ESTUDOS PARA FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE DE
Eucalyptus tereticornis Sm.

VISÊLDO RIBEIRO DE OLIVEIRA
Engenheiro Florestal

Orientador : Prof. Dr. Mário Ferreira

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da
Universidade de São Paulo, para obtenção do
título de Mestre em Ciências, Área de
Concentração: Ciências Florestais.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro - 1994

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLB/USP

Oliveira, Visêldo Ribeiro de
048e Estudos para formação de populações base de
Eucalyptus tereticornis Sm. Piracicaba, 1974.
117p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Eucalipto - Floração 2. Eucalipto - População -
Formação 3. Eucalipto - Progenie 1. Escola Superior de
Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDU 634.9734

ESTUDOS PARA FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE DE
***Eucalyptus tereticornis* Sm.**

VISÊLDO RIBEIRO DE OLIVEIRA

Aprovada em: 25. 11. 1994

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Antonio Natal Gonçalves (substituindo o orientador) ESALQ/USP

Prof. Dr. José Nivaldo Garcia ESALQ/USP

Prof. Dr. Mário Luiz Teixeira de Moraes FEIS/UNESP

Prof. Dr. ANTONIO NATAL GONÇALVES

substituindo o orientador

**Aos meus pais e irmãos
minha gratidão**

**À minha esposa Sônia
e filhos Larissa, Hélio e
Lorena ofereço**

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente na realização deste trabalho, expresso meus sinceros agradecimentos, em especial:

Ao Professor Dr. Mário Ferreira, pela orientação, compreensão e amizade;

Ao Professor Dr. Antonio Natal Gonçalves pela forma amistosa, sincera e acima de tudo profissional na orientação dos últimos meses que antecederam a defesa da dissertação;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade de realização deste curso;

À Chefia do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) e à Coordenação do Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF), pelo apoio concedido;

Aos Pesquisadores Paulo César Fernandes Lima, Marcos Antônio Drumond e Jorge Ribaski pela amizade, repasse de experiências e incentivo;

Ao Professor Dr. Carlos Tadeu dos Santos Dias pela orientação estatística e sugestões;

Aos Professores Dr. José Nivaldo Garcia e Dr. Mário Luíz Teixeira de Moraes, pelo apoio e sugestões;

Ao Pesquisador Eduardo Jorge Maklouf Carvalho pela amizade e apoio recebido principalmente na fase final do trabalho de dissertação;

Ao Técnico em Informática Milton César Ribeiro, pelo auxílio na análise dos dados;

Aos colegas do Curso, em especial àqueles que partilharam das constantes trocas de idéias;

Aos Professores dos Departamentos de Ciências Florestais e Genética, pelos ensinamentos;

Às Bibliotecárias Kátia M. de Andrade Ferraz e Maria Alice Metzeker Poggiani pelo apoio;

Aos Funcionários do Departamento de Ciências Florestais e do IPEF, pelo apoio e amizade no decorrer do curso.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DO ANEXO	xii
RESUMO	xiv
SUMMARY	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Distribuição natural, características silviculturais e morfológicas do <i>Eucalyptus tereticornis</i>	4
2.2. Importância dos ensaios de procedências para o melhoramento do gênero <i>Eucalyptus</i>	8
2.3. Estabelecimento e manutenção de populações base	18
2.4. Periodicidade de florescimento	24
2.5. Híbridos de <i>Eucalyptus tereticornis</i> com espécies afins	27
3. MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1. Material	31
3.1.1. Lotes de sementes/procedências.....	31
3.1.2. Localização	31
3.1.3. Características edafoclimáticas.....	35
3.2. Métodos	36
3.2.1. Produção de mudas	36
3.2.2. Plantio	36

3.2.3. Delineamento estatístico	37
3.3. Avaliação das características silviculturais	45
3.4. Acompanhamento fenológico	46
3.5. Número de sementes viáveis/kg de sementes	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4.1. Avaliação do ensaio de procedências (89T3E)	50
4.1.1. Comportamento silvicultural das procedências	50
4.1.2. Comportamento fenológico das procedências	54
4.1.3. Avaliação do número de sementes viáveis /kg de sementes	66
4.2. Avaliação do ensaio de procedências/progênes (101T17A)	68
4.2.1. Comportamento silvicultural	68
4.2.2. Comportamento fenológico das procedências	75
4.2.3. Número de sementes viáveis/kg de sementes	81
4.3. Avaliação da população base multiprocedências (75T3B)	84
4.3.1. Número de sementes viáveis/kg de sementes	84
4.4. Compatibilização dos resultados obtidos nos ensaios (89T3E, 101T17A, 75T3B)	88
5. CONCLUSÕES	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXO	106

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Página
1. Área de distribuição natural do <i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	5
2. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 12794, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	55
3. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 12377, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	56
4. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 12376, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	57
5. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 12189, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	58
6. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 12965, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	59
7. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote CAF-Ex. Mareeba, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	60
8. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote CAF-Ex. Helenvale, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	61

9. Agrupamento dos lotes 12189, 12794, 12377 e CAF-Ex. Mareeba por coincidência do período de florescimento do ensaio 89T3E	62
10. Agrupamento dos lotes 12189, 12794, 12377 e CAF-Ex. Mareeba por coincidência do período de frutificação do ensaio 89T3E	63
11. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 13544, em diferentes meses no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A	77
12. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 13541, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A	78
13. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 13350, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A	79
14. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de <i>E. tereticornis</i> , lote 13301, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A	80

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1. Descrição completa dos lotes utilizados no ensaio de procedências (89T3E) a partir de registros cadastrais fornecidos pela Commonwealth Scientific and Industrial Research Organizations (CSIRO), Canberra, Austrália.....	32
2. Descrição completa dos lotes de sementes utilizados no ensaio de procedências /progênes (101T17A) a partir de registros cadastrais fornecidos pela Commonwealth Scientific and Industrial Research Organizations (CSIRO), Canberra, Austrália.	33
3. Relação de procedências, características individuais das árvores matrizes e coordenadas geográficas do ensaio identificado pelo número (75T3B).	34
4. Relação dos tratamentos (procedências) e respectivos lotes de sementes, utilizados no ensaio identificado por 89T3B.....	38
5. Esquema de análise da variância.	38
6. Relação dos tratamentos (procedências/progênes) e respectivos lotes de sementes/progênes, utilizados no ensaio identificado por 101T17A	40
7. Esquema de análise da variância.	41
8. Resultados da análise da variância para lotes/procedências de <i>E. tereticornis</i> , das características silviculturais (altura, diâmetro, área basal, volume cilíndrico e número de árvores remanescentes) aos 11 anos de idade, em Anhembi- SP.	51

