

**Potencial e uso de Espécies
de *Eucalyptus* e *Corymbia*
de Acordo com Locais e usos**

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifacio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Luiz Antonio Barreto de Castro
Chefe-Geral

Arthur da Silva Mariante
Chefe-Adjunto de Administração

Clara Oliveira Goedert
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Manuel Cabral Sousa Dias
Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Documentos 68

Potencial e Uso de Espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* de Acordo com Locais e Usos

Vicente Pongitory Gifoni Moura

Brasília, DF
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão

Parque Estação Biológica, Av. W5 Norte (Final) - Brasília, DF

CEP 70770-900 - Caixa Postal 02372

PABX: (61) 448-4600

Fax: (61) 340-3624

<http://www.cenargen.embrapa.br>

e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Manuel Cabral de Sousa Dias

Secretária-Executiva: Miraci de Arruda Camara Pontual

Membros: Antônio Costa Allem

Marcos Rodrigues de Faria

Marta Aguiar Sabo Mendes

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares Campos Carneiro

Suplentes: Edson Junqueira Leite

José Roberto de Alencar Moreira

Supervisor editorial: Miraci de Arruda Camara Pontual

Revisor de texto: Miraci de Arruda Camara Pontual

Normalização bibliográfica: Maria Iara Pereira Machado

Sérgio Souza Santos

Tratamento de ilustrações: Alysson Messias da Silva

Editoração eletrônica: Alysson Messias da Silva

1ª edição

1ª impressão (2001): tiragem 150 exemplares.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

MOURA, V. P. G. **Potencial e uso de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* de acordo com locais e usos.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 32p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 68).

ISSN 0102 - 0110

1.*Eucalypto* - espécies - procedências. 2.*Corymbia* - espécies - procedências. 3.Reflorestamento. 4.Plantas comerciais. 5.Produção de madeira. I. Título. II. Série.

CDD 583.42

© Embrapa 2001

Sumário

Resumo	5
Introdução	7
O caso brasileiro	8
Escolha de espécies e procedências de <i>Eucalyptus</i> com alto potencial para plantios comerciais	10
Espécies e procedências de <i>Eucalyptus</i> e <i>Corymbia</i> com menor potencial para plantios comerciais	19
Conclusões e Recomendações	22
Referências Bibliográficas	24

Potencial e Uso de Espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* de Acordo com Locais e Usos

Vicente Pongitory Gifoni Moura¹

Resumo

O principal objetivo deste trabalho é fornecer às companhias de reflorestamento e a técnicos interessados no assunto, uma base informativa e teórica sobre espécies e procedências de eucaliptos a serem utilizadas em projetos de reflorestamento. Na indicação das espécies são abordados os problemas referentes à origem geográfica da semente e a sua qualidade. Estes fatores são considerados básicos para aumentar a produtividade dos plantios, alongar seu ciclo de aproveitamento para um maior rendimento econômico e melhorar a qualidade da madeira. No caso Brasileiro, o país foi dividido em regiões bioclimáticas usando-se parâmetros tais como altitude, tipo de clima e vegetação, temperatura média anual, precipitações médias anuais e seu regime de distribuição, presença ou não de geadas. Para cada uma dessas regiões foram indicadas espécies de eucaliptos de maior aptidão e rendimento ou consideradas potencialmente mais aptas. O trabalho está dividido em duas partes. A primeira trata da escolha de espécies e procedências de *Eucalyptus* com alto potencial para plantios comerciais, onde são discutidas suas necessidades ecológicas, através de comparações entre as condições ambientais de sua ocorrência natural com as de introdução. A segunda trata de espécies e procedências de *Eucalyptus* com menor potencial de crescimento, porém indicadas para regiões onde as condições ambientais são adversas, principalmente em regiões tropicais áridas e

¹ Eng. Florestal, PhD, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,
E-mail: vmoura@cenargen.embrapa.br

semi-áridas. Finalmente, considerações são feitas sobre a importância da pesquisa florestal no aumento da produtividade de plantios comerciais, através da utilização de material genético apropriado às condições ambientais locais, boas práticas silviculturais e de adubação adequada.

Introdução

O gênero *Eucalyptus* contém um impressionante número de espécies com poder de adaptação a uma ampla variedade de sítios, a diversos sistemas de manejo e a uma grande variedade de usos, tanto no seu habitat natural como em plantios. Nenhum outro gênero no mundo tem sido tão largamente difundido. Além da Austrália e outros países vizinhos ao norte, o eucalipto pode ser plantado na maioria das regiões temperadas e tropicais, entre as latitudes de 45° S e 40° N (Eldridge et al., 1994). O Brasil tem a mais extensa área plantada com eucalipto no mundo e o vem cultivando desde o início do século passado para a produção de madeira (Andrade, 1961). As últimas estimativas são que o Brasil já plantou cerca de 3.300.000 ha de eucaliptos, com 1.200.000 de plantios clonais (J. G. Magest, Com. Pess. 1999), sendo *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden a espécie mais plantada. Outros países, como a Índia, Espanha, Portugal, África do Sul, Angola, e China se destacam também como grandes plantadores de eucaliptos (Eldridge et al., 1994).

Na Austrália, a madeira das florestas naturais de eucaliptos são utilizadas para usos bem mais diversos do que o da madeira produzida em florestas de rápido crescimento em outros países. As grandes toras de árvores com mais de 100 anos de idade produzem madeiras de excelente qualidade para serrarias, móveis, juntas, construção de casas e dormentes e também para a indústria de celulose e papel.

No mundo a madeira de eucalipto é utilizada também para os mais diversos fins, incluindo-se nisso os plantios para sombra e proteção. Árvores jovens são utilizadas para a produção de polpa, papel, carvão, combustível, postes, madeira para mineração e para painéis. Árvores mais maduras produzem madeira mais durável usadas em serrarias e para a produção de móveis. Também podem ser utilizadas para a produção de outros produtos florestais tais como óleos voláteis utilizados em medicamentos e na indústria, e mel. Ultimamente folhas de algumas espécies de eucaliptos também são utilizadas em decoração de ambientes. Dos mais diversos usos dos eucaliptos, o maior é como combustível, onde o carvão de eucalipto é o de maior importância econômica para a indústria de ferro e aço. Enquanto a maior produção de madeira para fins industriais é para a indústria de polpa e papel.

O desempenho de espécies de *Eucalyptus* em um local especial se deve à interação das características genéticas daquela espécie com as condições climáticas, edáficas, e a outros fatores físicos e biológicos. Existem amplas evidências de que taxas mais rápidas de crescimento de eucaliptos em plantios são conseguidas através de uma cuidadosa seleção do local, práticas culturais intensivas, seleção da melhor espécie e procedência, e melhoramento genético.

O caso brasileiro

A eucaliptocultura no Brasil teve início no começo do século passado através das primeiras introduções de *Eucalyptus* feitas no Estado de São Paulo. Essa atividade até meados da década passada não estava suficientemente respaldada por uma base experimental adequada, já que as raras parcelas de ensaios existentes procediam de sementes de origem desconhecida e de baixa qualidade genética; conseqüentemente, a produtividade média dos plantios existentes era muito inferior ao potencial ecológico das regiões. Em inventários realizados em alguns estados a produtividade dos plantios com *Eucalyptus* spp. variava de 3,6 a 8,4 m³/ha/ano, muito aquém da produtividade estimada como potencial, de 17,5 m³/ha/ano por Silva & Carneiro (1983) e de 18 a 32 m³/ha/ano, de acordo com as condições climáticas e edáficas dos Cerrados (Savanas) de Minas Gerais (Golfari, 1975). Esta baixa produtividade reflete a escolha de espécies/procedências inadequadas e técnicas silviculturais não apropriadas. Devido a isso se fez necessária a importação de novas espécies e procedências de espécies já introduzidas no Brasil, através do Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEPEF), o qual iniciou suas atividades em 1971 e através dos anos subseqüentes introduziu cerca de 54 espécies e 414 procedências de *Eucalyptus* da Austrália, Indonésia, Papua Nova Guiné e Filipinas. Este material foi utilizado numa rede experimental, cobrindo grande parte dos estados das regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste e, em menor escala, em outras regiões. A maioria dos ensaios foi montado em áreas de propriedade de empresas do ramo e os resultados obtidos a partir dos primeiros anos já mostravam a técnicos e empresários a importância de utilização de novas espécies e procedências, constituindo assim um ponto de partida para o progresso atual do setor.

