

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS

CONVÊNIO:

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPTO. SILVICULTURA – ESALQ

E

INDÚSTRIAS LIGADAS AO SETOR FLORESTAL

BOLETIM INFORMATIVO

“Circulação interna e exclusiva aos técnicos e empresas associadas ao IPEF”

Volume 4	Nº 13	Novembro, 1976	Circ. Interna	Pág. 1-61
----------	-------	----------------	---------------	-----------

SUMÁRIO

I – Informações Gerais

II – A Introdução de Espécies Florestais Exóticas e o Processo de Adaptação

III – Zoneamento Ecológico para o Reflorestamento de Regiões Tropicais e Subtropicais

IV – Eucaliptos e Coníferas aptos para o Reflorestamento na Região Latitudinal Tropical

V – Ensaio com Herbicidas, Visando o Controle de Ervas Daninhas, em Florestas Implantadas de Pinus e Eucalyptus – Apanhado Geral dos Trabalhos em Desenvolvimento no IPEF.

A – Introdução

B – Estudo da Viabilidade de Aplicação de Herbicidas na Cultura do Eucalyptus saligna Smith

C – Ensaio sobre o Efeito de Dosagens Crescentes de Herbicida Surflan sobre Diferentes Espécies de Eucalyptus e Pinus Tropicais

D – Ensaio com Herbicidas Visando o Controle de Ervas Daninhas em Pinus caribaea var. caribaea

E – Ensaio visando o Controle Químico da Tiririca – (Cyperus Rotundus)

F – Estudo da Viabilidade de Aplicação de Herbicidas na Cultura do Eucalyptus saligna Smith

G – Análise da Fitotoxidez de Alguns Herbicidas em Pinus e Eucalyptus

H – Resumo dos Produtos Testados e sua Fitotoxidez.

I – INFORMAÇÕES GERAIS

1. Reuniões do IPEF

1.1. Primeira Reunião Regional do IPEF

Foi realizada, com grande sucesso, na empresa Papel e Celulose Catarinense S/A, em Lages-SC, nos dias 22 e 23 de abril de 1976, cujo tema básico foi o “Programa de Pesquisa com Eucalyptus spp e Pinus spp em Regiões Frias do Sul do Brasil”.

Os assuntos tratados nessa reunião constam no Boletim Informativo do IPEF, nº 11.

O Professor Mário Ferreira – DS – ESALQ-USP foi o responsável pelo tema “Melhoramento Genético de Eucalyptus spp”.

O Eng^o Agr^o Paulo Yoshio Kageyama – IPEF foi o responsável pelo tema “Melhoramento Genético de Pinus spp”.

O Professor Luiz E. G. Barrichello – DS – ESALQ-USP foi o responsável pelo tema “Aspectos de Qualidade e Utilização de Madeira de Eucalyptus spp e Pinus spp.

Creemos que os objetivos pretendidos pelo IPEF foram totalmente atingidos, e novas reuniões serão programadas ainda este ano, para as demais regiões abrangidas pelo IPEF.

Deve-se ressaltar a excelente organização e recepção da empresa anfitriã que, sem dúvida alguma, colaborou para o sucesso da reunião.

1.2. Reunião Conjunta do IPEF

Realizada na Aracruz Florestal S/A, em Aracruz-ES e São Mateus-ES, nos dias 27 e 28 de maio de 1976, tendo alcançado pleno sucesso.

Destaque deve ser dado ao excelente trabalho de pesquisa que vem sendo desenvolvido pela empresa anfitriã em convênio com o IPEF.

Digna dos maiores elogios a organização da reunião e a cordialidade com que foram recebidos os participantes, pela Aracruz Florestal S/A, fatores decisivos no sucesso da reunião.

Alem das visitas ao trabalho de pesquisa da Aracruz, foram feitas 2 palestras, abordando os seguintes temas:

- A evolução do programa de Melhoramento de Eucalyptus e Pinus para Regiões Tropicais.

Responsável - Prof. Mário Ferreira - ESALQ- USP

- O Eucalipto como matéria prima - Evolução Tecnológica na Produção de Celulose.

Responsável - Prof. Luiz E. G. Barrichello - ESALQ-USP

Na ocasião, foi entregue aos participantes, publicações feitas pela Aracruz Florestal S/A, a saber:

- Informativo Técnico nº 1 - CPFA- Resultados preliminares sobre o enraizamento de estacas de Eucalyptus spp.

Autora – Eng^a Agr^a Yara K. Ykemori.

- Informativo Técnico n^o 2 - CPFA- Resultados preliminares sobre o enraizamento de estacas de Eucalyptus spp.

Autora- Eng^a Agr^a Yara K. Ykemori.

- O Eucalipto e a ecologia.

Autores – vários

- Boletim Informativo da Reunião Conjunta.

1.3. Curso de Treinamento e Atualização em Experimentação Florestal

Foi realizado com excelente receptividade no período de 26 a 30 de julho de 1976 em Piracicaba, promovido pelo IPEF, com a colaboração do Depto de Silvicultura. Participaram do Curso 27 técnicos, estando representadas quase que todas as associadas. Os assuntos apresentados foram desenvolvidos pelos professores Mario Ferreira, João Walter Simões, e Walter Jark Filho, do Depto de Silvicultura; Prof. Evôneo Berti Filho do Depto. de Entomologia; Prof. Tasso Leo Krugner do Depto. de Fitopatologia; Eng. Paulo Yoshio Kageyama, Ubirajara Melato Brasil, Adalberto Plínio da Silva e Walter Sales Jacob do IPEF. O encerramento do Curso constituiu-se de uma visita a Cia Agro-Florestal Monte Alegre, Agudos – SP, para uma melhor visualização dos assuntos abordados no Curso, devendo-se ressaltar a excelente recepção da Empresa anfitriã.

1.4. Reunião da Diretoria Executiva do IPEF

Participaram desta reunião como convidados Dr. Antenor Gonçalves Bastos Filho, diretor do Depto. de Silvicultura do IBDF; Dr. Mauro Silva Reis, Co-Diretor do PRODEPEF e Eng. Agrônomo Nelson Barbosa Leite, assistente do Co-Diretor do PRODEPEF. Na ocasião, a cargo do Eng. Agrônomo Paulo Yoshio Kageyama do IPEF, foi feita uma exposição à diretoria e aos convidados, um relato das atividades que o IPEF vem desenvolvendo nestes 8 anos tendo sido abordados aspectos do seu histórico, programas em desenvolvimento resultados obtidos e perspectivas futuras.

1.5. Reunião em Brasília

O IPEF foi convidado a colaborar no fornecimento de subsídios ao IBDF para regulamentação da utilização de sementes florestais, bem como da melhor utilização do 1% destinado à Pesquisa Florestal. A comissão formada para discutir ficou constituída pro Dr. Mauro Silva Reis e Eng. Agrônomo Nelson Barbosa Leite do PRODEPEF; Prof. Mario Ferreira do Depto. de Silvicultura, ESALQ – USP; Dr. Francisco Bertolani representando as empresas; Eng. Ftal. Walter Sales Jacob, Coordenador Técnico do IPEF. As reuniões realizaram-se de 11 a 15 de outubro em Brasília.

2. Perito da FAO/PNUD/IBDF/BRA-45

Mr. Norman Jones, perito em Melhoramento Florestal, encontra-se desde abril/76 trabalhando no programa de Melhoramento Florestal a ser desenvolvido, em convênio, pelo IPEF / PRODEPEF. Vem desenvolvendo um programa de propagação vegetativa.

Dentre as principais atividades anteriormente desenvolvidas pelo Mr. Jones, podemos destacar:

- Pesquisador do Nigerian Forest Research Department. (1959-1965)
- Chefe do Setor de Botânica Florestal do Forest Research Institute of Ghana. (1966-1970)
- Coordenador do West African Hardwoods Improvement Project para o Nigerian Forest Research Department (1971-1975).

3. Visita do Técnico Neo Zelandês

Esteve em visita ao Brasil, de 02 a 24/05/76, Mr. B. R. Poole, da N. Z. Forest Products Limited da Nova Zelândia.

Mr. Poole esteve visitando o IPEF, o Departamento de Silvicultura e algumas associadas.

4. Visita do Técnico Australiano

No período de 10 a 15/06/76, esteve visitando o IPEF, Departamento de Silvicultura e algumas associadas, Mr. H. D. Waring, da Division of Forest Research da Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Austrália. Mr. Waring é especialista em nutrição.

5. Ciclo de Atualização Agrária

Foi realizado em Curitiba-PR, no período de 22 a 29/05/76, o Ciclo de Atualização Agrária, sob o patrocínio do DASCA. O Eng^o Agr^o Paulo Yoshio Kageyama, do IPEF, apresentou Seminários sobre Melhoramento de Pinus e Eucalyptus tropicias.

6. Filiação à IUFRO

Foi aprovado por unanimidade pela Junta Executiva da IUFRO a filiação do IPEF àquela entidade.

II - A INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS EXÓTICAS E O PROCESSO DE ADAPTAÇÃO*

Como qualquer planta, as espécies florestais têm necessidades de clima e de solo próprios, as mesmas que adquiriram através do tempo, nas condições ambientais reinantes em seus respectivos habitat.

Algumas espécies requerem invernos frios, suportando temperaturas mínimas de até -60°C, como Pinus silvestris na Sibéria; outras não têm nenhuma necessidade de frio e sofrem em temperaturas inferiores a 0°C, como Pinus caribaea e Eucalyptus citriodora. Existem espécies de verão fresco e seco como Pinus radiata e Eucalyptus diversicolor, espécies de verão fresco e úmido com Pinus patula e outras de verão quente e úmido como Pinus caribaea e Eucalyptus cloeziana. Algumas espécies requerem chuvas uniformemente distribuídas durante o ano todo como Araucaria angustifolia e Pinus elliottii; outras precisam de chuvas periódicas como Pinus oocarpa e Pinus kesiya. Algumas necessitam de chuvas muito abundantes como Eucalyptus deglupta, nativo de regiões tropicais com uma pluviometria entre 2.500 e 5.000 mm por ano, e outras adaptadas a regiões áridas de até menos de 300 mm anuais como Eucalyptus camaldulensis. Com respeito a solos, a maioria precisa de terrenos bem drenados como Cunninghamia lanceolata e Pinus oocarpa, mas existem algumas espécies que crescem bem em solos com drenagem deficiente como Pinus taeda e Eucalyptus robusta. Muitas espécies toleram solos ácidos como Pinus elliottii var. elliottii e Pinus caribaea; outras crescem em seu habitat em solos de reação neutra ou alcalina como Pinus elliottii var. densa e Pinus brutia.

É uma opinião comum, que cada espécie florestal exótica tenha um poder de adaptação ou de aclimação, como se dizia antigamente, ou seja a faculdade de acomodar-se às condições ambientais do lugar no qual foi introduzida, em outras palavras, a propriedade de adaptar-se a um ambiente climático diferente do seu próprio. A experiência indica que isto não ocorre na prática, pelo menos em plantas de ciclo largo, como são as espécies arbóreas.

A experiência de mais de meio século existente em vários países latino-americanos demonstra em forma evidente que tiveram pleno êxito somente as espécies procedentes de regiões com clima análogo. Não prosperaram as espécies de coníferas ou eucaliptos originárias de regiões mais quentes, frias ou secas ou com um regime de chuvas diferente do que encontravam.

Também o antigo conceito de plasticidade da espécie tem pouco sentido. Cada espécie terá possibilidade ou não de se estabelecer em ambientes diferentes, de acordo com a amplitude de sua área natural. Pinus radiata, por exemplo, que tem uma área de ocorrência pequena, terá muitas limitações nesse sentido. Ao contrário Eucalyptus camaldulensis que tem uma área de distribuição enorme, desde a Austrália do Sul, com clima temperado e chuvas de inverno, até o norte da Austrália, com clima tropical e chuvas de verão, terá possibilidades de estabelecer-se em um maior número de regiões. Logicamente, será necessário utilizar, nos vários locais de semente de procedência geográfica adequada.