9. Dados de número médio de sementes viáveis/kg de sementes, coeficientes de variação (%), amplitude e matrizes envolvidas em lotes/procedências de <i>Eucalyptus tereticornis</i>	67
10. Análise de variância da variável diâmetro, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.....	69
11. Análise de variância da variável altura, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.....	70
12. Análise de variância da variável área basal/ha, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.	71
13. Análise de variância da variável volume cilíndrico/ha, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade	72
14. Análise de variância da variável sobrevivência, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.	73
15. Dados de número médio de sementes viáveis/kg de sementes de lotes/procedências de <i>E. tereticornis</i> entre latitudes de 23°44', 26°30', 28°36' e 37°51' S envolvendo as macroregiões de Queensland, Victoria e New South Wales.....	82
16. Dados de número de sementes viáveis/kg de sementes de <i>Eucalyptus tereticornis</i> envolvendo procedências/progênes de Cooktown, Mareeba e Mount Garnet da macroregião de Queensland.....	85

LISTA DO ANEXO

TABELAS	Página
A1. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 12794 (N. Mareeba-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3B.	107
A2. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 12377 (Mareeba-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	108
A3. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>E. tereticornis</i> lote 12376 (Helenvale-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	109
A4. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 12189 (Mount Garnet-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	110
A5. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 12965 (Mount Garnet-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	111

A6. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote CAF (Ex. Mareeba-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.	112
A7. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote CAF (Ex. Helenvale-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.....	113
A8. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 13544 (N. Gladstone-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.	114
A9. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 13541 (Foreign Legion-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.	115
A10. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 13350 (N. Gladstone-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.	116
A11. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em <i>Eucalyptus tereticornis</i> lote 13301 (W. Bairnsdale-NSW), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.	117

ESTUDOS PARA FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE DE
***Eucalyptus tereticornis* Sm.**

Autor: VISELDO RIBEIRO DE OLIVEIRA

Orientador: PROF. DR. MÁRIO FERREIRA

RESUMO

Foram estudadas três populações de *Eucalyptus tereticornis* em forma de teste de procedências e/ou progênes, que representaram praticamente toda amplitude de distribuição natural da espécie. As populações foram instaladas na Estação Experimental de Ciências Florestais (EECF) localizada no município de Anhembi-SP. As características silviculturais e biológicas avaliadas foram diâmetro, altura, área basal, volume, sobrevivência, fenologia da floração e da frutificação e número de sementes viáveis/kg de sementes.

As avaliações silviculturais para o primeiro ensaio 89T3E com procedências de latitudes entre 15°43' e 18°30' mostraram diferenças significativas entre as procedências para diâmetro (DAP), altura e volume cilíndrico, destacando-se em produtividade os lotes CAF (Ex. Mareeba), 12965 (Mount Garnet), 12794 (N. Mareeba), e 12189 (Mount Garnet), com destaque maior para o primeiro lote. A fenologia da floração, neste ensaio, mostrou forte coincidência de florescimento dos lotes de sementes em estudo, principalmente, os lotes 12794, 12377 (Mareeba), 12189 e CAF (Ex. Mareeba), que tiveram picos coincidentes no inverno, basicamente no mês de julho. O número de sementes

viáveis/kg de sementes, neste ensaio, mostrou-se muito variável tanto ao nível de procedências como ao nível de matrizes, apresentando em média 312.000 sementes viáveis/kg de sementes com uma variação de 190.000-599.000 sementes viáveis/kg de sementes.

O ensaio 101T17A, teve sua avaliação submetida à análise de contrastes lineares por apresentar lotes/procedências com diferenças latitudinais marcantes. Os resultados encontrados para as características silviculturais demonstraram pouquíssima variabilidade fenotípica entre grupos de procedências. A fenologia da floração efetuada nos lotes 13544 (Moreahead River), 13541 (Foreign Legion), 13350 (S. Urbenville) e 13301 (W. Bairnsdalle), representando respectivamente, as latitudes 23°44'S, 26°30'S, 28°36'S e 37°51'S também apresentaram tal qual nos lotes do ensaio 89T3E, picos de florescimento apesar das diferenças latitudinais entre ambos. Os materiais genéticos representados pelas latitudes 26°30'S, 28°36'S e 37°51'S apresentaram fraca frutificação, tornando difícil ou pouco seguro a formulação de qualquer estratégia para a formação futura de população base, com exceção do lote 13544, representado pela latitude de 23°44'S.

Os resultados obtidos no ensaio 75T3B, no que se refere ao número de sementes viáveis/kg de sementes mostraram pouca variação entre as procedências envolvidas (Cooktown, Mareeba, Mount Garnet), porém, com grandes variações ao nível de progênes dentro de procedências.

As avaliações realizadas nos três ensaios mostraram que na formação futura da população, dessa espécie, devem ser considerados tanto as características silviculturais como também, aspectos relacionados com o comportamento fenológico e número de sementes viáveis/kg de sementes.

STUDIES FOR THE FORMATION OF BASE-POPULATIONS OF
***Eucalyptus tereticornis* Sm**

Author: VISÊLDO RIBEIRO DE OLIVEIRA

Adviser: PROF. DR. MÁRIO FERREIRA

SUMMARY

Three populations of *Eucalyptus tereticornis* were studied in provenance and/or progeny trials nearly representing the entire scope of the natural species distribution. The populations were established at the Forest Science Experiment Station (EECF) in Anhembi - SP. The silvicultural and biological characteristics evaluated were: diameter, height, base area, volume, survival, flowering phenology, and number of viable seeds/kg of seeds.

The silvicultural evaluations for trial 89T3E with latitude ranging from 15°43' to 18°30' showed significant differences among provenances for diameter (DAP), height, and cylindrical volume standing out in yield seedlots CAF (Ex. Mareeba), 12965 (Mount Garnet), 12794 (N. Mareeba), and 12189 (Mount Garnet), with a special emphasis for the first seedlot. The flowering phenology showed a great coincidence of flowering of the seedlots, specially of lots 12794, 12377 (Mareeba), 12189, and CAF (Ex. Mareeba - QLD) which peaks were coincident in the winter, basically in July. The number of viable seeds/kg of seeds showed a wide range both regarding provenance and mother

trees levels, with an average of 312,000 viable seeds/kg of seeds and variation of 190,000 - 599,000 viable seeds/kg of seeds.