Até o ano de 1975, utilizou-se nos projetos de reflorestamento, sementes do Horto Florestal de Rio Claro e de plantios efetuados em Minas Gerais e São

Paulo, principalmente de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, *Eucalyptus saligna* Smith e "*Eucalyptus alba*". Devido à origem desse material e a estreita base genética e também devido a um problema de hibridação sem controle, estes plantios eram bastante heterogêneos, desuniformes em termos de crescimento, com alta percentagem de plantas dominadas e, conseqüentemente, de baixa produção volumétrica e, em geral, bastante inferior ao potencial das regiões. Após esse ano, passou-se a utilizar sementes de *E. grandis* importadas da África do Sul e Zimbábue, já que eram os únicos países capazes de fornecer sementes em grande quantidade. Essas introduções, em alguns casos, foram capazes de aumentar a produtividade em algumas das regiões. Entretanto, à semelhança do material de Rio Claro, esse é originário da área meridional de ocorrência dessa espécie, cujo comportamento em áreas da região Centro Oeste brasileira, apresenta sérios problemas de adaptação como os que vêm ocorrendo no norte do estado de Minas Gerais, os quais estão sendo reformados e substituídos por outras espécies mais adaptadas.

Na fase atual, as companhias já estão utilizando, sementes de espécies e procedências selecionadas de acordo com a experimentação em curso. O uso de sementes melhoradas geneticamente, de procedências selecionadas, e o uso de clones de árvores selecionadas e multiplicadas vegetativamente, aliadas às técnicas silviculturais intensivas - como preparo do solo, fertilização mineral, combate a pragas, tratos culturais e outros - elevou substancialmente a produtividade média. Os trabalhos de pesquisas realizados através de empresas privadas do setor florestal, universidades e instituições de pesquisa florestais, foram a base desse aumento de produtividade.

A fase pós incentivos fiscais, a partir de 1987, é a mais complexa do ponto de vista da pesquisa, principalmente com eucalipto. Nesse período as florestas clonais, por proporcionarem ganhos genéticos imediatos e conseqüentemente maior produtividade, passaram a ser generalizadas. Críticas severas, principalmente à eucaliptocultura, feitas pelos movimentos ecológicos e sociais, aliadas a mudanças econômicas a nível nacional e internacional, tiveram uma forte influência no desenvolvimento da pesquisa. Os reflorestamentos são criticados por supostamente provocarem danos ecológicos e sociais. O eucalipto é freqüentemente acusado de secar a terra, consumir nutrientes em excesso e responsabilizado até pelo desaparecimento da fauna. Completando este quadro, a situação econômica brasileira afetou drasticamente os investimentos em pesquisa florestal, tanto a nível governamental como a nível de empresas privadas.

A queda do preço da celulose no mercado internacional, no início da década de 1990, provocou uma crise sem precedentes nas empresas florestais, e para se ajustarem a nova situação, fizeram cortes profundos nos investimentos, visando melhor eficiência e competitividade, e o investimento em pesquisa florestal pelas empresas privadas foi um dos mais afetados. A competitividade brasileira nessa área está sendo ameaçada por outros países, significando a urgente necessidade do país em investir mais na pesquisa, já que a certificação florestal representada pela ISO série 14000, desempenhará papel fundamental no mercado de produtos florestais, demandando a utilização de novos modelos de sistemas de produção que considerem os aspectos ecológicos e sociais.

Escolha de espécies e procedências de *Eucalyptus* com alto potencial para plantios comerciais

Um dos fatores básicos para o sucesso do reflorestamento é utilizar espécies adequadas a ecologia das diferentes regiões. Desta forma, será possível obter rendimentos quantitativos e qualitativos satisfatórios de acordo com as condições potenciais do meio ambiente. Outro fator de importância, é utilizar para cada espécie, nos diferentes locais, procedências geográficas mais adequadas. Um terceiro fator, também essencial para o êxito do reflorestamento, é usar sementes de boa qualidade.

Na indicação de espécies de *Eucalyptus*, Golfari et al., 1978, prepararam um Zoneamento Ecológico, onde o Brasil foi dividido em regiões bioclimáticas, com o objetivo principal de dar ao reflorestador subsídios quanto à indicação de espécies potencialmente aptas para as diferentes regiões.

Na elaboração do Zoneamento, foram utilizados índices tais como: Tipo de vegetação, altitude, tipo de clima, temperatura média anual, precipitações médias anuais e seu regime de distribuição, deficiência hídrica segundo metodologia desenvolvida por Thornthwaite & Mather (1957), e ocorrência de geadas. Entre esses índices citados, a vegetação natural representa um indicador sumamente sensível às condições do meio ambiente. Muitas vezes revela diferenças na fertilidade do solo em regiões onde as condições climáticas são semelhantes. Em relação às condições climáticas, a precipitação anual *per se* tem pouco valor, se não for correlacionada com a temperatura. Grande importância tem seu regime de distribuição, que pode ser de tipo periódico, com predominância das precipitações no verão ou no inverno, ou de tipo uniforme.

(Pryor & Briggs, 1981). No Brasil, a espécie foi introduzida recentemente e os plantios comerciais existentes ainda são bastante pequenos, devido principalmente a sua baixa e tardia produção de sementes, como também acontece no Brasil e na Austrália (Oliveira & Carneiro, 1988; Carpanezzi et al., 1986). *E. dunnii* tem apresentado alta resistência à geada com temperaturas de até $-7,9^{\circ}\text{C}$ (Higa et al., 1997), e o seu crescimento é comparável ou superior ao de *E. viminalis* e com troncos mais retos (Rauen et al., 1983). Entretanto, por ser uma espécie de distribuição natural restrita não tem demonstrado diferenças significativas entre procedências (Lisbão Júnior, 1980). Além desses aspectos, *E. dunnii* apresenta uma boa conformação de copa, fuste reto e galhos finos tornando essa espécie como uma das favoritas para plantios no Sul do Brasil.

Eucalyptus benthamii Maiden et Cambage, tem distribuição natural muito restrita, limitada a apenas duas áreas distintas, na costa leste de Nova Gales do Sul, Austrália, onde a ocorrência de geadas são freqüentes (Hall & Brooker, 1973). Algumas espécies de *Eucalyptus* estão listadas como ameaçadas de extinção, e entre estas se encontra *E. benthamii*, a única espécie de interesse comercial devido a seu rápido crescimento (Eldridge et al., 1994). No Brasil, nos locais onde geadas são freqüentes, esta espécie tem mostrado resistência a geadas de até -9°C e crescimento comparável ao de *E. dunnii* e *E. viminalis* (Helton Damim, Com. Pess. 1999).