Quando se introduz uma espécie florestal em uma determinada região seu comportamento, bom ou não, dependerá da interação entre o patrimônio genético da mesma essência e os fatores integrantes do novo complexo ambiental. Dentro do patrimônio

* Palestra apresentada por Dr. Lamberto Golgari, especialista em Ecologia Florestal do PRODEPEF/PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, no Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal da ESALQ – USP.

genético de cada espécie estão as exigências de um determinado regime de chuvas ou de temperatura, de frio ou não, de luz ou de sombra, de dias curtos ou longos. Supõe-se que estas características sejam reguladas por gens, como ocorre com a forma do fuste, a cor das folhas ou o tipo da casca. As exigências das espécies devem combinar-se com os fatores do complexo ambiental que são principalmente climáticos, edáficos e topográficos.

FATORES QUE INTERVEM NA DISTRIBUIÇÃO DAS PLANTAS

1. Precipitações

Cada espécie florestal está adaptada a um dos seguintes tipos de chuvas:

a) Uniformemente distribuídas durante o ano: - P. elliotii, P. taeda, Araucaria angustifolia, A. husteinii, Eucalyptus deglupta;

b) Periódicas de inverno com seca no verão: - P. pinaster, P. radiata, P. canariensis, P. halepensis, Pseudotsuga mentziesii, Eucalyptus globulus e P. diversicolor;

c) Periódicas de verão com seca no inverno: - P. patula, P. caribaea, P. oocarpa, P. kesiya, Cunninghamia lanceolata, Cupressus lusitanica, E. citriodora, E. cloeziana e E. urophylla.

Algumas espécies com área de distribuição muito grande podem estar adaptadas a tipos de chuvas diferentes: por exemplo, Araucaria angustifolia, que em sua área principal do Brasil está adaptada a chuvas uniformes, cresce naturalmente, mais ao norte, também em áreas com chuvas de verão. Logicamente, em regiões de latitudes tropicais ou equatoriais, a diferenciação das estações de inverno e verão é puramente teórica, já que a temperatura é quase uniforme durante o ano todo. Dentro do mesmo grupo climático podem existir entre uma e outra espécie, diferenças significativas. Por exemplo, E. caribaea necessita de uma estação invernal seca com déficit pronunciado. Ao contrário, P. patula e Cunninghamia lanceolata preferem invernos secos sem déficit hídrico.

2. Temperatura

É outro fator de importância primária, já que da temperatura dependem todos os processos biológicos e químicos. De acordo com as diferenças existentes entre as estações opostas, as espécies florestais podem ser subdivididas nos seguintes grupos:

a) De inverno frio e verão quente: - P. elliotii, P. taeda;

b) De inverno relativamente frio e verão fresco: - Araucaria angustifolia, Cunninghamia lanceolata;

c) De inverno temperado e verão fresco: - P. patula, P. oocarpa, Cupressus lusitanica;

d) De inverno e verão quentes: - P. caribaea e E. deglupta.

3. Seca

Existem espécies que para se estabelecerem precisam, imprescindivelmente, de um período de seca e outras que não a toleram em absoluto.

a) sensíveis à seca: Araucaria angustifolia, P. elliotii, P. deglupta

- b) tolerantes a curtos períodos de seca: P. elliotii var. densa, E. grandis.
- c) que exigem períodos de seca: P. oocarpa, P. caribaea, P. camaldulensis e E. alba.

4. Geadas

Em regiões onde ocorrem geadas, como nos pisos montano baixos e montanos, é importante conhecer a sensibilidade ou resistência ao frio das espécies utilizadas.

- a) resistentes a geadas fortes: P. elliotii, P. taeda, P. viminalis.
- b) resistentes a geadas ligeiras: P. radiata, P. patula, P. saligna, E. grandis.
- c) sensíveis a geadas: P. caribaea, P. oocarpa, E. deglupta, E. citriodora.

Pode ocorrer que no novo ambiente a espécie introduzida encontre condições ótimas, de acordo com suas necessidades; este caso é o melhor. Pode acontecer, também, que a espécie encontre boas condições para alguns fatores e desfavoráveis para outros. É possível também, que a espécie encontre um ambiente completamente inadequado.

Como resultado aparente, entre espécies que prosperam e se estabelecem e outras que falham, se produz a gama mais variada de comportamentos. Por isto é necessário fazer diretamente no campo, um diagnóstico, ou seja, examinar os sinais de normalidade ou anormalidade que apareçam. Os indícios mais importantes são: o crescimento em altura, a forma do fuste, a porcentagem de sobrevivência, a longevidade, a resistência a agentes físicos ou bióticos desfavoráveis.

Alguns exemplos merecem ser examinados. Pinus radiata, originário da Califórnia, encontrou em Concepción, Chile, condições ideais de vida; ao contrário no Brasil, não teve êxito. Esta espécie exige, como temos visto, verão seco e fresco, com uma temperatura média mensal entre 16° e 18°C, e chuvas periódicas de inverno. Em Concepción, estas exigências estão satisfeitas e, portanto, a espécie prospera e tem vida longa, como mostram lindos exemplares de mais de 60 anos, vigorosos e sem problemas fitosanitários. No planalto sul do Brasil, só uma condição, a temperatura fresca, e satisfeita, já as chuvas por serem uniformemente distribuídas ocasionam um verão úmido. Como consequência, P. radiata pode crescer aqui até os 10 ou 15 anos, perecendo logo, devido a ataques de fungos como Septoria e Dothistroma. Mais ao norte, em Sete Lagoas, Minas Gerais, onde nenhuma das condições, nem a térmica nem a hídrica são encontradas, a espécie morre antes dos 4 ou 5 anos.

Outro exemplo bem evidente é oferecido por Eucalyptus viminalis originário da Tasmânia, Austrália do Sul, Victória e Nova Gales do Sul, regiões estas com uma temperatura média anual entre 12° e 17°C, invernos com numerosas geadas e chuvas de regime invernal ou uniforme. Tanto no centro da província de Buenos Aires como no planalto sul do Brasil, onde todas estas condições estão satisfeitas, a espécie cresce em forma satisfatória e tem vida longa. Ao contrário, em Rio Claro, São Paulo, onde a temperatura média anual é de 21°C, o inverno não tem geadas e as chuvas predominam no verão, a espécie não prospera. Os poucos exemplares de antigas parcelas apresentam aspecto decadente com fuste inclinado e retorcido.

Outro exemplo é oferecido por P. caribaea var. hondurensis, originário da América Central, desde Guatemala e Belize até Nicarágua. As condições reinantes em seu habitat são: temperaturas de tipo tropical com médias anuais entre 24° e 27°C e chuvas periódicas com um período seco que pode durar, de acordo com os lugares, entre 2 e 6 meses. Em Misiones, norte da Argentina e no planalto sul do Brasil, onde as temperaturas são

insuficientemente quentes, com médias anuais entre 14° e 20°C, e não existem épocas secas, um elevado número de exemplares de *P. caribaea* var. *hondurensis* têm aspecto de rabo de raposa (fox tail), forma esta indesejável, por dar madeira de compressão, na mesma área, as plantações também sofrem por causa das geadas. Ao contrário, mais ao norte, em regiões tropicais com períodos secos, como em Uberaba-MG, Salvador-BA e Jari-Amapá, a espécie não apresenta aspecto de fox tail e produz madeira de boa qualidade.

Dentro do complicado mecanismo da adaptação existem regras e combinações que não podem ser alteradas. A experiência indica que é possível transportar com êxito uma espécie procedente de regiões com verão quente a regiões com verão fresco, mas, não é possível o caso inverso. Por exemplo, *P. elliottii* e *P. taeda* nativos das planícies do sueste dos EUA com temperaturas médias mensais de verão entre 26° e 28°C podem ser transportadas com êxito para regiões de altitude com temperaturas médias mensais de verão de 17°, 20°C, como ocorre na serra da Mantiqueira, Brasil. Ao contrário, *P. patula*, espécie originária das montanhas de Vera Cruz e Oaxaca, México, com temperaturas médias de verão de 14°, 17°C e que por isto se estabeleceu com êxito na serra da Mantiqueira, entre 1.200 e 1.800 m de altitude, não pode ser transportado para regiões de menor altitude com verão mais quente.

Tão pouco é possível que espécies nativas de áreas com clima subtropical moderado, sem ou com pequeno déficit hídrico, possam ser transportadas para regiões tropicais, com temperaturas mais elevadas e um período de seca pronunciado. Neste caso, depois de um início que parece promissor, a espécie torna-se sensível aos ataques de patógenos, como ocorreu com *E. saligna* e *E. grandis* no Suriname e no centro norte do Brasil.

Com respeito ao regime de precipitações, não é possível transportar espécies adaptadas a chuvas uniformes, como tal, sensíveis a condições de seca, para regiões com déficit hídrico pronunciado. Como exemplo, pode-se citar *Pinus elliottii* e *P. taeda* que, no sul do Brasil, em ambiente adequado, têm um incremento em altura de mais de 1,20 m/ano e em volume de mais de 25 m³/ano. As mesmas espécies, plantadas mais ao norte em regiões com déficit hídrico invernal, têm um incremento em altura "de menos de 0,60 m/ano e em volume de menos de 10m³, não podendo competir com os pinos tropicais como *caribaea* e *ocarpa*, que produzem na mesma área, um volume de madeira 3 vezes maior.

Igualmente, não é possível que espécies adaptadas a períodos de seca no inverno, se estabeleçam em regiões de chuvas uniformes. Algumas espécies procedentes do México, como *P. pseudostrobus*, *P. douglasiana*, *P. tenuifolia*, em fase experimental em Misiones, Argentina, não suportam um inverno muito úmido, sendo severamente afetadas na idade de 4 anos por fungos como *Pestalozzia* e *Hendersonia*, que raramente são patógenos.

Devido a uma série de causas relacionadas ao fotoperiodismo e também aos ciclos térmicos e hídricos, não é possível que a introdução tenha êxito quando entre o lugar de proveniência e o de destino existe muita discordância nos valores da latitude. Por exemplo, *P. radiata* originários de áreas californianas compreendidas entre 34° e 37° de latitude se estabeleceu com êxito no Chile, Nova Zelândia, Austrália e África do Sul, em região compreendidas entre 34° e 38°. É possível que os fortes ataques de *Dothistroma* que praticamente liquidaram as plantações desta espécie no Kenya e na Tanzânia, localizadas entre 0° e 4° de latitude, sejam a consequência desta discordância latitudinal.

Anteriormente, a experimentação das espécies florestais exóticas era feita em forma irracional, sem preocupação com os lugares de origem, tanto que era freqüente observar nas parcelas, pinos europeus ao lado de pinos mexicanos ou eucaliptos da Tasmânia perto de espécies de Queensland. Isto ocorria porque os conhecimentos sobre certas espécies, especialmente as tropicais, eram muito incompletos sobre certas espécies, especialmente as

tropicais, eram muito incompletos: não se conhecia bem sua identidade botânica, sua área de origem ou suas exigências ecológicas. Ainda hoje, a informação sobre os eucaliptos tropicais que vivem fora da Austrália, em Nova Guiné, Timor, Gelebes, Mindanao e outras ilhas menores, apresenta abundantes lacunas. Antigamente, dava-se pouca importância à origem geográfica da semente; o importante era experimentar a espécie, entidade considerada indivisível; agora, sabe-se que entre um E. tereticornis procedente do estado de Victória, 38° de latitude e um procedente de Nova Guiné, 9° de latitude, existe muita diferença; em uma região de clima temperado, podemos usar o primeiro, e utilizar o segundo em regiões do tipo tropical.

Atualmente, a experimentação pode se apoiar em bases menos empíricas. Convém primeiro estudar bem as condições da área, identificando-a dentro de uma das tantas classificações climáticas e segundo, escolher para a experimentação, as espécies e suas procedências consideradas potencialmente mais aptas. Isto permite economizar tempo e dinheiro.

III - ZONEAMENTO ECOLÓGICO PARA O REFLORESTAMENTO DE REGIÕES TROPICAIS E SUBTROPICAIS*

INTRODUÇÃO

Ao iniciar um reflorestamento, o florestal geralmente preocupado, com problemas de organização ou financeiros, não dá a devida atenção a dois fatores fundamentais que são: a escolha da espécie mais apropriada e a utilização de sementes de boa qualidade. Na região nordeste e centroleste do Estado de São Paulo, Pinus elliottii, extensamente cultivado até 1967, apresenta um incremento volumétrico anual de 7 a 10 m³ por hectare, enquanto que Pinus caribaea produz de 25 a 35 m³. Diferenças de produção se observam também em Eucalyptus, quando se emprega sementes de tipo comercial de produção interna e sementes melhoradas de produção australiana. Uma outra vantagem que oferece a semente melhorada e que dá origem a indivíduos de crescimento mais uniforme, condição esta que proporciona uma maior percentagem de rebrota após o 2º, 3º e 4º corte, prolongando ainda mais o ciclo de produção.