The population 101T17A was submitted to linear contrast analysis for presenting seed lots/provenances with great latitudinal differences. The results found for silvicultural characteristics showed a very little phenotypical variability among the provenance groups. The flowering phenology evaluation performed in seed lots 13544 (Morehead River), 13541 (Foreign Legion), 13350 (S. Urbenville), and 13301 (W. Bairnsdalle) representing latitudes 23°44'S, 26°30'S, 28°36'S, and 37°51'S, respectively, also presented well defined flowering peaks such as in trial 89T3E despite their latitudinal differences among them. The genetical material from latitudes 26°30'S, 28°36'S, and 37°51'S presented poor fructification, which made the formulation of any strategy for a future formation of base either difficult or not reliable enough, except for lot 13544, represented by latitude 23°44'.

The results achieved in trial 75T3B regarding number of viable seeds/ kg of seeds showed little variation among provenances involved (Cooktown, Mareeba, Mount Garnet), however, with great variations at a progeny level within the provenances.

The evaluations carried out in all three trials showed that for the future formation of the species population both silvicultural characteristics and features related with phenological behavior and number of viable seeds/kg of seeds are to be considered.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da demanda de madeira, para fins industriais e domésticos é significativo no Brasil. A solução mais prática para atender tal demanda tem sido encontrada na silvicultura intensiva com espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*.

As regiões sul e sudeste do Brasil são as mais importantes na produção de madeira derivada da silvicultura intensiva. Nessas regiões, as espécies mais importantes são: *E. grandis*, *E. saligna*, *E. urophylla* e *E. dunnii*, correspondendo a mais de 90% dos plantios efetuados com eucaliptos.

Por limitações do custo da terra, utilização do solo para fins agrícolas e pastoris, exploração e transporte da madeira entre outras, as empresas florestais vêm dando atenção a:

- a) novas áreas ecológicas para plantio;
- b) novas técnicas silviculturais para melhoria da produção em regiões tradicionais
- c) utilização da silvicultura clonal, baseada em clones de espécies/híbridos de alta produtividade e qualidade da madeira;
- d) redução nas perdas por pragas, doenças e atividades operacionais não adequadas;
- e) melhoria da produtividade em ciclos sucessivos de corte raso;

f) ocupação de solos marginais à agricultura e ao pastoreio.

Para atender a todos esses objetivos, as espécies tradicionais nem sempre são adequadas. Quando se pensa na síntese de novos híbridos das espécies tradicionais com aquelas mais rústicas visando a ocupação de áreas marginais, o *E. tereticornis* surge como altamente potencial. Na ocupação de novas áreas ecológicas tropicais como as do Nordeste brasileiro, a espécie é uma das mais importantes.

Quanto as qualidades da sua madeira, embora não sejam adequadas para pasta celulósica, esta espécie é importante para outros usos. Além disso, o *E. tereticornis* é tradicionalmente conhecido no Estado de São Paulo por apresentar qualidades silviculturais tais como: pouca exigência ao clima e solo, rendimento volumétrico intermediário, boa capacidade de rebrota e densidade básica da madeira superior a algumas das principais espécies plantadas no Estado.

Nas pesquisas conduzidas por empresas florestais envolvendo a produção de híbridos com espécies papeleiras afins, seus híbridos proporcionam alternativa importante para fixar características silviculturais desejáveis. A multiplicação desses híbridos é feita à base da silvicultura clonal o que torna possível, a formação de plantios extremamente homogêneos.

A maioria das sementes utilizadas na produção de mudas e plantios de *E. tereticornis* são oriundas da FEPASA ou de produtores que não têm como certificar o material genético. Por outro lado, pouco se conhece sobre as variações de natureza fenotípica e híbridos naturais nos ensaios de procedências, progênies e combinação de ambos para esta espécie.

Para que se possa estabelecer padrões para futura certificação de sementes, é preciso estudar melhor as variações naturais e suas implicações com o melhoramento genético e a silvicultura intensiva. Os objetivos desse trabalho são:

- a) estudar as variações naturais nas características silviculturais e reprodutivas, das principais procedências australianas fornecedoras de sementes recomendadas para as diversas áreas ecológicas do Brasil;
- b) determinar o número de sementes viáveis em diferentes procedências de *E. tereticornis*, independentemente do delineamento experimental utilizado na formação da população base;
- c) conhecer os padrões de florescimento dos diferentes lotes/procedências, para possíveis agrupamentos na formação da população base.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Distribuição natural, características silviculturais e morfológicas do *Eucalyptus tereticornis*.

O gênero *Eucalyptus* compreende aproximadamente 600 espécies e variedades cuja maioria é endêmica ao continente australiano. Porém, há indícios de ocorrência em Papua New Guinea nas proximidades de Port Moresby, onde podem ser encontradas cinco a seis espécies (PRYOR, 1976). Uma dessas espécies, classificada inicialmente como *Eucalyptus umbellata* (Gaertn) Domim e hoje *Eucalyptus tereticornis* Sm pertence ao subgênero *Symphyomyrtus*, seção *Exsertaria*, e detém a maior amplitude do ponto de vista latitudinal no contexto das demais espécies. Sua distribuição natural atinge principalmente as latitudes de 15 a 38°S em altitudes que variam desde o nível do mar a aproximadamente 1000m abrangendo em geral, os Estados de Queensland, New South Wales e Victoria conforme Figura 1 (BOLAND et al. 1984). Vários autores como HALL et al. (1970), GOLFARI & CASER (1977), FERREIRA (1978) e BOLAND et al. (1984), também

Adaptado de BOLAND et al. (1984)

Figura 1. Área de distribuição natural do *Eucalyptus tereticornis* Sm.

salientam sua ocorrência em Papua New Guinea, a 7° de latitude sul e em altitude de 2000m.