Eucalyptus grandis é considerada como uma das espécies favoritas para plantios devido às facilidades de viveiro, rápido crescimento, boa forma e com propriedades da madeira excelente para diferentes usos (Hillis & Brown, 1984). No Brasil é a espécie mais plantada e com bom potencial de crescimento nas áreas subtropicais úmidas, do Rio Grande do Sul, leste de São Paulo e sul de Minas Gerais onde a distribuição de chuvas é regular e as temperaturas médias anuais não são tão elevadas. Em áreas livres de geadas, procedências do Sul da Austrália, principalmente das regiões de Kempsey, Mt. Scanzi, Coff's Harbour e Buladelah, (Nova Gales do Sul), apresentam excelente crescimento, inclusive com progênies da procedência de Coff's Harbour apresentando volumes de crescimento de até $110\text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, (Shimizu & Saraiva, 1987), enquanto procedências oriundas de Rio Claro, Estado de São Paulo, cresceram apenas $25,49\text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ (Monteiro & Kikuti, 1986). No Estado de São Paulo, cresceu em média quatro metros de altura por ano e apresentou pouca variabilidade entre as várias procedências testadas (Gurgel Filho et al., 1978). Mesmo em áreas de areias quartzosas, no nordeste desse estado, *E. grandis* é a espécie que

apresenta melhor incremento, porém a diferença entre *E. grandis* e outras espécies do mesmo gênero, diminui à medida que as condições ambientais se tornam mais drásticas (Rodrigues et al., 1986). Em Minas Gerais, essa espécie tem demonstrado superioridade nas regiões de mata de altitude elevada. As procedências de Atherton e Gympie (Queensland), apresentaram crescimento superior a outras procedências dessa e de outras espécies (Gomes et al., 1977, 1981). O mesmo não se verificou em condições de mata de baixa altitude, onde sua produtividade foi inferior a de *Eucalyptus tereticornis* Smith (Moura et al., 1980 e Guimarães et al., 1983) e também em condições de Cerrado com déficit hídrico prolongado, onde sua sobrevivência foi bastante afetada e a produção de madeira foi inferior a de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *E. tereticornis* (Moura, 1988). Em condições de Cerrado (Savana) com maior índice pluviométrico e menor déficit hídrico, *E. grandis* tem demonstrado bom desempenho. Sua produtividade, entretanto, diminui significativamente quando comparado com o seu crescimento em regiões de mata (Guimarães et al., 1983). Apesar de *E. grandis* variar em produtividade de acordo com as condições de solo e clima, as procedências de Bellthorpe e Mebbin State Forest e de Coff's Harbour, sempre se posicionaram como as mais produtivas em relação a outras procedências dessa espécie (Moura & Guimarães, 1988), quando as avaliações foram feitas em idade inferior a cinco anos. Após essa idade a situação se reverte e as procedências de *E. grandis* da região de Atherton, Queensland, Austrália, passam a superar em desempenho as primeiras e são bem menos afetadas pelo "pau-preto", uma enfermidade fisiológica que incide violentamente em procedências dessa e de outras espécies de *Eucalyptus* oriundas do Sul da Austrália, da África do Sul e de Zimbábwe, chegando a matar grande número de indivíduos. Mesmo as procedências de Atherton, em áreas de Cerrado com solos arenosos apresentam baixos incrementos, sendo superadas por procedências de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake e *E. camaldulensis*, mostrando-se totalmente inadaptada, com grande número de indivíduos com sintomas de "pau preto", alto índice de mortalidade após o quinto ano e capacidade de brotação inferior a 50% (Moura et al., 1995, 1996). Devido a esses problemas, a tendência atual é substituí-la por espécies mais adaptadas a essas condições, como *E. camaldulensis*, a espécie mais plantada no momento nessas áreas. Na região costeira do Estado do Espírito Santo, juntamente com *E. urophylla*, é a espécie com maior potencial (Moura et al., 1980) e as procedências do norte de Queensland são as mais indicadas, principalmente por apresentarem maior resistência ao cancro do eucalipto, causado pelo fungo *Cryphonectria cubensis* (Bruner) Hodges (Campinhos Junior et al., 1983).

Nessa região, procedências de *E. grandis* têm demonstrado diferentes graus de resistência a outra enfermidade (ferrugem), causada por *Puccinia psidii* Winter (Ferreira & Silva, 1983).

Eucalyptus saligna é uma espécie muito próxima a *E. grandis* nos seus aspectos botânicos, ecológicos e silviculturais. Sua madeira é clara e de baixa densidade, boa para a produção de celulose e outros usos. No Brasil seu crescimento é geralmente inferior ao de *E. grandis*, (Golfari et al., 1978) porém é uma das espécies mais susceptíveis ao cancro do eucalipto (Ferreira, 1977, 1978, 1986). É recomendado para as regiões montanhosas da região Sudeste. Bons índices de crescimentos também são verificados nas regiões de mata (Gomes et al., 1977; Gomes et al., 1981; Mendes et al., 1983a) e apenas satisfatório em solos de Cerrado (Mendes et al., 1983; Moura et al., 1980) e com pouca chance de sobrevivência em áreas quentes e de baixa precipitação (Moura, 1988).

Eucalyptus pilularis Smith é considerada uma espécie de grande valor na Austrália por seu crescimento rápido e excelente qualidade de sua madeira, sendo o mais plantado dos eucaliptos. No Brasil existem regiões ecológicas excelentes para o desenvolvimento dessa espécie, porém as áreas reflorestadas são inexpressivas. É considerada como uma das espécies de maior potencialidade para a região Sudeste (Moura et al., 1980; Gomes et al., 1977; Gomes et al., 1981; Mendes et al., 1983), porém apresenta variações em função do local onde é plantada (Albino & Tomazello Filho, 1985). Num teste de procedências com essa espécie ao longo de 13 anos, em Mogi Guaçu, SP, não foram detectadas diferenças significativas entre nove procedências australianas (Paztor, 1983). *E. pilularis* apresenta o seu melhor desenvolvimento, em condições de Cerrado, em altitudes entre 900 e 1100 metros; as procedências de maior destaque são as do extremo norte e oeste de sua área de ocorrência natural. Nos Cerrados de baixa altitude, onde as temperaturas são mais elevadas, não se desenvolve bem, apresentando problemas fisiológicos sérios, como exsudação intensa de "kino" pelo tronco, comumente chamada de "pau preto", como foi evidenciado em experimentos realizados no Distrito Federal (Moura et al., 1996a).

Eucalyptus cloeziana F. Muell. foi introduzido no Brasil há mais de 20 anos (Golfari et al., 1978) e nos locais aonde foi testado tem apresentado bom crescimento colocando-se sempre entre as dez melhores espécies

(Moura et al., 1980; Moura & Costa, 1985). Além do seu bom crescimento, apresenta fuste reto, livre de galhos e madeira de coloração castanho-amarelada, forte, dura e extremamente durável, apta para serraria, postes, dormentes e carvão. A densidade de sua madeira é superior a de outras espécies plantadas, tais como *E. urophylla* e *E. grandis* (Moura et al., 1993). Uma das características dessa espécie é o seu crescimento lento até os três anos, após o qual, se torna relativamente rápido. Apesar de produzir sementes em grande quantidade, sua germinação é baixa e de difícil trato em viveiros. *E. cloeziana* tem demonstrado bom desempenho, tanto em regiões de mata como de Cerrado. A espécie tem demonstrado variações genéticas sensíveis em relação aos parâmetros altura e diâmetro, variando de acordo com as características físicas de solo e do déficit hídrico dos locais de teste (Souza et al., 1992). As procedências de Duinga, Kennedy e de Atherton, Cardwell, Monto e Ravenshoe de Queensland, foram entre outras as de melhor desempenho (Moura et al., 1980; Moura et al., 1993; Golfari, 1982; Timoni et al., 1983; Aguiar et al., 1988). Em condições de Cerrado (Savana) a procedência de Kennedy, Queensland, foi a mais produtiva, com incremento em volume de 35,00 m³/ha/ano (Moura & Guimarães, 1988). Na região Nordeste esta espécie também se mostrou como potencial para a região subúmida úmida costeira onde a procedência de Paluma e de Gympie, Queensland, apresentaram bom desenvolvimento (Pires et al., 1981; Fonseca et al., 1986b; Golfari et al., 1977; Pires et al., 1983; Ferreira et al., 1986). Porém são nessas regiões costeiras que a espécie é afetada pela ferrugem do eucalipto, causado por *P. psidii* (Ferreira, 1989).