Em condições ideais, a indicação das espécies aptas teria que basear-se sobre uma experimentação de, pelo menos, 25 anos. Esta condição raramente existe num país em desenvolvimento, porém, pode existir em algumas regiões e faltar em outras. Por outra parte, o grande interesse pelo reflorestamento surgido no Brasil, nos últimos 7 anos, exige com urgência, uma série de informações, ainda que aproximadas e não definitivas, que orientem o florestal no trabalho que vá realizar. Por isto, antes de iniciar um plano de reflorestamento e necessário que exista, pelo menos, um estudo prévio que indique quais as espécies que convém utilizar, seu rendimento volumétrico estimado dentro de um ciclo de exploração estabelecido, e um estudo de custo/benefício sobre a rentabilidade da futura plantação. Estas informações podem ser obtidas pelos diferentes tipos de zoneamento, um ecológico e outro econômico, logicamente preparados por dois diferentes especialistas.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO

Consiste em subdividir uma determinada área em zonas ou regiões, classificando-as e diferenciando-as de acordo com determinadas condições climáticas edáficas, bióticas e também segundo seu potencial produtivo. Também devem ser indicadas para cada uma destas divisões as espécies florestais já estabelecidas ou consideradas potencialmente mais aptas. Estas duas operações, diferenciação das regiões e seleção das espécies, devem ser combinadas de tal forma a dar a estas últimas a colocação mais conveniente. Em outras palavras, entre regiões e espécies tem que existir plena concordância, ou seja, as primeiras devem oferecer condições ecológicas compreendidas dentro dos limites das exigências e tolerâncias das segundas.

Numa situação ideal, o zoneamento teria que fundamentar-se principal mente sobre as seguintes bases, disponibilidade de normais climáticas correspondentes a um período de 30 a 35 anos, fornecidas por uma rede de estações meteorológicas, geograficamente bem distribuídas; um mapa detalhado dos solos da região com informações sobre propriedades morfológicas, químicas e físicas; um estudo sobre a vegetação da área; a existência de plantações florestais em ciclo de exploração e por último uma boa informação sobre a ecologia das espécies florestais em seu habitat natural. A experiência indica que estas

* Palestra apresentada por Dr. Lamberto Golfari, especialista em Ecologia Florestal no PRODEPEF/PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, no Curso de Pós-Graduação em Eng. Florestal da ESALQ – USP.

condições ou informações não são sempre disponíveis na forma desejada. Os dados climáticos, por exemplo, são tomados nos centros povoados e por certo diferem dos lugares onde existem as plantações, às vezes afastados ou situados em diferentes pisos altitudinais; neste caso será possível obter por interpolação dados bastante aproximados. Os mapas de solos, geralmente, preparados para fins agrícolas, não fornecem sempre o auxílio que precisa o florestal; logicamente um mapa preparado para cultivos anuais como, trigo, soja, milho, etc., bem pouco pode ajudar para um reflorestamento com Araucaria ou com Eucalyptus. O ponto chave para o zoneamento é a existência de plantações adultas que informem sobre o seu ritmo de crescimento e grau de produtividade, também estas condições raramente existem na prática. Às vezes os plantios das espécies que interessam são muito novos para fornecer dados de produção ou existem talhões adultos de espécies que não interessam, ou as espécies consideradas potencialmente mais aptas não têm sido ainda experimentadas. As informações sobre exigências e tolerâncias ecológicas dos eucaliptos ou coníferas mais interessantes representam também outra grande lacuna, pois não existe na literatura mundial um trabalho que nos informe sobre as necessidades básicas das espécies florestais em seu habitat nativo. Desde que Troup (1932), há mais de 40 anos, afirmava que muitos fracassos eram devidos ao insuficiente estudo das condições climáticas reinantes no ambiente natural das diversas espécies, antes de sua introdução em outras regiões, bem poucos progressos se tem realizado neste campo.

Por todas estas dificuldades no zoneamento de uma região, se tem que pedir auxílio aos mais variados campos de informação para se ter as maiores bases de apoio.

1. Condições climáticas

Neste campo leva-se em consideração somente os elementos que mais servem para diferenciar as regiões, ou que melhor exprimem as exigências e tolerâncias das espécies.

1.1. Ciclo hídrico

A altura anual das chuvas, examinada como elemento isolado, tem pouco valor. A maior importância está no seu regime de distribuição, que pode ser do tipo periódico com predominância no verão ou no inverno ou do tipo uniforme ou intermediário. Em todos estes casos as espécies florestais aconselhadas têm que ser do tipo correspondente, já que não se pode indicar, para uma região de chuvas estivais, entidades típicas de chuvas invernais, como Pinus radiata ou Eucalyptus diversicolor. A presença ou ausência de períodos secos são outros importantes índices de apreciação. Algumas espécies, como Araucaria angustifolia, não toleram em absoluto períodos de seca, em quanto que outras coníferas como as do grupo caribaea e oocarpa necessitam de maneira imprescindível da presença de uma estação seca, se não a têm, crescem com forma anormal e produzem madeira de compressão. Outro elemento importante, é conhecer os desvios sobre as normais de precipitações e também sua frequência; por exemplo um ano ou um ciclo de anos anormalmente secos podem criar condições críticas de vida para uma espécie considerada adequada para uma região; neste caso está ocorrendo agora em algumas regiões tropicais com Eucalyptus grandis. Também as chuvas excessivas podem representar condições limitantes para espécies adaptadas a grandes períodos de seca, como ocorre em alguns lugares com Pinus montezumae e Pinus michoacana.

1.2. Ciclo térmico

A temperatura média anual e a amplitude do seu ciclo através do ano, representam outros importantes fatores de estudo. Existem espécies que requerem grandes variações térmicas entre as estações opostas, ou seja, invernos frios e verões quentes, como Pinus elliottii e Pinus taeda, outras como Pinus patula que, por serem nativas de montanhas, estão adaptadas aos climas de baixa eficiência térmica, outras, como Pinus caribaea, que preferem temperaturas elevadas tanto no inverno como no verão. As temperaturas máximas absolutas praticamente, não exercem influência sobre o estabelecimento de uma espécie, porém, as temperaturas mínimas absolutas podem representar um fator limitante na utilização de algumas, como ocorre com Eucalyptus saligna no altiplano meridional do Brasil, devido as fortes geadas.

Quadro 1 – Esquema das exigências e tolerâncias climáticas de algumas coníferas cultivadas no Brasil

	Necessidades climáticas ideais				Tolerâncias
	Temperatura no inverno	Temperatura no verão	Regime de chuvas	Deficiência hídrica	Geadas
<u>Araucária angustifolia</u>	Fria	Fresca	Uniforme	Nula	Ligeiras
<u>Cunninghamia lanceolata</u>	Fria	Fresca	Periódico	Nula	Ligieras
<u>Cupressus lusitanica</u>	Temperada	Fresca	Periódico	Limitada	Ligeiras
<u>Pinus patula</u>	Temperada	Fresca	Periódico	Nula	Ligeiras
<u>Pinus taeda</u>	Fria	Quente	Uniforme	Nula	Fortes
<u>Pinus elliottii</u> var. <u>elliottii</u>	Fria	Quente	Uniforme	Nula	Fortes
<u>Pinus elliottii</u> var. <u>densa</u>	Temperada	Quente	Periódico	Limitada	Ligeiras
<u>Pinus oocarpa</u>	Temperada	Temperada	Periódico	Elevada	Muito ligeiras
<u>Pinus caribaea</u>	Quente	Quente	Periódico	Elevada	Muito ligeiras

1.3. Balanço hídrico de Thornthwaite

A experiência indica que este sistema climático pode resultar num grande auxílio ao florestal, permitindo-lhe correlacionar os valores hídricos com os valores térmicos por meio dos parâmetros, precipitação e evapotranspiração.

Ha quase 20 anos, Thornthwaite e Hare (1955), num excelente artigo publicado na Revista Unasylnva, apresentaram aos florestais seu sistema de classificação climática e afirmaram textualmente: “Ao estabelecer todas as analogias climáticas em que podem basear os programas de introdução de plantas exóticas, parece provável que os índices antes estudados prestam uma ajuda considerável”. Continuando, os autores pediam aos florestais “sua colaboração para alcançar relações mais estáveis e úteis”. Como resposta, receberam principalmente críticas; alguns afirmavam que o sistema era empírico e, como tal, de pouco valor científico; outros diziam que o procedimento para a preparação dos gráficos era

demasiado complicado; havia também, quem sustentasse que o sistema não podia ser utilizado para fins florestais.

Atualmente, não existem dúvidas sobre a eficiência deste sistema utilizado no Brasil, tanto no campo agrícola, como no florestal. As aplicações do balanço hídrico de Thornthwaite podem ser múltiplas. Por exemplo, o estudo dos gráficos da área de distribuição natural de uma espécie nos pode indicar com suficiente aproximação, em quais regiões de introdução a mesma poderá ter êxito. Em outras palavras, pode representar para o ecólogo florestal, uma valiosa ajuda na seleção das espécies potencialmente mais aptas, inclusive em regiões onde não existe nenhuma experimentação. Facilita o estudo das analogias, pondo em destaque, através do estudo da relação chuvas/evapotranspiração quais são as necessidades térmicas e hídricas de cada espécie. Permite, também, estabelecer em qual época do ano ocorrem, normalmente, períodos críticos) determinando qual será o período mais racional para realizar a semeadura em viveiro, ou efetuar a plantação definitiva no campo. Seu estudo resulta também de utilidade em áreas com climas de transição, orientando para onde pode ser utilizada uma espécie ou ser substituída por outra. Para um ecólogo, os gráficos de Thornthwaite podem ter a mesma utilidade que as radiografias para um médico.

Resumindo, os elementos deste sistema que melhor servem para diferenciar as regiões são: os valores do déficit hídrico que podem variar de 0 mm nos climas úmidos, até 500 mm ou mais, como nos climas semi-áridos e o valor da evapotranspiração potencial anual que o mesmo Thornthwaite (1955) utiliza para diferenciar zonas climáticas, desde as microtérmicas até as megatérmicas.

2. Condições edáficas

A experiência latinoamericana indica que as condições do solo atuam secundariamente no processo de estabelecimento das espécies exóticas, regulado principalmente pelas condições térmicas e hídricas, porém, terminada a fase experimental e iniciado o ciclo de produção, as condições de solo têm influência decisiva sobre o incremento volumétrico da plantação.

2.1. Profundidade do solo

O estudo do perfil representa um elemento básico no trabalho de zoneamento. A presença, a pouca profundidade, de horizontes duros formados por conglomerados lateríticos, de cascalhos quartzosos, ou de subsolos plásticos e impermeáveis são todas condições que limitam o desenvolvimento. Este se verá beneficiado em solos profundos, os quais permitem às raízes das plantas explorarem um amplo setor.

2.2. Fertilidade do solo

Salvo poucas exceções, a baixa fertilidade dos solos representa um problema generalizado de todas as regiões subtropicais e tropicais úmidas e mais, se os solos são de formação muito antiga. Em plantações de eucaliptos efetuadas em áreas de cerrado, existem evidências de que uma fertilização à base principalmente de fosfatos, pode aumentar a produção para quase o dobro. Por outro lado, a exigência de fertilidade varia de acordo com as espécies, sendo muito elevada para Araucaria angustifólias e Cryptomeria japonica e quase de nenhuma significação para Pinus elliottii e Pinus taeda.

2.3. Drenagem do solo

A maioria das coníferas e dos eucaliptos requerem solos com drenagem interna e externa livre, porém, existem coníferas, como as dos grupos caribaea e elliottii e eucaliptos, como os do grupo camaldulensis, tolerantes a solos com drenagem lenta ou impedida.

Quadro 2 – Esquema das exigências e tolerâncias edáficas de algumas coníferas cultivadas no Brasil.

