de sua baixa fertilidade os solos de cerrado pelas suas características e localização geográfica adquirem importância para a silvicultura em virtude de propiciarem condições favoráveis à instalação de povoamento florestal.

BRAGA (1.973) cita que VEIGA afirma ser farta a literatura estrangeira que prova substancial aumento no incremento volumétrico de espécies florestais (inclusive de Pináceas), através de pesquisas de adubação feitas na Alemanha e em outros países, muito embora ache tratar-se de assunto controvertido porque concerne com a modificação do site.

Em Piracicaba (1.976), Curso de Treinamento em experimentação, foi relatado que os *Pinus*, no geral, respondem menos à fertilização que os Eucaliptos, mas os incrementos de volume podem chegar a 20% ou mais quando, sobre solos pobres. As melhores respostas tem sido mostradas à aplicação de calcário (Ca e Mg) de fósforo e de potássio. O nitrogênio adicionado em muitos casos, tem reduzido o crescimento, este observado também em experimentações realizadas na Austrália.

BALLONI (1.978), em um trabalho sobre Fertilização Florestal, apresenta alguns dados sobre esta prática. No caso do *Pinus* existem diversos trabalhos que comprovam que a fertilização mineral promove uma melhoria da uniformidade do Talhão. Schmidthing (1.973), encontrou que a fertilização mais cultivada reduziram o coeficiente de variação de plantios de *Pinus taeda* no Mississipi; de 32% para 8%. Nas regiões das savanas nigerianas, em muitos sites, não pode ser obtido um cres-

cimento uniforme de *Pinus caribaea*, sem fertilização fosfatada (OJO & JACKSON 1.973). O autor, comenta que o cálcio parece ser necessário' no início da rotação não tendo efeitos posteriores significativos. Por este fato, seria interessante que nos adubos compostos a serem utilizados nos plantios, fossem incluídos fosfatos ricos em cálcio e magnésio com o objetivo de substituir a calagem pois nas dosagens em que é aplicado (1,5 a 2,0 ton/ha), teria, para os solos de cerrado, mais um efeito nutricional do que corretivo. Ressalta-se que nos fosfatos comerciais normalmente o cálcio se encontra presente. Acrescenta o autor, que os Pinus tropicais, principalmente as variedades de *Pinus caribaea*, tem demonstrado respostas positivas com relação aos elementos fósforo, cálcio e magnésio. Por esta razão até que novas informações sejam obtidas, seria razoável o uso no plantio, de fosfatos contendo cálcio e magnésio.

JACOB & BALLONI (1.978), citam que para coníferas até o momento os trabalhos conduzidos em nosso meio não tem apresentado resultados conclusivos, sendo algumas vezes contraditórios, embora, tenha se con seguido para alguns casos, através do uso de fertilizantes aumentos de 20% na produtividade. Por este fato, citam os autores, e que até agora, a utilização de fertilizantes em coníferas não está muito bem definida.

GONÇALVES & GARNICA (1.981) analisando um ensaio de adubação fundamental por omissão em *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, instalado em Agudos-SP em blocos ao acaso, com 8 anos de idade:

Concluíram que o efeito dos tratamentos não refletiu significativamente na altura, DAP, volume cilíndrico e densidade básica. Com relação aos teores dos nutrientes presentes nas acículas, não apresentou diferenças significativas com a testemunha. Os mesmos autores analisando um outro ensaio de adubação em cobertura (NPK + Calcário) em *Pinus caribaea* v. *caribaea*, com diferentes idades, instalado também em Agudos-SP., com 9 anos de idade, concluíram que até esta idade não houve resposta significativa que demonstrasse a superioridade de algum tratamento. Com relação à densidade básica e a análise foliar dos teores de nutrientes na acícula, não diferiram da testemunha.

BALLONI Et alii (1.978) analisando resultados parciais em experimentação mostram que a adubação parcelada (NPK 500 gr/planta + 3 ton calcário dolomítico/ha) em *Pinus caribaea* v. *caribaea* instalado em Agudos-SP; aos quatro anos mostram que todos os tratamentos adubados diferem significativamente da testemunha, entretanto não apresentam diferenças entre si. Os tratamentos que receberam adubação de plantio mais adubações em cobertura, apresentam um rendimento ligeiramente superior ao tratamento adubado somente no plantio.

Em um ensaio instalado em Anhembi - SP (EERNR), de efeitos de calagem e adubação fosfatada no desenvolvimento do *Pinus caribaea* v. *caribaea* (N-50 gr - S. Amonia, K-10gr Cloreto Potássio, P-179 gr S. Simples - P2 340 gr S. Simples/plant e CaMg1 1,5 ton. calcário dolomítico e CaMg2 3,0 ton/ha) os autores mostram que embora este esteja aos 2 anos de idade, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Os crescimentos do diâmetro e altura tendem a ser mais altos nas doses 1 de fósforo e calcário.

Em um outro experimento de efeito da aplicação de fosfato naturais e de calcário no cultivo de *Pinus caribaea* v. *caribaea*, os autores observaram que não houve efeito significativo dos tratamentos de adubação, até a idade de 1 ano e 4 meses.

Segundo DEFELIPO et alii (1.978), as bases comumente usadas para elevar o valor de saturação de bases do solo são o cálcio e o magnésio.

Consegue-se portanto, elevar o PH do solo, mediante a adição de quantidades razoáveis de alguns compostos que contêm um dois cálcio. O cálcio que se usa para corrigir acidez do solo encontra-se na maior parte, sob forma de óxido hidróxido ou carbonato, tendo, todos os tres origens no calcário. Outro elemento geralmente limitante, das produções aqui, no Brasil é o fósforo. Uma das principais fontes de fósforo para as plantas são as rochas fosfatadas, quer sejam usadas finalmente moídas, como a apatita de Araxá ou após tratamento térmico como o termofósforo ou químico como os superfosfatos, sendo ricos também em cálcio e magnésio.

MASCARENHAS, citado por VEIGA (1.973) e FERNANDES (1.976), afir

ma que um fatorial de adubação de *Pinus caribaea* v. *hondurensis*, em Casa Branca-SP, está apresentando resultados muito positivos quanto ao fósforo e calagem.

III - MATERIAL

III.1 - Material

a) Localização

A área, onde foi instalado o ensaio situa-se na Latitude 18°25' 12" S e Longitude 47°34'17" W, ou seja próximo à cidade de Romaria-MG Segundo Golfari, nesta região bioclimática a altitude varia de 300 - 1000 m. O clima é sub tropical úmido. A temperatura anual varia de 20 - 23 °C, e do mês mais frio entre 17°C e 19,5°C e a do mês mais quente entre 21,5°C a 24,5°C. A precipitação anual varia entre 1.300-1.800 mm com regime de distribuição periódica. Durante o semestre mais frio existe um período de seca que dura de 3 a 5 meses, com deficit hídrico entre 30 a 90 mm anuais.

b) Solo

Os resultados de análise química do solo do local do ensaio, revelaram os seguintes resultados

| | Teor trocável/meq/100 ml de solo |
|-------------------------------|----------------------------------|
| PH | 4,80 |
| Carbono Orgânico % | 1,67 |
| PO ₄ ³⁻ | 0,02 |
| K ⁺ | 0,04 |
| Ca ⁺⁺ | 0,09 |
| Mg ⁺⁺ | 0,14 |
| Al ⁺⁺⁺ | 0,64 |

c) Dados Cadastrais

A calagem foi realizada em 09/78, e o plantio em 11/78, no espaçamento 3 x 2 . A procedência das sementes é de Poptum Petén-Guatemala

III.2 - Métodos

a) Planejamento do ensaio e delimitação estatístico

O experimento foi implantado dentro de um esquema de parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso. No total foram doze tratamentos com quatro repetições totalizando 2,4 ha.

As parcelas foram constituídas com 9 x 9 plantas num total de 81 com bordadura dupla, restando 25 plantas não mensuráveis. A adubação se deu na cova de plantio. Os tratamentos envolvidos neste ensaio foram, dois níveis de nitrogênio, tres níveis de fósforo e dois níveis de potássio com e sem calagem, distribuídas na seguinte forma:

- 1) NoPoKo CaMgo
- 2) NoPoKo CaMg1
- 3) NoP1Ko CaMgo
- 4) NoP1Ko CaMg1
- 5) NoP2Ko CaMgo
- 6) NoP2Ko CaMg1
- 7) N1PoK1 CaMgo
- 8) N1PoK1 CaMg1
- 9) N1P1K1 CaMgo
- 10) N1P1K1 CaMg1
- 11) N1P2K1 CaMgo
- 12) N1P2K1 CaMg1

* Base - 40gr/cova - Sulfato de Amônio (N)
 100gr/cova - Super Fosfato Triplo (P1)
 200gr/cova - Super Fosfato Triplo (P2)
 10gr/cova - Cloreto de Potássio (K)
 2 ton/ha - Calcário dolomítico (CaMg1)

B) Medições

Foram realizadas medições anuais de % sobrevivência, altura no primeiro ano e diâmetro, altura e % sobrevivência no segundo e terceiro ano respectivamente.

Portanto os dados analisados para este trabalho, referem-se à idade de 3 anos e 2 meses, ou seja quando foi feita a 3ª. medição.

IV - RESULTADOS

QUADRO 01: Médias de altura, para determinar o efeito de calagem e adubação fosfatada em *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

| BLOCOS | CALAGEM | TRATAMENTOS | | | | | | TOTAIS | MÉDIAS |
|--------|-----------|--|--|--|--|--|--|--------|--------|
| | | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | | |
| I... | s/calagem | 3,37 | 3,76 | 4,46 | 4,50 | 4,55 | 3,69 | 24,34 | 4,06 |
| | c/calagem | 5,15 | 4,83 | 4,38 | 4,61 | 5,49 | 5,67 | 30,13 | 5,02 |
| II | s/calagem | 3,78 | 4,05 | 3,98 | 4,22 | 4,98 | 4,48 | 25,46 | 4,24 |
| | c/calagem | 4,38 | 3,99 | 4,81 | 4,61 | 5,53 | 5,23 | 28,55 | 4,76 |
| III | s/calagem | 3,67 | 4,14 | 4,35 | 3,44 | 4,92 | 5,15 | 25,67 | 4,28 |
| | c/calagem | 4,59 | 4,51 | 4,74 | 4,93 | 4,70 | 4,83 | 28,30 | 4,72 |
| IV | s/calagem | 3,56 | 3,75 | 4,53 | 4,21 | 4,89 | 4,96 | 25,90 | 4,32 |
| | c/calagem | 4,56 | 4,17 | 4,53 | 4,72 | 4,87 | 5,22 | 28,07 | 4,68 |
| Médias | s/calagem | 3,59 | 3,92 | 4,33 | 4,09 | 4,83 | 4,57 | 25,34 | 4,22 |
| | c/calagem | 4,67 | 4,37 | 4,61 | 4,72 | 5,15 | 5,24 | 28,76 | 4,79 |

QUADRO 02: Altura total de cada parcela com calagem e sem calagem e para *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

| BLOCOS | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | TOTAIS |
|--------|--|--|--|--|--|--|--------|
| I | 8,52 | 8,59 | 8,84 | 9,11 | 10,05 | 9,36 | 54,47 |
| II | 8,16 | 8,04 | 8,79 | 8,83 | 10,48 | 9,71 | 54,01 |
| III | 8,26 | 8,65 | 9,09 | 8,37 | 9,62 | 9,98 | 53,97 |
| IV | 8,12 | 7,92 | 9,06 | 8,93 | 9,76 | 10,18 | 53,97 |
| Totais | 33,06 | 33,20 | 35,78 | 35,24 | 39,91 | 39,23 | 216,42 |

QUADRO 03: Alturas totais dos tratamentos (adubação) com calagem e sem calagem, para *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

| TRATAMENTOS | N ₀ P ₀ K ₀ | N ₀ P ₁ K ₀ | N ₀ P ₂ K ₀ | N ₁ P ₀ K ₁ | N ₁ P ₁ K ₁ | N ₁ P ₂ K ₁ | TOTAIS |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--------|
| S/Calagem | 14,38 | 15,70 | 17,37 | 16,37 | 19,32 | 18,28 | 101,37 |
| C/Calagem | 18,68 | 17,50 | 18,46 | 18,87 | 20,59 | 20,95 | 115,05 |
| TOTAIS | 33,06 | 33,20 | 35,78 | 35,24 | 39,91 | 39,23 | 216,42 |

QUADRO 04: Análise de variância para altura para determinar o efeito da calagem e adubação fosfatada em *Pinus caribaea* v. *hondurensis*.

| Causa de Variação | GL | SQ | QM | F |
|-------------------|----|---------|--------|----------|
| Blocos | 5 | 0,0148 | | |
| Adubação (A) | 5 | 5,3402 | 1,0700 | 19,28 ** |
| Resíduo | 15 | 0,8323 | 0,0555 | |
| Parcelas | 23 | 6,1974 | | |
| Calagem | 1 | 3,8987 | 3,8987 | 20,87 ** |
| Interação (A x B) | 5 | 0,8539 | 0,1708 | 0,91 NS |
| Resíduo | 18 | 3,3631 | 0,1868 | |
| Total | 47 | 14,3131 | | |

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TESTE DE TUKEY

q = 4,60

A = 0,383

| Tratamentos | médias (m) |
|-------------|------------|
| N1P1K1 | 4,99 |
| N1P2K1 | 4,89 |
| NoP2K0 | 4,47 |
| N1PoK1 | 4,40 |
| NoP1K0 | 4,15 |
| NoPoK0 | 4,13 |

As médias seguidas pela mesma barra, não apresenta diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de TUKEY.

QUADRO 05: % Falhas e Árvores mortas no ensaio Efeito de calagem e adubação em *Pinus caribaea* v. *hondurensis*.

| TRATAMENTOS | BLOCOS | | | | Média |
|-------------|--------|----|-----|------|-------|
| | I | II | III | IV | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 4% M | 1% M |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 4% | 0 | 1% |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 4% | 0 | 0 | 0 | 1% |
| 9 | 4% | 0 | 0 | 4% | 2% |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 4% | 1% |
| 11 | 4% | 4% | 0 | 0 | 4% |
| 12 | 4% | 4% | 4% | 0 | 3% |

V - CONCLUSÕES

Verificamos inicialmente pelo Quadro 01 que a altura média do melhor tratamento (N1P2K1 + CaMg) diferiu do pior tratamento (NoPo) em 46%. Nota-se também que somente com a adição de 2 ton/ha de calcário, este induziu um crescimento a maior em altura de 30% com relação à testemunha.

Com relação à média dos seis níveis de adubação houve uma diferença de 13,5%, no geral, a maior nos tratamentos que receberam calagem.

Observa-se também que para a dose P2 de fósforo junto com N1K1, a altura média diminuiu, em relação ao nível P1 na ausência de calcário.

Já na presença de calcário e para a dose No e Ko, as alturas médias se situaram abaixo da testemunha tanto para P1 e P2 mostrando que isoladamente em duas doses não mostrou resposta na presença do calcário. Já com a presença do N1K1 + calcário, houve um acréscimo na altura quando se elevou as doses de fósforo, tanto para P1 como para P2, mostrando uma interação do nitrogênio e o potássio com o calcário.

Na menor dose de fósforo (P1), sem a presença do calcário, houve um acréscimo de 23%, quando junto com o fósforo foram aplicados N1K1 já junto com o calcário este acréscimo foi de 18%. Observa-se no quadro 05 uma ligeira tendência no aumento da % Falhas, nos tratamentos que receberam adubação completa.

Para a análise de variância da altura média, visando determinar o efeito da calagem e da adubação verifica-se que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F, para adubação e calagem não ocorrendo interação significativa entre ambos.

Aplicando-se o teste de Tukey, nas seis médias obtidas, verifica-se pelo Quadro V, que a maior média em altura N1P1K1 (40 - 100 - 10 gr/cova) não diferiu estatisticamente à aplicação de N1P2K1 (40 - 200 - 10 gr/cova) para o *Pinus caribaea* v. *hondurensis*.

VII - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BALLONI, E.A. ; JACOB, W.S. e SIMÕES, J.W. (1978) - Resultados parciais de experimentação desenvolvidos pelo Setor de Implantação Florestal com diferentes espécies - Boletim Informativo nº 18 - IPEF: pag. 78-87.

BALLONI, E.A. e JACOB, W.S. (1978) - Efeitos de fertilização na qualidade da madeira. Boletim Informativo IPEF. 1º Congresso Brasileiro sobre qualidade da madeira. Nº 20 - pag. C1.13.

BELLOTE, A.F.J. (1979) - Concentração, acumulações e exportação de nutrientes pelo *E. grandis* em função de idade - TESE mestrado Piracicaba. P. 5-6.

- BRAGA, R.G. (1.973) - Adubação e calagem em *Pinus* spp. Brasil Florestal (IV) - 14. pag 3 - 8.
- CIRCULAR TÉCNICA nº 23 IPEF, Piracicaba 26-30 - 1.976.
- DEFELIPO, B.V.; BORGES, R.E. e MENDONÇA (1.978) - Adubos fosfatados na correção da acidez do solo - SEIVA nº 86. pag. 1-4. Viçosa.
- FERNANDES, P.S. e MORAES, J.L. - Quatro níveis de calagem em *Pinus caribaea* v. *bahamensis* - Instituto Florestal - Boletim Técnico 22 - pag. 16-27.
- GOLFARI, L. (1.975) - Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento - Série técnica nº 3 - PRODEPEF - Belo Horizonte - MG
- GOLFARI, L. et alii (1.978) - Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil - Série técnica nº 11 - PRODEPEF - Belo Horizonte - MG
- GONÇALVES, J.C. & GARNICA, B.J. (1.981) - Adubação fundamental em *Pinus caribaea* v. *hondurensis*. Boletim Informativo - IPEF - nº 28, pag. 33-36.
- SIMÕES, J.W. (1.976) - Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais - Boletim Informativo nº 5 - PPT/DS-ESALQ -pg.19-25/31-32.
- SIMÕES, J.W. (1.980) - Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais - Boletim

Informações sobre *Cordia alliodora* (R. & P.) OKEN na Amazônia Brasileira

ANTONIO APARECIDO CARPANEZZI
URPFCS - EMBRAPA
MILTON KANASHIRO
IRENICE ALVES RODRIGUES
SILVIO BRIENZA JUNIOR
LUCIANO C. T. MARQUES
CPATU - EMBRAPA

Summary

This paper deals with botanic, ecological and silvicultural characteristics of *Cordia alliodora* in the Brazilian Amazon. It presents original informations on: distinction from other *Cordia* species, geographic distribution (map included), climate and soils demanded by *Cordia alliodora*, its natural regeneration in secondary vegetation, phenology and seed collection, seedlings production, silvicultural performance at experimental planting, and perspectives for commercial, large scale plantations in the Brazilian Amazon.