E. camaldulensis é a espécie com maior distribuição natural entre todos os eucaliptos, e por isso um dos mais variáveis. No Brasil a espécie é indicada para a região do Cerrado, principalmente em solos arenosos e também para as condições do semi-árido brasileiro. Independente das condições ambientais, as procedências do nordeste de Queensland, têm-se mostrado superiores às demais (Gurgel Filho et al., 1978; Timoni et al., 1983; Moura, 1986). Entre as procedências de maior destaque estão aquelas da região de Petford e de Emu Creek, Queensland, que além do bom crescimento, também apresentam altos índices de sobrevivência. (Moura et al., 1980; Moura, 1988; Moura & Costa, 1985; Moura, 1986; Drumond et al., 1997, 1998). Outras procedências também se destacaram em áreas da região Nordeste, com procedências com incrementos volumétricos em média de 42 m³/ha/ano e sobrevivência acima de 90%. As procedências de Gibb River, Austrália do Oeste; de Gilbert River e de Wyabba Creek, Queensland e de Katherine, Território Norte (TN), Austrália, são

também citadas como potenciais para esta região. (Golfari et al., 1977; Pires et al., 1981, 1983; Ferreira et al., 1986).

Eucalyptus urophylla é originário de um grupo de ilhas do arquipélago Sonda (Timor, Flores, Adonara, Pantar, Alor, Lomblen e Wetar), tendo em Timor sua maior distribuição altitudinal entre 550 e 2.940m. Sua madeira tem densidade mediana e cor clara e pode ser utilizada para celulose, painéis de fibras, serraria, postes dormentes e carvão. Acredita-se que no Brasil mais de 500.000 ha foram plantados com *E. urophylla* entretanto muitos desses plantios são certamente híbridos, pois a mesma foi introduzida no Brasil como *E. "alba"* e plantada juntamente com outras espécies, no Arboreto de Rio Claro (Gurgel & Cavalcanti, 1978). A qualidade desses plantios devido a seu caráter híbrido deixa muito a desejar sendo o seu crescimento em muitos casos inferior a *E. grandis*. Considerando o material introduzido de Timor e do grupo de Ilhas adjacentes é a espécie que apresentou a maior estabilidade genética em todas as áreas onde foi testada. É considerada como uma das espécies de maior potencial para reflorestamento devido a seu bom crescimento em quase todo o Brasil (Kise, 1977; Moura et al., 1980; Golfari, 1982; Rodrigues et al., 1986; Pires & Parente, 1986; Drumond et al., 1998; Pires et al., 1981). Entretanto, dentre todas as procedências estudadas, os melhores resultados encontrados foram para aquelas oriundas de uma faixa altitudinal de 300 a 1500 m, independente do local de teste, sem que se evidenciasse interação genótipo-ambiente (Gurgel Filho et al., 1978; Moura et al., 1980; Moura, 1981; Fonseca et al., 1986a; Brasil et al., 1986). Entretanto, mesmo dentro dessa faixa altitudinal, diferenças significativas em ritmo de crescimento são notadas entre procedências. Uma procedência de Aileu, Timor, de 1219 m de altitude apresentou crescimento bastante lento em comparação com outras procedências desta mesma faixa altitudinal, no Norte de São Paulo (Gurgel Filho et al., 1978). Nas partes interiores do país, principalmente nas regiões de Cerrado (Savana) a procedência 9008, da Ilha de Flores, Indonésia, tem se destacado entre todas as outras independentemente do local de teste, produzindo cerca de 30 m³/ha/ano (Moura et al., 1980; Moura, 1981; Moura & Guimarães, 1988) e também nas áreas costeiras do Sul da Bahia (Pires et al., 1981) e ao norte, onde a precipitação média anual está em torno de 1.200 mm, a procedência 14532 de Mt. Lewotobi, Flores, Indonésia, foi uma das mais destacadas com crescimento volumétrico de 28 m³/ha/ano e sobrevivência de 88% (Drumond et al., 1998). Outro fator que aumenta a potencialidade dessa espécie é a resistência que apresenta ao cancro do

eucalipto, superior à apresentada por procedências de *E. grandis* (Moura et al., 1980).

Eucalyptus tereticornis tem na Austrália a maior faixa de ocorrência em termos latitudinais, também ocorrendo em Papua-Nova Guiné. No Brasil foi bastante cultivada, principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul e São Paulo (Golfari et al., 1978), porém atualmente não se tem notícias de grandes plantios com essa espécie. De acordo com a experimentação em curso, *E. tereticornis* se desenvolve bem em condições de Cerrado e de mata de baixa altitude, com temperatura média anual elevada e com déficit hídrico pronunciado. Nestas condições, a procedência 8140 de Cooktown e de Mackay, Queensland, de *E. tereticornis*, tem apresentado os melhores índices de produção. Nas áreas costeiras úmidas e semi-áridas da região Nordeste além da procedência de Cooktown outras procedências como de Mt. Carbine; de Gympie e Kennedy River, Queensland (Golfari et al., 1977; Pires et al., 1981, 1983; Ferreira et al., 1986; Fonseca et al., 1986b; Guimarães et al., 1983; Moura, 1988; Moura & Costa, 1985) e de Laura, Queensland. (Pires et al., 1985; Lima & Oliveira, 1997). Em regiões do Nordeste brasileiro pode atingir 14 m de altura e 25 cm de diâmetro aos 30 meses de idade (Castro, 1937). A espécie também é recomendada para as regiões úmidas e quentes da região Amazônica (Kanashiro, 1981).

Corymbia citriodora (Hook) K.D. Hill & L.A.S. Johnson, é uma das espécies mais difundidas no Brasil, porém não se tem idéia de que região na Austrália foram feitas as primeiras introduções no Brasil. Dos antigos plantios existentes nos estados de São Paulo e Minas Gerais os incrementos foram considerados como satisfatórios e medíocres (Golfari et al., 1978). A madeira dessa espécie é usada principalmente como lenha, carvão, moirões, postes, madeira de escoramento, vigas de construções, dormentes, etc. A espécie também é importante fonte de alimento para as abelhas e de suas folhas é extraído o óleo de eucalipto. Do material recentemente introduzido da Austrália, merecem destaque pela forma satisfatória de crescimento as procedências 9493 e 10366, de Builyan e Herberton, Queensland, respectivamente. Em condições subúmida seca do Nordeste destaca-se a procedência de Herberton, Queensland (Golfari et al., 1977; Pires et al., 1981; Fonseca et al., 1986b).

A maioria das espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* mencionadas neste trabalho mostraram excelente índice de rebrota, exceção para *E. grandis* com brotação

apenas razoável, principalmente em condições de Cerrado. Como a rebrota é fator importante no processo de exploração de eucaliptos, essa brotação apenas razoável pode ser considerada como fator limitante na indicação desta espécie para reflorestamento nesta região.

Na Tabela 1 são mostrados alguns índices de produtividade de Espécies/procedências de *Eucalyptus* e *Corymbia* de acordo com as regiões.

TABELA 1 - Produtividade de *Eucalyptus* e *Corymbia*, expressa em m³/ha/ano, em função da região.