	Condições do solo		
	Fertilidade	Profundidade	Drenagem
<u>Araucária angustifolia</u>	elevada (E)	elevada (E)	livre (E)
<u>Cunninghamia lanceolata</u>	mediana (E)	elevada (E)	livre (E)
<u>Cupressus lusitanica</u>	mediana (E)	baixa (T)	livre (E)
<u>Pinus patula</u>	mediana (E)	baixa (T)	livre (E)
<u>Pinus taeda</u>	baixa (T)	baixa (T)	impedida (T)
<u>Pinus elliottii</u> var. <u>elliottii</u>	baixa (T)	baixa (T)	impedida (T)
<u>Pinus elliottii</u> var. <u>densa</u>	mediana (E)	baixa (T)	impedida (T)
<u>Pinus oocarpa</u>	elevada (E)	mediana (E)	livre (E)
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>caribaea</u>	mediana (E)	mediana (E)	livre (E)
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>bahamensis</u>	mediana (E)	mediana (E)	lenta (T)
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>hondurensis</u>	mediana (E)	mediana (E)	lenta (T)

3. Comportamento das espécies

Como já se mencionou, para que o estabelecimento tenha êxito, é indispensável que as espécies introduzidas encontrem em sua nova residência condições ambientais mais parecidas ao de seus habitat. Qualquer discordância entre os ambientes, tais como diferenças estacionais, no consumo de água ou no regime de temperatura, produzirá inevitavelmente, alterações no ritmo vegetativo com os resultados mais variados. Para apreciar estes efeitos, o ecólogo, durante os trabalhos de campo, terá que fazer um diagnóstico de todos os sinais indicativos de normalidade e anormalidade encontrados nas plantações. Estes sinais indicarão se as espécies então encontrando em seu novo ambiente, condições de vida favoráveis, marginais ou inadequadas.

3.1. **Índice de sítio**

A correlação altura e idade da plantação representa o índice mais seguro para verificar se a espécie foi ou não plantada em lugar apropriado. Por exemplo, Pinus elliottii no sul do Brasil apresenta índices médios de crescimento em altura, durante os primeiros 20

anos, entre 1,0m e 1,20m por ano. Este incremento mais ao norte, em regiões inadequadas, pode reduzir-se a menos de 0,5m por ano.

3.2. Porcentagem de sobrevivência

Em ambiente inadequado, a espécie ainda que racionalmente protegida, especialmente dos ataques das formigas cortadoras Atta e Acromyrmex, apresentará um baixo percentual de indivíduos sobreviventes. Por exemplo, em Rio Claro - SP, estação com clima subtropical e chuvas de verão, entre os eucaliptos introduzidos por Edmundo Navarro de Andrade e plantados em 1919, todas as espécies procedentes do sul ou sudoeste da Austrália, regiões caracterizadas por invernos frios e chuvas inverniais ou uniformes, começaram a desaparecer desde os primeiros anos de experimentação. Entre estas, pode-se citar E. globulus, E. regnans, E. viminalis, E. diversicolor, E. patens, E. calophylla, E. cypellocarpa, etc.

3.3. Uniformidade de crescimento e de forma

Um crescimento uniforme entre os exemplares de um povoamento, com poucas diferenças de diâmetro e altura, pode ser considerado, sempre que tenham sido usadas sementes de boa qualidade, como índice de condições ecológicas aptas para a espécie. O surgimento nas plantações de Pinus caribaea var. hondurensis de numerosos exemplares com aspecto de "fox tail" (rabo de raposa), pode ser atribuído em grande parte, a condições climáticas não propriamente adequadas, devido a temperaturas insuficientemente quentes ou a falta de uma estação seca pronunciada.

3.4. Sistema de ramificação

Independente de suas características genéticas, Pinus patula apresenta, na Serra da Mantiqueira, acima de 1.200m, galhos delgados e em sítios de baixa altitude, galhos anormalmente grossos. Analogamente, Pinus elliottii tende a desramar-se espontaneamente em sítios aptos e a conservar os ramos, que aparecem largos e grossos, em sítios inaptos. Nestes mesmos locais a mesma espécie apresenta, com frequência, brotos apicais anormalmente pelados e duros.

3.5. Idade de início de frutificação

Em coníferas, uma frutificação antecipada, em uma elevada porcentagem de plantas, indica condições desfavoráveis de vida. Em regiões adequadas, Pinus caribaea e Pinus elliottii, geralmente começam a produzir sementes férteis depois dos 15 a 16 anos.

3.6. Longevidade

No sul do Brasil Pinus radiata, espécie inadequada, começa a morrer antes dos 4 anos. No sul do Chile, existe da mesma espécie exemplares de mais de 60 anos, em pleno vigor e em excelente estado sanitário.

3.7. Resistência a condições físicas desfavoráveis

A suscetibilidade de uma espécie a condições de seca ou aos efeitos das geadas, são outros importantes índices de apreciação. Por exemplo, Pinus patula e Cunninghamia lanceolata que requerem chuvas estacionais em regiões de precipitações uniformes, que provocam um crescimento contínuo também no inverno, resultam mais sensíveis às geadas.

3.8. Resistência a agentes bióticos

Quando a espécie é plantada em sítios inaptos, se torna mais receptiva aos ataques de enfermidades e pragas. No sul do Brasil, Pinus radiata e Pinus pinaster, espécies de chuvas invernais e por isto inadequadas, resultam-se muito atacadas por Dothistroma que, por outro lado, não afeta Pinus taeda e nem Pinus elliottii.

4. Condição da vegetação

O estudo da vegetação natural representa outro meio sumamente valioso e sensível para avaliar as condições ecológicas de uma área.

5. Latitude

É outro índice importante na eleição das espécies. Pinus radiata, originário de áreas compreendidas entre 34° e 38°, foi estabelecido com êxito em Nova Zelândia, Chile, Austrália e África do Sul, somente em regiões compreendidas entre 34° e 38°.

6. Altitude

Apresenta aspectos discordantes. Por exemplo, Pinus patula, espécie de montanha, não havia encontrado em nenhuma parte do mundo, boas condições de vida a menos de 1.000 m de altitude. Por outra parte, Pinus elliottii, originário de uma região a menos de 100 m de altitude, compreendida em 30° e 33°, se estabeleceu com êxito na Serra da Mantiqueira, ao Sul do Estado de Minas Gerais entre 22° e 23°, em áreas situadas entre 1.200 e 1.600 m. Neste caso, a menor latitude está compensada pela maior altitude.

IV - EUCALIPTOS E CONÍFERAS POTENCIALMENTE APTOS PARA O REFLORESTAMENTO NA REGIAO LATITUDINAL TROPICAL *

São indicadas a seguir, algumas espécies que de acordo com as informações disponíveis, e a experimentação em curso, se mostram potencialmente aptas para os diversos pisos altitudinais da região tropical.

1 – Eucaliptos

1.1. Eucalyptus alba

Nativo do norte da Austrália e de várias ilhas da Melanesia e Indonésia, onde vive em formações, que de acordo com a classificação de Holdridge, correspondem ao bosque seco, ou muito seco tropical, ou ao bosque seco premontano. É caracterizado por sua resistência a um elevado déficit hídrico e aos incêndios. Sua madeira de alta densidade e de cor vermelho escura, pode ser utilizada para carvão dormentes e aglomerados. De porte pequeno na Austrália, tem maior altura em Papua e Timor. Na costa sul desta ultima ilha, em Barique, existe uma raça ou ecotipo de E. alba de porte alto, havendo exemplares de 48 metros de altura. O clima desta região é tropical, com precipitação anual de 1.900mm, e um período seco de 4 meses.

1.2. Eucalyptus camadulensis

É a espécie de eucalipto de maior distribuição geográfica na Austrália, podendo ser encontrada em todos os estados e territórios daquele continente.

Geralmente, acompanha o curso dos rios, suportando inundações temporárias. No sul, no estado de Victoria, ocorre em região de clima temperado frio, com chuvas inverniais; no nordeste, no estado de Queensland, ocorre em região de clima tropical seco com chuvas de verão, entretanto ocorre também em regiões de clima tropical árido com chuvas de monções.

Em consequência destas diferentes áreas de ocorrência, existem numerosas raças geográficas ou ecotipos desta espécie. Para regiões tropicais, deve-se evitar as procedências meridionais e utilizar aquelas do norte. Suporta também condições de seca intensa e prolongada.

Sua madeira, em alguns países, como Marrocos, Israel e Itália, é utilizada também para celulose.

1.3. Eucalyptus citriodora

A zona de ocorrência natural é em Queensland, em regiões de clima subtropical, com um índice de precipitação pluviométrico entre 800 a 1.250mm.

Sua madeira de cor castanha, e de alta densidade, pode ser utilizada para serraria, dormentes, aglomerados e carvão. De acordo com a experimentação que vem se

* Palestra apresentada por Dr. Lamberto Golfari, Especialista em Ecologia Florestal do PRODEPEF/ PNUD/ FAO/ IBDF/ BRA-45. Original em espanhol, tradução de Walter Sales Jacob, Eng. Florestal - IPEF.

desenvolvendo, pode ser utilizada com êxito em regiões tropicais ou subtropicais úmidas com um período seco de alguns meses.

1.4. Eucalyptus cloeziana

Sua ocorrência natural e no estado de Queensland em áreas pequenas e descontínuas, com índice de precipitação pluviométrica entre 800 e 1700mm. O regime das chuvas e periódico, com seca de um a cinco meses. Tem forma boa, com fuste reto e cilíndrico; apto para construções pesadas, postes e dormentes. Foi introduzido com êxito em vários países africanos; muito promissor em vários, estados da região Centro-Oeste do Brasil.

1.5. Eucalyptus deglupta

Sua área de ocorrência natural compreende populações distribuídas principalmente ao longo dos rios, a uma altitude entre 0 e 450 m, em várias ilhas, Nova Guiné, Nova Bretanha, Celebes, Mindanao, situada entre 3 e 10° de latitude. O clima destas regiões é tipicamente tropical com um índice pluviométrico anual entre 2.500 e 5.000mm, distribuídos quase que uniformemente, sem período dos de seca ou com déficit híbrido curto e de pouca intensidade. Espécie de rápido crescimento, apresenta vistosas sapopemas na base do fuste; sua madeira é clara, de baixa densidade, considerada excelente para celulose.

1.6. Eucalyptus globulus

Sua área de ocorrência natural está localizada na ilha de Tasmânia e sul do estado de Victoria entre 38° e 43° de latitude em regiões de clima temperado frio, com temperatura média anual entre 10° e 14°C, com verões frescos e chuvas predominantemente no inverno.

Introduzido em vários países da região tropical, sua melhor adaptação deu-se no piso montano. Em regiões onde ele é susceptível a geadas pode ser substituído por outras espécies afins como E. st. johnii, E. cypellocarpa, E. nitens, E. maidenii.

1.7. Eucalyptus grandis

É a espécie mais plantada tanto no Brasil como na África do Sul, sendo utilizada como matéria prima para celulose.

Sua área de ocorrência natural é na faixa costeira leste da Austrália, distribuída em pequenas áreas descontínuas e fragmentadas situadas entre Newcastle, Nova Gales do Sul (32° de latitude) e Atherton, Queensland (17° de latitude).

Os maciços que ocorrem no sul, estão geralmente a baixa altitude e a medida que se caminha para o norte ocorrem em maiores altitudes, podendo ser encontrado a 1.200m . O clima destas áreas é do tipo temperado ou subtropical com precipitações que variam de acordo com os locais entre 1.200 e 1700mm anuais. O regime de chuvas que no sul é do tipo uniforme, torna-se periódico no norte, muito embora, devido a altitude raramente ocorra déficit hídrico. Efetivamente tanto Eucalyptus grandis como a espécie afim E. saligna, pelo ambiente em que ocorrem, dão a impressão de não poder suportar períodos de seca prolongada. Esta suposição se confirma ao examinar os gráficos do balanço hídrico, segundo Thornthwaite, das diferentes áreas de ocorrência. Semente no extremo norte, na região de Atherton, ocorre em déficit hídrico de intensidade regular.

1.8. Eucalyptus microcorys

Sua área de ocorrência natural e na região costeira do norte de Nova Gales do Sul e sul de Queensland, onde está freqüentemente associada com E. saligna. De crescimento rápido, fuste reto, fornece ótima madeira para serraria, postes, dormentes e talvez para celulose. Espécie potencialmente apta para os pisos premontano e montano baixo com pequeno déficit hídrico.

1.9. Eucalyptus pellita

Espécie que apresenta semelhança com E. resinifera, promissora para os pisos basal e premontano tropicais. Para ambas formações deve-se usar se mentes procedentes do norte de Queensland, entre Townsville e Cairns.