Resumo

Trata de botânica, ecologia e silvicultura de *Cordia alliodora* na Amazônia Brasileira. Apresenta informações originais sobre distinção de outras espécies de *Cordia*, distribuição (com mapa), clima e solos de *C. alliodora*, sua regeneração natural em capoeiras, fenologia e coleta de sementes, produção de mudas, comportamento silvicultural em plantio experimental e perspectivas para seu uso, em regeneração artificial em escala comercial, na Amazônia Brasileira.

1. INTRODUÇÃO

Cordia alliodora (R. & P.) Oken é uma espécie dos trópicos úmidos americanos que produz madeira valiosa e é apta para regeneração artificial em larga escala. Suas principais áreas de exploração e participação em sistemas de produção estão na América Central e em países a oeste e noroeste da Amazônia Brasileira. Segundo Peck (1979) na América tropical há um milhão de hectares com *Cordia alliodora* em consórcios agro-florestais tais que aproveitam árvores de regeneração natural.

Cordia alliodora ocorre também na Amazônia Brasileira onde, entretanto, somente agora começa a ser investigada de maneira organizada. Contudo já com muitos conhecimentos gerados em outros países, e adaptando-se a sistemas silviculturais que atingem produtores de diversos níveis econômicos — plantios de enriquecimento e várias modalidades de consórcios agro-florestais — é uma espécie potencial para ser empregada na Amazônia Brasileira. Segundo Peck (1979), ao menos em Rondônia sua madeira é aceita em serrarias, a preços próximos da madeira de *Cordia goeldiana*.

Há ampla bibliografia sobre *C. alliodora*, mas quase nada refere-se ao Brasil. Por isso, o objetivo principal deste trabalho é divulgar conhecimentos recentemente obtidos pelos autores na Amazônia Brasileira. In-

formações complementares poderão ser encontradas na literatura existente; o Anexo 1 fornece referências básicas sobre a espécie. Em suas linhas gerais, os conhecimentos atuais sobre *C. alliodora* na Amazônia Brasileira concordam com as informações da literatura estrangeira.

2. BOTÂNICA

2.1. Nomenclatura

Cordia alliodora (R. & P.) Oken.

Typus - "In Peruviae Silvibus ad Puzuzo, Muna, dicitur Arbor de Ajo, ob corticem recentem foliaque odorem penetratissimum Allii spirantia".

Oken, All. Naturgeschichte, Bot. 2: 1098. 1841; A.D.C., Prodr. 9:472, 1845; Johnston, Contr. Gray Herb. 5 part. 1 (92):13. 1930.

Cordia gerascanthus Jacq., Sel Stirö. Amer. 43: 175, foto 16. 1763.
Cerdana alliodora Ruiz et Pav., Peru 2:47, tab. 184. 1799. *Cordia cerdana* Ruiz et S., Syst. 4: 467. 1819. *C. velutina* Mart., Fl. Regemb. 21, Bd 2 (85). 1838. *Cordia cuyabensis* Manso & Lhotsky ex Cham., Linnaea 8:121. 1833; DC Prodr. 9:473. 1845. *C. gerascanthus* var. *dominguensis* Cham. l. c.; DC., l. c.: 472. *C. gerascanthus* var. *subcanescens* DC., l. c.: 472. *Cerdasa cuyabensis* Manso ex DC., l. c.: 473. *Cordia alliodora* var. *glabra* A. DC., l. c.: 472. *Gerascanthus velutina* Mart. ex Fresen in Mart. Fl. Bras. 8 (1). 1857. *Cordia hartwigsiana* Rehl. Gartenflora 6: 342. 1857. *Lithocardium alliodorum* Kuntze, Rev. Gen. 2. 1891. *L. hartwigsiana* Kuntze, Rev. Gen. 2:977. 1891. *L. gerascanthus* var. *alliodorum* Kuntze, l. c. (2): 206. 1898. *L. gerascanthus* var. *dominguensis* Kuntze, l. c. 3(2): 206. 1898. *Cordia rusbyi* Chodat. Bull. Soc. Bot. Genève sér. 2 (12): 187 e 198. 1921. *C. gerascanthus* f. *martinicensis* Chodat, l. c.: 210. *C. gerascanthus* f. *micrantha* Chodat, l. c.: 210. *C. consanguinea* Klotzsch. ex Chodat, l. c.: 211. *C. alliodora* var. *boliviana* Chodat & Vigcher in Chodat, l. c.: 211. *C. andina* Chodat, l. c.: 211. *C. chamissonia* na var. *complicata* (R.P.) Chodat, l. c.: 215. *Cerdania complicata* R. & Pav. ex Chodat, l. c.: 215. *C. goudoti* Chodat, l. c.: 215. *C. macrantha* Chodat, l. c.: 215. *Cerdania exaltata* R. & Pav. ex Chodat, l. c.: 216.

Pertence à família Boraginaceae. Foi descrita originalmente por Ruiz & Pavon em 1799 como *Cerdana alliodora*, tendo sido transferida para o gênero *Cordia* por Oken em 1841. Esta combinação substitui a usualmente atribuída a Chamisso, que foi incorretamente citada por De Candolle na sua publicação de 1845.

Devido a sua ampla distribuição, *C. alliodora* tem numerosos sinônimos relacionados a locais de ocorrência.

Os nomes vulgares na Amazônia Brasileira são: louro (por colonos capixabas e paranaenses), freijó branco (muito empregado também para *C. bicolor* A.D.C.), uruá e uruazeiro (aplicados também a outras *Cordia* mirmecófitas, segundo Freise 1949).

2.2. Descrição geral da árvore (Johnson & Morales, 1972)

Árvore média a grande, podendo atingir mais de 30 m de altura e mais de 1 m de diâmetro nas melhores condições de desenvolvimento. É geralmente decídua na estação seca, embora em algumas localidades as folhas velhas persistam até o lançamento das folhas novas.

A casca externa das árvores jovens que crescem isoladas é marrom esverdeada, tornando-se frequentemente branca pela ação de líquens; fica mais escura e estreitamente fissurada na maturidade. A casca mais interna é fina, dura e clara, tornando-se porém mais escura quando cortada.

O tronco é geralmente cilíndrico e frequentemente desprovido de ramos em 50-60% da altura total da árvore, mesmo em indivíduos que crescem isolados. Os ramos são providos de pelos estrelados e têm nos seus ápices uma intumescência (domácia) que abriga formigas. Possui raízes tabulares (sápomas) pequenas, embora elas possam alcançar até 1-1,5 m do tronco em solos superficiais. O sistema radicular consiste de raízes longas superficiais espalhando-se lateralmente e, quando as condições são favoráveis, a raiz principal é profunda.

Folhas simples, alternadas, inteiras, oblongas ou lanceoladas a elípticas, usualmente mais largas na base ou até acima da metade; base aguda ou obtusa, ápice acuminado, margem inteira, face superior pubescente estrelada a glabra, face inferior densamente pilosa estrelada, medindo de 10-12 cm de comprimento por 3-8 cm de largura. Pecíolo 1-3 cm de comprimento. A quantidade, o caráter e a cor da pubescência das folhas é muito variável, mesmo dentro de uma região geográfica.

Flores dispostas em panículas terminais, laxas, com 10-30 cm de comprimento que se localizam na axila de ramos geralmente inflados que servem de abrigo para formigas (mirmecofilia). Cálice cilíndrico, sulcado, densamente piloso estrelado com 4-6 mm de comprimento por 2-2,5 mm de largura, 5 lobos inconspícuos. Corola branca, tornando-se marrom quando seca, marcescente, lobos oblongos com 5-7 mm de comprimento por 2-3,5 mm de largura. Estames do mesmo número das pétalas, filetes providos de pelos na base, com 4-4,5 mm de comprimento. Ovário glabro, estilete bifido no ápice. Fruto drupa com 3-5 mm de comprimento, completamente envolvido pelo tubo da corola e pelo cálice; os lobos persistentes de corola funcionam como paraquedas na dispersão do fruto.

A Figura 1 ilustra características morfológicas de *Cordia alliodora*.

Distinção de outras espécies de *Cordia*

Segundo a opinião de Johnston (1963), alguns autores estrangeiros consideram *C. trichotoma* (Vell.) Arrab. como variedade de *C. alliodora*. Todavia, no Brasil ambas são em geral consideradas como espécies distintas. Segundo Rizzini (1971), *C. trichotoma* diferencia-se por apresentar:

1. corola com lobos maiores (3-7 mm contra 1,5-3,5 mm de *C. alliodora*);
2. ausência de dilatações mirmecógenas nos ramos;
3. maior quantidade de pelos estrelados nas folhas (os pelos estrelados são vistos com lente de 10X ou 20X); e
4. folhas sem odor de alho.

(Os itens 3 e 4 são muito variáveis e somente devem ser tomados como eventuais acessórios para distinção entre as duas espécies. Outro aspecto decisivo é o tamanho das sementes, maior em *C. trichotoma*).

Cordia nodosa Lam. também possui intumescimento nos ramos. Porém, diferencia-se perfeitamente de *C. alliodora* por ter folhas maiores; os pelos não são estrelados; seus frutos são bem maiores, sem corola persistente; as intumescências dos ramos são mais desenvolvidas e guarnecidas de pelos longos (2-5 mm). Ademais, *C. nodosa* é arbustiva.

Cordia goeldiana é perfeitamente distinguível de *C. alliodora* por:

| Características | <i>C. goeldiana</i> | <i>C. alliodora</i> |
|---------------------|---------------------|--|
| Comportamento | | |
| Folhas | ± 14 cm | ± 11 cm |
| Flores | ± 2 cm | ± 8 mm |
| Frutos | ± 7,5 mm | ± 5 mm |
| Diâmetro dos frutos | 3-5 mm | 1,5-2 mm |
| Tipo de pelo | simples | estrelado |
| Intumescimento | não tem | no ápice dos ramos e na base das inflorescências |

Cordia alliodora



Fig. 1. 1 - Habitus
2 - Fruto
3 - Semente
4 - Embrião com cotilédones plicado

Adicionalmente, *C. goeldiana* tem casca mais escura, apresentando um pó de cor e consistência de cinza na base dos troncos dos indivíduos adultos.

As dimensões finais das árvores de *Cordia goeldiana* são bem maiores que as de *Cordia alliodora*. Para esta, os valores máximos observados até o momento na Amazônia Brasileira, pelos autores, são 65 cm de diâmetro e 30 m de altura total.

O fato de *Cordia alliodora* ocorrer frequentemente em reboleiras densas, com predominância maciça de árvores de porte similar, também é útil no reconhecimento de campo. As flores/frutos permanecem identificáveis por alguns meses após a dispersão, e a sua presença, no chão, é um elemento útil para a determinação da espécie, no campo.

3. ECOLOGIA

3.1. Distribuição, clima e solos

A ocorrência atual de *C. alliodora* na Amazônia Brasileira é apresentada na Figura 2. No Anexo 2 há informações mais detalhadas sobre os locais de ocorrência. Novos pontos deverão ser encontrados, com o prosseguimento das pesquisas atuais.

A Figura 1 mostra que *C. alliodora* já foi encontrada na Amazônia em áreas dos tipos climáticos Ami e Aw1 do sistema de Köppen. As temperaturas médias anuais situam-se na faixa de 24,0 a 27,0°C. Segundo dados de Bastos & Diniz (1981), as temperaturas mínimas absolutas de sua área de ocorrência

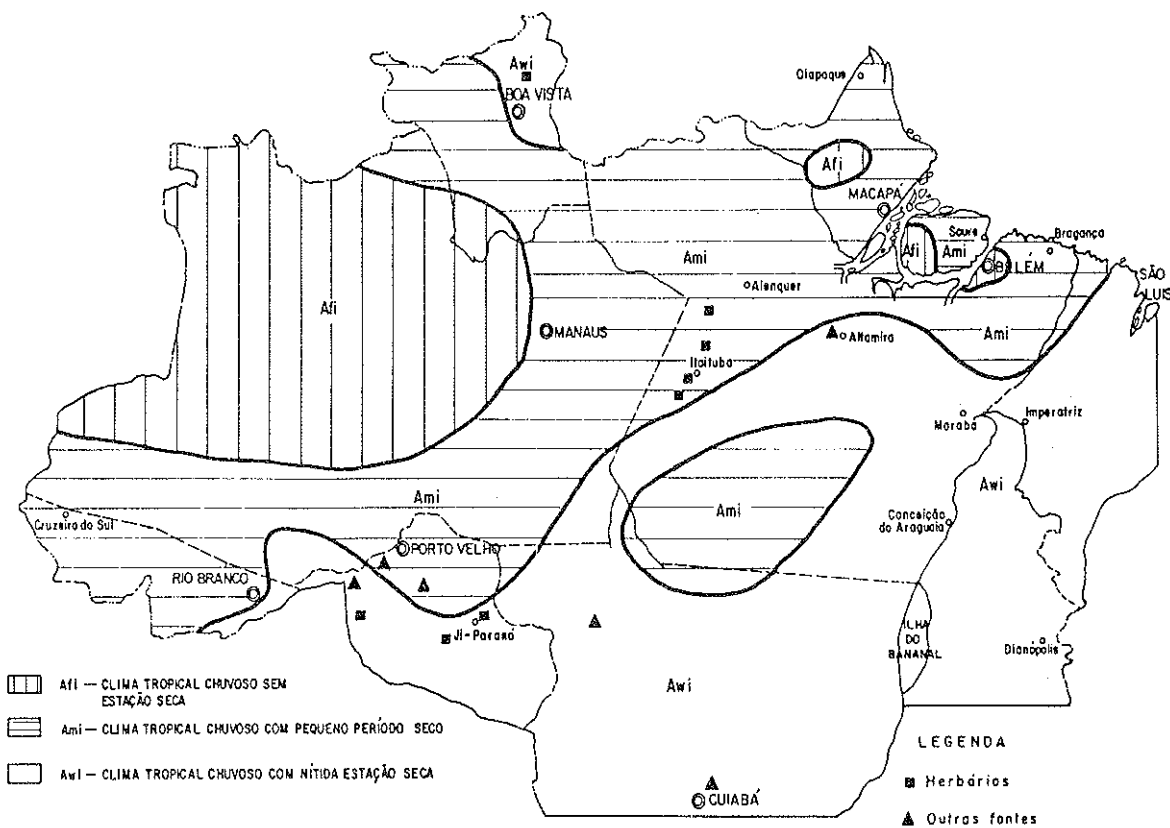


FIG. 2. Ocorrência de *Cordia alliodora* na Amazonia Legal

cia podem chegar a até 6°C (em Ouro Preto, RO, nas friagens do meio do ano).

Conquanto *C. alliodora* ocorra, fora do Brasil, em áreas com chuvas de 700 até 5.000 mm/ano, seus limites de precipitação anual na Amazônia Brasileira são aproximadamente 2.300 mm (Porto Velho, RO) e 1.500 mm (Altamira, PA). No tocante ao déficit hídrico segundo o balanço de Thornthwaite & Mather (capacidade de retenção de água pelo solo = 300 mm) a espécie já foi encontrada em locais com déficits moderados (Ouro Preto, RO = 76 mm) a elevados (Altamira, PA = 241 mm e Abunã, RO = 214 mm).

Cordia alliodora já foi encontrada em capoeiras nos seguintes solos:

1. latossolo amarelo (LA) textura muito argilosa (85-90% de argila) - no povoado de Tracoã, próximo a Belterra, Santarém, PA e no norte da Floresta Nacional do Tapajós
2. terra preta de Índio, em LA textura muito argilosa - em diversos pontos próximos de Belterra
3. terra roxa estruturada - em Altamira, PA
4. podzólico vermelho amarelo (PVA) - km 181 da rodovia Santarém-Cuiabá, PA (PVA plúntico) e na rodovia Ariquemes - Ouro Preto, RO
5. solo arenoso (provavelmente LA arenoso, brunado) em depressão, com umidade elevada o ano todo - km 180 da rodovia Santarém-Cuiabá, PA
6. solo indeterminado, com afloramentos de rocha de até 2 m de diâmetro - na Colônia Agrícola do Iata, próxima a Guajarã-Mirim, RO.

Não há, no momento, dados que demonstrem a influência do tipo de solo sobre o crescimento de *Cordia alliodora*, na Amazônia Brasileira. Na Costa Rica as populações naturais mais vigorosas foram observadas em solos bem drenados, de textura média (Johnson & Morales, 1972).

3.2. Regeneração natural

C. alliodora é rara em florestas primárias; uma prova é que o Projeto RADAM (volumes 1-18) não registra sua ocorrência na Amazônia. Por isso não há, no momento, conhecimentos sobre sua regeneração natural em florestas altas brasileiras.

Desde que haja fonte de sementes próxima, *Cordia alliodora* é, reconhecidamente, uma espécie agressiva na colonização de áreas abertas pelo homem, como em roçados e em beiras de estrada. A ocupação ocorre por dois meios, frequentemente complementares: por plantas originadas de sementes e pela brotação intensa de raízes laterais superficiais de árvores jovens e adultas, quando o tronco é cortado e ou raízes são feridas. Aparentemente, as plantas muito jovens (até 2-3 anos) não apresentam rebrotação das raízes, mas somente das cepas.

O crescimento das brotações e das plantas originadas por sementes é rápido; portanto, é necessário cortá-las nas limpezas dos roçados de agricultura migratória. Devido ao fato de que rebrotam novamente após cortadas, *C. alliodora* é considerada, em alguns locais, uma séria planta invasora de roçados. Exemplos são encontrados em certas propriedades do povoado de Tracoã (próximo a Belterra, PA) e em Fordiândia.

A ocorrência de *C. alliodora* em vegetações secundárias é, predominantemente, em reboleiras densas. A relação numérica entre indivíduos oriundos de sementes e de brotações de raízes é variável; o número de árvores originadas de raízes é função direta da intensidade de intervenções (roçagens, capinas, derrubadas) na área.

As brotações de raízes podem ser utilizadas para plantio. Para isto, arranca-se a planta com raiz — o que não é difícil, pois as raízes são superficiais — e em seguida corta-se a cerca de 15 cm do colo, tanto na parte aérea como na radicular. É conveniente que estas pseudo-estacas tenham ao menos 2 cm de diâmetro de colo. Conservadas na sombra e

em ambiente úmido (em sacos de anagem molhados diariamente, por exemplo), podem ser armazenadas por até dez dias antes de transplantar para viveiro ou para o campo.

4. REGENERAÇÃO ARTIFICIAL

4.1. Fenologia e coleta de sementes

Segundo observações em 1980 e 1981 na Flona Tapajós e adjacências, a floração inicia em agosto-setembro e a dispersão de sementes é de setembro até meados de novembro. Agosto é o início da estação seca e novembro o final. As árvores apresentam caducifolia pronunciada, as vezes total, no período de dispersão das sementes.