Segundo BOLAND et al. (1984) e FERREIRA (1990), a espécie ocorre geralmente em formação florestal aberta ou como árvores isoladas sobre aluviões planos. As árvores apresentam tamanho mediano a alto com alturas variando de 20-50m e diâmetro acima de 2m com tronco geralmente reto e livre de bifurcações até dois terços da altura total. Relatos de LAMA GUTIERREZ (1976) mostram que em sua área de ocorrência natural, essa espécie pode atingir alturas de 21-46m, diâmetro de 80-150cm e apresentando uma copa aberta ou densa.

Quando considerada como exótica, tem apresentado boa adaptação ao frio em temperaturas mínimas de -8° e 10°C , e ao calor em regiões áridas. Do ponto de vista de produtividade madeireira, WILLAN (1979) relata que algumas procedências podem produzir de 15 a 23 m³/ha/ano em regiões tropicais. De acordo com a FAO (1981) a espécie tem apresentado resultados satisfatórios em regiões de chuvas de verão com estação seca moderada a rigorosa.

A forma da árvore apresenta-se variada de acordo com a procedência e local da implantação. Assim, em alguns locais como Papua New Guinea, Paquistão, Ghana e Uruguai tem forma reta e satisfatória ; em outros como Costa do Marfim, Malásia, Grécia e Turquia tem forma bifurcada. Na Índia, onde são encontradas áreas extensas plantadas com a espécie, sua produtividade atinge 18 m³/ha/ano aos oito anos de idade nos melhores talhões. No Congo, Argentina, Costa do Marfim e Uruguai, essa produtividade oscila de 18 a 25 m³/ha/ano nos melhores sítios. Já nos sítios mais pobres, há uma

queda nessa produtividade cujo valor chega a 12 m³/ha/ano no Congo e 6 m³/ha/ano no Uruguai (FAO,1981).

A distribuição natural do *Eucalyptus tereticornis*, atinge uma grande variação de condições climáticas, desde muito quente e úmido a sub-úmido e em alguns casos úmido. A temperatura média máxima do mês mais quente varia de 24 a 36°C e a média mínima do mês mais frio de 1 a 19°C. A precipitação média anual apresenta valores que oscilam de 650mm a mais de 3000mm (BOLAND et al.1984).

Quanto às características da madeira e usos da espécie, BOLAND et al. (1984) destacam-na como dura, pesada e durável sendo em geral, utilizada na construção civil, dormentes, estacas e postes.

Com relação aos nomes vulgares, a espécie é conhecida por "Mysore Gum", "Forest Red Gum", "Forest Blue Gum" e "Forest Iron Gum" (BLAKELY (1965), HALL et al. (1970) e BOLAND et al (1984)). De acordo com HALL et al. (1970), a denominação "Forest Red Gum" não significa necessariamente que a mesma ocorre em formações florestais densas, mas como floresta aberta em geral.

É uma espécie plantada extensivamente na Índia, onde é conhecida como "Mysore Hybrid", cujo material genético apresenta grandes variações a cada geração refletindo diferenciações na forma da árvore e no cheiro das folhas (JAIN, 1969).

Do ponto de vista dos caracteres morfológicos, a espécie apresenta casca lisa e irregularmente manchada por toda sua extensão ou algumas vezes com um pouco de casca áspera escamosa persistente na base. Folhas juvenis opostas para 2-3 pares, peciolada, elíptica a amplamente

lanceolada, com dimensões de 6-16 x 5-6 cm. Folhas adultas alternadas, pecioladas, lanceolada estreita medindo 10-21 x 1.2-2.5 cm, em geral verde e lustrosa em ambas as superfícies. As flores em torno de 5-12, são dispostas em forma de umbelas axilares. Pedúnculos quase cilíndricos, com 5-12 mm de comprimento. Botões em forma de chifre a cônico, pedicelado, medindo 12-16mm de comprimento. O opérculo é cônico, geralmente 2-3 vezes maior do que o pequeno tubo copular do cálice e, algumas vezes mais amplo na base do que o último. Anteras versáteis que se abrem ao longo de células estreitas; glândula dorsal em geral pequena, globular. Fruto hemisférico a turbinado, pedicelado, medindo 6-9x8-10mm, a borda do cálice freqüentemente aguda; disco amplo, abóbado unido a espesso, amplo, e válvulas fortemente exsertas (BLAKELY, 1965).

2.2. Importância dos ensaios de procedências para o melhoramento do gênero *Eucalyptus*

Existem várias definições para os ensaios de procedências. Uma delas apresentada por KANOWSKI & NIKLES (1989), onde ensaios de procedências, são experimentos válidos para testar estatisticamente lotes de sementes de diferentes origens geográficas. Por outro lado, CALLAHAM (1964) salienta a importância da pesquisa de procedências para o melhoramento planejado de híbridos interespecíficos, e tem como objetivo

definir os componentes genético e ambiental da variabilidade fenotípica entre árvores de diferentes origens geográficas.

A definição do ponto de vista biológico para o termo procedência é apresentada por FERREIRA & ARAÚJO (1981) a qual indica a localização geográfica e ambiental das árvores ou povoamentos que fornecem material reprodutivo como sementes, pólen ou propágulos. A partir desse conceito, o termo restringe-se a populações de árvores vegetando em um determinado local; por isso, quando uma procedência adequada é selecionada, a localidade na qual as árvores vegetam, está sendo selecionada. Em alguns casos, uma determinada procedência pode representar uma ampla região ecológica, sendo esta formada por um conjunto de procedências distintas. Nesses casos, uma procedência poderá ser parte de uma raça, ecótipo, cline, subespécie ou variedade.

O comportamento de 11 procedências de *Eucalyptus tereticornis*, introduzidas ao Norte da savana nigeriana entre as quais, Cooktown (QLD) e Mt.Garnet (QLD) foi analisado por OTEGBEYE (1990). Aos três, cinco e seis anos de idade, os resultados encontrados mostraram que houve maior facilidade em detectar diferenças em altura total entre procedências, do que em diâmetro à altura do peito (DAP) já nos primeiros estágios de desenvolvimento aos três anos de idade no caso. A partir dessa

informação, tornou-se possível prever o comportamento das procedências em idades mais avançadas daquela espécie. As diferenças em relação ao diâmetro só foram detectadas aos seis anos de idade. Como resultado final do trabalho, houve superioridade das procedências do norte de Queensland, N. Laura, Cooktown e Mount Garnet. Análise semelhante, foi feita por DARROW (1983) ao comparar o comportamento de *E. camaldulensis* e *E. tereticornis* na África do Sul aos oito anos de idade. Foram testados 24 lotes de sementes de *E. camaldulensis* e 20 de *E. tereticornis*, sendo este último representado por materiais genéticos das localidades de Cooktown, Palm River, Mount Garnet e Kennedy River, todas representando a macroregião de Queensland. De acordo com o autor, houve superioridade do *E. tereticornis* em crescimento e forma das árvores nos locais mais úmidos. Embora, esta última não tenha sido muito relevante para ambas as espécies. Nas áreas mais secas, o *E. camaldulensis* apresentou um desempenho mais satisfatório.