1.10. Eucalyptus pilularis

É outra espécie de rápido crescimento que em sua área de ocorrência natural vive freqüentemente associada com E. grandis e E. saligna. Fornece madeira excelente tanto para serraria como para celulose. É potencialmente apta para regiões úmidas com pequeno déficit hídrico pertencentes aos pisos premontano e montano baixo.

1.11. Eucalyptus robusta

Plantado com êxito em regiões tropicais acima de 1.000m de altitude, como em Nova Guiné, Ceilão, Índia e Malasia. Sua madeira de cor avermelhada é utilizada principalmente para produção de lâminas. Espécie potencialmente apta para regiões semi úmidas pertencentes a pisos premontanos e montano baixo.

1.12. Eucalyptus saligna

Muito utilizado até pouco tempo; agora as preferências são mais para E. grandis, espécie similar botanicamente e ecologicamente. Potencialmente apta para regiões úmidas ou muito úmidas pertencentes aos pisos premontano e montano baixo.

1.13. Eucalyptus st. Johnii

Espécie muito próxima a E. globulus, até pouco tempo era denominada E. bicostata. Potencialmente apta para regiões úmidas e semi úmidas pertencentes aos pisos montano baixo e montano.

1.14. Eucalyptus tereticornis

Sua área de ocorrência natural e bem ampla, estendendo-se desde o estado de Victoria (38° latitude) até o norte de Queensland (15° latitude).

No sul o clima é temperado frio, com chuvas predominantes no inverno, enquanto que no norte é do tipo subtropical, com chuvas predominantes no verão e com um déficit hídrico pronunciado no inverno. A mesma espécie aparece também em Papua em áreas com clima tropical úmido com chuvas quase uniformemente distribuídas.

A ocorrência em tão variados ambientes, levam a supor a existência de várias raças geográficas que deverão ser utilizadas oportunamente nas diferentes condições climáticas.

1.15. Eucalyptus torelliana

Espécie de ocorrência natural em pequena área do norte de Queensland situada entre 16° e 19° de latitude. O clima é tropical na região costeira e subtropical a maior altitude, com chuvas predominantes no semestre mais fresco.

É uma espécie potencialmente apta para os pisos basal e premontano da região-tropical.

1.16. Eucalyptus viminalis

É uma espécie que por sua procedência, apresenta-se potencialmente apta para o piso montano da região tropical.

Sendo muito resistente a geadas, pode ser um bom substituto de E. globulus em áreas onde este é susceptível.

1.17. Eucalyptus urophylla

Sua área de ocorrência natural é em Timor, Flores e outras ilhas menores da Indonésia em áreas de colinas e montanhas, entre 450 e 3.000 de altitude, freqüentemente associado com E. alba; de acordo com a experimentação que vem sendo conduzida no Brasil, as procedências de melhor crescimento provêm de uma altitude entre 600 a 1.200m. O clima desta faixa altitudinal e do tipo premontano com chuvas periódicas e um período de seca de 3 a 4 meses.

Produz uma madeira clara e de baixa densidade apta para a fabricação de celulose; por este motivo existem boas perspectivas de que possa substituir E. grandis e E. saligna em áreas de características subtropicais com chuvas estacionais, onde aquelas espécies são incapazes de suportar um período de seca prolongado.

É uma espécie potencialmente apta para a região de bosque úmido do piso altitudinal premontano e talvez para o bosque úmido do piso basal, sempre que o déficit hídrico seja curto e de pequena intensidade.

Em parcelas experimentais instaladas recentemente com semente procedente de Flores e Timor, entre 400 e 600m de altitude, tem aparecido indivíduos de crescimento mais rápido que, supõe-se, sejam híbridos de E. urophylla x E. alba. É possível que estes híbridos se adaptem melhor que E. urophylla a climas tropicais com seca pronunciada. As características de sua madeira são desconhecidas.

2. Coníferas

2.1. Araucaria cunninghamii e Araucaria hunstenii

Originárias de Papua e Nova Guine (latitude entre 0° e 10°), onde vivem em áreas descontínuas em altitudes entre 600 e 2.000mt nas formações do bosque úmido ou muito úmido dos pisos altitudinais premontano e montano baixo. As precipitações variam de acordo com os locais, de 1.400 e 4.000mm sendo do tipo uniforme ou periódico; na maioria destas áreas não existe déficit hídrico, ou se existe, e de pouca intensidade e de

curta duração. Espécies de rápido crescimento, fornecem excelente madeira tanto para celulose como para laminação.

Em Bulolo existem belos exemplares de A. hunsteinii, de mais de 1 metro de diâmetro e até 87 metros de altura.

O maior problema para a difusão destas espécies, e a obtenção de sementes, que além de tudo perdem a sua viabilidade rapidamente.

A. cunninghamii está presente também na região costeira Queensland e Nova Gales do Sul, muito embora espere-se que a procedência de Papua e Nova Guiné proporcione resultados melhores em regiões tropicais.

2.2. Cunninghamia lanceolata e Taiwania cryptomerioides

A primeira e originária da ilha de Formosa e da China. Foi introduzida com êxito na Serra da Mantiqueira, em altitudes entre 1.200 e 1600 metros, em regiões de verão fresco e chuvas periódicas, com inverno seco porém sem déficit hídrico.

A segunda, e também originária de Formosa e apresenta exigências ecológicas similares.

São potencialmente aptas para a região do bosque úmido e muito úmido, do piso altitudinal montano baixo e montano.

2.3. Cupressus lusitanica

É desconhecida a área de origem dessa conífera da qual se sabe que já existia em Bussaco, Portugal, desde 1644. Há uma hipótese de que esta espécie poderia ser um híbrido derivado de C. benthami do México, ou de C. lindleyi do México e Guatemala. É sem dúvida uma conífera interessante por apresentar rápido crescimento e elevada rusticidade, já que pode crescer em litossol. Potencialmente apta para o bosque úmido do piso altitudinal montano baixo.

2.4. Pinus caribaea

Não se sabe totalmente as exigências nas condições de cultivos das três variedades desta espécie, potencialmente aptas para a região do bosque úmido dos pisos basal tropical e premontano. Sabe-se, no entanto, que a variedade continental ou seja, P. caribaea var. hondurensis produz maior quantidade de madeira, devendo ser a preferida no caso em que o propósito principal da plantação seja produzir matéria prima para celulose. Se o objetivo for produção de madeira para serraria e conveniente dar preferência à P. caribaea var. caribaea, ou seja a variedade de Cuba, apresenta fustes mais retos, e produz madeira de maior densidade e nós pequenos. A variedade das Ilhas Bahamas, ou seja, o P. caribaea var. bahamensis, apresenta características intermediárias. Com respeito à topografia e drenagem do solo, a variedade das Bahamas tolera solos com drenagem lenta ou impedida, condições estas que a variedade continental suporta parcialmente e que a variedade de Cuba, que prefere solos altos e secos, não tolera em absoluto.

Com respeito ao balanço hídrico, a variedade cubana parece adaptar-se melhor à regiões com pouco déficit hídrico, enquanto que a variedade continental prefere precipitações de regime periódico com um período seco bem pronunciado, com uma duração de 2 a 5 meses.

Outro problema que deverá ser resolvido por meio da experimentação se refere à procedência geográfica da semente a ser utilizada. Esta dúvida não existe tanto para a variedade cubana que tem uma área de distribuição relativamente pequena, quanto para a variedade das Bahamas e mais ainda para a variedade continental que têm uma área de distribuição muito grande.

Dentro desta área que vai desde a Guatemala até Nicaragua existe grandes diferenças na incidência das chuvas e no balanço hídrico; por exemplo em Bluefield, Nicaragua, o índice pluviométrico é de quase 4.000mm anuais, e o período de seca é de apenas dois meses de duração, enquanto que em Catacamas, interior de Honduras, as chuvas são de apenas 1.200mm e a seca estacional é intensa e prolongada, de 6 meses de duração. Estas diferenças devem ser tomadas em conta nas diferentes áreas de introdução.

2.5. Pinus elliottii var. elliottii e Pinus elliottii var. densa

A experimentação em curso na América Latina indica que a primeira variedade, ou seja, a típica, precisa de condições inverniais e não tolera déficit hídrico, entretanto a variedade densa, procedente do sul da Flórida, não precisa de invernos frios e suporta condições de déficit hídrico de mediana intensidade. Por estes motivos a variedade típica resulta potencialmente apta para a área do bosque úmido montano baixo, sendo que a variedade meridional pode ser utilizada no bosque úmido premontano.

2.6. Pinus merkusii

Esta espécie apresenta várias raças geográficas que podem ser reunidas em dois grandes grupos. O primeiro compreende as raças continentais presentes na Índia, Burma, Tailândia, Laos, Camboja e Vietnam; o segundo a raça da Sumatra.

As raças continentais vivem principalmente em bosque tropical desde seco a úmido, com chuvas periódicas e um período de seca de 3 a 6 meses.

A raça insular vive principalmente em bosque úmido e muito úmido premontano com chuvas quase uniformemente distribuídas, sem ou com pequena seca.

2.7. Pinus kesiya

As melhores populações desta espécie se encontram no norte de Luzón, Filipinas e Vietnam meridional a uma altitude entre 900 e 1.500m. Nestas áreas a precipitação média anual, entre 1.800 e 4.500mm, são do tipo estacional com um período de seca relativamente curto. Esta espécie apresenta bons incrementos, porém a forma com frequência não é das melhores, apresentando fustes tortuosos e ramos muito grossos. É potencialmente apta para os pisos premontano e montano baixo.

2.8. Pinus oocarpa

Sua área natural estende-se do México à Nicaragua, em regiões de colinas e montanhas com uma altitude entre 600 e 2.000m.

As chuvas são do tipo estacional com um período de seca de 2 a 6 meses de duração.

No Brasil tem-se obtido até agora excelentes resultados com semente procedente de Honduras.

Em ensaios recentes mostraram-se muito promissoras algumas procedências da Nicarágua e Belize.

Espécie potencialmente apta principalmente para a formação do bosque úmido e muito úmido premontano.

2.9. Pinus patula

Espécie nativa do México onde ocorre desde Puebla ate Oaxaca em áreas de altiplanos e montanhas entre 1.800 e 3.000m de altitude. Foi introduzida com êxito no estado de Transvaal, África do Sul, e na Rodésia, Nyasaland, Nigéria e Uganda, e também na Serra da Mantiqueira, Brasil, sempre em altitudes entre 1.100 e 1.800. As condições climáticas de todas essas áreas são muito similares e se caracterizam pelos verões chuvosos e frescos, e invernos secos, porem sem déficit hídrico.

É potencialmente apta para as formações correspondentes ao bosque úmido e muito úmido montano baixo e montano.

2.10. Pinus strobus var. chiapensis

Originário do sul do México e oeste da Guatemala onde cresce a uma altitude entre 700 e 1.800m em vales úmidos, ou em áreas de elevado índice pluviométrico.

Espécie potencialmente apta para o bosque úmido da região de transição entre o piso premontano e montano baixo.

2.11. Pinus taeda

Espécie com exigências ecológicas muito similares a do P. elliotti var. elliottii:

Potencialmente apta para regiões sem déficit hídrico pertencente ao bosque úmido e muito úmido do piso montano baixo.