As matrizes de *C. alliodora* na floresta primária são raras. É possível, pois, considerar que as plantas originadas de semente que iniciam uma rebolreira provenham de uma só árvore, com a eventual brotação de raízes só levando à manutenção da base genética. Neste caso, a produção abundante de sementes viáveis nas árvores das rebolreiras — muito comum — é explicada por Opler et al. (1975), que admitem auto-compatibilidade (embora não total) em cruzamentos em *Cordia alliodora*. Adotando a outra hipótese — de que as rebolreiras seriam originadas de sementes de algumas poucas árvores matrizes — a produção de sementes das rebolreiras adviria também de cruzamentos entre as progênies das matrizes pioneiras.

A coleta de sementes em árvores jovens em capoeiras é relativamente fácil. Nas horas quentes (a partir das 9:30 da manhã, em dias de sol) sacode-se a árvore ou a copa e recolhe-se as sementes em um plástico estendido. Há indícios que as árvores originadas de sementes começam a frutificar entre 2 e 4 anos.

As rebolreiras permitem facilmente uma produção maciça de sementes de *C. alliodora*. Caso se pretenda coletar sementes continuamente em uma mesma área, recomenda-se um corte seletivo de cipós e árvores indesejáveis (de *C. alliodora* e de outras espécies), para liberar as copas das árvores escolhidas.

4.2. Produção de mudas

Nas atividades do Programa Nacional de Pesquisa Florestal (EMBRAPA / IBDF), o método de produção de mudas de *Cordia alliodora* tem sido o de semeadura em alforbes (canteiros de semeadura), com posterior repicagem para sacos plásticos.

Os alforbes para *Cordia alliodora* atualmente são preparados com areia e argila peneirada, na proporção 1:1 em volume. A distribuição das sementes é efetuada a lãço, utilizando-se 40-50 g por m² de canteiro. Após a semeadura é espalhada uma camada fina de terra peneirada, e sobre esta uma camada de palha de arroz com aproximadamente 0,5 cm de espessura.

Após a semeadura os canteiros são cobertos com esteiras de bambu colocadas a 80 cm de sua superfície. As esteiras permanecem até o momento de repicagem.

A germinação inicia entre 17 e 20 dias após a semeadura, podendo prolongar-se por mais 20 dias.

O substrato para enchimento dos sacos plásticos é composto por mistura de latossolo amarelo textura muito argilosa (80-90% de argila), areia e matéria orgânica curtida (composto), nas proporções de 3:1:1, respectivamente. Também inclui adubação de NPK (15:30:15), com 3 g (peso seco) por litro da mistura. A adoção deste substrato é baseada em resultados comparativos obtidos para *Cordia goeldiana*.

Quando atingem altura aproximada de 5 cm, as plantas são transplantadas para sacos plásticos pretos, de dimensões 20 cm de altura e 15 cm de diâmetro quando cheios.

Após a repicagem as mudas permanecem sombreadas totalmente por dez dias. Fimdo este período, o sombreado é reduzido gradualmente para que, decorridos 30 dias, as mudas estejam totalmente a pleno sol.

No período pós-repicagem, raízes que saem fora do saco plástico são

podadas. Após esta operação as mudas devem permanecer sombreadas por dez dias.

O tempo total necessário para que as mudas atinjam o estágio ideal para plantio, com altura média de 20 a 25 cm, é 6-7 meses a contar da semeadura.

Em outros países da América tropical é muito difundida a produção, em viveiro, de mudas de *Cordia alliodora* em forma de tocos.

4.3. Comportamento silvicultural

A Tabela 1 apresenta dados de crescimento de um ensaio internacional de procedências organizado pelo Commonwealth Forestry Institute (CFI) e plantado em Belterra, PA, em latossolo amarelo textura muito argilosa.

TABELA 1. Resultados comparativos de procedências de *Cordia alliodora* em Belterra, PA (teste de Tukey a 5% de probabilidade)

| Procedência | Altura (m) | | Sobrevivência (%) | |
|--------------------------------------|------------|----------|--------------------|--------------------|
| | 12 meses | 18 meses | 12 meses | 18 meses |
| 20/77-San Francisco, Honduras | 1,44 | 2,52 | 96,8 ^{ab} | 96,0 ^{ab} |
| 53/78-San Carlos, Costa Rica | 1,38 | 2,15 | 96,8 ^{ab} | 96,8 ^{ab} |
| 32/77-Turrialba, Costa Rica | 1,27 | 2,21 | 85,6 ^b | 84,8 ^b |
| 19/77-Finca La Fortuna, Honduras | 1,15 | 1,88 | 95,2 ^{ab} | 95,2 ^{ab} |
| 14/77-Esteli, Nicarágua | 1,14 | 1,84 | 96,8 ^{ab} | 96,8 ^{ab} |
| 30/78-Finca Rincon Alegre, Guatemala | 1,02 | 1,66 | 97,6 ^a | 96,8 ^{ab} |
| 10/78-Finca El Chilero, Guatemala | 1,08 | 1,61 | 99,2 ^a | 98,4 ^a |
| 13/77-Nukurua, Fiji | 0,91 | 1,53 | 95,2 ^{ab} | 95,2 ^{ab} |
| 9/77-Três Piedras, Honduras | 0,92 | 1,36 | 98,4 ^a | 96,8 ^{ab} |

Tratamentos com a mesma letra ou comuns a um mesmo segmento não diferem entre si

No tocante às procedências de maior crescimento, os resultados concordam em linhas gerais com os de repetições estabelecidas em outros locais (Stead 1980). Quanto a forma, as procedências 20/77, 32/77 e 53/78 são as melhores; 9/77 e 10/77 as piores, pela ausência frequente de dominância apical e desenvolvimento de ramos laterais longos. Há variação de forma dentro de parcelas, que deve decorrer do número elevado de matrizes que originaram cada procedência.

Os primeiros plantios da EMBRAPA/IBDF com sementes brasileiras foram instalados no início de 1982, em Belterra, PA.

4.4. Perspectivas

A ausência de dados de crescimento de plantios adultos de *C. alliodora* na Amazônia Brasileira não recomenda que ela seja plantada em larga escala, no momento. Para sua utilização considera-se prioritário realizar, antes, testes de procedências brasileiras (incluindo também as melhores procedências do teste do CFI), simultaneamente com plantios de comprovação (em enriquecimento e em consórcio com culturas de ciclo curto, na agricultura migratória). É necessário, também, obter mais conhecimentos sobre a aceitação da madeira em serraria e laminadoras.

Colômbia, Equador e, principalmente, Suriname, são países com grande experiência na utilização de *Cordia alliodora* em plantios. A absorção crítica da tecnologia desenvolvida nestes países é um passo importante para que *Cordia alliodora* possa ser, dentro de um tempo mais curto, plantada na Amazônia em escala comercial.

5. LITERATURA CONSULTADA

- BASTOS, T.X. & DINIZ, T.D.A.S. *Avaliação do clima do Território Federal de Rondônia para desenvolvimento agrícola*. Belém, CPATU-EMBRAPA, 1981. 11p. ilust. (não publicado).
- FREISE, F. A significação de formigas e cupins nas matas tropicais e capoeiras. Observações feitas nas florestas litorâneas do Brasil. *An Bras. Econ. Flor.*, Rio de Janeiro, 2 (2):145-54, 1949.

- GUIMARÃES, E.F.; BARROSO, G.M.; ICHASO, C.L.F. & RANGEL, A.B. Flora da Guanabara: Flacourtiaceae, Olacaceae, Boraginaceae. Rodriguesia, Rio de Janeiro, (38):194-6, 1971.
- JOHNSON, P. & MORALES, R. A review of Cordia alliodora (Ruiz et Pav.) Oken. Turrialba, 22 (2):210-20, 1972.
- JOHNSTON, I.M. Studies in the Boraginaceae. VIII. Brazil, Paraguay, Uruguay and Argentina. Contribution from the Gray Herbarium of Harvard University, (92):3-18, 1963.
- OPLER, P.A. BACKER, H.G. & FRANKIE, G.W. Reproductive biology of some Costa Rican Cordia species (Boraginaceae). Biotropica, 7 (4):234-47, 1975.
- PECK, R.B. Informe sobre o desenvolvimento de sistemas agro-silvopastoris na Amazônia. 1979. 77p. (Relatório sobre a consulta no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA).
- RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil. São Paulo, E. Blucher, 1971. 249p. p.46-9.
- STEAD, J.W. Provenance Trials of Cordia alliodora (R. & P.) Oken. Oxford, 1980. 17p. (Trabalho apresentado na 11th. Commonwealth Forestry Conference, 1980).

ANEXO 1. Publicações importantes sobre Cordia alliodora (R. & P.) Oken

- LAS SALAS, G. de & VALENCIA, J. Notas sobre la reforestación con Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken en dos zonas tropicales de bajura; Tuma-co y Carare - Opon Colombia. Bogotá, 1979. CONIF, 34p. (CONIF. Série Técnica Nº 10).
- JOHNSON, P. & MORALES, R. A review of Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken, Turrialba, 22 (2):210-20. 1972.
- JOHNSTON, I.M. Studies in the Boraginaceae. VIII. Brazil, Paraguay, Uruguay and Argentina. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University, (92): 3-18, 1963.
- OPLER, P.A.; BAKER, H.G. & FRANKIE, G.W. Reproductive biology of some Costa Rican Cordia species (Boraginaceae). Biotropica, 7 (4):234-247, 1975.
- STEAD, J.W. Provenance Trials of Cordia alliodora (R. & P.) Oken. Oxford,

1980. 17p. (Trabalho apresentado na 11th Commonwealth Forestry Conference, 1980).

VEGA C., L. La silvicultura de Cordia alliodora (Ruiz et Pav.) como especie exótica en Surinam. In: CATIE. Curso Intensivo sobre Manejo y Aprovechamiento de Bosques Tropicales. Turrialba, 1976. 56p.

VEGA C., L. Plantaciones de Cordia alliodora con cultivos agrícolas, una alternativa de manejo en Surinam. Mérida, Instituto Forestal Latino-Americano de Investigación y Capacitación, 1978. p.21-38 (Boletín, 53).

ANEXO 2. Locais de ocorrência natural de Cordia alliodora na Amazônia Brasileira

| Local | Fonte |
|---|--------------------------------------|
| Ji-Paraná, RO | Herbário IAN* |
| Rio Cupari, PA (norte de Itaituba) | Herbário IAN |
| Boa Vista (?) | Herbário IAN |
| Taviú (?) | Herbário IAN |
| Rio Yata, Guajará-Mirim, RO | Herbário IAN |
| Guajará-Mirim, RO | Herbário IAN (CPATU-EMBRAPA) |
| km 180 da Rodovia Santarém-Cuiabá, PA | Herbário IAN (CPATU-EMBRAPA) |
| km 60 da Rodovia Santarém-Cuiabá, PA | Herbário IAN (CPATU-EMBRAPA) |
| Itaituba, PA (estrada do Parque Nacional) | Herbário Museu Emílio Goeldi |
| Itaituba, PA (margem do Rio Tapajós) | Herbário Museu Emílio Goeldi |
| São Luiz do Tapajós, PA | Herbário Museu Emílio Goeldi |
| Rio Surumu, RR | Herbário Museu Emílio Goeldi |
| Rio Urupá, RO | Herbário Museu Emílio Goeldi |
| Proximidades de Cuiabá, MT | Rizzini, 1971 |
| Estrada Altamira - Itaituba, km 100, PA | Peck, 1979 e autores |
| Estrada Ariqueles - Ouro Preto, RO | Brienza Junior (Comunicação Pessoal) |
| Estrada Guajará-Mirim-Abunã, RO | Brienza Junior e Marques (Idem) |
| Estrada Porto Velho-Abunã, RO | Brienza Junior e Marques (Idem) |
| Dardanelos, MT | Neison Rosa (Idem) |
| Fordlândia, PA | Peck, 1979 e autores |

* IAN = Instituto Agronômico do Norte, Belém, PA (atualmente Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico-Úmido - CPATU)

Efeitos de Dosagens e Princípios Ativos de Fungicidas na Germinação de Sementes de *Eucalyptus saligna* SMITH

CARLOS MARCHESI DE CARVALHO
RICARDO A. ARRUDA VEIGA
Faculdade de Ciências Agrônomicas-UNESP
CELSO JOSÉ COUTINHO
Depto. de Silvicultura - Eucatex S.A. Ind. e Comércio

Summary

(Effects of doses and fungicide active principles on *Eucalyptus saligna* Smith seed germination)

The present work was accomplished with the purpose of ascertaining the effects of different doses and active principles of Thiram in *Eucalyptus saligna* Smith seed germination.

The experiment was carried out in a germinator provided with temperature, humidity and luminosity controls. Germination tests were performed using samples of 0.25 g seed placed on filter paper in Petri dishes; evaluations were done after 7, 14 and 21 days, having been adopted a 8 hour-light, 20-30°C photoperiodism. Countings could show a distinction between normal and abnormal (chlorotic) seedlings. The three evaluations allowed an estimate of germination speed through an adaptation of EDMOND & DRAPALA (1958) formula.

Dose effects and fungicide active principles were studied through germination test and there was also an appraisal of their effects on one year stored seeds under laboratory conditions. Commercial fungicide doses of 150; 300 and 450 g/100 kg of seeds were tested using: Merpazine 1.7% (acetate phenyl mercuric), Orthocide 75% (Captan), Arasan 50% (Thiram) and Brassicol 75% (PCNB).

The analysis and interpretation of data obtained from the tests allowed the following conclusions:

- The appearing of chlorotic seedlings was a natural occurrence independent of effects from treatments with fungicides.
- Seed vigor loss occurred during one-year storage period under normal environment conditions, but it was not influenced by fungicides.
- The fungicide with acetate phenyl mercuric base, in a general way, did not cause depressive or stimulant effects on the total and on germination speed.
- A tendency to delay germination was shown when concentrations of the fungicide with Captan base increased; and as to the fungicide with PCNB base, there was a tendency towards reducing the total of germinated seedlings.
- The stimulant effect of Thiram on germination speed only was observed on high concentrations and was emphasized with dose increasing.

Resumo

No presente trabalho foram estudados os efeitos de 4 fungicidas, tendo por princípios ativos acetato fenilmercuríico (1,7%), N (triclorometil-tio)-4-ciclohexeno-1,2-dicarboximida (75% de Captan), bissulfeto de tetrametiluram (50% de Thiram) e pentacloronitrobenzeno (75% de PCNB), na germinação de *E. saligna* Sm. ao longo de um ano de armazenamento das sementes. As dosagens utilizadas foram: 150, 300 e 450 g dos produtos comerciais por 100 kg de sementes não separadas. Os tratamentos foram avaliados atra-

vés de testes padrão de germinação e de vigor (velocidade de germinação), permitindo tirar, como principais conclusões, as seguintes:

a) O fungicida mercurial não acarretou efeito estimulante ou depressivo marcante na germinação, enquanto que Captan e PCNB se mostraram depressivos com os aumentos de concentração nas sementes.

b) O produto à base de Thiram mostrou uma ação aceleradora da germinação, efeito este crescente com os aumentos de concentração.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte dos reflorestamentos executados no Estado de São Paulo têm sido feitos com eucalipto e, de tal modo, a exigir a formação de grandes viveiros para a produção de mudas. Como a concentração de plantas suscetíveis, por vários anos no mesmo local, determina um aumento dos riscos de perdas por doenças e, como do sucesso da produção de tais mudas depende todo o investimento florestal, os viveiristas têm se esmerado nas técnicas de controle fitossanitário. Neste particular, "o tratamento de sementes se apresenta como uma técnica auxiliar simples, barata e muitas vezes efetiva para o controle do "tombamento" em viveiros (VAARTAJA, 1964). Contudo faltam melhores informações sobre dosagens a serem utilizadas em sementes de espécies florestais, particularmente de eucalipto, de modo a se ter boa eficiência no controle de doenças e baixa fitotoxidez,

No presente trabalho são realizados estudos sobre a germinação de sementes de *Eucalyptus saligna* Smith tratadas com diferentes concentrações e princípios ativos de alguns fungicidas comerciais. Deste modo procura-se identificar as concentrações que levam à toxidez, contribuindo para o cálculo do que DOMSCH (1964) denominou de Índice Quimioterapêutico, dado pela relação entre a "dosis curativa" e a "dosis tóxica". A "dosis curativa" representa a concentração do fungicida capaz de proporcionar controle da doença superior a 95%, e depende do patógeno envolvido. A "dosis tóxica" corresponde à concentração em que os primeiros sinais de toxidez são observados. A concentração tóxica para um mesmo produto é variável de acordo com: espécie ou variedade, substrato de germinação e, principalmente, com as condições físicas e fisiológicas da semente por ocasião do tratamento.

A literatura tem apresentado, frequentemente, resultados variados ou até mesmo negativos do tratamento de sementes. Tal fato tem sido atribuído à utilização de produtos químicos em concentrações que interferem profundamente no seu processo fisiológico, ou a variações de comportamento em função de variedade e de vigor da semente. Assim, no presente trabalho, são também estudados os efeitos que o armazenamento em condições ambientais, determinando uma perda de vigor natural e um contato mais prolongado dos produtos químicos e as sementes, têm sobre a sua germinação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de *Eucalyptus saligna* Smith, colhidas no Horto Florestal de Rio Claro-SP (lote E.95), extraídas por secagem ao sol, apresentando 20% de pureza e 97% de germinação.

Os lotes de sementes foram homogeneizados em tambores rotativos, visto não se tratar de sementes puras, ou seja, contendo, além das sementes férteis, impurezas como óvulos atrofiados ou não fecundados e resíduos de fruto. Foram tomadas amostras de 200 g e submetidas aos diferentes tratamentos

correspondentes a cada ensaio. O tratamento das sementes com fungicidas se processou em recipientes de vidro de 500 ml, com distribuição homogênea dos produtos através de movimentação apropriada dos frascos.

Para os testes de germinação foi utilizado germinador marca Burroughs, modelo 1844, tipo 1000 A-manual, com controle de temperatura (precisão de $\pm 1^\circ\text{C}$), umidade (80%) e luminosidade.

Os testes padrão de germinação foram instalados segundo normas recomendadas pelo MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1967), adotando-se fotoperíodo diário de $20-30^\circ\text{C}$ com 8 horas de luminosidade. Foram empregadas placas de Petri de 9,5 cm de diâmetro externo; colocando-se as sementes para germinar sobre papel de filtro Whatman nº 1 de igual diâmetro em camada dupla, unedecido com 2,2 ml de água destilada. Em cada placa procurou-se distribuir, de maneira uniforme, mostra de 0,25 g de sementes não separadas. A umidade do substrato foi verificada no quarto dia de cada teste e em cada uma das avaliações. Foram realizadas 3 avaliações, respectivamente no sétimo, décimo quarto e vigésimo primeiro dia, incluindo-se portando mais uma avaliação intermediária no teste, com o objetivo de estimar velocidade de germinação. Em cada avaliação considerou-se como plântula normal aquela que apresentava as duas folhas cotiledonares com pigmentação normal, sem lesões e com raiz primária bem desenvolvida. Procurou-se observar a ocorrência de anormalidade na formação ou desenvolvimento das plântulas. Em cada avaliação foram retiradas as plântulas normais e as cloróticas (anormais). Como critério de germinação foram consideradas germinadas aquelas sementes cujas plântulas apresentavam raiz e folhas cotiledonares livres dos tegumentos da semente.