GRUNWALD & KARSCHON (1983) estudando a variação geográfica em progênies de *E. camaldulensis* para nove características morfológicas e entre as quais, comprimento do pecíolo, comprimento e largura das folhas, ângulo da base e percentagem de lignotubérculo, encontraram diferenças altamente significativas entre procedências. Através de análise de agrupamentos, conseguiram reunir os lotes de sementes de acordo com as

maiores divisões de drenagem do Norte da Austrália, que inclui o mar de Timor e o Golfo de Carpentaria. Para tamanho e forma das folhas, não houve evidências de variação clinal em relação à latitude e longitude. Porém, esta mostrou-se presente em outras características avaliadas.

A importância do estudo da variação intraespecífica em populações de *E. camaldulensis* é discutida por PRYOR & BYRNE (1969). Em condições de viveiro, foram avaliadas populações do Norte e do Sul da Austrália, para características de altura de plântulas, comprimento e largura de folhas, resistência a geada e percentual de lignotubérculo. Foram encontradas diferenças significativas para crescimento em altura tanto entre progênies como entre populações sendo essa última mais marcante. Ainda nesse estudo, os autores fazem comentários sobre os amplos padrões de variações morfológicas da espécie associando-os através de uma zona de introgressão com *E. rudis*. Outros autores como MIDGLEY et al. (1989), também relatam essa situação, mas envolvendo *E. camaldulensis* com *E. tereticornis*, onde a forma dos botões e frutos são intermediárias entre as duas espécies.

A relação da origem da semente com o crescimento de *E. camaldulensis* aos cinco e seis anos de idade em Israel é apresentada por KARSCHON (1974). Foram utilizados lotes de sementes de 27 localidades

da Austrália, abrangendo os principais Estados onde a espécie ocorre. Foram avaliados: altura, diâmetro, volume, forma do tronco, e vigor; sendo estas duas últimas analisadas subjetivamente. Os resultados obtidos mostraram diferenças significativas entre progênies de diferentes fontes de sementes e entre progênies de matrizes da mesma fonte de semente. Por outro lado, houve significativa correlação juvenil-adulta para dados de crescimento. Outras informações, permitiram visualizar que a retidão do fuste mostrou-se negativamente relacionada à latitude da origem da semente; enquanto que, a sobrevivência foi positivamente relacionada à longitude.

O comportamento de 23 procedências de *E. camaldulensis* analisadas aos 17 e 65 meses de idade na Califórnia é mostrado por EMERY & LEDIG (1987). Foram encontradas diferenças significativas para diâmetro, altura, volume, retidão do fuste, bifurcação e florescimento. Dentre todas as procedências testadas, a de "Lake Albacutya" (Victoria, QLD) foi nitidamente superior em volume em relação as demais. Para retidão de fuste, as melhores procedências foram as de "Wiluma" (WA) e "Mundiwind" (WA), seguidas por Petford e Quilpie originárias de Queensland e Katherine (NT). Quanto ao florescimento, o material genético do Sudoeste da Austrália apresentou 80% das árvores nesta situação, enquanto que aqueles de Quilpie e Thargomindah (QLD) apresentaram menos de 40%.

Durante a condução dos ensaios de procedências, ANDREW & WRIGHT (1976) preconizam que somente as características de importância como altura, diâmetro, sobrevivência e forma do fuste devem ser considerados. No entanto, outras características relacionadas à adaptabilidade de espécies como o florescimento e número de sementes viáveis/kg, devem fazer parte de todo o processo de avaliação. A forma do fuste, é uma característica bastante variável entre espécies e até mesmo dentro das espécies em função das procedências. Por outro lado, relaciona-se com a qualidade do tronco que por sua vez é importante na determinação da qualidade da madeira (KAGEYAMA, 1977 e YARED, 1983).

A importância do florescimento para trabalhos de melhoramento, é evidenciada no sentido de possibilitar à máxima recombinação e portanto, gerar e amplificar a variabilidade genética entre e dentro de populações. Partindo desse princípio, MULLIN & PSWARAYI (1990) fizeram um estudo detalhado sobre a periodicidade de florescimento em procedências de *E. camaldulensis* em Zimbabwe. Pelos resultados obtidos, observa-se de uma maneira geral que a espécie floresce durante todo o ano naquela localização, mas, algumas procedências apresentaram forte periodicidade influenciando consideravelmente os picos de florescimento das mesmas. A partir dessas constatações, foi possível agrupar procedências com

semelhanças na distribuição fenológica. Esse tipo de informação é fundamental para o reconhecimento de ecótipos e conseqüentemente auxilia na estratégia a ser adotada na instalação da população base.

Os ensaios de procedências com *E. tereticornis* no Brasil tem demonstrado a potencialidade da espécie para regiões onde outras espécies de reconhecido valor madeireiro e produtividade apresentam limitações em decorrência de fatores climáticos. Além disso, a possibilidade do uso de híbridos interespecíficos com aquelas espécies mais produtivas tem apresentado resultados satisfatórios.

Segundo ASSIS et al. (1983), os resultados encontrados para altura de várias procedências de *E. tereticornis* no Vale do Rio Doce aos 12 meses de idade foram estatisticamente diferentes e com destaque para os lotes 11953 e 11946 ambos da macrorregião de Queensland. Para sobrevivência, os lotes 11889, 12071, 11953 e 12189 também de Queensland, apresentaram 100% de sobrevivência.