Espécies de eucaliptos potencialmente aptas para os pisos altitudinais da Região Tropical
(adaptado para as Zonas de Vida Natural segundo Holdridge)

Espécie	Pisos										
	Basal (Tropical)			Premontano			Montano – Baixo			Montano	
	Bosque seco	Bosque úmido	Bosque muito úmido	Bosque seco	Bosque úmido	Bosque muito úmido	Bosque seco	Bosque úmido	Bosque muito úmido	Bosque úmido	Bosque muito úmido
<i>Eucalyptus alba</i>	x	x (2)		x	x (2)		x				
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	x			x							
<i>Eucalyptus citriodora</i>		x			x						
<i>Eucalyptus cloeziana</i>		x			x						
<i>Eucalyptus deglupta</i>		x	x			x					
<i>Eucalyptus globulus</i>										x	x
<i>Eucalyptus grandis</i>					x	x		x	x		
<i>Eucalyptus microcorys</i>					x	x		x	x		
<i>Eucalyptus pellita</i> (1)		x	x								
<i>Eucalyptus pilularis</i>					x	x		x	x		
<i>Eucalyptus robusta</i>						x			x		
<i>Eucalyptus saligna</i>					x	x		x	x		
<i>Eucalyptus st. Johnii</i>								x	x	x	x
<i>Eucalyptus tereticornis</i>		x			x						
<i>Eucalyptus torelliana</i>		x	x		x						
<i>Eucalyptus viminalis</i>								x	x	x	
<i>Eucalyptus urophila</i>					x	x		x	x		

(1) do norte de Queensland

(2) de Barique, Timor

Espécies de coníferas potencialmente aptas para os pisos altitudinais da Região Tropical
(adaptado para as Zonas de Vida Natural segundo Holdridge)

Espécie	Pisos						
	Basal (Tropical)	Premontano		Montano-baixo		Montano	
	Bosque úmido	Bosque úmido	Bosque muito úmido	Bosque úmido	Bosque muito úmido	Bosque úmido	Bosque muito úmido
<i>Araucária cunninghamii</i>		x	x	x	x		
<i>Araucária hunsteinii</i>		(parcialmente)	x	x	x		
<i>Cunninghamia lanceolata</i>				x	x		x
<i>Cupressus lusitanica</i>				x			
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	x	x					
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	x	x					
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	x	x					
<i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i>				x			
<i>Pinus elliottii</i> var. <i>densa</i>		x					
<i>Pinus merkusii</i>		x	x	x	x		
<i>Pinus keisya</i>		x	x	x	x		
<i>Pinus oocarpa</i>		x	x				
<i>Pinus patula</i>				x	x	x	x
<i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i>		x	x	x	x		
<i>Pinus taeda</i>				x	x		
<i>Taiwania cryptomerioides</i>				x	x		

V- ENSAIOS COM HERBICIDAS, VISANDO O CONTROLE DE ERVAS DANINHAS, EM FLORESTAS IMPLANTADAS DE PINUS E EUCALYPTUS - APANHADO GERAL DOS TRABALHOS EM DESENVOLVIMENTO NO IPEF.

A- INTRODUÇÃO

As extensas áreas florestadas e reflorestadas anualmente no Brasil, exigem um grande investimento de capital, principalmente na fase inicial de desenvolvimento das plantas, quando são necessárias as limpezas periódicas, afim de eliminar a competição das ervas daninhas.

Aliada à expansão das áreas implantadas, deparamo-nos com a dificuldade crescente de obtenção de mão de obra para execução desse tipo de serviço.

Dados experimentais e mesmo a simples observação de campo, nos mostram a influência da competição sobre o desenvolvimento das plantas, principalmente de eucalipto, comprometendo sensivelmente o sucesso do empreendimento.

Uma das formas de diminuir a necessidade de mão de obra e aumentar o rendimento da operação, de modo a permitir o atendimento à limpeza das florestas, consiste na utilização da Capina Química, ou seja, a aplicação de herbicidas.

A utilização adequada desses produtos exige porem cuidados especiais e conhecimento profundo dos mesmos, não só quanto à sua eficiência, mas principalmente em relação à possível fitotoxidez sobre as plantas. O conhecimento da dosagem adequada para cada tipo de solo, nos casos de herbicidas de pré-emergência, bem como o conhecimento da época ideal de aplicação para os herbicidas de pós-emergência, e de grande importância tanto sob o aspecto econômico, quanto ao da eficiência dos produtos.

Os primeiros trabalhos desenvolvidos pelo IPEF, bem como aqueles em andamento, foram conduzidos tendo como objetivos principais esses aspectos relatados.

B- ESTUDO DA VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA CULTURA DO EUCALYPTUS SALIGNA SMITH *

1. Material

1.1. Localização

O presente experimento foi instalado em 17/11/75, no Horto Mogi-Guaçu, propriedade da Champion Papel e Celulose S/A, no município de Mogi-Guaçu - SP, situado a 46°55' de Longitude Oeste de Greenwich e 22°24' de Latitude Sul.

1.2. Solo

O solo, no local do experimento, é um Latossol vermelho-amarelo, arenoso-barrento, profundo e bem drenado, francamente ácido e de baixa fertilidade.

1.3. Topografia

A área do experimento situa-se em terreno de topografia plana, levemente ondulada, com declividade aproximada de 2 a 3%.

1.4. Clima

De acordo com a carta climática do Estado de São Paulo, organizada por GODOY e ORTOLANI (sem data), com base no sistema de KOPPEN, o clima na região do experimento é do tipo Cwa. É um clima mesotérmico, de inverno seco, em que a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente ultrapassa 22°C. O total das chuvas do mês mais seco é inferior a 30mm. A estação seca ocorre entre os meses de abril e setembro, sendo julho o mês em que atinge a máxima intensidade. O mês mais chuvoso oscila entre dezembro, janeiro e fevereiro. A precipitação anual média situa-se em torno de 1.300mm de chuvas.

1.5. Herbicidas

Os herbicidas utilizados, todos de ação pré-emergente, apresentam as seguintes características:

Oryzalin – na formulação de Surflan, contém 75% de princípio ativo (3,5 –dinitro-N,N, dipropilsufanilamida).

Afalon – na formulação de Lorox, contém 50% de princípio ativo (3-(3,4 diclorofenil – 1 – dimetilureia)).

* Trabalho desenvolvido por:

Ubirajara Melato Brasil - IPEF

Carlos Alberto Ferreira - Champion Papel e Celulose S/A.

Pedro Rossi Machado - Centro de Pesquisas Agronômicas- Elanco.

João Walter Simões - Curso Eng. Florestal - ESALQ - USP .

DCPA – na formulação de Dacthal, contém 75% de princípios ativo (dimetil tetracloro tereftalato).

1.6. Pulverizador

A aplicação dos produtos foi feita com pulverizador manual, a pressão constante de 25 PSI, utilizando-se uma barra de 1,5 m de largura com bicos 11004 Teejet.

2. Métodos

2.1. Preparo do solo

Efetou-se uma aração e duas gradagens, eliminando-se completamente as ervas daninhas e arbustos existentes na área.

2.2. Espaçamento e plantio

Utilizou-se o espaçamento de 3 x 1m. As mudas foram plantadas logo após o preparo do solo.

2.3. Aplicação dos herbicidas

Os produtos foram aplicados diretamente sobre a linha de mudas de eucalipto recém-plantadas, cobrindo uma faixa de 2m de largura, ou seja, 1m para cada lado da linha de plantio.

2.4. Delineamento estatístico

Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com 11 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 10 plantas em linha, sobre as quais foram aplicados os produtos.

2.5. Tratamentos

- a) Surflan, na dosagem de 1,50kg/ha de P.A.
- b) Surflan, na dosagem de 2,25kg/ha de P.A.
- c) Surflan, na dosagem de 3,00kg/ha de P.A.
- d) Afalon, na dosagem de 1,50kg/ha de P.A.
- e) Dacthal, na dosagem de 7,50kg/ha de P.A.
- f) Surflan + Afalon, na dosagem de 2,25 + 1,5kg/ha de P.A.
- g) Surflan + Dacthal, na dosagem de 2,25 + 7,5kg/ha de P.A.
- h) Afalon + Dacthal, na dosagem de 1,50 + 7,5kg/ha de P.A.
- i) Testemunha não capinada
- j) Testemunha comercial
- k) Testemunha comercial

3. Resultados obtidos e discussão

3.1. Controle de folhas largas

Os resultados do controle de espécies de folhas largas são apresentados no Quadro I.

Quadro I – Controle de espécies de folhas largas, nas duas épocas de avaliação (Porcentagem em relação à testemunha)

Tratamentos	30 dias	120 dias
a) Surflan	82	52
b) Surflan	82	70
c) Surflan	87	72
d) Afalon	67	47
e) Dacthal	50	17
f) Surflan + Afalon	86	60
g) Surflan + Dacthal	77	32
h) Afalon + Dacthal	70	42
i) Testemunha	--	--
j) Testemunha	--	--
l) Testemunha	--	--

Obs.: Ocorrência de folhas largas na testemunha – 80%, sendo:

- 50% de Guanxuma (Sida rombifolia)
- 10% de Beldroega (Portulaca oleracea)
- 10% de Picão preto (Bidens pilosa)
- 05% de Caruru (Amaranthus hybridus)
- 05% de outras

Pelos resultados apresentados no quadro acima, pode-se observar que o Surflan, na dosagem de 3,0 kr/ha de P.A. foi o tratamento que apresentou maior controle de folhas largas. Pode ser observado também, que aos 30 dias não existiu diferença significativa de controle, entre as 3 dosagens de Surflan utilizadas. Aos 120 dias após a aplicação, as dosagens de 2,25 e 3,0 kg/ha ainda mostravam um controle satisfatório, enquanto que a dosagem de 1,5 kg/ha já não mantinha o controle apresentado aos 30 dias.

O Afalon e o Dacthal mostraram-se inferiores ao Surflan, nas dosagens utilizadas e para as condições do experimento.

As combinações utilizadas também não apresentaram vantagens em relação aos produtos aplicados isoladamente.

3.2. Controle de gramíneas

Os resultados do controle de gramíneas são apresentados no Quadro II.

Quadro II – Controle de gramíneas nas duas épocas de avaliação (Porcentagem em relação à testemunha)

Tratamentos	30 dias	120 dias
a) Surflan	89	65
b) Surflan	95	91
c) Surflan	99	95
d) Afalon	85	64
e) Dacthal	70	35
f) Surflan + Afalon	100	93
g) Surflan + Dacthal	94	70
h) Afalon + Dacthal	87	61
i) Testemunha	--	--
j) Testemunha	--	--
l) Testemunha	--	--

Obs.: Ocorrência de gramíneas na testemunha – 20%, sendo:
 10% de capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*)
 05% de capim favorito (*Rhynchelytrum roseum*)
 05% de capim colchão

Comparando-se os resultados apresentados no Quadro II com aqueles obtidos no Quadro I, observa-se uma maior eficiência dos produtos utilizados no controle das gramíneas.

O Surflan, na dosagem de 3,0 kg/ha mostrou o melhor resultado, até os 120 dias após a aplicação, não se justificando portanto, a combinação entre os produtos.

Nota-se também, pelos resultados obtidos que, condições do experimento, a dosagem média (2,25 kg/ha de P.A.) de Surflan foi suficiente para um controle satisfatório das ervas daninhas.

O Afalon e o Dacthal mostraram, nas dosagens utilizadas, efeito inferior ao Surflan.

3.3. Os resultados de fitotoxidez são apresentados no Quadro III.

Quadro III – Fitotoxidez nos diversos tratamentos e nas diversas épocas de avaliação

Tratamentos	30 dias	60 dias	120 dias
a) Surflan	não	não	não
b) Surflan	não	não	não
c) Surflan	não	não	não
d) Afalon	leve	leve	não
e) Dacthal	não	não	não
f) Surflan + Afalon	não	não	não
g) Surflan + Dacthal	não	não	não
h) Afalon + Dacthal	leve	leve	não
i) Testemunha	----	----	----
j) Testemunha	----	----	----
l) Testemunha	----	----	----

Os três herbicidas utilizados e suas combinações não apresentaram efeito considerável sobre as plantas, nas dosagens utilizadas.

Os tratamentos com Afalon mostraram alguma fitotoxidez, representada por pequenas manchas necróticas, que tenderam a desaparecer no decorrer do experimento.

4. Resumo

- 1) Para as condições do experimento, o melhor tratamento foi o c (3,0 kg/ha de Surflan)
- 2) O Afalon e o Dacthal, embora tenham mostrado efeito inferior ao Surflan, são passíveis de serem utilizados, principalmente por não mostrarem ação fitotóxica sobre o eucalipto.
- 3) Os três herbicidas utilizados apresentaram maior eficiência no controle das gramíneas
- 4) Nenhum dos herbicidas utilizados mostrou efeito fitotóxico considerável sobre o eucalipto, com pequenas restrições para o Afalon.
- 5) Nas condições de experimento, a dosagem de 2,25 kg de P.A. por hectare de Surflan (tratamento b) mostrou-se suficiente para controlar ervas daninhas.
- 6) Foi necessária apenas capina leve e de alto rendimento, nos tratamentos b e c, até que o eucalipto fechasse a entrelinha.