A velocidade de germinação foi determinada pelo cálculo de dias médios para a germinação, através de adaptação de fórmula apresentada por EDMOND e DRAPALA (1968), com os resultados das avaliações efetuadas aos 7, 14 e 21 dias, a saber:

$$M = \sum_{i=1}^n \frac{N_i}{E_i} \frac{1}{E_i} E_i$$

onde:

M = dias médios para germinação

N_i (i = 1, 2, ... n) = número de dias da semeadura à i-ésima contagem

E_i (i = 1, 2, ... n) = número de plântulas germinadas na i-ésima contagem

O armazenamento das sementes se realizou nos próprios recipientes de vidro utilizados nos tratamentos das sementes, mantidos abertos no laboratório nas condições ambiente.

Para a análise estatística dos dados de contagem, foi utilizada a transformação $\sqrt{X+0,5}$ (SNEDECOR, 1968). A análise de variância e o teste de Tukey foram conduzidos segundo GOMES (1966).

O ensaio foi instalado em germinador, utilizando-se de um delineamento inteiramente ao acaso, em 4 épocas: E_1, E_2, E_3 e E_4 , correspondendo respectivamente a 0; 4; 8 e 12 meses após o tratamento fungicida. O número de repetições foi de 4 para a época E_0 e de 6 para as demais épocas. Os fungicidas utilizados foram: A) Fenil acetato de Hg (acetato fenilmercuríico, com 1,7% do princípio ativo, correspondente a 1% de Hg, e que não apresenta mistura com inseticidas); B) Captan (Orthocide PS: N (triclorometilitio) -4 - ciclohexeno - 1,2 - dicarboximida); C) Thiram (Arasan 50: bissulfato de tetrametil-tiuram); D) PCNB (Brassicol PS: pentacloronitrobenzeno). As dosagens testadas foram: 150; 300 e 400 g/100 kg de semente, respectivamente, Doses 1, 2 e 3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Germinação

Os resultados referentes ao número médio de plântulas obtidas nos tratamentos testados encontram-se relacionados nos Quadros 1 e 8. Foram considerados, separadamente, a primeira avaliação (sétimo dia) e o total de germinação de plântulas normais e anormais, dentro de cada um dos quatro períodos de armazenamento estudados.

Na época E_1 , a análise de variância dos resultados encontrados no sétimo dia após o início do teste mostrou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Tratamentos, o mesmo ocorrendo para Entre Fungicidas e Doses dentro de Fungicida após o desdobramento dos graus de liberdade. Depreende-se do Quadro 1, pela comparação entre tratamentos, que na primeira avaliação, o número de plântulas normais na testemunha foi inferior à dose 3 do fungicida C e não diferiu dos demais. A dose 3 de C foi

superior a todos os tratamentos com exceção da dose 2 do mesmo fungicida. A comparação dos fungicidas entre si revelou que apenas C foi superior aos demais. Cotejando Doses dentro de Fungicida, verificou-se para o fungicida C que a dose 3 foi superior a 1 mas não diferiu significativamente da dose 2, que por sua vez também não diferiu da dose 1, para o fungicida B, a dose 3 foi inferior a dose 1.

Na análise estatística do total de germinação na época E_1 verificou-se que os valores encontrados para F foram não significativos. Contudo o desdobramento dos graus de liberdade (Quadro 2) revelou valor significativo Entre Fungicidas, sendo a média de A superior a C e D, sem diferir significativamente de B.

A análise de variância dos dados obtidos para a primeira avaliação da época E_2 revelou F significativo a 1% de probabilidade para: Tratamentos, Entre Fungicidas e Doses dentro de Fungicidas.

No Quadro 3, referente à primeira contagem de plântulas normais, verifica-se que apenas as doses 2 e 3 do fungicida C superaram a testemunha, sendo a dose 2 de C superior a todos os tratamentos com exceção da dose 3; a produção de plântulas normais na dose 3 do fungicida C foi maior do que todas as doses de B e D e da dose 3 do fungicida A; a dose 1 de C apresentou contagem superior às doses 2 e 3 de B e à dose 3 do fungicida D. Comparando as médias dos fungicidas verifica-se que C foi superior às demais e que A foi superior a B e D. A análise de Doses dentro de Fungicida mostra que a dose 1 do fungicida B foi superior à dose 3, e que a dose 2 de C superou a dose 1 sem diferir da dose 3.

Na análise estatística do total de germinação na época E_2 foram revelados valores de F significativos para Tratamentos. Observa-se no Quadro 4 que a testemunha não diferiu de nenhum outro tratamento. A comparação entre tratamentos revelou que a dose 3 do fungicida D foi inferior às doses 1 e 2 de C. Através do desdobramento dos graus de liberdade verifica-se que houve significância Dentro de Fungicida para C e D; no fungicida C a dose 3 apresentou menor número de plântulas do que as doses 1 e 2, que não diferiram entre si; no fungicida D, a dose 3 foi inferior à dose 1; as médias de fungicidas não diferiram entre si.

Na época E_3 , as contagens realizadas ao sétimo dia, submetidas à análise de variância, revelaram valores de F significativos na comparação Tratamentos. Inferiu-se do Quadro 5 que a testemunha levou a resultados inferiores aos obtidos em todos os outros tratamentos com exceção daquelas referentes ao fungicida D. Observa-se também que a testemunha foi inferior à média dos fungicidas, tendo sido a diferença apontada pelo teste F correspondente. O maior número de plântulas foi constatado na dose 3 do fungicida C, que não diferiu nas doses 2 de C e 1 de B, superando os demais tratamentos. Os resultados médios do fungicida C superaram os dos demais fungicidas; a média de B foi superior às de A e D, e a de D foi significativamente a menor de todas.

O resultado final do teste de germinação na época E_3 acusou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para: Tratamentos, Fungicidas e Testemunha vs Fungicida. No Quadro 6 observa-se que os maiores valores foram obtidos para a dose 2 do fungicida C, que entretanto diferiu estatisticamente apenas da dose 1 do fungicida D; nenhum dos tratamentos diferiu da testemunha. A maior média foi alcançada para o fungicida C e a menor para D, ambas diferindo significativamente entre si, mas não diferindo das demais.

Para a época E_4 a análise de variância, a que se submetaram os resultados da primeira avaliação do teste de germinação, revelou valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para Tratamentos e, através do desdobramento dos graus de liberdade, também para Testemunha vs Fungicidas, Entre Fungicidas e Doses dentro de Fungicida. O exame do Quadro 7 indica que a testemunha foi inferior à média dos fungicidas. A testemunha acusou contagem menor que a da dose 1 do fungicida B e das doses 2 e 3 de C, não diferindo dos demais tratamentos. O tratamento de maior média foi a dose 3 de C, a qual diferiu de todos os outros tratamentos, vindo a seguir a dose 2 do mesmo fungicida, que diferiu da sua dose 1 e da dose 3 do fungicida D, sem diferir dos demais. A maior média de fungicida foi obtida para C, superando significativamente as demais médias, que não diferiram entre si. O exame dos resultados de Doses dentro de Fungicida indica para B que as doses 1 e 2 foram superiores à dose 3 e não diferiram entre si; para o fungicida C a maior contagem foi obtida na dose 3, superando a dose 2 que por sua vez foi superior à dose 1.

Ainda para a época E_4 o total de germinação de plântulas normais levou a valores de F não significativos para Tratamentos e, através de desdo

bramento, apenas se verificou significância para Doses dentro do Fungicida D, onde a dose 2 superou a dose 3, como se observa no Quadro 8.

3.2 - Velocidade de germinação

A velocidade de germinação estudada também nas épocas E_1 , E_2 , E_3 e E_4 levou à obtenção de resultados de dias médios para a germinação de plântulas normais, cuja análise de variância revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Tratamentos e, após o desdobramento, também Entre Fungicidas e Doses dentro de Fungicida. As médias correspondentes aos dias médios para a germinação de plântulas normais, bem como as diferenças mínimas significativas do teste de Tukey e o coeficiente de variação, encontram-se relacionados nos Quadros 9 a 12.

O Quadro 9 mostra que, na época E_1 , o número de dias médios para a germinação verificado para a testemunha foi superior apenas à dose 3 do fungicida C, não diferindo dos demais tratamentos; a dose 3 do fungicida C foi significativamente menor de todas, portanto a de maior velocidade de germinação, seguida da dose 2 do mesmo fungicida que também foi inferior aos tratamentos restantes; os demais tratamentos não diferiram entre si. Da comparação das médias dos fungicidas, observa-se que a média de C foi menor; A, B e D não diferiram entre si.

O Quadro 10 indica, para a época E_2 , que a testemunha diferiu apenas das doses 2 e 3 do fungicida C, que foram tratamentos de menor número de dias médios para a germinação e que diferiram significativamente dos demais tratamentos. A maior média foi a da dose 3 do fungicida B que superou significativamente a dose 1 do mesmo fungicida. A média do fungicida C foi inferior às demais, indicando uma maior velocidade da germinação; as maiores médias foram as de B e D que diferiram também do fungicida A.

Para a época E_3 a análise de variância revelou significância para Testemunha vs Fungicidas, os resultados assinalados no Quadro 11 indicam que a testemunha apresentou maior número de dias médios de germinação do que a média dos fungicidas. Observa-se também que a testemunha superou todos os tratamentos correspondentes aos fungicidas A, B e C, não diferindo dos anteriores a D. O tratamento que promoveu a maior velocidade de germinação foi a dose 3 do fungicida C, diferindo significativamente dos outros tratamentos testados; a dose 2 do referido fungicida foi a seguir a de maior velocidade de germinação, diferindo da dose 1 de C, de todas as doses de D e da dose 1 do fungicida A. Na comparação de médias, verifica-se que D teve número médio de dias para germinação significativamente superior a A, que por sua vez superou também os fungicidas C e B, estes não diferindo entre si.

Depreende-se do Quadro 12 que, para a época E_4 , a testemunha foi significativamente superior à dose 3 do fungicida C, não diferindo dos outros tratamentos. A menor média de Tratamentos foi aquela observada na dose 3 do fungicida C, diferindo dos demais. Comparando Doses dentro de Fungicida verifica-se, para B, que a dose 3 foi superior às doses 1 e 2, que não diferiram entre si; no fungicida C, a dose 3 foi inferior à dose 2, que por sua vez foi inferior à dose 1. Na comparação Entre Fungicidas observa-se que a média de C foi inferior às demais, que não diferiram entre si.

3.3 - Análise conjunta

Com a finalidade de apreciar de maneira global os resultados efetuou-se a análise conjunta das 4 épocas estudadas. Tais análises conjuntas permitem avaliar o comportamento das sementes tratadas, com os diferentes fungicidas em suas várias concentrações, no decorrer de um ano de armazenamento em condições ambiente. Os resultados acham-se relacionados de maneira resumida nos Quadros 13 a 15 onde constam, além das médias dos tratamentos nas diversas épocas, as diferenças mínimas significativas do teste de Tukey referentes a: Tratamentos, Épocas, e Épocas dentro de Tratamento.

A análise de variância dos dados referentes a contagem de plântulas da primeira avaliação, revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Tratamentos, Épocas e Épocas dentro de Tratamento. Depreende-se do exame conjunto dos resultados assinalados no Quadro 13 que, dentre os tratamentos, a maior contagem foi a correspondente à dose 3 do fungicida C, que não diferiu significativamente da dose 2 do mesmo fungicida e superou significativamente os demais; a dose 2 de C não diferiu das doses 1 de B e 1 de C mas superou os tratamentos restantes, que não diferiram entre si. Comparando Épocas, verifica-se que não houve diferença significativa entre as médias dos resultados referentes às épocas E_1 e E_2 , o mesmo ocorrendo entre E_3 e E_4 , sendo estas duas últimas significativamente inferiores às que las. A comparação de Épocas dentro de Tratamento mostra que para as doses

1 e 3 do fungicida A, as épocas E_1 e E_2 superaram significativamente a época E_4 sem diferirem entre si; e E_3 não diferiu das demais. Para a dose 2 do fungicida A, E_1 e E_2 também foram superiores a E_4 e não diferiram entre si, enquanto E_3 foi significativamente inferior a E_2 sem diferir de E_4 . Para o fungicida B, nas doses 1 e 2 apenas se verificou diferença significativa entre as épocas E_1 e E_4 ; enquanto na dose 3, além da referida diferença, também se constatou que a época E_3 superou significativamente as épocas E_2 e E_4 . Para as doses 1 e 3 do fungicida C as épocas E_1 e E_2 superaram significativamente as épocas E_3 e E_4 ; enquanto na dose 2 a época E_1 superou E_3 e E_4 , e foi inferior à época E_2 . No fungicida D, para as doses 1 e 2 as épocas E_1 e E_2 superaram E_3 e E_4 , sendo que tanto E_1 e E_2 como E_3 e E_4 não diferiram entre si; e na dose 3 as únicas diferenças significativas foram as das épocas E_1 com E_3 e E_4 . Para a testemunha, E_1 diferiu de E_3 e E_4 sem diferir de E_2 , que por sua vez foi superior a E_4 .

A análise de variância do total de plântulas normais germinadas revelou valores de F significativos ao nível de 5% para Tratamentos e Época vs Tratamento, e ao nível de 1% para Épocas. Os resultados reunidos no Quadro 14 mostram que, dentre os tratamentos, a maior contagem foi obtida para a dose 2 do fungicida C, que no entanto diferiu significativamente apenas da dose 3 do fungicida D. Comparando Épocas, observa-se que E_1 superou significativamente as restantes; a época E_3 apresentou a menor média, diferindo de E_1 e E_4 mas não de E_2 ; entre as épocas E_1 e E_4 não se constatou diferença significativa. No cotejo de Épocas dentro de Tratamento, verifica-se que não houve diferença significativa entre as épocas estudadas para os tratamentos correspondentes às 3 doses dos fungicidas B e C e às doses 1 e 2 do fungicida A. Na dose 3 do fungicida A a época E_1 superou significativamente as demais que não diferiram entre si. Para o fungicida D, na dose 1, a época E_2 foi significativamente inferior às épocas E_1 , E_3 e E_4 , que entre si não diferiram; na dose 2, a época E_4 superou significativamente E_2 e E_3 sem diferir de E_1 ; na dose 3, constatou-se como única diferença significativa a época E_1 superior a E_2 . Com relação à testemunha, a época E_1 mostrou-se superior a E_3 , não se constatando outras diferenças significativas.

A análise conjunta de variância correspondente à velocidade de germinação revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Tratamentos, Épocas e Época vs Tratamento. Na comparação de Tratamentos (Quadro 15) observa-se que a maior velocidade de germinação foi constatada para a dose 3 do fungicida C, diferindo significativamente dos outros tratamentos testados exceto da dose 2 do mesmo fungicida, enquanto os demais tratamentos não diferiram entre si. Por sua vez a dose 2 do fungicida C mostrou velocidade de germinação significativamente superior às 3 doses do fungicida D, à dose 3 do fungicida B e à testemunha. Na comparação de Épocas observou-se que E_1 e E_2 superaram significativamente E_3 e E_4 , sendo que tanto estas como aquelas não diferiram entre si. Comparando Épocas dentro de Tratamento, verifica-se para o fungicida A que: na dose 1 as épocas E_1 e E_2 apresentaram maior velocidade de germinação, não diferindo entre si e superando E_3 e E_4 , as quais também não diferiram entre si; na dose 2, E_2 foi a de maior velocidade de germinação, superando E_3 e E_4 mas sem diferir de E_1 , que não apresentou diferença significativa com as demais; na dose 3 a única diferença observada foi E_2 com maior velocidade que E_4 . Para o fungicida B, na dose 1, não houve diferença entre Épocas; na dose 2, a época E_1 superou E_2 e E_4 não se observando outras diferenças significativas; na dose 3, a época E_3 superou as épocas E_2 e E_4 . Para o fungicida C as doses registraram resultados semelhantes, com as épocas E_1 e E_2 não diferindo entre si e superando E_3 e E_4 que, exceção feita à dose 3, diferiram entre si. O fungicida D, na dose 1, teve a época E_1 com maior velocidade que E_3 e E_4 , sendo que, tanto estas como E_1 e E_2 não apresentaram diferença significativa entre si, verificando-se também a época E_2 superou E_3 ; na dose 2, a menor velocidade foi observada em E_2 , que superou E_3 e E_4 mas não diferiu de E_1 , sendo E_3 a de menor velocidade de germinação diferindo significativamente das demais; a dose 3 revelou que E_1 apresentou a menor velocidade de germinação, apenas não diferindo de E_2 , e não se verificando outras diferenças significativas. Na testemunha, não se observou diferença entre as épocas E_1 e E_2 , ambas superando E_3 e E_4 , que não diferiram entre si.

4. CONCLUSÕES

A análise e a interpretação dos dados obtidos nos ensaios permitiram as seguintes conclusões: a) O aparecimento de plântulas cloróticas é uma ocorrência não relacionada com os tratamentos fungicidas, provavelmente uma

anomalia fisiológica de natureza genética. b) Durante o período de armazenamento de um ano em condições ambientais, constatou-se uma perda de vigor das sementes, não influenciada pelos fungicidas. c) O fungicida à base de fenil acetato de mercúrio, dentro dos limites das concentrações utilizadas, não acarretou efeito estimulante ou depressivo marcante tanto no total como na velocidade de germinação, podendo ser recomendadas dosagens de até 450 g/100 kg de sementes. d) O fungicida à base de Captan mostrou a tendência de atrasar a germinação com os aumentos de concentrações nas sementes, e aquele à base de PCNB a de reduzir o total de plântulas germinadas, devendo ser utilizados nas dosagens mais baixas. e) O fungicida à base de Thiram mostrou um efeito estimulante sobre a velocidade de germinação das sementes. Este efeito se mostrou mais acentuado quanto maior a concentração do fungicida na semente. Vis-to que a aceleração da germinação ocorreu sem que houvesse prejuízo ao total de plântulas germinadas, pode-se recomendar dosagens de até 450 g do produto comercial por 100 kg de sementes. f) Novos ensaios devem ser conduzidos com outros lotes de sementes, procurando identificar o mecanismo da ação estimulante do Thiram na germinação das sementes, e prováveis variações de comportamento de lotes de sementes em função de diversidades fisiológicas de origem genética ou adquiridas ao longo de sua manipulação (extração, beneficiamento, e armazenamento).