Na região semi-árida do Nordeste, PIRES et al. (1985) apresentam os resultados do comportamento silvicultural de várias procedências que envolvem o *E. tereticornis*. Aos cinco anos de idade, os lotes 11946, 11953 e 10975 representando as localidades de N.W.Mt.Carbine, N.W.Laura e S.Laura, todos de Queensland, apresentaram os melhores

resultados. Já na região sub-úmida do Estado do Maranhão em Urbano Santos, FERREIRA et al. (1987) fizeram comparações silviculturais para diâmetro, altura, sobrevivência e volume cilíndrico entre *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*. A análise dos dados aos 3,5 anos de idade mostrou que em média o *E. camaldulensis* apresentou maior adaptação tendo como destaque os lotes 12963 (Gilbert River,QLD), 12185 (Petford-QLD), 12181 (Katherine-NT), 10924 (Wyabback) e 12186 (Petford-QLD) com produtividades volumétricas de 72,67 m³/ha, 69,78 m³/ha, 68,63 m³/ha, 67,71 m³/ha e 66,87 m³/ha, respectivamente . No entanto, um dos lotes de *E. tereticornis*, o 12947 (Kennedy River,QLD), apresentou o melhor resultado entre as espécies e procedências testadas (90,72 m³/ha).

Um dos poucos estudos envolvendo variação geográfica com *E. tereticornis* foi realizado por WANG et al. (1988). Foram utilizadas diversas características morfológicas e fisiológicas cujos resultados mostraram algumas correlações entre o padrão de variação geográfica em caracteres da espécie e latitude. Esse tipo de variação mostrou-se associado a mudanças de fatores ambientais em geral temperatura e precipitação anual. Foram detectadas diferenças significativas em caracteres morfológicos e crescimento de plântulas cultivadas em condições uniformes. O grau de variação destes foi o maior nas plântulas do que em árvores adultas.

O comportamento de procedências de *E. camaldulensis* de quatro macrorregiões da Austrália (Queensland, Northern Territory, Western Australia e New South Wales) testadas em dois locais (Kabama, Afaka) na savana nigeriana, foram analisadas por OTEGBEYE & SAMARAWIRA (1991). Os parâmetros analisados foram a altura, diâmetro, número de bifurcações, altura da primeira bifurcação, número de galhos por bifurcação, forma do tronco, diâmetro e ângulo dos ramos, número de ramos e conicidade. Foram encontradas variações genéticas consideráveis para todas as características estudadas. O material genético de Petford (QLD) teve a melhor taxa de crescimento e altura da primeira bifurcação (24,60m e 3,77m) aos 18 anos de idade juntamente com aquele de Katherine (NT) que atingiu valores de (21,30m e 3,36m), respectivamente. Ainda, segundo esses autores, apesar de uma certa superioridade das duas procedências citadas acima, nenhuma delas superou as demais quando todos os parâmetros foram considerados em conjunto. Nesse sentido, concluíram que a manutenção individual das procedências, representa um grande auxílio para trabalhos de melhoramento genético através da hibridação interprocedências.

Ao analisarem uma coletânea de dados de uma rede de ensaios envolvendo espécies e procedências do gênero *Eucalyptus* aos 4,5 anos de idade nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo abrangendo duas

regiões de mata e cerrado MOURA et al. (1980) observaram que para a região da mata além de algumas espécies potenciais, como por exemplo, *E. grandis* e *E. urophylla*, o *E. tereticornis* e *E. camaldulensis* também apresentaram um bom desempenho. Ainda, segundo esse mesmo autor, as procedências de *E. tereticornis* de Cooktown (QLD), e Mackay (QLD), têm apresentado bons rendimentos nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Já na região Nordeste, tem se destacado as procedências de Cooktown, Laura e Mount Carbine de Queensland com maior destaque para Cooktown onde alguns exemplares chegaram a apresentar alturas de 14m e diâmetro de 25cm aos dois anos e meio de idade.

Essa alternância de informações sobre *Eucalyptus tereticornis* e *Eucalyptus camaldulensis* deve-se ao fato de que essas duas espécies fazem parte de um mesmo complexo, e com isso muitas das peculiaridades de uma podem ser encontradas na outra. Tal semelhança tem proporcionado o aparecimento de alguns indivíduos, atípicos dentro de muitos ensaios de espécies e procedências estabelecidos no Brasil. Uma das razões dessa semelhança pode ser explicada através de zonas de introgressão que ocorrem em muitas espécies do gênero. TURNBULL (1973) cita um bom exemplo disso ao afirmar que há uma forma bem definida, intermediária entre

aquelas duas espécies ocupando a região leste de Queensland (16°-26°S, 145°-150°E) e nas montanhas subtropicais e tropicais.

2.3. Estabelecimento e manutenção de populações base

Para que um programa de melhoramento seja bem eficiente, atenção especial deve ser dada em relação ao material genético que dará origem aos diferentes ciclos de seleção. Para isso, é importante que se faça uma amostragem correta dos genótipos visando coletar toda variabilidade alélica da população. Dentro desse contexto, ZOBEL & TALBERT (1984) salientam a importância de se diferenciar os três tipos de populações (população base, população de melhoramento e população de produção). Uma delas, a população base de uma determinada geração se origina a partir das matrizes escolhidas para posterior seleção da próxima geração de melhoramento. Em geral, na primeira geração, a população base, consiste de materiais genéticos obtidos de populações naturais ou plantações não melhoradas. Já em gerações avançadas, passa a ser originada de um teste genético mais informativo do tipo ensaio de progênie de matrizes selecionadas. É uma população que deve ser manejada visando possuir um tamanho efetivo suficientemente adequado, como uma reserva estratégica de toda variação genética disponível para que seja

mantido um padrão mínimo de variabilidade genética, como suporte adequado a programas de melhoramento. É conveniente que na sequência dos anos esta seja considerada aberta, dinâmica, e enriquecida através de infusões de novos materiais genéticos (FERREIRA, 1990).

Segundo FERREIRA (1990), na interpretação dos resultados dos testes de procedências, é muito importante considerar os processos evolutivos pelos quais as populações passaram; e quando necessário abordar possíveis diferenças ecotípicas entre populações e seus reflexos gerais na formação da população para a continuidade da estratégia sexuada. Além disso, a ocorrência de híbridos naturais também deve ser observada pois, representa um indicativo das vantagens adaptativas e produtivas de determinados cruzamentos entre e dentro dos grupos dos diferentes tipos de florestas.

Na interpretação de STYLES (1976), quando determinadas espécies apresentam diferenças ecotípicas, é conveniente estabelecer uma população base para cada ecótipo no sentido de manter diferenças genéticas fixadas já existentes naquelas populações. Em alguns casos, estes ecótipos podem apresentar, por exemplo, diferenças no período de florescimento ou mesmo desenvolver sistemas de incompatibilidade. Nesses casos, não haverá a recombinação esperada.