Espécies	Regiões	Procedência	Produtividade m ³ /ha/ano
<i>E. camaldulensis</i>	Semi-árido	Petford (Queensland)	14-60
<i>E. camaldulensis</i>	Cerrado (Savana)	Petford (Queensland)	17-25
<i>E. camaldulensis</i>	Costeira do Nordeste	Emu Creek (Queensland)	19-25
<i>C. citriodora</i>	Semi-árido	São Paulo	9-51
<i>C. citriodora</i>	Costeira do Nordeste	Hughenden (Queensland)	19
<i>E. cloeziana</i>	Cerrado (Savana)	Kennedy e Gympie (Queensland)	15-35
<i>E. grandis</i>	Cerrado (Savana)	Bellthorpe, Atherton (Queensland) e Coff's Harbour (Nova Gales do Sul)	15-60
<i>E. grandis</i>	Mata Costeira	Bellthorpe e Coff's Harbour (NGS)	34-45
<i>E. grandis</i>	Mata (interior)	Bellthorpe (Queensland) e Coff's Harbour (Nova Gales do Sul)	34-56
<i>E. grandis</i>	Mata	Bellthorpe (Queensland)	45
<i>E. tereticornis</i>	Cerrado	Cooktown (Queensland)	30
<i>E. tereticornis</i>	Semi-árido	Laura (Queensland)	8-34
<i>E. urophylla</i>	Cerrado	Flores Indonésia)	30-60
<i>E. urophylla</i>	Mata costeira	Flores, Indonésia	30
<i>E. urophylla</i>	Costeira do Nordeste	Monte Lewotobi, Flores, Indonésia	20
<i>E. pilularis</i>	Cerrado	Brisbane (Queensland)	35-65
<i>E. pellita</i>	Costeira do Nordeste	Helenvale (Queensland)	15

Na Tabela 2 são mostradas as características de facilidade de produção de mudas, silviculturais, (plasticidade, forma, produtividade), de resistência a pragas e doenças, de densidade, de produção de óleo essencial e de capacidade de enraizamento e resistência à geadas, de algumas espécies citadas no texto.

TABELA 2 - Relação das características gerais de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia citriodora*, de (1) facilidade de produção de mudas, (2) plasticidade, (3) forma do fuste, (4) alta produtividade, (5) resistência a pragas e doenças, (6) alta densidade da madeira, (7) produção de óleo essencial (8) facilidade de enraizamento (9) resistência à geadas.

Espécies	Características								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>E. grandis</i>	*		*	*				*	
<i>E. pilularis</i>	*		*	*				*	
<i>E. tereticornis</i>	*				*	*		*	
<i>E. urophylla</i>	*	*	*	*				*	
<i>E. camaldulensis</i>	*	*			*	*		*	
<i>C. citriodora</i>		*	*		*	*	*		
<i>E. cloeziana</i>		*	*			*			
<i>E. viminalis</i>	*	*	*	*		*			*
<i>E. dunnii</i>	*	*	*	*		*			*

Espécies e procedências de *Eucalyptus* e *Corymbia* com menor potencial para plantios comerciais

Além das espécies acima citadas, outras também se mostraram com menor potencial para diferentes regiões, devido a seu desempenho inferior. Entre essas podemos citar:

Eucalyptus deanei Maiden embora botanicamente afim a *E. grandis* e *E. saligna*, tem potencial de crescimento inferior a essas duas espécies, porém é mais resistente ao frio. Diferentemente de *E. viminalis* e *E. dunnii*, não resiste a geadas fortes (Golfari et al., 1978).

Eucalyptus microcorys F. Muell. é uma espécie com potencial para a produção de madeira para serraria e laminação. Raças desenvolvidas localmente

demonstraram potencial de crescimento igual ao de procedências introduzidas de Zimbábue e Austrália (Ferreira, 1994), demonstrando que o material anteriormente introduzido no Brasil pode ser perfeitamente utilizado como fonte de sementes para novos plantios.

Corymbia torelliana (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson raramente é listada como potencial para reflorestamento devido a seu crescimento lento. Entretanto no vale do Rio Doce, MG, o interesse pela espécie vem crescendo devido a sua alta resistência à “seca do ponteiro do eucalipto do Vale do Rio Doce”(SPEVRD) (Ferreira, 1986) enfermidade que afeta grande número de espécies de *Eucalyptus*. Coincidentemente nessa região de mata de baixa altitude é onde essa espécie encontra as condições mais satisfatórias de crescimento (Golfari, 1982).

Corymbia maculata (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson é plantado em algumas regiões do Estado de São Paulo, onde seu incremento é muitas vezes superior ao de *C. citriodora*. É indicado principalmente para as partes mais altas da região Sudeste. Sua madeira tem densidade mediana e é usada para serraria e também para carvão (Golfari et al., 1978).

Eucalyptus pellita F. Muell. de Coen e Helenvale, Queensland; *Eucalyptus drepanophylla* F. Muell. Ex Benth, do norte de Queensland; *Eucalyptus resinifera* Smith; e *Eucalyptus paniculata* Smith de Woolgoolga, Queensland; são as espécies com potencial de crescimento nas regiões subúmida úmida da região Nordeste (Golfari et al., 1977; Pires et al., 1983; Ferreira et al., 1986; Fonseca et al., 1986b; Silva et al., 1980).

Eucalyptus exserta F. Muell. de Maryborough e de Bundaberg, Queensland, tem demonstrado bom crescimento nas regiões áridas e semi-áridas da região Nordeste, porém seu crescimento em alguns locais é inferior à procedências de *E. camaldulensis* e *E. tereticornis* (Silva et al., 1980; Golfari et al., 1977; Pires et al., 1983; Ferreira et al., 1986).

Corymbia tessellaris (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson; *Eucalyptus crebra* F. Muell. de Pentland, Queensland; *Corymbia polycarpa* (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson; *Eucalyptus alba* Reinw. Ex . Blume; *Eucalyptus brassiana* S. T. Blake, de Laura, Queensland; *Corymbia nesophylla* (Blakely) K.D. Hill & L.A.S. Johnson, da Ilha de Melville, TN, *Eucalyptus microtheca* F. Muell, de

Pilbara, Austrália do Oeste e Alice Springs, TN, são as espécies e procedências mais recomendadas para as áreas mais secas da região Nordeste (Golfari et al., 1978; Golfari et al., 1977; Pires et al., 1985; Andrade, 1990; Lima & Oliveira, 1997; Frota et al., 1992).

Eucalyptus robusta Smith tem madeira escura e densa, não apropriada para a produção de celulose. No Brasil a espécie tem seu melhor desempenho em solos hidromórficos e em experimentos realizados em Belterra, estado do Pará, foi a espécie que, juntamente com *E. tereticornis*, apresentou os melhores resultados (Kanashiro, 1981).

As espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* tanto no seu habitat natural como nos locais de introdução apresentam grande variabilidade intra e interespecífica, tanto nos aspectos produtivos como no de resistência a fatores adversos, pragas e doenças e também no uso tecnológico de sua madeira. No processo de seleção uma forma de manter as características favoráveis dos indivíduos inalterados, é reproduzi-lo vegetativamente, evitando-se assim a variabilidade quando esta propagação se dá através de sementes. No Brasil, a propagação vegetativa por estaquia a nível comercial teve início na década de 1970, pela Aracruz Florestal (Campinhos Júnior et al., 1983) e daí então passou a ser utilizada por várias companhias florestais. Os ganhos genéticos advindos dessa técnica, podem ser facilmente dobrados, como é bem demonstrada na região costeira do Estado do Espírito Santo (Campinhos Júnior, 1987).

A grande vantagem em se formar florestas clonais, são os ganhos genéticos imediatos, já que na maioria das vezes os clones são selecionados de plantios dentro da própria área onde os novos plantios serão estabelecidos. Entretanto, nesses casos, as bases genéticas são estreitadas e os plantios se tornam bastante vulneráveis a pragas e doenças e também a problemas fisiológicos devido a condições adversas que poderão advir durante o desenvolvimento dos plantios.