Quadro 1. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Contagem realizada no sétimo dia do teste de germinação instalado imediatamente após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 4,90 | 4,90 | 4,84 | 4,88 |
| B | 5,55 | 5,33 | 3,98 | 4,96 |
| C | 6,05 | 7,12 | 8,02 | 7,07 |
| D | 5,71 | 4,69 | 4,51 | 4,79 |
| (Fungicidas) | | | | (5,42) |
| Testemunha | | | | 5,45 |

C.V. = 16,49%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 2,22; fungicidas = 0,97; doses dentro de fungicida = 1,53

Quadro 2. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Resultado final do teste de germinação instalado imediatamente após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 10,44 | 10,24 | 10,94 | 10,54 |
| B | 10,29 | 10,10 | 9,35 | 9,92 |
| C | 9,55 | 9,65 | 9,12 | 9,44 |
| D | 9,91 | 9,54 | 9,47 | 9,65 |
| (Fungicidas) | | | | (9,89) |
| Testemunha | | | | 10,00 |

C.V. = 7,71%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,90; fungicidas = 0,83; doses dentro de fungicida = 1,31

Quadro 3. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Contagem realizada no sétimo dia do teste de germinação instalado 4 meses após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 5,64 | 5,70 | 4,99 | 5,45 |
| B | 5,18 | 4,27 | 3,37 | 4,28 |
| C | 6,57 | 8,62 | 7,50 | 7,57 |
| D | 4,84 | 4,93 | 3,83 | 4,54 |
| (Fungicidas) | | | | (5,46) |
| Testemunha | | | | 4,90 |

C.V. = 17,36%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,87; fungicidas = 0,83; doses dentro de fungicida = 1,30

Quadro 4. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Resultado final do teste de germinação instalado 4 meses após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 9,36 | 9,26 | 8,60 | 9,08 |
| B | 9,29 | 9,46 | 8,55 | 9,10 |
| C | 9,70 | 9,95 | 8,37 | 9,35 |
| D | 9,40 | 8,77 | 8,03 | 8,74 |
| (Fungicidas) | | | | (9,07) |
| Testemunha | | | | 9,14 |

C.V. = 9,03%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,63; fungicidas = 0,72; doses dentro de fungicidas = 1,13

Quadro 5. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Contagem realizada no sétimo dia do teste de germinação instalado 8 meses após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 4,23 | 3,92 | 3,98 | 4,05 |
| B | 5,17 | 4,32 | 4,63 | 4,71 |
| C | 4,28 | 5,81 | 6,18 | 5,43 |
| D | 2,28 | 2,24 | 2,70 | 2,41 |
| (Fungicidas) | | | | (4,15) |
| Testemunha | | | | 2,56 |

C.V. = 16,25%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,30; fungicidas = 0,58; doses dentro de fungicida = 0,91

Quadro 6. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Resultado final do teste de germinação instalado 8 meses após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 9,14 | 9,16 | 8,71 | 9,01 |
| B | 9,04 | 8,80 | 9,03 | 8,96 |
| C | 9,13 | 9,45 | 9,04 | 9,21 |
| D | 7,90 | 8,65 | 8,58 | 8,38 |
| (Fungicidas) | | | | (8,89) |
| Testemunha | | | | 8,27 |

C.V. = 8,05%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,41; fungicidas = 0,63; doses dentro de fungicida = 0,98

Quadro 7. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Contagem realizada no sétimo dia do início do teste de germinação instalado 12 meses após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 3,31 | 3,40 | 3,14 | 3,28 |
| B | 4,06 | 3,46 | 2,25 | 3,25 |
| C | 2,35 | 4,22 | 5,79 | 4,12 |
| D | 2,88 | 3,10 | 2,29 | 2,76 |
| (Fungicidas) | | | | (3,35) |
| Testemunha | | | | 2,46 |

C.V. = 21,26%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,39; fungicidas = 0,61; doses dentro de fungicida = 0,97

Quadro 8. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Resultado final do teste de germinação instalado 12 meses após o tratamento fungicida. (Valores transformados para $\sqrt{X+0,5}$).

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 9,18 | 9,85 | 9,54 | 9,53 |
| B | 9,44 | 9,57 | 8,55 | 9,19 |
| C | 9,41 | 9,75 | 9,14 | 9,44 |
| D | 9,27 | 10,04 | 8,73 | 9,85 |
| (Fungicidas) | | | | (9,38) |
| Testemunha | | | | 9,37 |

C.V. = 8,53%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,59; fungicidas = 0,70; doses dentro de fungicidas = 1,11

Quadro 9. Dias médios para germinação de plântulas normais, de acordo com a fórmula de EDMOND e DRAPALA aplicada para 7, 14 e 21 dias do teste de germinação instalado imediatamente após o tratamento fungicida.

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|---------|
| A | 12,83 | 13,74 | 13,96 | 13,52 |
| B | 12,95 | 12,90 | 14,07 | 13,31 |
| C | 12,35 | 10,73 | 8,76 | 10,62 |
| D | 13,23 | 13,77 | 13,66 | 13,56 |
| (Fungicidas) | | | | (12,75) |
| Testemunha | | | | 12,63 |

C.V. = 6,12%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,94; fungicidas = 0,85; doses dentro de fungicida = 1,34

Quadro 10. Dias médios para germinação de plântulas normais, de acordo com a fórmula de EDMOND e DRAPALA aplicada para 7, 14 e 21 dias do teste de germinação instalado 4 meses após o tratamento fungicida.

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|---------|
| A | 13,01 | 12,60 | 12,99 | 12,87 |
| B | 13,30 | 14,47 | 15,31 | 14,36 |
| C | 11,95 | 9,40 | 8,65 | 10,01 |
| D | 14,36 | 13,32 | 14,66 | 14,12 |
| (Fungicidas) | | | | (12,84) |
| Testemunha | | | | 13,63 |

C.V. = 7,80%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 2,00; fungicidas = 0,88; doses dentro de fungicida = 1,39

Quadro 11. Dias médios para germinação de plântulas normais, de acordo com a fórmula de EDMOND e DRAPALA aplicada para 7, 14 e 21 dias do teste de germinação instalado 8 meses após o tratamento fungicida.

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|---------|
| A | 14,32 | 14,23 | 14,18 | 14,25 |
| B | 12,96 | 13,61 | 13,34 | 13,31 |
| C | 14,21 | 12,67 | 11,25 | 12,71 |
| D | 15,93 | 16,55 | 15,43 | 15,98 |
| (Fungicidas) | | | | (14,06) |
| Testemunha | | | | 16,08 |

C.V. = 5,76%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,62; fungicidas = 0,72; doses dentro de fungicidas = 1,13

Quadro 12. Dias médios para a germinação de plântulas normais, de acordo com a fórmula de EDMOND e DRAPALA aplicada para 7, 14 e 21 dias do teste de germinação instalado 12 meses após o tratamento fungicida.

| Fungicida | Dose 1 | Dose 2 | Dose 3 | Média |
|--------------|--------|--------|--------|---------|
| A | 14,87 | 14,45 | 14,67 | 14,66 |
| B | 14,15 | 14,55 | 15,42 | 14,71 |
| C | 15,70 | 14,43 | 11,96 | 14,03 |
| D | 15,08 | 14,64 | 15,23 | 14,98 |
| (Fungicidas) | | | | (14,60) |
| Testemunha | | | | 15,08 |

C.V. = 4,23%; D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,23; fungicidas = 0,54; doses dentro de fungicidas = 0,86

Quadro 13. Média geral de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas, nas 4 épocas estudadas. Valores correspondentes às contagens realizadas no sétimo dia do teste de germinação. (Valores transformados para $VX + 0,5$).

| Tratamento | Época | | | | Média |
|------------|-------|------|------|------|-------|
| | E1 | E2 | E3 | E4 | |
| A1 | 4,90 | 5,64 | 4,23 | 3,31 | 4,49 |
| A2 | 4,90 | 5,70 | 3,92 | 3,40 | 4,44 |
| A3 | 4,84 | 5,00 | 3,98 | 3,14 | 4,19 |
| B1 | 5,56 | 5,19 | 5,17 | 4,06 | 4,94 |
| B2 | 5,33 | 4,27 | 4,32 | 3,43 | 4,25 |
| B3 | 3,99 | 3,37 | 4,64 | 2,26 | 3,52 |
| C1 | 6,05 | 6,57 | 4,29 | 2,35 | 4,70 |
| C2 | 7,12 | 8,63 | 5,82 | 4,22 | 6,39 |
| C3 | 8,03 | 7,51 | 6,19 | 5,79 | 6,77 |
| D1 | 5,17 | 4,84 | 2,29 | 2,88 | 3,67 |
| D2 | 4,69 | 4,93 | 2,25 | 3,10 | 3,66 |
| D3 | 4,52 | 3,83 | 2,70 | 2,29 | 3,23 |
| T | 5,45 | 4,90 | 2,56 | 2,46 | 3,70 |
| Média | 5,43 | 5,41 | 4,03 | 3,29 | |

D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,76; época E1 vs E2 ou E3 ou E4 = 0,79; época E2 vs E3 ou E4 = 0,71; épocas dentro de tratamento: E1 vs E2 ou E3 ou E4 = 1,33; E2 vs E3 ou E4 = 1,19.

Quadro 14. Média geral de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas, nas 4 épocas estudadas. Valores correspondentes ao resultado final do teste de germinação. (Valores transformados para $VX + 0,5$).

| Tratamento | Época | | | | Média |
|------------|-------|------|------|-------|-------|
| | E1 | E2 | E3 | E4 | |
| A1 | 10,44 | 9,36 | 9,14 | 9,18 | 9,45 |
| A2 | 10,24 | 9,26 | 9,16 | 9,86 | 9,57 |
| A3 | 10,95 | 8,61 | 8,72 | 9,55 | 9,32 |
| B1 | 10,30 | 9,29 | 9,04 | 9,44 | 9,45 |
| B2 | 10,10 | 9,46 | 8,80 | 9,57 | 9,43 |
| B3 | 9,35 | 8,55 | 9,03 | 8,56 | 8,83 |
| C1 | 9,56 | 9,70 | 9,14 | 9,42 | 9,44 |
| C2 | 9,65 | 9,96 | 9,45 | 9,75 | 9,71 |
| C3 | 9,12 | 8,38 | 9,04 | 9,14 | 8,90 |
| D1 | 9,91 | 9,40 | 8,91 | 9,28 | 9,05 |
| D2 | 9,55 | 8,77 | 8,65 | 10,05 | 9,23 |
| D3 | 9,48 | 8,03 | 8,59 | 8,73 | 8,64 |
| T | 10,01 | 9,15 | 8,28 | 9,38 | 9,13 |
| Média | 9,90 | 9,07 | 8,84 | 9,38 | |

D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 1,04; época E1 vs E2 ou E3 ou E4 = 0,47; época E2 vs E3 ou E4 = 0,42; épocas dentro de tratamento: E1 vs E2 ou E3 ou E4 = 1,30; E2 vs E3 ou E4 = 1,16.

Quadro 15. Média geral de dias médios para germinação de plântulas normais, nas 4 épocas estudadas.

| Tratamento | Época | | | | Média |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E1 | E2 | E3 | E4 | |
| A1 | 12,83 | 13,02 | 14,32 | 14,87 | 13,85 |
| A2 | 13,75 | 12,60 | 14,23 | 14,45 | 13,76 |
| A3 | 13,96 | 12,99 | 14,19 | 14,68 | 13,95 |
| B1 | 12,96 | 13,30 | 12,96 | 14,16 | 13,38 |
| B2 | 12,90 | 14,47 | 13,62 | 14,55 | 13,98 |
| B3 | 14,07 | 15,31 | 13,34 | 15,42 | 14,58 |
| C1 | 12,35 | 11,96 | 14,21 | 15,70 | 13,67 |
| C2 | 10,74 | 9,40 | 12,68 | 14,44 | 11,91 |
| C3 | 8,76 | 8,66 | 11,25 | 11,96 | 10,28 |
| D1 | 13,24 | 14,37 | 15,94 | 15,09 | 14,78 |
| D2 | 13,77 | 13,33 | 16,55 | 14,64 | 14,65 |
| D3 | 13,67 | 14,66 | 15,44 | 15,23 | 14,85 |
| T | 12,63 | 13,64 | 16,08 | 15,08 | 14,51 |
| Média | 12,74 | 12,90 | 14,22 | 14,64 | |

D.M.S. 5% (Tukey): tratamentos = 2,30; época E1 vs E2 ou E3 ou E4 = 1,04; época E2 vs E3 ou E4 = 0,92; épocas dentro de tratamento: E1 vs E2 ou E3 ou E4 = 1,37; E2 vs E3 ou E4 = 1,23.

5. LITERATURA CONSULTADA

- ABRAHÃO, J. Podridão do colo do eucalipto. *O Biológico*, 15:165-166, 1949.
- AMARAL, J.F. Fungo (*Cylindrocladium*) atacando mudas de *Eucalyptus*. *O Biológico*, 8:148, 1942.
- ANÔNIMO. Chemical treatment of small grains. Popularity, detection, control and phytotoxicity. *Association of Official Seed Analysts*, 29(3):27-34, 1955.
- ARNY, D.C. & LEBEN, C. Vapor action of certain mercury seed treatment materials. *Phytopathology*, 44:380-383, 1954.
- _____. Effect of storage on the fungicide content of oat seed treated with mercury compounds. *Phytopathology*, 46(6):342-344, 1956.
- ARRUDA, S.C. Estirolamento de mudinhas (*Cylindrocladium*) de eucalipto. *O Biológico*, 8:161-162, 1940.
- _____. Observações sobre algumas doenças do eucalipto no Estado de São Paulo. *O Biológico*, 8:140-144, 1943.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS TÉCNICOS DE AGRICULTURA. *Manual de Fungicidas*. ABETA, 1967, 159 p.
- BERBEE, J.G. et alii. The prevention of damping-off of coniferous seedlings by pelleting seed. *Phytopathology*, 43(9):466, 1953 (Abstracts).
- BONTEA et alii. The influence of certain fungicides on seed germination and plant growth in Tomato, Pimento and Eggplant. *Anal. Inst. Cerc. Agron., Roman.*, 28:361-380, 1961. (Ser. C). In: *Review of Applied Mycology*, 40:573, 1962.
- CRUZ, B.P.B. & FIGUEIREDO, M.B. Observações sobre a doença do eucalipto causada por *Cylindrocladium*. *Arquivos Instituto Biológico*, 27:97-102, 1960.
- _____. Importância do fungo *Cylindrocladium* na cultura do eucalipto. *O Biológico*, 27:106-108, 1961.
- _____. et alii. Doenças constatadas pela Seção de Fitopatologia Geral do Instituto Biológico no quadriênio 1960-1963. *O Biológico*, 30:160-161, 1964.
- DAINES, R.J. et alii. Phytotoxicity of captan as influenced by formulation, environment, and plant factors. *Phytopathology*, 47:567-572, 1957.
- DICKEY, R.S. & PEYER, A.A. Injury caused by treating tomato seed with mercurials. *Phytopathology*, 39(2):859, 1949.
- DORBS, R.C. Effects of thiram-endrin formulations on the germination of jack pine and white spruce seed in the laboratory. *Tree Planters' Notes*, 22(3):16-18, 1971.

- DU PONT DE NEMOURS & CO. *Du pont seed treating manual - A reference manual for seed treaters*. DELAWARE, USA, E.I. du Pont de Nemours & Co. (Inc) Industrial & Biochemicals Dept. 1960. 31 p.
- EDMOND, J.B. & DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of Okra seed. *Proceedings of American Society for Horticultural Science*, 71:428-434, 1958.
- FIGUEIREDO, M.B. & CRUZ, B.P.B. Coorência de *Cylindrocladium elicicola* (HW LEY) BOEDJUN & REITSMA sobre *Eucalyptus* spp no Estado de São Paulo. *Arquivos Instituto Biológico*, 30:29-32, 1963.
- GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. Piracicaba, ESALQ-USP. 3ª ed. 1966. 404 p.
- KAHLER, L.H. Pelleting conifer seeds for control of damping-off. *Tree Planters Notes*, 21:3-6, 1955.
- KROGNER, T.L. Controle químico do "damping-off" em eucalipto. ESALQ-USP. Piracicaba., 1971 a, 60 p. (Tese - Mestrado).
- _____ & CARVALHO, P.C.T. Ensaios em condições de casa de vegetação para controle químico de "damping-off" em *Eucalyptus saligna* SM. *IPEF*, 2/3: 97-113, 1971 b.
- LUKEL, R.W. Recent developments in seed treatment. *The Botanical Review*, 14 (5): 235-269, 1948.
- _____. *Treating seeds to prevent diseases*. In: *Plant Diseases. The Year-book of Agriculture*. Washington, USDA 134-145, 1953.
- MARTINEZ, J.A. et alii. Experiências em estufa para controlar o tombamento em sementeiras de eucalipto. *Arquivos Instituto Biológico*, 28:185-198, 1961.
- MORRIS, C.L. Treatment of forest-tree seed with chemical protectants. *Tree Planters' Notes*, 21:9-10, 1955.
- REDDY, M.A.R. & MISRA, B.M. Fungicidal soil treatments to control damping-off diseases in Pines. *Indian Forester*, 96(3):270-275, 1970.
- REIS, M.S. & CHAVES, G.M. Estudo do tombamento de mudas de eucalipto incitado por *Cylindrocladium scoparium* Morgan, 1892. I. Etiologia. II. Controle Químico. *Experientiae*, 7:1967.
- RIKER, A.J. et alii. Some chemical treatments and their influence on damping-off, weed control, and winter injury of red pine seedlings. *Journal Agricultural Research*, 74:87-95, 1949.
- SNEDECOR, G.W. *Statistical Methods*. Iowa, USA, Iowa State University Press, 1962. 534 p.
- VANKIJA, O. Screening fungicides for controlling damping-off of tree seedlings. *Phytopathology*, 46(7):387-390, 1956.
- _____. Chemical treatment of seedbeds to control nursery disease. *Botanical Review*, 30:1-91, 1964.
- ZEEUW, D.J. et alii. The effects of storage of vegetable seeds treated with fungicides and insecticides on germination and field stand. *Plant Disease Reporter*, 43(2):213-220, 1959.

Efeitos de Thiram no Comportamento de Germinação de Diferentes Lotes de Sementes de *Eucalyptus saligna* SMITH e seu Relacionamento com a Perda de Vigor Natural

CARLOS MARCHESI DE CARVALHO
RICARDO ANTONIO DE ARRUDA VEIGA
Faculdade de Ciências Agrônomicas-UNESP
CELSO JOSÉ COUTINHO
Depto. de Silvicultura-Eucatex S.A. Ind. e Comércio.

Summary

In order to observe *Eucalyptus saligna* Smith seed behavior in face of Thiram, 3 experiments were carried out and variations introduced in the seed lots.

The effects of Arasan 50% (Thiram) in the germination of different seed lots were studied in three tests. The commercial product doses applied, for g/100 kg of seed, were the following: 0; 150; 300 and 450 in the first test and 0; 300 and 600 in the second and third tests. While in the first test, 0; 1.5 and 3 year-old lots were experimented, the seeds used for the second test were equal in age; and in test number three, those 0; 1.5 and 3 year-old lots were again used after 1 year natural aging.