Um dos exemplos do significado de uma população base é com relação a variabilidade genética que uma determinada população pode

conter. Segundo MARTIN (1971), o sucesso da variedade de *Eucalyptus tereticornis* introduzida na República do Congo e conhecida como 12ABL representa uma situação completamente desfavorável na formação de uma população base, visto que esta foi originada de uma ou duas árvores de Madagascar. Uma situação semelhante, é apresentada por PRYOR (1966), onde a variedade de *E. tereticornis*, conhecida como "Mysore Gum" se expandiu na Índia, a partir de um pequeno povoamento introduzido há anos naquele país. Para evitar fatos dessa natureza, ELDRIDGE (1990), faz comentários sobre a necessidade da manutenção dos estudos de conservação genética "*in situ*" e "*ex situ*" citando seis espécies do gênero *Eucalyptus*, inclusive o *E. tereticornis* que tem sido mais procuradas para plantios em diversos países.

Segundo BRUNE (1979), as populações genéticas base devem conter um grande número de indivíduos representando a maior parte da variabilidade genética para permitir a recombinação através de espaçamentos amplos; parcelas individuais e um grande número de repetições em casualização completa. Além disso, BRUNE & ZOBEL (1981) afirmam que as populações genéticas base de mesma origem devem ser estabelecidas em locais ecologicamente distintos para fins de adaptação a sítios diferenciados. No caso de exóticas, estas populações tem como objetivos primordiais a sua adaptação

ou formação de raças locais, manutenção da variabilidade genética no novo ambiente, melhoramento genético das espécies, fornecimento de sementes para plantios comerciais e independência das fontes de fornecedores de sementes do exterior. Por outro lado, o gênero *Eucalyptus* mostra-se ideal para a formação de raças locais face ao seu florescimento precoce e sincronizado , rotações curtas que permite mudanças rápidas a cada geração proporcionando ganhos genéticos maiores.

Segundo KANOWSKY & NIKLES (1989), a função dos ensaios de procedências, povoamentos de conservação, populações base e a relação entre estes, será diferente conforme o programa particular de melhoramento e seu estágio de desenvolvimento. No início de um programa de melhoramento, a população genética base disponível consistirá primordialmente de povoamentos selvagens de espécies, materiais de programas de melhoramento estabelecidos, povoamentos de conservação e raças locais.

Uma observação importante que deve ser considerada no estabelecimento de populações base é a correta estratégia de amostragem da população. De acordo com BROWN & MORAN (1981), esta amostragem dependerá da proposta na qual, o objetivo da amostragem esteja assegurado. Em geral, esse objetivo compreende quatro situações: a) avaliação dos recursos

genéticos, b) conhecimento da estrutura genética da população, c) medição de associações multilocos e d) estimativa de parâmetros de sistemas de cruzamento.

Segundo MARSHAL & BROWN (1975), a definição da estratégia ótima de amostragem requer um conhecimento dos tipos e quantidades de variação genética na espécie de interesse, a distribuição dessa variação entre populações dentro de regiões e entre regiões dentro de áreas selecionadas. Porém, quando há pouca diversidade genética entre populações, pouco importa se poucas ou muitas populações são amostradas no caso de conservação "*ex situ*", mesmo que muitas árvores sejam representadas (LEDIG, 1986).

De acordo com NIENSTAEDT & KANG (1987), na formação da população base, o ideal é que nela esteja incluída a quantidade máxima de variabilidade genética originada de regiões conhecidas para produzir genótipos adaptados aos ambientes de melhoramento. Porém, esses autores advertem quanto à problemática de selecionar os fundadores ao se estabelecer a população base. Esta dificuldade estaria associada à máxima quantidade de variabilidade genética e genótipos adaptativos difíceis de serem quantificados.

Segundo NAMKOONG et al. (1980), o tamanho e a estrutura da população são reconhecidamente os fatores essenciais a serem considerados para o desenvolvimento das estratégias de melhoramento. Complementando as informações acima, KANG & NIENSTAED (1987) afirmam que entre amostragem alélica e aquela baseada no comportamento individual, a primeira representa o critério mais importante para a formação da população base.

A estratégia adequada para a amostragem em populações naturais, ainda mostra sinais de indefinição com relação ao número preciso de árvores que possam representar determinada espécie/população. Para CALLAHAM (1964), este número poderia variar em função da variação fenotípica entre árvores no momento da amostragem. Nesse caso, por questões de falta de conhecimento, o ideal seria coletar sementes de 10-25 árvores de cada local ou procedência. Segundo SHIMIZU et al. (1982), o número mínimo de árvores utilizadas para cada procedência amostrada poderia ser 25 e distanciadas entre si de pelo menos 100m. A partir do conhecimento da variabilidade da espécie, esse número poderia ser aumentado. Na opinião de ZOBEL (1978), uma amostra de 30 árvores para cada procedência seria adequada, pois forneceria informações representativas com relação a variabilidade das populações.

Uma observação importante é feita por NAMKOONG et al. (1980), quando afirmam que o tipo de distribuição da espécie funciona como fator determinante para orientar a amostragem a ser feita. Assim, para espécies de distribuição contínua e homogênea, 100 árvores poderiam ser suficientes. Já para espécies de distribuição subdividida, os pontos de amostragens poderiam ser aumentados em número e tamanho.

2.4. Periodicidade de florescimento

O florescimento representa um fator de extrema necessidade para a manutenção da variabilidade genética das espécies. Segundo GRIFFIN (1980), a fenologia do florescimento tem importância na dinâmica de populações de plantas. De acordo com PRYOR (1959) no gênero *Eucalyptus*, o isolamento temporal se destaca como o maior fator na manutenção da integridade das espécies, visto que pelo menos dentro do subgênero muitas espécies simpátricas são interférteis. De maneira similar, dentro de populações onde o florescimento de indivíduos diferentes em sincronia determinará seu potencial para intercruzamento. Assim, as observações fenológicas, são extremamente valiosas na interpretação da estrutura de populações naturais como também se constituem num dos principais indicadores em programas de

seleção sob condições de pomares de sementes (FAULKNER, 1975). A importância da periodicidade do florescimento e de outros tópicos, são destacados por BARNES & MULLIN (1989) para o melhoramento de pomares de sementes por mudas.