No processo de reprodução por sementes, os ganhos genéticos serão mais demorados, e dependerão dos processos seletivos a serem feitos por várias gerações.

Chaperon (1987) enumera algumas razões para o sucesso de propagação vegetativa de *Eucalyptus* e afirma que em plantios de eucaliptos todas as condições são favoráveis aos usos de clones tais como:

1. Alta produção massal em rotações curtas;
2. Curto período das rotações (mesmo considerando ciclos de três ou quatro rotações, é possível que nesse período um ou outro clone apresente vulnerabilidade a ataques de insetos, a doenças ou a condições ambientais extremas; nesse caso a composição clonal pode ser mudada rápida e facilmente, com a mínima perda econômica.
3. A variabilidade dentro de uma espécie de *Eucalyptus* é muito ampla. Mesmo usando-se sementes de procedências ou progênes selecionadas, a variabilidade permanecerá em um nível alto. O uso de clones permitirá a reprodução apenas dos melhores indivíduos das melhores progênes.
4. Vigor híbrido (heterosis), a qual não é muito comum em espécies de madeira leve, ocorre freqüentemente entre espécies de *Eucalyptus*. Muitos dos programas de propagação vegetativa, se justificam pelo uso de híbridos não apenas para aumentar a produtividade da floresta, porém também para deslocar as áreas de reflorestamento para condições ambientais mais secas, quentes ou frias.
5. É sempre possível encontrar na maioria das espécies clones que tenham boa capacidade de enraizamento e facilidade de se propagar por via vegetativa, a preços aceitáveis para a indústria florestal.

Conclusões e Recomendações

As diferenças climáticas e edáficas de um país de dimensões continentais como o Brasil são refletidas na variação de produtividade e comportamento das diferentes espécies/procedências de *Eucalyptus* e *Corymbia*. Estas diferenças dificultam sobremaneira a precisa definição de quais espécies/procedências são mais apropriadas para plantio em cada condição.

Das espécies consideradas mais promissoras, para as diferentes condições ecológicas, procedências oriundas de condições ecológicas semelhantes às áreas de introdução, apresentaram um melhor desempenho

A experimentação em rede, principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste foi de suma importância na indicação de espécies/procedências para uso nos

programas de reflorestamento. Os resultados obtidos mostram claramente que a produtividade pode ser aumentada substancialmente, quando são consideradas as médias de produtividade dos plantios comerciais. Com a realização de pesquisa, são evidenciados os ganhos obtidos, podendo a produtividade ser aumentada até seis vezes. Na prática, algumas empresas já estão atingindo a produtividade conseguida pela pesquisa, quando utilizam material genético apropriado às condições ambientais locais, práticas silviculturais e de adubação adequadas.

Algumas espécies, como *E. urophylla* e *E. camaldulensis*, foram as que apresentaram maior plasticidade, podendo crescer satisfatoriamente em quase todas as regiões testadas, exceto em regiões frias e propensas a geadas.

Procedências de algumas espécies, apresentaram crescimento variável conforme as condições de sítio, porém mostraram sempre superioridade genética e não foram evidenciadas interações genótipo/ambiente. Como exemplo, podem ser citadas as procedências de Petford, de *E. camaldulensis*; de Cooktown, de *E. tereticornis*; de Flores, Indonésia e de altitude médias de Timor Leste, de *E. urophylla*; de Coff's Harbour e de Atherton, de *E. grandis*.

O trabalho de introdução e reintrodução de espécies/procedências foi fundamental na definição do melhor material para plantios e deve ser continuado e estendido para outras regiões onde a informação é ainda escassa.

Nas áreas onde já existem indicações das espécies mais potenciais, os testes de procedências devem ser intensificados, com o material mais representativo das diferentes populações que constituem a distribuição natural da espécie, antes do engajamento em programas ambiciosos de melhoramento.

A propagação vegetativa de clones, pode propiciar altos ganhos genéticos a curto prazo e através da seleção de indivíduos em plantios comerciais de origem híbrida ou não. Esta seleção não deve se restringir apenas aos aspectos de crescimento, porém deve levar também em consideração as características tecnológicas e resistência aos fatores bióticos e abióticos dos indivíduos.

A maioria dos trabalhos citados na literatura pesquisada se preocupou apenas em identificar as espécies/procedências com maior potencial para reflorestamento. Entretanto, outros aspectos da pesquisa devem ser abordados, e esses devem

ser amplamente discutidos com a participação da sociedade e do setor produtivo, para que se definam quais são as demandas e as prioridades da pesquisa. Essas necessário definir “prioridades de pesquisa com eucaliptos” para atender a produção de matéria prima para o setor florestal, no próximo milênio. As pesquisas devem ter caráter multidisciplinar, contemplando aspectos ecológicos e sociais, porém sem perder de vista o seu caráter principal o qual é a melhoria da eficiência e competitividade do empreendimento. Para satisfazer essas demandas, as pesquisas devem estar relacionadas com o componente ambiental, social e econômico. Para tanto Foekel (1993) propõe um modelo de produção florestal onde para satisfazer estas novas demandas, a “floresta do amanhã além de produzir madeira homogênea, causará impactos ambientais mínimos, terá produção equilibrada e diversificada, produzirá alimentos, abrigará a fauna, manterá a biodiversidade, será um ambiente agradável para o lazer e também resgatará o papel social da floresta gerando empregos e oportunidades aos pequenos investidores”. Segundo ainda esse autor, a nova floresta terá plantios homogêneos de altíssima produtividade, áreas para produção de alimentos (gado, culturas agrícolas, mel, pomares etc.), além de áreas de matas nativas e áreas de preservação natural para a proteção de mananciais, conservação do solo, proteção da fauna e flora nativa.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, I. B. de; CORRADINI, L.; VALERI, S. V.; RUBINO, M. Comportamento de procedências de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. na região de Ribeirão Preto (SP) até a idade de cinco anos e oito meses. **Revista Árvore**, v.12, n.1, p.12-24, 1988.

ALBINO, J. C.; TOMAZELLO FILHO, M. **Evolução do crescimento de 12 espécies/procedências de Eucalyptus em três regiões bioclimáticas do Estado de Minas Gerais**. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1985. 46p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim Técnico, 25).

ANDRADE, E. N. de. **O eucalipto**. 2. ed. São Paulo: Brasil de Rothschild, 1961. 660p. Edição Comemorativa da 2ª Conferência Mundial do Eucalipto.

ANDRADE, G. de C.; LIMA, P. C. F.; VASCONCELOS, S. H. L. **Comportamento de espécies de eucalipto em Pedro Avelino, RN**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1990. 2p.

BRASIL, M. A. M.; VIEIRA, F. da S.; COUTO, H. T. Z. do; VEIGA, R. A. de A. Variação da densidade básica da madeira entre procedências de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. **Silvicultura**, v.10, n.41, p.110-13, 1986.

CAMPINHOS JÚNIOR, E. Propagação vegetativa de *Eucalyptus* spp. por enraizamento de estacas. In: SIMPOSIO SOBRE SILVICULTURA Y MEJORAMIENTO GENETICO DE ESPECIES FORESTALES, 1987, Buenos Aires, Argentina. **Anais...** Buenos Aires: Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales, 1987. v.1. p.208-214.

CAMPINHOS JÚNIOR, E.; IKEMORI, Y. K.; MACIEL, R. Teste de procedências de *Eucalyptus grandis* em Aracruz, ES. **Silvicultura**, v.8, n.28, p.221-225, 1983.