The experiment was carried out in a germinator provided with temperature, humidity and luminosity controls. Germination tests were performed using samples of 0.25 g seed placed on filter paper in Petri dishes; evaluations were done after 7, 14 and 21 days, having been adapted a 8 hour-light, 20-30°C photothermoperiodism. The three evaluations allowed an estimate of germination speed through an adaptation of EDMOND & DRAPALA (1958) formula.

The analysis and interpretation of data obtained from the tests allowed the following conclusions:

- Thiram induced various germination behaviors with possibilities of accelerating or depressing germination.
- Accelerating or depressing Thiram germination action is striking, depending on seed lot and independent of vigor natural loss by senescence.
- Natural storage conditions cause seed vigor loss, but this physiological modification does not cause changing in seed lot germination behavior when treated with Thiram.

Resumo

Visou-se no presente trabalho, verificar se o efeito do princípio ativo Thiram, utilizado como fungicida de semente, e constatado como sendo estimulante da germinação em experimento anterior pelos mesmos autores, resulte específica e tão somente da perda natural de vigor das sementes utilizadas no experimento.

Foram instalados três ensaios, com sementes da espécie *E. saligna* Smith provenientes de várias localidades no Estado de São Paulo. Dos cinco lotes utilizados, três foram selecionados de modo a se ter uma seqüência cronológica da idade após colheita. Esses mesmos lotes anteriores foram novamente ensaiados após um ano de envelhecimento natural. Os tratamentos resultaram da combinação dos vários lotes de sementes com diferentes dosagens do fungicida Arasan 50% (0; 150; 300 e 450 g/100 kg de semente ou 0; 300 e 600 g/100 kg).

Imediatamente após os tratamentos fungicidas, as sementes foram colocadas a germinar em câmara apropriada com controle de umidade, temperatura e luminosidade.

Conclui-se que: o efeito do Thiram na germinação das sementes tratadas pode ser tanto estimulante, acelerando a germinação, como depressivo, atrasando-a; sua ação estimulante ou depressiva é marcante, variável de lote para lote e independente da perda natural de vigor por senescência; o amadurecimento em condições de ambiente de laboratório determina perda sensível de vigor das sementes, mas esta alteração fisiológica não determina mudança do comportamento de germinação dos lotes de sementes frente ao fungicida em estudo.

1. INTRODUÇÃO

Fungicidas comerciais à base de bissulfeto de tetrametilurân, produto técnico conhecido pelo nome Thiram, vêm sendo utilizados com grande intensidade desde a sua síntese em 1942. Dada a sua elevada estabilidade no solo, é especialmente recomendado para o tratamento de sementes, e de um modo geral em pulverizações para o controle de diversas doenças.

Em silvicultura, seu uso mais frequente tem sido no tratamento de sementes, principalmente de *Pinus*. No tratamento de sementes pequenas, como o da maioria das espécies de *Eucalyptus*, tem o Thiram uma boa perspectiva de uso futuro quando da adoção de técnicas de peletização de sementes, com vistas a facilitar a sementeira direta. Para essa utilização, há a necessidade anterior de se definir concentrações em que se assegura a proteção da semente na sua fase inicial de germinação, com o mínimo de prejuízo às atividades fisiológicas da semente e da plântula. Os resultados experimentais relatando essa interferência têm sido os mais contraditórios, mostrando ser o Thiram um produto às vezes prejudicial à germinação e, em outras vezes, até mesmo estimulante, como o observado pelos mesmos autores em trabalho anterior (CARVALHO et alii, 1982).

Devido a isto, foi instalado o presente trabalho em que se procura verificar se o efeito estimulante ou depressivo do Thiram na germinação, resulta do estado de perda natural do vigor das sementes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de diferentes procedências da espécie *E. saligna* Smith, com diferentes idades pós-colheita. Estas foram tratadas com o fungicida Arasan P.S., da Du Pont, apresentando 50% do princípio ativo bissulfeto de tetrametilurân - Thiram. As dosagens utilizadas foram 150, 300 e 450 g/100 kg de semente em um ensaio, e 300 e 600 g/100 kg de semente em outro ensaio.

As sementes tratadas foram submetidas ao teste padrão de germinação segundo o que recomendam as Regras para Análise de Sementes (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1967), introduzindo-se apenas mais uma contagem intermediária às duas previstas pelo teste, de modo a determinar a velocidade de germinação pelo cálculo de "dias médios para a germinação" (EDMOND & DRAPALA, 1958).

A análise estatística dos resultados foi realizada fazendo-se a transformação dos dados originais para $\sqrt{X + 0,5}$, em vista da presença de valores zero e de modo a se ter uma distribuição normal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Sementes de lotes de diferentes idades (Ensaio 1)

Realizando-se a análise de variância dos dados de contagem de

plântulas, obtidos para sementes de diferentes idades e tratadas com 4 doses de Thiram, foram encontrados valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para Tratamento. Após o desdobramento dos graus de liberdade verificaram-se significância para Idades, Doses e Idade vs Dose, para a primeira avaliação, para o resultado final do teste de germinação e para a velocidade de germinação.

No Quadro 1 os resultados referentes à primeira avaliação mostram, na comparação entre sementes de diferentes idades, que as de 3 anos (o mesmo lote utilizado em experimento anterior pelos autores) produziram em média maior número de plântulas, superando significativamente as de colheita recente, que por sua vez superaram as de 1,5 ano. Comparando-se as médias referentes a doses nas idades testadas, depreende-se que as doses D_3 e D_0 de Thiram não diferiram entre si e tiveram a maior número de plântulas que D_1 ; a dose D_2 não diferiu de D_1 nem de D_0 e foi significativamente inferior a D_3 . No cotejo de doses de Thiram dentro de idades verifica-se que, nas sementes de colheita recente a dose D_0 superou as demais, que não diferiram entre si; no lote de 1,5 ano de colheita não houve diferença significativa entre as doses; nas sementes de 3 anos a dose D_3 superou significativamente as demais, D_2 superou D_1 sem diferir de D_0 , que por sua vez não diferiu de D_1 .

No Quadro 2, os resultados correspondentes ao número médio de plântulas germinadas ao final do teste de germinação indicam, na comparação entre idades, que o lote de 3 anos superou os demais, os quais não diferiram entre si. Cotejando as médias obtidas para as doses testadas, observa-se que a dose D_0 superou D_1 e D_2 não diferindo de D_3 , não se constatando diferença significativa entre D_1, D_2 e D_3 . Comparando-se Doses dentro de Idade, verifica-se que nas sementes de colheita recente a dose D_0 superou D_1 e D_2 não diferindo de D_3 , que por sua vez superou significativamente D_2 ; no lote de 1,5 ano de colheita não foram encontradas diferenças significativas entre doses; no lote de 3 anos, as doses D_1 e D_3 revelaram maior número de plântulas que a dose D_2 , não se constatando outras diferenças estatisticamente significativas.

No Quadro 3, onde estão assinalados os resultados de velocidade de germinação, observa-se que as sementes de 1,5 ano de idade apresentaram menor média de velocidade de germinação, não havendo diferença significativa entre as de 3 anos e as de colheita recente. Com respeito às médias de doses, verificar-se que D_0 superou a velocidade de germinação das demais, e D_3 superou D_1 e D_2 . Com relação a Doses dentro de Idade, observa-se que as sementes de 3 anos apresentaram a dose D_3 com maior velocidade de germinação, enquanto que nas sementes recém colhidas e nas de 1,5 ano foi a dose D_0 que superou as demais. As sementes recém colhidas apresentaram maior velocidade de germinação que as de 1,5 e 3 anos, estas não diferindo significativamente entre si, embora com superioridade numérica para aquelas de 1,5 ano de idade. Deste modo, além da confirmação do efeito estimulante do Thiram sobre a velocidade de germinação, constatado no Ensaio 1 e observado também no Quadro 3 para o lote de sementes de 3 anos de idade, verifica-se que, dependendo do lote, o efeito pode ser depressivo, estimulante ou indiferente, tanto em relação a velocidade como ao total de germinação, o que se depreende dos Quadros 1, 2 e 3.

Por outro lado, como os resultados relacionados nos Quadros 1 e 3 mostram que as doses D_1 e D_2 não diferem de D_0 , e apenas na dose D_3 se constatou efeito estimulante com relação à velocidade de germinação da testemunha, infere-se que apenas em altas concentrações o Thiram apresenta tal efeito estimulante.

3.2 - Sementes de lotes de mesma idade (Ensaio 2)

Na primeira avaliação, a análise de variância dos resultados de contagem de plântulas para sementes de lotes da mesma idade revelou F significativo ao nível de 1% de probabilidade para Tratamentos. Após o desdobramento dos graus de liberdade não se verificou significância para Lotes mas sim para Doses e Lote vs Dose. Os resultados relacionados no Quadro 4 indicam através do teste de Tukey que, ao nível de 5% de probabilidade, a dose d_1 foi inferior às doses d_0 e d_2 , que não diferiram entre si. Comparando doses dentro de Lote, infere-se para o lote D que a dose D_2 superou significativamente as demais, estas não diferindo entre si; para o lote E constatou-se efeito inverso, com a dose d_0 superando os restantes, que não acusaram diferença significativa entre si.

Na avaliação conduzida ao término do teste de germinação, os resultados submetidos à análise de variância revelaram valor de F altamente signifi-

cativo para Tratamentos, o mesmo ocorrendo, após o desdobramento dos graus de liberdade, para: Lotes, Doses e Lote vs Dose. No Quadro 5, observa-se que o lote D apresentou número médio de plântulas significativamente superior ao do lote E. Com relação às doses testadas, a média correspondente a d_0 superou as demais, que não diferiram entre si. A comparação de Doses dentro de Lote indica para o lote D inexistência de diferença significativa entre as doses utilizadas, e para o lote E a dose d_0 superou significativamente d_1 e d_2 , estas não diferindo entre si.

Os resultados de velocidade de germinação, através de análise de variância, indicaram valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para Lotes e Doses, e não significativo para a interação correspondente. Depreende-se do Quadro 6 que o lote E apresentou média de velocidade de germinação superior a do lote D. A média de velocidade de germinação correspondente à dose d_2 superou as doses d_0 e d_1 , que não diferiram entre si. Comparando-se as doses dentro dos lotes D e E verifica-se comportamento semelhante, com a dose d_2 apresentando maior velocidade de germinação que as demais. O lote D foi o de menor vigor, como se observa nos Quadros 4 e 6 através da comparação dos lotes dentro da dose d_0 .

Estudando os resultados do Ensaio 1 juntamente com os do Ensaio 2, constata-se que o efeito estimulante do Thiram sobre a velocidade de germinação aparentemente se verificou mais em lotes de menor vigor (lote de 3 anos e lote D); enquanto nos de maior vigor (recém colhido e lote E) o seu efeito sobre a velocidade de germinação foi depressivo. Contudo o lote de 1,5 ano, apesar de apresentar menor vigor que o de colheita recente, apresentou comportamento semelhante ao deste frente às doses de Thiram, isto é, com velocidade de germinação diminuindo com o aumento das dosagens testadas. Além disto, o fato de lotes de mesma idade (D e E) acusarem comportamento oposto com relação às dosagens do fungicida, reforçam ainda mais a hipótese de que outros fatores, que não a perda natural de vigor, estariam envolvidos.

Com o objetivo de testar tal hipótese foi instalado o Ensaio 3, onde novamente foram utilizados os mesmos lotes dos Ensaios 1 e 2 após decorrido 1 ano de armazenamento em condições ambientais, ou seja, com um ano a mais de envelhecimento natural.

3.3 - Sementes de diferentes procedências após 1 ano de envelhecimento natural (Ensaio 3)

A análise de variância dos resultados correspondentes à primeira avaliação revelou, para o número médio de plântulas normais germinadas, valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para Lotes, Doses e Lote vs Dose. Analisando Doses dentro de Lote, revelou-se F significativo ao nível de 1% para Doses dentro dos Lotes C, D e E, sendo que para Doses dentro dos Lotes A e B não houve diferença significativa. Os resultados assinalados no Quadro 7 indicam pelo teste de Tukey que, ao nível de 5% de probabilidade, no Lote C a dose d_2 superou as doses d_0 e d_1 , e d_1 superou d_0 ; para o Lote D a dose d_0 foi inferior às demais, que não diferiram entre si; para o Lote E, a dose d_0 superou d_1 , ambas não diferindo de d_2 . Cotejando o número médio de plântulas germinadas até a primeira avaliação nos diferentes lotes testados, observa-se que C e D não diferiram entre si e superaram significativamente os demais lotes. Comparando Lotes dentro da Dose d_0 , a maior média foi observada para o lote E, que no entanto só diferiu significativamente do lote B. Comparando as médias de Doses, verifica-se que a dose d_2 superou as demais, que não diferiram entre si.

A análise de variância do resultado final do teste de germinação revelou valor de F significativo a 1% de probabilidade para Lotes e Doses, e não significativo para Lote vs Dose. Da análise de Doses dentro de Lote, verificou-se valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para Doses dentro de A e Doses dentro de B, e ao nível de 5% para Doses dentro de D e Doses dentro de E. No Quadro 8 observa-se, através da comparação de médias de lotes, que os lotes C e D apresentaram maior número médio de plântulas, não diferindo entre si e superando significativamente os demais. A maior média foi encontrada no lote E, que diferiu também de A e B. Cotejando as médias de Doses observa-se que a dose d_0 superou as demais, as quais não diferiram entre si. Analisando Doses dentro de Lote verifica-se para os lotes A e B, que a dose d_0 superou significativamente d_1 e d_2 , estas não diferindo entre si; para os lotes D e E, a única diferença observada foi a de d_0 superando d_2 . No lote C não se constataram diferenças significativas entre as doses utilizadas. Comparando-se Lotes dentro da Dose d_0 , observa-se que os lotes C e D não diferiram entre si e superaram significativamente os demais. O lote E apresentou a menor média, diferindo inclusive de A e B.

A análise de variância dos resultados referentes ao número médio de dias para a germinação revelou valor de F significativo ao nível de 1% para Lotes, Doses e Lote vs Dose. Analisando-se Doses dentro de Lote, verificam-se valores de F significativos ao nível de 1% para Doses dentro dos Lotes A, B, C e D, e ao nível de 5% para o lote E. Depreende-se do Quadro 9 que, em velocidade de germinação, o lote E superou significativamente A, B e D, não diferindo de C. Os lotes A e B foram os que apresentaram menor velocidade de germinação, não diferindo dos demais. Comparando médias de Doses, verifica-se que d_2 apresentou a menor velocidade de germinação, diferindo significativamente dos demais, que não diferiram entre si. Cotejando Doses dentro de Lote, nota-se que A e B apresentaram a dose d_2 com maior velocidade de germinação que d_0 e d_1 , ambas não diferindo entre si. Comparando Lotes dentro da Dose d_0 , observa-se que o lote E foi o de maior velocidade de germinação, superando os demais, que não diferiram entre si.

O exame dos Quadros 7 e 9, correspondentes à primeira avaliação e à velocidade de germinação, em comparação com os Quadros correspondentes dos Ensaios 1 e 2 (Quadros 1, 3, 4 e 6), mostra que com o decorrer de 1 ano a mais de envelhecimento natural das sementes de eucalipto houve uma acentuada perda de vigor. Cabe destacar que no Ensaio 3 o número de dias médios para a germinação, em todos os lotes nos tratamentos testemunha (d_0), foi superior a 14 dias, sendo inclusive, em 4 dos 5 lotes, próximo a 21 dias; isto mostra que o período de envelhecimento foi suficiente para atender ao objetivo do Ensaio 3.

Examinando-se os Quadros 7, 8 e 9 em comparação com os correspondentes dos Ensaios 1 e 2 (1 a 6), observa-se que de maneira geral os lotes, frente ao aumento das dosagens de Thiram, não apresentaram alteração substancial de comportamento. Pequenas modificações observadas podem provavelmente ser explicadas pela queda do vigor das sementes após mais 1 ano de envelhecimento, além das alterações devidas ao uso de dosagem mais elevada no Ensaio 3 (600 g/100 kg de sementes) em relação ao Ensaio 1.

Assim sendo, apenas os lotes que nos ensaios anteriores reagiram positivamente aos aumentos de concentrações de Thiram, foram os mesmos que apresentaram aquele comportamento no Ensaio 3. Os resultados deste ensaio mostram que o envelhecimento natural das sementes não leva a mudança de comportamento da germinação com relação ao Thiram. Isto reforça a hipótese anteriormente aventada de que outros fatores, que não a perda natural de vigor, determinaram comportamento diverso de lotes de sementes tratadas com aquele fungicida.

Quadro 1. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Contagem realizada no sétimo dia do teste de germinação instalado com sementes de diferentes idades e tratadas com 4 doses de Thiram. (Valores transformados para $\sqrt{X + 0,5}$).

| Lote (anos) | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | | Média |
|-------------|--|------|------|------|-------|
| | 0 | 150 | 300 | 450 | |
| A (0) | 2,69 | 1,56 | 1,34 | 1,28 | 1,72 |
| B (1,5) | 1,11 | 0,71 | 0,71 | 1,28 | 0,95 |
| C (3) | 2,34 | 1,91 | 3,00 | 4,73 | 2,99 |
| Média | 2,05 | 1,39 | 1,68 | 2,43 | |

C.V. = 24,29%; D.M.S. 5% (Tukey): idades = 0,32; doses = 0,40; doses dentro de idade = 0,70.

Quadro 2. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Resultado final do teste de germinação instalado com sementes de diferentes idades e tratadas com 4 doses de Thiram. (Valores transformados para $\sqrt{X + 0,5}$).

| Lote (anos) | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | | Média |
|-------------|--|------|------|------|-------|
| | 0 | 150 | 300 | 450 | |
| A (0) | 6,67 | 5,50 | 4,78 | 5,89 | 5,71 |
| B (1,5) | 6,27 | 5,55 | 5,78 | 5,24 | 5,71 |
| C (3) | 9,11 | 9,81 | 8,30 | 9,61 | 9,21 |
| Média | 7,35 | 6,96 | 6,29 | 6,91 | |

C.V. = 10,38%; D.M.S. 5% (Tukey): idades = 0,50; doses = 0,63; doses dentro de idade = 1,09.