C – ENSAIO SOBRE O EFEITO DE DOSAGENS CRESCENTES DE HERBICIDAS SURFLAN SOBRE DIFERENTES ESPÉCIES DE EUCALYPTUS E PINUS TROPICAIS*

Tendo em vista os resultados obtidos no ensaio anterior, onde obteve-se bom comportamento para herbicida Surflan, foram realizados então dois outros ensaios visando determinar a dosagem a partir da qual esse herbicida apresentaria danos as espécies estudadas.

As espécies testadas foram:

- Pinus caribaea var. caribaea; Pinus caribaea var. hondurensis; Pinus caribaea var. bahamensis; Pinus oocarpa; Pinus kesiya; Pinus strobus chiapensis.
- Eucalyptus citriodora; E. tereticornis; E. propinqua; E. urophylla; E. rogusta; E. grandis; E. decaisneana; E. saligna; E. viminalis.

As dosagens testadas foram: 2,0; 3,0 e 4,0 kg/ha de produto formulado correspondendo a 1,5; 2,25 e 3,0 kg/ha de ingrediente ativo.

Os ensaios foram instalados no mesmo tipo de solo do ensaio anterior, em época chuvosa (fevereiro de 1976), sendo o produto aplicado diretamente sobre as mudas recém-plantadas no campo.

As avaliações efetuadas quinzenalmente, não mostraram qualquer efeito – fitotóxico do produto, nas 3 dosagens utilizadas, e para diversas espécies de Pinus e Eucalyptus estudadas.

Esses resultados permitem-nos utilizar o referido produto tanto em Pinus quanto em Eucalyptus, nas dosagens estudadas, sem risco de prejuízo para a cultura.

* Trabalho conduzido por:

Ubirajara Melato Brasil – IPEF

Carlos Alberto Ferreira – Champion Papel e Celulose S/A.

Pedro Rossi Machado – Centro de Pesquisas Agronômicas.

João Walter Simões – Curso Eng. Florestal Elanco – ESALQ – USP.

D – ENSAIO COM HERBICIDAS VISANDO O CONTROLE DE ERVAS DANINHAS EM PINUS CARIBAEA VAR. CARIBAEA*

1. Material

1.1. Localização

O experimento localizava-se em área do Departamento de Silvicultura da ESALQ, no município de Piracicaba – SP situado, de acordo com dados do IBGE (1957), a 22°42'30" de Latitude Sul e 47°38'00" de Longitude Oeste de Greenwich, em altitude de 540 metros.

1.2. Solos

O solo do experimento é uma terra roxa estruturada. É um solo argiloso, bem drenado, fértil, em topografia ondulada. A vegetação primitiva teria sido constituída por uma floresta latifoliada tropical. Existe uma fraca erosão laminar.

1.3. Clima

Pela carta climática do Estado de São Paulo, organizada por GODOY e ORTOLANI (sem data), com base no sistema de KÖPPEN, o clima da região é do tipo Cwa. É um clima mesotérmico, de inverno seco, em que a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C. O total das chuvas do mês mais seco é inferior a 30mm. A estação seca ocorre entre os meses de abril a setembro, sendo julho o de maior intensidade. O mês mais chuvoso ocorre entre dezembro, janeiro e fevereiro, chegando a 257mm. A precipitação média anual oscila entre 1.100 e 1.700mm.

1.4. Herbicidas

Os herbicidas utilizados, todos de ação pré-emergente, apresentam as seguintes características:

D CPA – Na formulação de Dacthal, contém 75% de princípio ativo (dimetil tetracloro tereftalato).

Diuron – Na formulação de Karmex, contém 80% de principio ativo (3, 3, 4 diclorofenil – dimetiluréia).

Bromacil – Na formulação de Hirvar x, contém 80% de principio ativo (5-bromo-3-sec-butil-6-metiluracil).

Atrazina – Na formulação de Gesaprin, contém 50% de princípio ativo (2-chloro-4-etilamino-6-isopropilamino-5-triazina).

Trifluoralina – Na formulação de triflural in-arbore, contém 44,5% de princípio ativo (α, α, α - Trifluoro – 2,6 dinitro- N,N – dipropil – p – toluidina).

* Trabalho conduzido por:

José Emídio Farias Ferreira – Estagiário do IPEF – Bolsista da Diamond Shamrock do Brasil.

Ubirajara Melato Brasil – IPEF

João Walter Simões – Curso Eng. Florestal – ESALQ – USP.

Oryzalin – Na formulação de Surflan, contém 75% de princípio ativo (3,5-dinitro-N,N dipropilsulfanilamida).

1.5. Pulverizador

A aplicação dos produtos foi feita com pulverizador costal pressão constante, usando um bico de jato em leque 8003.

2. Métodos

2.1. Preparo do solo

No preparo do solo efetuou-se uma aração e duas gradagens, com o intuito principal de eliminar totalmente as ervas daninhas em sua forma vegetativa.

2.2. Espaçamento e Plantio

O espaçamento utilizado foi o de 3,0 x 1,0 m. As mudas foram plantadas em 09/03/76, com 22 cm de altura média, e logo após o preparo de solo (uma semana após).

2.3. Aplicação de Herbicidas

Os produtos foram aplicados em pré emergência do mato diretamente sobre as mudas de pinus, cobrindo uma faixa de 1,0 m de largura.

2.4. Delineamento Estatístico

O delineamento estatístico utilizado foi o de bloco ao acaso com 11 tratamento e 4 repetições. Cada tratamento é constituído por 10 plantas em linha, sobre as quais foram aplicados os produtos, respeitando-se ainda uma bordadura simples entre as linhas tratadas.

2.5. Tratamentos

Os tratamentos são os seguintes:

1. Gesaprin, na dosagem de 5,0 kg/ha de produto formulado
2. Hirvar x, na dosagem de 5,0 kg/ha de produto formulado
3. Trifluralin, na dosagem de 2,61/ha de produto formulado
4. Karmex, na dosagem de 3,0 kg/ha de produto formulado
5. Surflan, na dosagem de 3,0 kg/ha de produto formulado
6. Dacthal, na dosagem de 10,5 kg/ha de produto formulado
7. Dacthal + Karmex, na dosagem de 8+1 kg/ha de produto formulado
8. Dacthal + Surflan, na dosagem de 8+2 kg/ha de produto formulado
9. Dacthal + Surflan, na dosagem de 6+2,5 kg/ha de produto formulado
10. Testemunha capinada
11. Testemunha não capinada.

3. Resultados obtidos e discussão

3.1. Os resultados de controle de espécies de folhas largas são apresentados no quadro I.

Quadro I. Controle de folhas largas nas diversas épocas de avaliação. (Porcentagem em relação à testemunha).

Tratamentos	60 dias	120 dias
1. Gesaprin	99	98
2. Hirvar x	98	96
3. Trifluoralin	76	20
4. Karmex	98	92
5. Surflan	95	50
6. Dacthal	70	30
7. Dacthal + Karmex	92	50
8. Dacthal + Surflan	92	25
9. Dacthal + Surflan	93	76
10. Testemunhas	--	--
11. Testemunhas	--	--

Observações: Não se constatou a presença de gramíneas na área do experimento. As espécies de folha larga presentes com maior intensidade no local foram: Parthenyum (Parthenyum hysterophorus) 26%; Carrapichinho (Alternantera ficoidea) 26%; Picão Preto (Bidens pilosa) 25%; Cordão de frade (Leonitis nepataefolia) 13%; Guanxumas (Sida spp) 10%.

Em termos de controle de ervas daninhas, os melhores resultados foram obtidos com a utilização do Gesaprin, Hirvar x e Karmex. Estes herbicidas além de mostrarem um excelente controle inicial das ervas, mostraram também um efeito residual prolongado.

A combinação entre Dacthal e Surflan, na dosagem de 6 + 2,5 kg de P.F. por hectare, apresentou um bom controle inicial e um efeito residual razoável, o mesmo não acontecendo com a dosagem de 8 + 2 kg/ha dessa combinação.

O Surflan quando aplicado isoladamente mostrou um bom controle inicial, porém sua ação residual não se mostrou muito satisfatória. Este fato talvez tenha ocorrido em vista da dosagem utilizada não ser adequada para esse tipo de solo. O mesmo ocorre com a combinação Dacthal + Karmex.

O Trifluoralin e o Dacthal foram os produtos que apresentaram menor eficiência no controle das ervas daninhas.

3.2. Os resultados fitotoxides são apresentados no quadro II.

Quadro II. Fitotoxidez nos diversos tratamentos e nas diversas épocas de aplicação.

Tratamentos	60 dias	120 dias
1. Gesaprin	não	não
2. Hirvar x	morte	---
3. Trifluoralin	não	não
4. Karmex	leve	não
5. Surflan	não	não
6. Dacthal	não	não
7. Dacthal + Karmex	não	não
8. Dacthal + Surflan	não	não
9. Dacthal + Surflan	não	não
10. Testemunhas	---	---
11. Testemunhas	---	---

Dos herbicidas utilizados, o Hyrvar x (Tratamento 2) foi o mais drástico quanto a fitotoxidade, causando a morte de todas as plantas da parcela. Dessa forma, apesar de sua excelente ação herbicida, seu uso fica restrito, uma vez que sua absorção é pelas raízes (translocação apoplástica).

O Karmex, na dosagem utilizada, apresentou fitotoxidade leve sem contudo ter causado a morte das plantas. Todos os outros herbicidas não apresentaram fitotoxidez aparente.

4. Resumo

a) Dos herbicidas testados os que mostraram maior eficiência no controle das ervas daninhas foram, pela ordem, o Gesaprin, o Hyrvar x e o Karmex.

b) A continuação entre Dacthal e Surflan mostrou bom resultado, na dosagem de 6 + 2,5 kg de Produto formulado por hectare.

c) A fitotoxidez do Hyrvar x limita sua utilização nesta dosagem.

d) O Karmex apresentou fitotoxidez leve sem prejudicar o desenvolvimento das plantas. Os demais herbicidas não mostraram fitotoxidez aparente.

E – ENSAIO VISANDO O CONTROLE QUÍMICO DA TIRIRICA (CYPERUS ROTUNDUS)*

Das ervas daninhas infestantes de viveiros florestais, uma das mais importantes é a Tiririca (Cyperus rotundus), tanto pela sua forma de reprodução (vegetativa, através de tubérculos), quanto pela competição séria por luz, água e nutrientes, que estabelece com as mudas.

Devido a esse tipo de reprodução anteriormente citado, a tiririca é de difícil controle pelos métodos convencionais, justificando muitas vezes a mudança do viveiro para outro local, livre dessa erva.

Ultimamente alguns produtos químicos tem mostrado certa eficiência no controle da tiririca, pelo menos temporariamente.

Neste experimento foi estudada a eficiência no controle da tiririca, de dois produtos cujas características são apresentadas abaixo:

1. Dimix: mistura de MCPA (ácido 2 metil-4-clorofenoxiacético) com 2,4 – D Ester (ácido 2,4 Diclorofenoxiacético) na proporção 1:1, com 550g/l de princípio ativo.

2. Gl: composto a base de TCA – Na (sal sódico do ácido tricloroacético), com 92,5% de princípio ativo.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

1. Testemunha, sem aplicação de produtos.
2. Dimix, na dosagem de 2ml/m².
3. Dimix + Gl, na dosagem de 1,25ml + 0,5g/m².

Cada tratamento era constituído de uma área de 10m², infestada de tiririca. Foram utilizadas duas repetições por tratamento.

O ensaio foi instalado em área do viveiro do Departamento de Silvicultura da ESALQ – USP, em solo argiloso e fértil.

Trinta dias após a aplicação dos produtos, foi efetuada a contagem do número de ervas por metro quadrado, obtendo-se os seguintes resultados (média de 07 amostras):

Testemunha	- 400
Dimix	- 322
Dimix + Gl	- 35

Estes dados representam a seguinte porcentagem de controle quando comparados com a testemunha:

Dimix	- 19,4%
Dimix + Gl	- 91,1%

Como podemos observar, o melhor tratamento foi a mistura entre os dois herbicidas, propiciando um excelente controle até 30 dias após a aplicação, nas condições do experimento.

* Trabalho conduzido por:

José Emídio Farias Ferreira – Estagiário do IPEF – Bolsista da Diamond Shamrock do Brasil.
Ubirajara Melato Brasil – IPEF

Aos 90 dias após a aplicação ainda persistia a diferença entre os tratamentos, embora com menor intensidade, notando-se algumas brotações de tiririca mesmo no melhor tratamento. Isto se deve provavelmente, ao fato de que certos tubérculos, mais profundos tenham escapado da ação do herbicida.