CARPANEZZI, A. A.; FERREIRA, C. A.; ROTTA, E.; NAMIKAWA, I. S.; STURION, J. A.; PEREIRA, J. C. D.; MONTAGNER, L. H.; RAUEN, M. de J.; CARVALHO, P. E. R.; SILVEIRA, R. A.; ALVES, S. T. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado do Paraná**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1986. 89p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 17).

CASTRO, J. P. Contribuição para o dicionário da Flora do Nordeste Brasileiro. **Boletim de Inspeção Federal de Obras Contra as Secas**, v.8, n.1, 1937.

CHAPERON, H. Vegetative propagation of *Eucalyptus*. In: SIMPOSIO SOBRE SILVICULTURA Y MEJORAMIENTO GENETICO DE ESPECIES FORESTALES, 1987, Buenos Aires, Argentina. **Anais...** Buenos Aires: Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales, 1987. v.1. p.215-228.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. de; CARVALHO, O. M. de. Comportamento silvicultural de espécies e procedências de *Eucalyptus* na região dos Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe. **Revista Árvore**, v.22, n.1, p.137-142, 1998.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. de; RODRIGUES, B. S. A. Competição de espécies e procedências de *Eucalyptus* na região dos Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe. In: CONFERENCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, 1997, Salvador, BA. **Anais...** Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. v.1. p.101-105.

ELDRIDGE, K.; DAVIDSON, J.; HARWOOD, C.; WYK, G. van. **Eucalypt domestication and breeding**. Oxford: Clarendon Press, 1994. (Oxford Science Publications).

FERREIRA, F. A. **Resistência de *Eucalyptus* spp. ao cancro causado por *Diaporthe cubensis* Brune**. 1977. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FERREIRA, F. A. Situação do reflorestamento até julho de 1976, nas regiões de maior ocorrência do cancro do eucalipto, nos Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, em termos de escolha de espécies e procedências de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, v.2, n.1, p.104-10, 1978.

FERREIRA, F. A. Enfermidades do eucalipto. **Informe Agropecuário**, v.12, n.141, p.59-70, 1986.

FERREIRA, F. A. **Patologia florestal: principais doenças florestais do Brasil**. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 1989.

FERREIRA, F. A.; SILVA, A. R. da. Comportamento de procedências de *Eucalyptus grandis* e de *E. saligna* à ferrugem (*Puccinia psidii*). **Silvicultura**, v.8, n.28, p.287-288, 1983.

FERREIRA, J. E. M.; KROGH, H. J. O.; MENCK, A. L. de M.; ODA, S. Teste de procedências de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus tereticornis* para a região subúmida do Estado do Maranhão. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.116, 1986.

FERREIRA, M. E. ***Eucalyptus microcorys*: variações naturais entre populações e formação de população base**. Piracicaba: Ipef: Esalq, 1994. 8p.

FISHWICK, R. W. **Comportamento de espécies/procedências de *Eucalyptus* em região Sul do Brasil, diante da geada de 1975**. Brasília: PRODEPEF: PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, 1976. 20p. (Comunicação Técnica, 3).

FOELKEL, C. A floresta do amanhã. **Silvicultura**, v.8., n.29, p.12-13, 1993.

FONSECA, A. G. da; BARBOSA, M.; LOBATO, R. C. Ensaio de procedências de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.114, 1986a.

FONSECA, A. G. da; SILVA, I. B. da; GALVÃO, M. A. S.; MOURA, E. R. Teste de espécies e procedências de eucalipto em Nísia Floresta, Estado do Rio Grande do Norte. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.114, 1986b.

FROTA, P. C. E.; LIMA, P. C. F.; PESSOA, P. F. A. de P. Comportamento de espécies de *Eucalyptus* na região do Carrasco da Ibiapaba em condições de riscos. In: SEMINARIO DE PESQUISA AGROPECUARIA DO PIAUI, 6., 1992, Teresina, PI. **Anais...** Teresina, PI: Embrapa-UEPAE, 1992. p.255-261.

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: PRODEPEF: PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, 1975. 65p. (Série Técnica, 3).

GOLFARI, L. **Estado atual dos plantios e resultados das introduções de espécies e origens de eucaliptos no estado de Minas Gerais**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 1982. 20p. (Boletim Técnico, 1).

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico da região do Nordeste para experimentação florestal**. Brasília: PRODEPEF: PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, 1977. 116p. (Série Técnica, 10).

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2ª aproximação)**. Brasília: PRODEPEF: PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, 1978. 66p. (Série Técnica, 11).

GOMES, J. M.; BRANDI, R. M.; CANDIDO, J. F.; OLIVEIRA, L. M. de. Competição de espécies e procedências de eucalipto na região de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.1, n.2, p.72-88, 1977.

GOMES, J. M.; PEREIRA, A. R.; BRANDI, R. M.; MACIEL, L. A. F. Variação do crescimento de espécies e procedências de eucalipto cultivadas na região de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.5, p.2, p.233-49, 1981.

GUIMARÃES, D. P.; MOURA, V. P. G.; RESENDE, G. C.; MENDES, C. J.; MAGALHÃES, J. G. R.; ASSIS, T. F.; ALMEIDA, M. R.; RESENDE, M. E. A.; SILVA, F. V. **Avaliação silvicultural e dendrométrica e tecnológica de espécies de *Eucalyptus***. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1983. 73p. (Embrapa-CPAC. Boletim de Pesquisa, 20).

GURGEL, J. T. A.; CAVALCANTI, G. R. A. Behaviour and survival of *Eucalyptus* species in the State of São Paulo, Brazil. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3., 1978, Canberra. **Abstracts...** Canberra: FAO, 1978. v.1. p.181-189.

GURGEL FILHO, O. de A.; PIRES, C. L. da S.; GARRIDO, M. A. de O.; SIQUEIRA, A. C. M. de F.; FARIA, A. J.; ASSINI, J. L.; COELHO, L. C. C.; FONTES, M. de A.; ROSA, P. R. F. da; FERNANDES, P. de S.; SOUZA, W. J. M. de. **Teste de procedências de *Eucalyptus* e *Pinus* spp. no estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto Florestal, 1978. 40p. (Boletim Técnico, 28).

HALL, N.; BROOKER, I. **Camden white gum:** *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage. Canberra: Department of National Development Forestry and Timber Bureau, 1973. 4p. (Forest Tree Series, 57).

HIGA, R. C.V.; HIGA, A. R.; TREVISAN, R.; SOUZA, M. V. R. de Comportamento de vinte espécies de *Eucalyptus* em área de ocorrência de geadas na região sul do Brasil In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTS, 1997, Salvador. **Proceedings...** Colombo: Embrapa-CNPF, 1997. v.1, p.106-110.

HILLIS, W. E.; BROWN, A. G. ***Eucalyptus* for Wood Production.** Melbourne: CSIRO: Academic Press, 1984.

HUNT, R.; ZOBEL, B. Frost hardy *Eucalyptus* grow well in the southeast. **Southern Journal of Applied Forestry**, v.2, p.6-10, 1978.

KANASHIRO, M. Teste de espécies/procedências de *Eucalyptus* spp. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Relatório Técnico Anual 1980.** Brasília, 1981. p.95-96. Programa Nacional de Pesquisa Florestal.

KISE, C. M. **Introduções de espécies/procedências de *Eucalyptus*, região de Bom Despacho - C. A. F.- Santa Barbara - Belgo Mineira.** Brasília: PRODEPEF: PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, 1977. 31p. (Comunicação Técnica, 17).

LEITE, N. B.; FERREIRA, M.; RAMOS, P. G.; GUTIERREZ NETO, F. Efeito de geadas sobre diversas espécies/procedências de *Eucalyptus* spp. introduzidas na

região de Lages - SC, resultados preliminares. **Revista do IPEF**, v.7, p.101-114, 1973.

LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, V. R. de. Espécies e procedências do gênero *Eucalyptus* para a região do Espinhaço meridional da Bahia. In: CONFERENCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, 1997, Salvador, BA. **Anais...** Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. v.1. p.151-156.

LISBÃO JÚNIOR, L. O efeito da geada e o comportamento inicial de três procedências de *Eucalyptus dunnii* Maiden, em ensaio conjugado de mini espaçamentos e adubação. Curitiba: EMBRAPA-UPFCS, 1980. p.28-49. (EMBRAPA-UPFCS. Boletim de Pesquisa Florestal, 1).

MENDES, C. J.; MORAES, T. S. de A.; REZENDE, G. C. de; SUITER FILHO, W. Comportamento de *Eucalyptus pellita* F. Muell. **Silvicultura**, v.8, n.28, p.346-349, 1983.

MENDES, J. M.; SUITER FILHO, W.; REZENDE, G. C. de; MORAES, T. S. de A. Comportamento de 29 espécies de *Eucalyptus* (at two sites in Minas Gerais). **Silvicultura**, v.8, n.31, p.467-471, 1983a.

MONTEIRO, R. F. R.; KIKUTI, P. Teste de procedências e progênies de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden na Klabin do Paraná. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.118, 1986.

MOURA, V. P. G. Resultados de pesquisa com várias procedências de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, no Centro Leste do Brasil. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1981. 22p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 3).

MOURA, V. P. G. Comportamento de espécies/procedências de *Eucalyptus* em Várzea da Palma - MG, região de transição Cerrado-Caatinga. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 6., 1982, Brasília, DF. **Anais...** Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1988. p.353-372.

MOURA, V. P.G. Provenance variation of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, in Brazil. 1986. 304f. Doctor of Philosophy (Thesis) - Oxford Universty, Oxford.

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**: resultados parciais. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1980. 104p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 1).

MOURA, V. P. G.; COSTA, S. M. de C. **Seleção de espécies e procedências de *Eucalyptus*, no eixo Campo Grande - Três Lagoas, MS**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1985. 33p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 23).

MOURA, V. P. G.; GUIMARÃES, D. P. Uma análise da atividade florestal nos Cerrados In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 6., 1988, Brasília. **Anais...** Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1988. p. 853-870.

MOURA, V. P. G.; MELO, J. T. de; SILVA, M. A. Comportamento de procedências de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell aos nove e meio anos de idade, em Planaltina, DF, área de Cerrado. **Revista do IPEF**, n.46, p.52-62, 1993.

MOURA, V. P. G.; SILVA, M. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, I. C. **Influência da "Gomose do Eucalipto" na Densidade Básica da Madeira em Procedências de *E. grandis* W. Hill ex Maiden em Planaltina - DF**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1995. 21p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 38).

MOURA, V. P. G.; OLIVEIRA, J. B.; VIEIRA, V. Influência da gomose do eucalipto (pau-preto) na rebrota de *Eucalyptus grandis*, em Planaltina - DF região de Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Anais...** Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.421-425.

MOURA, V. P. G.; ZINN, Y. L.; OLIVEIRA, J. B. Resistência de procedências de *Eucalyptus pilularis* à formação de kino, no Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Anais...** Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1996a. p.409-416.

OLIVEIRA, J. G. de; CARNEIRO, J. G. de. *Eucalyptus* tree improvement program at Rigesa. In: BILATERAL SYMPOSIUM BRAZIL-FINLAND ON FORESTRY ACTUALITIES, 1988, Curitiba, PR. **Abstracts...** [S.l.: s.n.], 1988. p.155-161.

PAZTOR, Y. de C. Teste de procedências de *Eucalyptus pilularis* Sm. Resultados de 13 anos. **Silvicultura**, v.8, n.31, p.487-488, 1983.

PIRES, I. E.; SOUZA, S. M. de; DRUMOND, M. A.; SILVA, H. D. da; LIMA, P. C. F.; RIBASKI, J. Teste de procedência de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. na região do Nordeste semi-árido brasileiro. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Programa Nacional de Pesquisa Florestal: pesquisa florestal no Nordeste**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1981. p.1-11.

PIRES, C. da S. P.; PARENTE, P. R. Competição de espécies de origem de *Eucalyptus* na região de Mogi Mirim - SP. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.114, 1986.

PIRES, I. E.; SILVA, H. D. da; RIBASKI, J. **Comportamento de *Eucalyptus tereticornis* Sm. em Petrolina, PE**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 3p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 40).

PIRES, I. E.; SOUZA, S. M. de; DRUMOND, M. A.; SILVA, H. D. da; LIMA, P. C. F.; RIBASKI, J. Teste de procedências de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. na região do Nordeste semi-árido brasileiro. **Silvicultura**, v.8, n.31, p.493-497, 1983.

PIRES, I. E.; SOUZA, S. M. de; DRUMOND, M. A. **Comportamento de *Eucalyptus microtheca* F. Muell. em Petrolina, PE**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 3p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 41).

PRYOR, L. D.; BRIGGS, J. D. **Australia endangered species: eucalypts**. Canberra: ANPWS, 1981. (Australian National Parks and Wildlife Service Special Publication, 5).

RAUEN, V.; RECH, B.; BORSATTO, I. Introdução de *Eucalyptus dunnii* Maiden e *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake na depressão central do Rio Grande do Sul. **Silvicultura**, v.8, n.28, p.449-450, 1983.

RESTREGO, G.; STOHR, G. W. D. Resultados preliminares de ensaios de procedências de *Eucalyptus* spp. L' Herit. no Sudoeste do Paraná - Brasil. **Silvicultura**, v.8, n.31, p.497-502, 1983.

RODRIGUES, L. C.; VASTANO JÚNIOR, B.; SILVA, A. P. Manejo e melhoramento de florestas de *Eucalyptus* em áreas de areias quartzosas na região Nordeste do Estado de São Paulo. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.104-110, 1986.

SHIMIZU, J. Y; SARAIVA, O. **Eucalipto para energia no oeste do Paraná**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1987. 9p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 11).

SILVA, H. D. da ; PIRES, I. E.; RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M. de; FERREIRA, C. A. **Comportamento de essências florestais nas regiões árida e semi-árida do Nordeste: resultados preliminares**. Brasília: EMBRAPA-DID, 1980. 25p. (EMBRAPA-DID. Documentos, 1).

SILVA, L. B. X. da; REICHMAN NETO, F. Parcelas permanentes e análises comparativas para espécies nativas e exóticas implantadas no Sudoeste Paranaense (Foz do Chopin/Copel). **Floresta**, v.6, v.1, p.54-66, 1975.

SILVA, J. de A.; CARNEIRO, C. M. R. **Forest resources of Brazil: present situation and trends**. Brasília: [s.n.], 1983. 60p. Report Prepared for the Food and Agriculture Organization of the United Nations.

SILVEIRA, R. A. Conservação genética *ex situ* em populações de espécies de *Eucalyptus* L' Her. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.89-94, 1986.

SOUZA, S. M. de; RESENDE, M. D. V. de; SILVA, H. D. da; HIGA, A. R. Variabilidade genética e interação genótipo x ambiente envolvendo procedências de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell, em diferentes regiões do Brasil. **Revista Árvore**, v.16, n.1, p.1-17, 1992.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **Instructions and tables for computing potencial evatranpiration and the water balance**. Centerton, New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1957. 20p. (Laboratory of Climatology. Publication in Climatology, v.10, n.3).

TIMONI, J. L.; COELHO, L. C. C.; KAGEYAMA, P. Y.; SILVA, A. A. Teste de procedências de *Eucalyptus* spp. na região de Mogi Guaçu (SP). **Silvicultura**, v.8, n.31, p.505-507, 1983.