Quadro 3. Dias médios para a germinação de plântulas normais, de acordo com a fórmula de EDMOND & DRAPALA aplicada para as avaliações de 7, 14 e 21 dias do teste de germinação, utilizando-se sementes de diferentes idades e tratadas com 4 doses de Thiram.

| Lote (anos) | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | | Média |
|-------------|--|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 150 | 300 | 450 | |
| A (0) | 13,75 | 15,55 | 15,68 | 16,16 | 15,28 |
| B (1,5) | 15,62 | 17,84 | 18,11 | 17,11 | 17,17 |
| C (3) | 15,35 | 16,07 | 14,99 | 13,32 | 14,93 |
| Média | 14,90 | 16,49 | 16,26 | 15,53 | |

C.V. = 4,28%; D.M.S. 5% (Tukey): idades = 0,47; doses = 0,60; doses dentro de idade = 1,03

Quadro 4. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Contagem realizada no sétimo dia do teste de germinação, instalado com 2 lotes de sementes de colheita recente e tratadas com 3 doses de Thiram. (Valores transformados para $\sqrt{X + 0,5}$).

| Lote | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | Média |
|-------|--|------|------|-------|
| | 0 | 300 | 600 | |
| D | 2,36 | 2,62 | 4,89 | 3,29 |
| E | 5,22 | 2,90 | 2,90 | 3,67 |
| Média | 3,79 | 2,76 | 3,90 | |

C.V. = 20,76%; D.M.S. 5% (Tukey): lotes = 0,62; doses = 0,92; doses dentro de lote = 1,30.

Quadro 5. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Resultado final do teste de germinação instalado com 2 lotes de sementes de colheita recente e tratadas com 3 doses de Thiram. (Valores transformados para $\sqrt{X + 0,5}$).

| Lote | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | Média |
|-------|--|------|------|-------|
| | 0 | 300 | 600 | |
| D | 8,29 | 7,75 | 7,75 | 7,93 |
| E | 8,10 | 5,15 | 4,21 | 5,82 |
| Média | 8,20 | 6,45 | 5,98 | |

C.V. = 10,85%; D.M.S. 5% (Tukey): lotes = 0,64; doses = 0,95; doses dentro de lote = 1,35.

Quadro 6. Dias médios para a germinação de plântulas normais, de acordo com a fórmula de EDMOND & DRAPALA aplicada para as avaliações de 7, 14 e 21 dias do teste de germinação, utilizando-se sementes de colheita recente e tratadas com 4 doses de Thiram.

| Lote | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | Média |
|-------|--|-------|-------|-------|
| | 0 | 300 | 600 | |
| D | 14,58 | 14,71 | 12,21 | 13,83 |
| E | 11,53 | 12,98 | 10,85 | 11,79 |
| Média | 13,06 | 13,85 | 11,53 | |

C.V. = 8,56%; D.M.S. 5% (Tukey): lotes = 0,94; doses = 1,40; doses dentro de lote = 1,98; lotes dentro de dose = 1,63.

Quadro 7. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Contagem realizada no sétimo dia do teste de germinação instalado com 5 lotes de sementes submetidas a envelhecimento natural por 1 ano e tratadas com 3 doses de Thiram. (Valores transformados para $\sqrt{X + 0,5}$).

| Lote | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | Média |
|-------|--|------|------|-------|
| | 0 | 300 | 600 | |
| A | 1,92 | 1,63 | 1,92 | 1,83 |
| B | 0,97 | 0,71 | 1,65 | 1,11 |
| C | 1,93 | 4,05 | 5,76 | 3,91 |
| D | 1,79 | 4,15 | 4,50 | 3,48 |
| E | 2,44 | 1,14 | 1,88 | 1,82 |
| Média | 1,81 | 2,34 | 3,14 | |

C.V. = 22,79%; D.M.S. 5% (Tukey): lotes = 0,64; doses = 0,42; doses dentro de lote = 0,95; lotes dentro de dose = 1,11.

Quadro 8. Número médio de plântulas normais germinadas de 0,25 g de sementes não separadas. Resultado final do teste de germinação instalado com 5 lotes de sementes submetidas a envelhecimento natural por 1 ano e tratadas com 3 doses de Thiram. (Valores transformados para $\sqrt{X + 0,5}$).

| Lote | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | Média |
|-------|--|------|------|-------|
| | 0 | 300 | 600 | |
| A | 7,22 | 5,58 | 4,57 | 5,79 |
| B | 7,17 | 5,33 | 5,49 | 6,00 |
| C | 9,05 | 8,87 | 8,72 | 8,88 |
| D | 9,83 | 8,83 | 8,34 | 9,00 |
| E | 4,91 | 4,41 | 3,56 | 4,29 |
| Média | 7,37 | 6,60 | 6,14 | |

C.V. = 10,90%; D.M.S. 5% (Tukey): lotes = 0,86; doses = 0,57; doses dentro de lote = 1,27; lotes dentro de dose = 1,49.

Quadro 9. Dias médios para a germinação de plântulas normais, de acordo com a fórmula de EDMOND & DRAPALA aplicada para as avaliações de 7, 14 e 21 dias do teste de germinação, instalado com 5 lotes de sementes submetidas a envelhecimento natural por 1 ano e tratadas com 3 doses de Thiram.

| Lote | Doses de Thiram (g/100 kg de sementes) | | | Média |
|-------|--|-------|-------|-------|
| | 0 | 300 | 600 | |
| A | 18,91 | 18,55 | 15,96 | 17,81 |
| B | 19,74 | 20,23 | 17,58 | 19,18 |
| C | 18,19 | 15,51 | 11,44 | 15,05 |
| D | 18,92 | 16,25 | 13,77 | 16,31 |
| E | 14,94 | 15,93 | 13,58 | 14,82 |
| Média | 18,14 | 17,29 | 14,47 | |

C.V. = 7,34%; D.M.S. 5% (Tukey): lotes = 1,42; doses = 0,94; doses dentro de lote = 2,09; lotes dentro de dose = 2,45.

4. CONCLUSÕES

A análise e a interpretação dos resultados obtidos permitiram tirar as seguintes conclusões:

- a) O efeito do Thiram na germinação das sementes tratadas pode ser tanto estimulante, acelerando a germinação, como depressivo, atrasando-a.
- b) A ação estimulante ou depressiva é marcante, variável de lote para lote e independente da perda natural de vigor por senescência.
- c) O armazenamento em condições de ambiente de laboratório determina perda sensível de vigor das sementes, entretanto, esta alteração fisiológica não determina mudança do comportamento de germinação dos lotes de sementes frente ao Thiram.

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CARVALHO, C.M. et alii. Efeitos de dosagens e princípios ativos de fungicidas na germinação de sementes de *Eucalyptus saligna* Smith. In: *IV Congresso Florestal Brasileiro*, Belo Horizonte, 1982. (No prelo)
- EDMOND, J.B. & DRAPALA, W.J. The effects of temperatures, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. *Proceedings of American Society for*

Horticultural Science, 71:428-434, 1958.

COMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. Piracicaba, ESALQ-USP, 3ª ed. 1966. 404 p.

GORDON, S.A. & MOSS, R.A. The activity of S - (Carboxymethyl) - Dimethyl di thiocarbamate as an Auxin. *Physiologia Plantarum*, 11:208-214, 1958.

GRIFFITH, R.L. & MATTEWS, S. The persistence in soil of the fungicidal seed dressings captan and thiram. *Annals of Applied Biology*, 64:113-118, 1969.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Regras para análise de sementes. Equipe Técnica de Sementes e Mudas. Escritório de Produção Vegetal. 1967. 120 p. (Portaria do Ministério da Agricultura nº 547).

MUIR, R.M. et alii. Thiocarbamates as plant growth regulators. *Plant Physiology*, 36:222-225, 1961.

SNEDECOR, G.W. *Statistical Methods*. Iowa, USA, Iowa State University Press, 1962. 534 p.

Van der KERK, G.J.M. et alii. A new type of plant growth-regulating substances. *Nature*, 176(1):309-310, 1955.

WALLEN, V.R. et alii. Response of aged vegetable seed to seed treatment. *Plant Disease Reporter*, 39:115-117, 1975.

Comportamento de Essências Florestais Nativas e Exóticas em Dois Locais do Estado do Paraná

PAULO ERNANI RAMALHO CARVALHO
URPFCS - EMBRAPA/IBDF

Summary

This study describes a preliminary evaluation of the behaviour and silvicultural characteristics of thirteen native and one exotic tree species tested in experiments established in Cascavel and Campo Mourão, State of Paraná. In each place, the evaluation was done, respectively, twelve and twenty-four months after planting.

The results showed that bracatinga (*Mimosa scabrella*) was superior to other tested species in both locations, with 3.97m and 7.38 m average height, 4.3cm and 8.6cm average DBH and total volume per ha of 5.06 m³/ha and 24.20m³/ha, respectively, in locations and ages defined.

Among the other species, grevilea (*Grevilea robusta*) is worth of mention with 4.55 of average height and 6.4 cm of average DBH, and timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*) with 3.84 of average height and 7.6 cm of average DBH, both evaluated twenty-four months after planting in Campo Mourão. For the experiment established in Cascavel and evaluated twelve months after planting, "louro-pardo" (*Cordia trichotoma*), with 1.56m average height, was recognized to be a very promising forest tree species.

Among the fourteen species "guapuruvu" (*Schizolobium parahyba*) and "pau-ferro" (*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*) in Campo Mourão, and "canafistula" (*Peltophorum dubium*), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) and "sobrasil" (*Colubrina grandulosa*) in Cascavel were classified as very susceptible to frost.

Resumo

Este trabalho descreve uma avaliação preliminar do comportamento silvicultural de treze espécies florestais nativas e uma exótica, em experimentos em Cascavel e Campo Mourão, PR, respectivamente aos doze e vinte e quatro meses após o plantio.

Os resultados obtidos indicam que a bracatinga (*Mimosa scabrella*) foi superior às demais espécies testadas em ambos os locais, apresentando alturas médias de 3,97m e 7,38m, DAP médios de 4,3cm e 8,6cm e volume total médio por hectare de 5,06m³/ha e 24,20m³/ha, respectivamente, nos locais e idades assinalados.

Dentre as demais espécies incluídas no estudo, merecem destaque a grevilea (*Grevilea robusta*) com 4,55m de altura média e 6,4cm de DAP médio e a timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*) com 3,84m de altura média e 7,6cm de DAP médio, aos 24 meses após o plantio em Campo Mourão. No experimento implantado em Cascavel destacou-se também o louro-pardo (*Cordia trichotoma*), que apresentou 1,56m de altura média, aos doze meses.

Das quatorze espécies analisadas, foram constatadas evidências de susceptibilidade à geada para o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e o pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*) em Campo Mourão, e canafistula (*Peltophorum dubium*), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) e sobrasil (*Colubrina grandulosa*), em Cascavel.

1. INTRODUÇÃO

Para que se possa estudar o maior número possível de espécies nativas potenciais, é necessário estabelecer uma rede de experimentação que envolva diferentes tipologias e eco-sistemas. Somente assim é possível testar um maior número de espécies e estudar seu comportamento e características silviculturais dentro dos vários sítios existentes em uma área pré-estabelecida.

Nos estudos de competição de espécies o objetivo fundamental é comparar, mediante experimentação de curta duração, as características juvenis, tais como: forma, susceptibilidade a pragas e doenças, crescimento e exigências de luz, de grande número de espécies madeiras de valor comercial comprovado ou potencial. Os resultados obtidos permitem identificar e selecionar espécies promissoras para programas de reflorestamento e extensão florestal da região.

Sabe-se que o reflorestamento com espécies nativas no sul do Brasil (exceção feita a araucária, bracatinga, erva-mate e palmito) representa muito pouco, pois as informações técnicas que permitem garantir o sucesso da implantação e dessa forma motivar os proprietários rurais e reflorestadores, são bastante escassas.

Além das essências nativas apresentarem incrementos volumétricos menores que as exóticas, o motivo do seu uso restrito nos reflorestamentos, deve-se também, em grande parte, ao desconhecimento de sua auto-ecologia (INOUE 1978).

Segundo KLEIN (1964), a região oeste do Paraná apresenta grande potencialidade sob o ponto de vista silvicultural e recomenda que, entre as espécies a serem testadas sejam incluídas as pioneiras. Realmente, os resultados obtidos de sobrevivência e altura e espécies testadas em Cascavel, no oeste do Paraná, indicaram que aos sete meses após o plantio, a bracatinga foi espécie de maior destaque (CARVALHO 1981).

Esta investigação visa apresentar resultados preliminares do comportamento de treze espécies florestais nativas e uma exótica, procurando fornecer subsídios técnicos aos reflorestadores para que as espécies nativas valiosas e de crescimento rápido possam servir como alternativa às essências florestais exóticas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Experimentos analisados

Os dados apresentados neste trabalho foram coletados nos experimentos instalados em Cascavel e Campo Mourão, no Estado do Paraná.

2.1.1. Experimento de Cascavel, PR.

O experimento de competição de espécies foi instalado na Fazenda Experimental da Organização das Cooperativas do Estado do Paraná - OCEPAR, localizada em Cascavel, PR, de coordenadas 24°23'S e 53°33'W, e altitude de 800 m. Segundo o sistema de classificação climática do Köppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical, constantemente úmido, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, geadas noturnas (0 a 3 geadas por ano).

O solo classificado como Latossolo Roxo distrófico é de acidez média com teores médios de alumínio trocável, médios teores de K, P e altos teores de Ca + Mg com textura uniforme. (Tabela 1)

TABELA 1 - Características químicas do solo de Cascavel - PR.

| Profundidade da amostra | pH | Al m.e.% | Ca + Mg m.e.% | K m.e.% | P p.p.m | C % |
|-------------------------|-----|----------|---------------|---------|---------|------|
| 0 - 20 cm | 5,4 | 0,51 | 8,36 | 0,19 | 8,3 | 2,94 |
| 20 - 40 cm | 5,0 | 1,31 | 5,61 | 0,09 | 2,7 | 2,25 |
| 40 - 60 cm | 4,9 | 1,44 | 4,25 | 0,06 | 1,4 | 1,63 |

As sementes das espécies testadas neste experimento foram coletadas na região de Cascavel, com exceção das de bracatinga que foram obtidas em Pitanga, e as de sobrasil em Campo Mourão.

O experimento constituiu-se de oito tratamentos (espécies relacionadas na Tabela 2) em blocos ao acaso, com cinco repetições. Cada parcela foi composta de 49 mudas plantadas ao espaçamento 3,0 m x 2,0 m, das quais 25 plantas úteis foram avaliadas. A área experimental foi de 1,18ha.

TABELA 2 - Espécies testadas na Fazenda Experimental da OCEPAR, em Cascavel, PR.

| Nome Popular | Nome Científico |
|--------------|---|
| Araucária | <i>Araucária angustifolia</i> (Bertol.) O. Ktze. |
| Bracatinga | <i>Mimosa scabrella</i> Benth. |
| Canafístula | <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. |
| Cedro | <i>Cedrella fissilis</i> Vel. |
| Ipê-roxo | <i>Tabebuia avellanadae</i> Lor. ex. Griseb |
| Louro-pardo | <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud. |
| Pau-marfim | <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engler |
| Sobrasil | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins |

No preparo do solo, efetuaram-se aração e gradagens. O plantio foi efetuado em novembro de 1980.

Os tratos culturais foram constituídos por roçadas mecânicas entre as linhas de plantio e por capinas manuais na cova, realizadas três vezes no primeiro ano.

As avaliações de altura e sobrevivência foram feitas aos sete meses (antes da geada) e doze meses (depois da geada) após o plantio. A avaliação de DAP foi executada somente para a bracatinga.

Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que para efeito de análise de variância da sobrevivência os valores percentuais foram transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$

2.1.2. Experimento de Campo Mourão, PR

O experimento de competição entre espécies florestais foi instalado na Fazenda Experimental da Cooperativa Agrícola Mourãoense - COAMO, localizada em Campo Mourão, PR, de coordenadas 24°03'S e 52°03'W, e altitude de 620 m. O clima da região é classificado pelo sistema de Köppen, como sendo do tipo Cfa, subtropical, constantemente úmido, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, geadas noturnas (0 a 3 geadas por ano).

As sementes das espécies testadas foram coletadas na região de Campo Mourão, PR, com exceção das de bracatinga que foram obtidas em Pitanga, PR, as de guapuruvu em Ibirama, SC e as de grevilea em São Paulo, SP.

O experimento composto de nove tratamentos (espécies relacionadas na Tabela 3), seguiu o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 49 mudas plantadas ao espaçamento de 3,0 m x 3,0 m, das quais 25 úteis foram avaliadas. A área experimental foi de 1,59 ha.

O solo foi preparado mediante aração e gradagens e o plantio foi realizado em setembro de 1979.

Os tratos culturais foram constituídos por roçadas mecânicas e capinas manuais na cova de plantio, duas vezes por ano.

As avaliações de altura e sobrevivência foram efetuadas aos doze e vinte e quatro meses após o plantio. Por ocasião do plantio, foi medida a altura das mudas em todas as parcelas.

TABELA 3 - Espécies testadas na Fazenda Experimental da COAMO, em Campo Mourão, PR.

| Nome Popular | Nome Científico |
|-------------------|---|
| Araucária | <i>Araucária angustifolia</i> (Bertol.) O. Ktze |
| Bracatinga | <i>Mimosa scabrella</i> Benth. |
| Canafístula | <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. |
| Grevilea | <i>Grevilea robusta</i> A. Cunn. |
| Guapuruvu | <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake |
| Gurucuaia | <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Bren. |
| Pau-ferro | <i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> Ducke |
| Pessegueiro-bravo | <i>Prunus brasiliensis</i> Schott ex Spreng. |
| Timbaúba | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong |

Das nove espécies testadas, não foi medido o DAP da araucária e do pau-ferro, em vista do constatado baixo desenvolvimento por ocasião da avaliação.

Para efeito de análise de variância da sobrevivência, os valores percentuais foram transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Experimento de Cascavel, PR

3.1.1. Sobrevivência

São apresentadas na Tabela 4 a sobrevivência média das espécies testadas aos sete meses (CARVALHO 1981) e aos doze meses após o plantio.

TABELA 4 - Sobrevivência de oito espécies nativas sete (CARVALHO 1981) e doze meses após o plantio, na região de Cascavel, PR.

| Espécie | Sobrevivência média (%)* | |
|--------------------------|--------------------------|----------|
| | 7 meses | 12 meses |
| Araucária | 100,0 a | 97,6 a |
| Bracatinga | 99,2 a | 99,2 a |
| Canafístula | 98,4 a | 95,2 a |
| Cedro | 99,2 a | 91,2 a |
| Ipê-roxo | 100,0 a | 96,8 a |
| Louro-pardo | 100,0 a | 100,0 a |
| Pau-marfim | 99,2 a | 98,4 a |
| Sobrasil | 100,0 a | 34,4 b |
| Valor de F | 0,93 n.s. | 30,32 ** |
| Coefficiente de variação | 4,51 % | 9,15 % |

* As médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1%.

Através da Tabela 4 verifica-se que, aos 7 meses após o plantio, ou seja, antes da ocorrência das geadas, não houve diferenças significativas entre as sobrevivências das diversas espécies testadas. Já doze meses após o plantio, estas diferenças foram significativas ao nível de 5%. Esta varia

ção foi atribuída à ocorrência de geadas, com temperatura de -3°C . O sobrasil foi a espécie mais afetada, cuja taxa de sobrevivência baixou de 100,0% (7 meses) para 34,4% (12 meses). Houve decréscimo da sobrevivência para a araucária, canafístula, cedro, ipê-roxo e pau-marfim, porém não significativamente estatisticamente. De todas essas espécies, somente para a araucária, a diminuição do índice de sobrevivência não foi provocada pela geada, em virtude de ser uma espécie que resiste bem a temperaturas baixas.