Em vista dos resultados obtidos, é de se supor que repetindo-se as aplicações da combinação entre Dimix e Gl, sobre as novas brotações, poderemos chegar a resultados mais eficientes, tendo ao controle dessa praga a níveis em que não chegue a prejudicar as mudas das espécies cultivadas.

F – ESTUDO DA VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA CULTURA DO EUCALYPTUS SALIGNA SMITH*

1. Material

1.1. Localização:

O presente ensaio foi instalado em abril de 1976, na Estação Experimental do Instituto Florestal de São Paulo, no município de Itirapina – SP, situado a 22° 15' de Latitude Sul e 47° 49' de Longitude Oeste.

1.2. Solo:

O solo do local é um latossol vermelho-amarelo, face arenosa, de baixa fertilidade.

1.3. Clima:

O clima da região é do tipo Cwa (GODOY e ORTOLANI, sem data). A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C. O total das chuvas do mês mais seco é inferior a 30mm. A estação seca ocorre entre os meses de abril e setembro, sendo julho o mês em que atinge a máxima intensidade. O mês mais chuvoso oscila entre dezembro, janeiro e fevereiro. A precipitação anual média situa-se em torno dos 1.400mm de chuvas.

1.4. Herbicidas

Os herbicidas utilizados, todos de ação pré-emergente, apresentando as seguintes características:

Simazin M-50 – Simazina, contém 50% de princípio ativo (2-cloro-4,6-bis-s-etilamino-triazina).

Hyrvar X – Bromacil, contém 80% de princípio ativo (5 bromo-3-seccbutil-6-metil uracil).

HF – IV – Diuron, contendo 43,2% de princípio ativo (N'-(3,4-diclorofenil)-N,N-dimetiluréia) + 2,4D do sal dimetilamina, contendo 30% de princípio ativo (ácido 2,4 dicloro fenoxiacético a 720g de equivalente ácido por litro).

HF – C – IV – Diuron, contendo 43,2% de princípio ativo + 2,4-D amina, contendo 27% de princípio ativo.

Surflans – Oryzalin, contendo 75% de princípio ativo (3,5-dinitro-dipropilsulfanilamida).

Gesaprin – Atrazina, contendo 50% de princípio ativo (2-cloro-4-etilamina-6-isopropilamina-5-triazina).

Karmex – Diuron, contendo 80% de princípio ativo (3- 3,4-diclorofenil-dimetilureia).

* Trabalho conduzido por:

José Emídio Farias Ferreira – Estagiário do IPEF – Bolsista da Diamond Shamrock do Brasil.

Plínio de Souza Fernandes – Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Ubirajara Melato Brasil – IPEF.

Lorox – Linuron, contendo 50% de princípio ativo (3-(3,4diclorofenil-1-dimetilureia).

2. Métodos:

2.1. Preparo do solo

Efetuar-se duas gradagens cruzadas no terreno, eliminando-se completamente as ervas daninhas na sua fase vegetativa.

2.2. Espaçamento e Plantio

O espaçamento utilizado foi o de 3,0 x 2,0 ms. As mudas foram plantadas logo após o preparo do solo, antes do início da emergência das ervas daninhas.

2.3. Aplicação dos Herbicidas

Para a aplicação utilizou-se um pulverizador costal com manômetro, equipado com um bico do tipo Teejet 8003. Durante a aplicação o manômetro indicava 40 libras de pressão.

A aplicação foi feita em jato dirigido para 5 mudas, vendo que as outras 5, receberam o jato também na folhagem. A faixa de aplicação foi de 60cm de largura sobre a linha de plantio.

2.4. Delineamento estatístico

Empregou-se um delineamento estatístico de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 3 repetições. Cada tratamento foi constituído por 10 plantas úteis em linha deixando-se uma bordadura simples entre tratamentos.

2.5. Tratamentos

Os tratamentos utilizados forma os seguintes:

1. Simazin M-50, na dosagem de 2,0kg/ha de P.A.
2. Hyrvar X, na dosagem de 3,2 kg/ha de P.A.
3. HF – IV, na dosagem de 1,94kg/ha de Diuron + 1,35kg/ha de 2,4 D, P.A.
4. HF – C – IV, na dosagem de 2,1 + 1,2 kg/ha de P.A. de Diuron + 2,4 D.
5. Surflan, na dosagem de 2,25 kg/ha de P.A.
6. Gesaprin, na dosagem de 2,0 kg/ha de P.A.
7. Karmex, na dosagem de 2,4 kg/ha de P.A.
8. Lorox, na dosagem de 1,5 kg/ha de P.A.
9. Testemunha.

3. Resultados obtidos e conclusões

Os resultados de controle do mato e de fitotoxidez sobre as plantas são apresentados no quadro I.

Quadro I. Porcentagem de controle de fitotoxidez dos produtos aos 80 dias após a aplicação.

Tratamentos	Controle (%)	Fitotoxidez*
1. Simazina	93	sim (++)
2. Hyrvar X	96	100% mortas
3. HF – IV	93	sim (+)
4. HF – C – IV	94	sim (+)
5. Surflan	76	não
6. Gesaprin	97	20% mortas
7. Karmex	72	não
8. Lorox	61	não
9. Testemunha	--	---...---

* Grau de Fitotoxidez: + leve
 ++ severo

Obs: As ervas daninhas presentes com maior intensidade na área foram: Guanxuma branca (Sida spp) 64%, Carrapicho (Acanthosperum australe) 28,5%, Navalha de Mico (Cyperus sp) 4%, Poaia (Diodia teres) 1,5%, Beldroega (Portulaca oleracea) 1,2%, Serralha brava (Emilia sonchifolia) 0,8%.

De uma forma geral, todos os produtos apresentaram bom controle de ervas daninhas. O Surflan, Karmex e Lorox foram os menos eficientes, para as condições do experimento, e nas dosagens utilizadas.

Dos herbicidas testados, apenas o Surflan e o Lorox não mostram fitotoxidez sobre o eucalípto. Os demais causaram desde injúrias leves até morte das plantas como é o caso do Hyrvar X e Gesaprin.

4. Resumo

- a) Obteve-se bom controle de ervas daninhas para os herbicidas testados.
- b) O Surflan, Karmex e Lorox foram os menos eficientes para as condições do experimento e nas dosagens utilizadas.
- c) Apenas o Surflan e o Lorox não mostraram fitotoxidade às plantas.
- d) O hyrvar X causou a morte de todas as plantas e o Gesaprin matou 20% delas.

G – ANÁLISE DA FITOTOXIDEZ DE ALGUNS HERBICIDAS EM PINUS E EUCALYPTUS*

Um dos aspectos mais importantes a se considerar quando a utilização de herbicidas é seu efeito sobre as plantas cultivadas.

Neste ensaio, o objetivo principal foi verificar o efeito de diversos herbicidas sobre as plantas de Pinus e Eucalyptus.

Os herbicidas estudados e as dosagens utilizadas foram:

1. Diuron + 2,4-D do sal dimetilamina; (43,2% + 30% de princípio ativo, respectivamente), na dosagem de 1,94kg + 1,35kg/ha de P.A.
2. Diuron + 2,4-D do sal dimetilamina; (46,2% + 27% de princípio ativo), na dosagem de 2,1kg + 1,2kg/ha de P.A.
3. MSMA – Daconate (Monosódio metano arseniato, com 35,4% de princípio ativo), na dosagem de 1,771/ha de P.A.
4. Diuron + 2,4-D sal sódico (27,2% + 51,2% de princípio ativo), na dosagem de 0,816kg + 1,536kg/ha de P.A.
5. Diuron + 2,4-D sal sódico (27,2% + 51,2% de princípio ativo), na dosagem de 1,36kg + 2,56kg de P.A. por hectare.

As espécies utilizadas no ensaio foram:

- Pinus caribaea var. caribaea
- Pinus oocarpa
- Eucalyptus saligna
- Eucalyptus robusta
- Eucalyptus dunnii
- Eucalyptus grandis

As plantas com 10 a 25 cm de altura estavam contidas em vasos e os produtos foram aplicados com pulverizador manual, cobrindo-se toda a área foliar das plantas.

Resultados:

Tratamento 1: Mostrou-se fitotóxico tanto para as mudas de Pinus como para as mudas de Eucalyptus sendo estas as primeiras a apresentarem sintomas de murchamento, uma semana após a aplicação. Entre a 2ª e 3ª semana, as mudas de eucalipto apresentaram morte de meristema apical sendo que posteriormente o sintoma evoluía, secando toda a planta. As mudas de E. dunnii foram as mais sensíveis vindo a morrer mais cedo que as outras espécies.

As duas espécies de Pinus testadas apresentaram sintomas semelhantes: o murchamento de P. oocarpa foi bem visível na 2ª semana após a aplicação, principalmente nas acículas próximas ao ápice. Ambas as espécies depois de 4 semanas tinham secado completamente.

* Trabalho conduzido por:

José Emídio Farias Ferreira – Estagiário do IPEF – Bolsista da Diamond Shamrock do Brasil.
Ubirajara Melato Brasil – IPEF.

Tratamento 2: menos sintomas apresentados para o tratamento 1, porém de forma mais lenta.

Tratamento 3: Em eucalipto observou-se manchas necróticas de tamanho variado, nas folhas, já na primeira semana após a aplicação, e morte dos meristemas apicais. Em pinos observou-se um avermelhamento das acículas que evoluiu para uma queima efetiva das mesmas.

Entre a 3^a e 4^a semana observou-se um rebrotamento geral nas mudas utilizadas, retardando assim seu crescimento.

Tratamento 4: As espécies de eucalipto estudadas mostraram, inicialmente, uma murcha das folhas, logo na primeira semana após a aplicação. Na segunda semana observou-se um ressecamento na região apical da muda e posterior morte.

Nas mudas de P. oocarpa nota-se o mesmo sintoma descrito nos tratamentos 1 e 2, ou seja, amolecimento da região apical da muda, que pode se traduzir por murcha permanente. No caso do P. caribaea var. caribaea, os sintomas apareceram mais lentamente, mas vindo a secar efetivamente depois da 4^a semana.

Tratamento 5: Os sintomas são idênticos aos do Tratamento 4.

Conclusões:

O uso de produtos à base de 2,4-D, derivado de sais amínicos ou sódicos, em essências florestais (Pinus e Eucalyptus), terá que ficar restrito à aplicações em jato dirigido, visto ser fitotóxico à planta, por via foliar.

- O MSMA também só poderá ser utilizado em povoamentos florestais com o cuidado de não atingir as mudas.

- As mudas de Pinus e Eucalyptus apresentaram um grau de fitotoxicidade crescente com o aumento da dose de 2,4-D amínico ou sódico.

H – RESUMO DOS PRODUTOS TESTADOS E SUA FITOTOXIDEX

PRODUTOS	DOSAGEM Kg ou 1/ha	FITOTOXIDEX	
		PINUS	EUCALYPTUS
Linuron	1,5	nt	leve*
Linuron + Oryzalin	2,25 + 1,5	nt	não
Linuro + DCPA	1,5 + 7,5	nt	não
DCPA	7,5	não	não
DCPA + Oryzalin	6 + 2,5	não	nt
DCPA + Oryzalin	7,5 + 2,25	nt	não
DCPA + Oryzalin	8 + 2	não	nt
DCPA + Diuron	6 + 0,8	não	nt
Diuron	2,4	leve*	leve*
Diuron + 2,4-D(amina)(HF-IV)	1,94 + 1,35	morte*	morte*
Diuron + 2,4-D(amina)(HF-C-IV)	2,1 + 1,2	morte*	morte**
Atrazina	2	nt	morte*
Atrazina	2,5	não	nt
Bromacil	3,2	nt	morte**
Bromacil	4	morte**	nt
MSMA	1,77	sim*	sim*
Simazina	2	nt	sim**
Oryzalin	1,5	não	não
Oryzalin	2,25	não	não
Oryzalin	3	não	não
Trifluorlina	1,16	não	nt
Diuron + 2,4-D (sal sódico)	0,816 + 1,536	morte*	morte*
Diuron + 2,4-D (sal sódico)	1,36 + 2,56	morte*	morte*

* - Em aplicação foliar

** - Em aplicação no solo

nt – não testado sobre a espécie