A susceptibilidade à geada do sobrasil deu-se em decorrência da espécie ser originada de locais mais quentes. Segundo RIZZINI (1971) o sobrasil ocorre na floresta atlântica, desde Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, porém ainda ocorre no sul do Mato Grosso. Segundo NOGUEIRA (1977) é comum em todo o interior do Estado de São Paulo. Em decorrência disto, a espécie mostrou-se inadequada para plantio na região de Cascavel.

3.1.2. Altura

A Tabela 5 apresenta a altura média das espécies testadas aos sete (CARVALHO 1981) e aos doze meses após o plantio.

TABELA 5 - Altura média de oito espécies nativas aos sete (CARVALHO 1981) e aos doze meses após o plantio, na região de Cascavel, PR.

| Espécie | Altura média (m)* | |
|--------------------------|-------------------|-----------|
| | 7 meses | 12 meses |
| Araucária | 0,41 f | 0,53 cd |
| Bracatinga | 2,76 a | 3,97 a |
| Canafístula | 1,78 b | 0,92 c |
| Cedro | 0,49 ef | 0,63 cd |
| Ipê-roxo | 0,83 d | 0,66 cd |
| Louro-pardo | 1,14 c | 1,56 b |
| Pau-marfim | 0,71 de | 0,90 cd |
| Sobrasil | 0,93 cd | 0,36 d |
| Valor de F | 308,0 ** | 139,60 ** |
| Coefficiente de variação | 8,85% | 18,49 % |

* As médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1%.

Através da Tabela 5, pode-se notar melhor as consequências das geadas do ano passado sobre crescimento das espécies em Cascavel. Das oito testadas, a canafístula, o ipê-roxo e o sobrasil tiveram diminuição de crescimento. A canafístula sofreu bastante com a geada, porém apresentou alta sobrevivência de 95,2% (Tabela 4). Todas as mudas desta espécie foram afetadas com a geada, porém tão logo esta cessou, iniciaram uma vigorosa brotação. Com o sobrasil, o comportamento foi diferente, pois teve uma sobrevivência baixa, já que poucas plantas rebrotaram.

Os dados em altura apresentaram a bracatinga em primeiro plano, destacando-se sobremaneira das demais aos doze meses após o plantio. Se considerarmos que por ocasião do plantio as mudas tinham cerca de 0,20m de altura média, houve um incremento médio de 3,77m. Este incremento está bem próximo aos obtidos por ÁHRENS (1981) na região de Concórdia (SC), trabalhando com povoamento de dois a quatro anos de idade.

Em segundo plano apareceu o louro-pardo com 1,56m de altura, doze meses após o plantio. Embora exista um incremento de 0,42m entre as coletas, a espécie em questão sofreu também com a geada, sendo comum a presença de plantas com dois fustes.

Em terceiro plano, aos doze meses após o plantio, ficaram a araucária, canafístula, cedro, ipê-roxo e pau-marfim, que não diferiram entre si em altura, porém foi a canafístula que apresentou a média mais alta, de 0,92m, sendo esta 0,86m inferior a obtida com sete meses. Se considerarmos que canafístula é nativa da região e que temperaturas de -3°C não são muito comuns, esta espécie ainda é promissora.

Foi o sobrasil a espécie que apresentou o pior comportamento em altura aos doze meses. Em virtude de ser uma espécie de acentuada ramificação monopodial e madeira valiosa, deve ser testada em locais mais propícios, pois a altura média observada aos 7 meses (antes da geada) foi de 0,93m.

3.2. Experimento de Campo Mourão, PR

3.2.1. Sobrevivência

A Tabela 6 apresenta a sobrevivência média das espécies testadas, aos doze e 24 meses após o plantio.

TABELA 6 - Sobrevivência de nove espécies florestais, aos doze e 24 meses após o plantio, na região de Campo Mourão, PR.

| Espécie | Sobrevivência média (%) * | |
|--------------------------|---------------------------|----------|
| | 12 meses | 24 meses |
| Araucária | 97 ab | 93 a |
| Bracatinga | 97 ab | 97 a |
| Canafístula | 93 ab | 93 a |
| Grevilea | 98 ab | 98 a |
| Guapuruvu | 97 ab | 84 a |
| Gurucaia | 100 a | 100 a |
| Pau-ferro | 92 ab | 25 b |
| Pessegueiro-bravo | 87 b | 87 a |
| Timbaúba | 97 ab | 97 a |
| Valor de F | 3,64 ** | 11,45 ** |
| Coefficiente de variação | 8,55 % | 14,50 % |

* As médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1%.

Observa-se através da Tabela 6 que, tanto aos doze como aos 24 meses após o plantio, houve diferença significativa entre a sobrevivência das espécies testadas. A sobrevivência da gurucaia após 24 meses somente foi superior significativamente a do pau-ferro, sendo a deste de 25% ou seja somente 25% das árvores plantadas rebrotaram.

Pode-se explicar o comportamento do guapuruvu e do pau-ferro com relação a geadas, já que as duas espécies estão fora de suas áreas de ocorrência natural.

3.2.2. Altura

São apresentadas na Tabela 7 o crescimento médio em altura das espécies testadas, 24 meses após o plantio.

TABELA 7 - Crescimento médio em altura de nove espécies florestais em Campo Mourão, PR, 24 meses após o plantio.

| Espécie | Altura (m)* |
|--------------------------|-------------|
| Araucária | 0,84 de |
| Bracatinga | 7,38 a |
| Canafístula | 3,24 c |
| Grevilea | 4,55 b |
| Guapuruvu | 1,70 d |
| Gurucaia | 4,23 b |
| Pau-ferro | 0,36 e |
| Pessegueiro-bravo | 2,92 c |
| Timbaúba | 3,66 bc |
| Valor de F | 114,19 ** |
| Coefficiente de variação | 12,46 % |

* As médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1%.

O detalhamento das diferenças entre as médias das alturas dos tratamentos envolvidos pode ser visualizado pela análise da Tabela 7. As informações evidenciam o maior crescimento da bracatinga, que diferiu estatisticamente, em relação às outras espécies. O segundo grupo de espécies é constituído por grevilea, gurucaia e timbaúba, o terceiro grupo por timbaúba, canafístula e pessegueiro-bravo.

3.2.2. Crescimento médio em altura e incremento médio anual

A Tabela 8 apresenta o crescimento médio em altura aos 24 meses após o plantio e o incremento médio anual.

TABELA 8 - Crescimento médio em altura e incremento médio em altura (IMA) de nove espécies florestais em Campo Mourão, PR.

| Espécie | Altura (m) | | | IMA (Alt.) |
|---------------|------------|-------|--------|------------|
| | Plantio | 1 ano | 2 anos | |
| Araucária | 0,11 | 0,29 | 0,84 | 0,42 |
| Bracatinga | 0,31 | 3,31 | 7,38 | 3,69 |
| Canafístula | 0,24 | 1,24 | 3,24 | 1,62 |
| Grevilea | 0,18 | 2,43 | 4,55 | 2,27 |
| Guapuruvu | 0,15 | 2,42 | 1,70 | 0,85 |
| Gurucaia | 0,25 | 2,75 | 4,23 | 2,11 |
| Pau-ferro | 0,17 | 1,62 | 0,36 | 0,18 |
| Pesseg.-bravo | 0,12 | 1,06 | 2,92 | 1,46 |
| Timbaúba | 0,53 | 2,08 | 3,66 | 1,83 |

Observa-se pela Tabela 8 que das nove espécies testadas, araucária, bracatinga, canafístula, pessegueiro-bravo e timbaúba continuam apresentando incrementos ascendentes em altura.

Para guapuruvu e pau-ferro, houve entre o segundo e o primeiro ano de medição, um decréscimo acentuado da altura devido as fortes geadas de 1981.

Quanto ao incremento médio anual, bracatinga com 3,69m pode ser considerada como sendo espécie de índice elevado de crescimento, grevilea, gurucaia, timbaúba, canafístula e pessegueiro-bravo de índice médio e pau-ferro, araucária e guapuruvu de índice baixo, pois estes foram inferiores a um metro. Os índices baixo de crescimento em altura para guapuruvu e pau-ferro foram em função da geada.

3.2.4. Diâmetro

Na Tabela 9 são apresentados o diâmetro aos doze e 24 meses após o plantio, bem como o incremento médio anual em DAP.

TABELA 9 - Crescimento médio em diâmetro e incremento médio anual em DAP de nove espécies florestais em Campo Mourão, PR.

| Espécie | Diâmetro (cm)* | | IMA (DAP) |
|--------------------------|----------------|----------|-----------|
| | 12 meses | 24 meses | |
| Bracatinga | 3,3 | 8,6 b | 4,3 |
| Canafístula | | 4,0 d | 2,0 |
| Grevilea | | 6,4 c | 3,2 |
| Guapuruvu | 6,9 | 12,4 a | 6,3 |
| Gurucaia | | 3,6 d | 1,8 |
| Pessegueiro-bravo | | 3,1 d | 1,5 |
| Timbaúba | | 7,6 bc | 3,8 |
| Valor de F | | 60,45 ** | |
| Coefficiente de variação | | 13,08 % | |

* As médias seguidas por letras idênticas na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativa ao nível de 1%.

Das nove espécies testadas, a araucária e pau-ferro não apresentaram DAP mensurável, aos 24 meses após o plantio.

As diferenças entre as médias dos diâmetros das espécies podem ser visualizadas na Tabela 9. As informações obtidas evidenciam o maior crescimento em diâmetro do guapuruvu, que diferiu estatisticamente das outras espécies. A bracatinga e a timbaúba ficaram enquadradas no segundo grupo, a grevilea e a timbaúba no terceiro e no quarto grupo, estão a canafístula, gurucaia e pessegueiro-bravo.

Quanto ao incremento médio anual em DAP, foram classificadas como

espécies de índice elevado grevilea, timbaúba, bracatinga e guapuruvu, de índice médio, pessegueiro-bravo, gurucaia e canafístula.

3.3. Avaliação silvicultural

Para que se possa visualizar as variações de comportamento silvicultural de todas as espécies testadas, principalmente as que foram experimentadas em mais de um local, a Tabela 10 apresenta uma síntese dos resultados obtidos, nos experimentos de Cascavel e Campo Mourão, no Estado do Paraná.

TABELA 10 - Local de experimentação, idade, sobrevivência, crescimento médio em altura e em DAP, índice de incremento médio anual (IMA) em altura, e em DAP das espécies testadas em dois municípios paranaenses.

| Espécie | Local | Idade (mês) | Sobrev. (%) | Altura Média (m) | DAP Médio (cm) | IMA | |
|-------------|--------------|-------------|-------------|------------------|----------------|----------------|--------------|
| | | | | | | Altura (m/ano) | DAP (cm/ano) |
| Araucária | Cascavel | 12 | 97,6 | 0,53 | | 0,53 | |
| | Campo Mourão | 24 | 93,0 | 0,84 | | 0,42 | |
| Bracatinga | Cascavel | 12 | 99,2 | 3,97 | 4,3 | 3,97 | 4,3 |
| | Campo Mourão | 24 | 97,0 | 7,38 | 8,6 | 3,69 | 4,3 |
| Canafístula | Cascavel | 12 | 95,2 | 0,92 | | 0,92 | |
| | Campo Mourão | 24 | 93,0 | 3,24 | 4,0 | 1,62 | 2,0 |
| Cedro | Cascavel | 12 | 91,2 | 0,63 | | 0,63 | |
| Grevilea | Campo Mourão | 24 | 98,0 | 4,55 | 6,4 | 2,27 | 3,2 |
| Guapuruvu | Campo Mourão | 24 | 84,0 | 1,70 | 12,4 | 0,85 | 6,2 |
| Gurucaia | Campo Mourão | 24 | 100,0 | 4,23 | 3,6 | 2,11 | 1,8 |
| Ipê-roxo | Cascavel | 12 | 96,8 | 0,66 | | 0,66 | |
| Louro-pardo | Cascavel | 12 | 100,0 | 1,56 | | 1,56 | |
| Pau-ferro | Campo Mourão | 24 | 25,0 | 0,36 | 2,3 | 0,18 | 1,1 |
| Pau-marfim | Cascavel | 12 | 98,4 | 0,90 | | 0,90 | |
| Pes.-bravo | Campo Mourão | 24 | 87,0 | 2,92 | 3,1 | 1,46 | 1,5 |
| Sobrasil | Cascavel | 12 | 34,4 | 0,36 | | 0,36 | |
| Timbaúba | Campo Mourão | 24 | 97,0 | 3,66 | 7,6 | 1,83 | 3,8 |

A araucária teve nos dois locais testados uma alta sobrevivência, porém seu crescimento em altura pode ser considerado lento, sendo um pouco melhor em Cascavel. Apresenta ramificação monopodial e não sofreu com as geadas.

A bracatinga não ocorre naturalmente nos dois locais testados. A apresentou altos índices de sobrevivência e incrementos elevados tanto em altura como em DAP. Sua forma é bem melhor em Cascavel do que em Campo Mourão. O volume total médio por hectare foi de 5,06m³/ha em Cascavel e 24,20 m³/ha em Campo Mourão. Aos doze meses após o plantio em Cascavel todas as árvores tanto da parcela central como da bordadura, apresentaram boa frutificação. Estas sementes foram postas a germinar em seis amostras de 100 sementes em duas temperaturas 15°C. A média das três amostras por temperatura acusaram uma germinação de 90% para 25°C e 62,3% para 15°C.

A canafístula teve boas taxas de sobrevivência, porém o incremento anual em altura foi baixo em Cascavel (0,92m) e bom em Campo Mourão (1,62m). O baixo incremento observado em Cascavel foi ocasionado pelas fortes geadas em 1981. O bom incremento médio anual em DAP (2,0cm) aliada a sua ramificação monopodial sugerem a potencialidade para seu uso em programas de reflorestamento.

O cedro testado somente em Cascavel, apresentou um crescimento lento (0,63m) e resistência à geada. Constatou-se porém incidência de *Hypsipyla grandella*.

A grevilea é muito plantada na região de Campo Mourão, principalmente como quebra-vento para as culturas de café. Seu desenvolvimento tanto em altura como em DAP é bom aliado à sua excelente ramificação monopodial. Cresceu 2,27m de altura e 3,2cm de diâmetro por ano. Produz uma madeira valiosa que pode ser usada entre outras coisas na fabricação de móveis.

O guapuruvu não ocorre naturalmente em Campo Mourão. Cresceu muito bem no primeiro ano, mas é bastante susceptível a geadas. Em virtude de

altas taxas de crescimento, principalmente em DAP, aliada a sua boa forma poderá ser testada em áreas mais quentes.

A gurucaia apresentou uma sobrevivência de 100% e índices médios de incremento tanto em altura como em diâmetro. Apresenta pequena altura de fuste comercial aliada a uma intensa ramificação irregular com acamamento dos caules nos dois primeiros anos de implantação. É bastante resistente à geada.

O ipê-roxo foi sensível à geada e apresentou baixo índice de incremento em altura.

O louro-pardo foi a segunda melhor espécie testada em Cascavel. Teve uma sobrevivência de 100% e um índice médio de incremento em altura. Aliada a uma boa forma de fuste é potencial para programas de reflorestamentos.

O pau-ferro foi a espécie que sofreu mais com a geada em Campo Mourão, tendo apresentado uma baixa sobrevivência (25%) e um índice baixo de incremento em altura.

O pau-marfim teve uma sobrevivência de 98,4%, porém apresentou baixo índice de incremento em altura. Resistiu à geada e apresenta ramificação monopodial.

O pessegueiro-bravo com uma sobrevivência de 87% apresentou índices médios de incremento em altura e diâmetro. Resistiu à geada. Para melhorar sua forma deve sofrer poda, já que normalmente bifurca a baixa altura.

O sobrasil sofreu muito com a geada em Cascavel, apresentando uma sobrevivência de 24,4% e um incremento anual em altura de 0,36m. Pelo seu bom crescimento antes da geada e pela sua excelente forma de fuste, já que sua ramificação é monopodial, esta espécie deve ser testada em locais mais quentes.

A timbaúba, com 97% de sobrevivência, índice de incremento médio em altura e elevado em diâmetro é outra espécie nativa promissora, com a limitação em relação à sua pequena altura de fuste comercial, aliada a uma intensa ramificação irregular. Sua forma pode ser melhorada com poda e silviculturalmente. Foi levemente sensível à geada.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

- a) A bracatinga (*Mimosa scabrella*) foi, dentre as espécies testadas nos dois locais, a que apresentou o maior crescimento, com incremento anual em altura de 3,69 a 3,97m e diâmetro de 4,3cm. Sua produção volumétrica

foi de 5,06m³/ha em Cascavel (após 12 meses) e 24,20m³/ha em Campo Mourão (após 24 meses).

- b) Por apresentar ótima forma e poucas ramificações laterais, apresentam potencialidades para programas de reflorestamento a grevilea (*Grevilea robusta*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e canafístula (*Peltophorum dubium*).
- c) Considerando que a timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*) apresentou bons índices de crescimento e madeira valiosa, é necessário que sejam desenvolvidas técnicas ou tratamentos silviculturais para melhorar a sua forma.
- d) Devem ser experimentadas, em regiões mais quentes o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e sobrasil (*Colubrina glandulosa*).

5. REFERÊNCIAS

- AHRENS, S. Um modelo matemático para volumetria comercial de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., "Bracatinga uma alternativa para reflorestamento", Curitiba, Jul. 1981. Anais, Curitiba. EMBRAPA/URPFCS, 1981. p.77-90. (EMBRAPA/URPFCS. Documentos, 5).
- CARVALHO, P. E. R. Comportamento da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) em plantios experimentais. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., "Bracatinga uma alternativa para reflorestamento", Curitiba, Jul. 1981. Anais, Curitiba. EMBRAPA/URPFCS, 1981. p.53-66. (EMBRAPA/URPFCS. Documentos, 5).
- INOUE, M. T. Regeneração natural, seus problemas, perspectivas para as florestas brasileiras, 5º Ciclo de Atualização em Ciências Agrárias. Curitiba, DASCA-UFP, 1978. 29p. (mimeografado).
- KLEIN, R. M. Sugestões e dados ecológicos de algumas árvores nativas próprias a serem empregadas no reflorestamento norte e oeste paranaense. In: SIMPÓSIO DE REFLORESTAMENTO DA REGIÃO DA ARAUCÁRIA, 1., Curitiba, 1963. Anais, Curitiba, FIEP, 1964. p.157-74.
- NOGUEIRA, J. C. B. Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas. São Paulo, Instituto Florestal, 1977. p.60-1. (Bol. Téc., 24).
- RIZZINI, C. T. Árvores e madeiras úteis do Brasil; manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Blücher, 1971. p.128-30.