Os estudos de florescimento realizados por MULLIN & PSWARAYI (1990) com *E. camaldulensis*, mostraram diferenças no padrão de periodicidade tanto ao nível de plantas individuais como ao nível de procedências; sendo esta última, em maior proporção.

A fenologia do florescimento de algumas espécies de eucaliptos, entre as quais *E. grandis*, *E. tereticornis*, *E. camaldulensis* e *E. robusta* introduzidas na Índia é apresentada por VENKATESH & SHARMA (1975). A partir dos resultados alcançados, esses autores estabeleceram um calendário fenológico diferenciando dois grupos. No primeiro grupo, espécies como *E. camaldulensis* (forma Norte), *E. grandis*, *E. robusta* e *E. tereticornis* se assemelham fenologicamente. Já no segundo, tornam-se semelhantes, *E. alba*, *E. camaldulensis* (forma Sul) e Mysore Gum. Como algumas dessas espécies são extensivamente plantadas no Brasil, principalmente o *E. grandis*, esse tipo de observação, tem grande valor para programas de hibridação interespecífica. Para este caso, algumas combinações como *E. grandis* x *E. tereticornis* e *E. grandis* x *E. camaldulensis* seriam possíveis. Além disso,

tanto o *E. tereticornis* como *E. camaldulensis*, apresentam padrões destacáveis de variação latitudinal e longitudinal, respectivamente.

Em condições normais, existe uma relação direta entre o percentual de florescimento e a quantidade de sementes produzidas. De uma maneira geral baixas produções estariam associadas a algum fator de natureza fisiológica ou genética. Segundo MORAN & BELL (1983), 69% a 86% das espécies de eucaliptos são predominantemente de polinização cruzada. No entanto, estes mesmos autores classificam o sistema reprodutivo como sendo intermediário e com potencial significativo de auto-fecundação.

Considerando as informações acima, pressupõe-se que o número de sementes viáveis/kg de sementes pode ser um bom indicativo do potencial reprodutivo para a maioria dos eucaliptos desde que se tenha informação suficiente da natureza das variações existentes (ambiental, genética) entre lotes de sementes. Para isso, são necessários estudos que viabilizem ou não a tomada de decisões a partir de resultados encontrados.

De acordo com MONCUR & KLEINSCHMIDT (1992), a auto-polinização proporciona uma severa redução na taxa de crescimento de plântulas sendo portanto, essencial para minimizar os efeitos da endogamia nas sementes usadas para o estabelecimento de plantações. Na prática vários autores tem confirmado as consequências da auto-fecundação. Assim,

GRIFFIN & COTTERILL (1988) registraram uma redução de 37% em volume de madeira em progênies auto-fecundadas de *E. regnans* após 45 meses de plantio; MENDONZA (1970), encontrou uma menor taxa de germinação (49%-84%) e uma alta proporção de plântulas anormais em *E. camaldulensis*; POTTS et al. (1987), observaram uma redução na produção de sementes, posterior redução no vigor e uma menor sobrevivência em progênies auto-fecundadas de *E. gunnii*.

2.5. Híbridos de *Eucalyptus tereticornis* com espécies afins

A hibridação natural entre espécies de *Eucalyptus* por ser muito difundida e de considerável interesse, tem sido objeto de muitos programas de melhoramento em muitos países. O interesse surge pelo fato de que muitos desses híbridos exibem heterose combinando características desejáveis das espécies parentais. Para ALLARD (1971), os híbridos florestais são normalmente intermediários entre os pais com relação a crescimento e características qualitativas. Segundo LAWRENCE (1980), os efeitos da heterose, são: germinação antecipada, maior taxa de crescimento, incremento no tamanho das folhas, maior porte, maior uniformidade, floração precoce e maior produção; sendo este último, o de maior interesse e importância.

Há evidências de vigor híbrido por exemplo, nos híbridos de *E. robusta* x *E. pulverulenta* e naqueles de *E. maideni* x *E. bicostata*. O bom vigor híbrido do Mysore hybrid na Índia, é o produto de combinações possíveis entre *E. botryoides* x *E. tereticornis*, *E. robusta* x *E. tereticornis* e *E. tereticornis* x *E. camaldulensis* (VENKATESH & KEDHARNATH, 1975). Há um outro exemplo, de ocorrência de um híbrido natural conhecido por *E. kirtoniana* originado a partir do cruzamento de *E. tereticornis* x *E. robusta* (BODEN, 1964).

Segundo SHELBOURNE (1963), o crescimento promissor dos híbridos de *E. saligna* e *E. grandis*, com *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*, tem apresentado considerável interesse na Zâmbia. Os híbridos (F1) de *E. grandis* x *E. tereticornis* e mesmo seus descendentes (F2) mostraram vigor híbrido definitivo produzindo algumas das maiores árvores para sua idade no norte daquele país. Para entender melhor essa situação, o interesse surge em função das propriedades que o *E. grandis* possui e que o *E. tereticornis* não possui e vice-versa. Assim, o *E. grandis*, tem uma excelente forma e uma copa pequena; enquanto que o *E. tereticornis* apresenta uma maior densidade básica da madeira, e maior resistência sob determinadas condições adversas principalmente, em estações secas prolongadas.

O comportamento silvicultural dos híbridos artificiais de *E. grandis* e *E. tereticornis* para os parâmetros de sobrevivência, diâmetro, altura e sinuosidade, foi avaliado por HANS (1974) em Kitwe na Zâmbia. Os resultados obtidos, mostraram que os híbridos foram aparentemente melhores em relação às espécies para diâmetro e altura. No entanto, não foi possível uma comparação mais precisa, pelo fato dos pais envolvidos nos cruzamentos não terem sido representados na polinização livre e na auto-fecundação que também faziam parte do trabalho. Com relação a sinuosidade, os híbridos seguiram o padrão do *E. grandis* apesar de terem sido encontrados altos valores de coeficientes de variação.

Ao estudarem a diferenciação morfológica de híbridos entre *E. tereticornis* e *E. grandis* por polinização controlada e livre com as espécies parentais em Dehra Dun na Índia, VENKATESH & SHARMA (1979), chegaram a conclusão de que entre os caracteres estudados (folhas, distribuição de estômatos, morfologia floral, frutos, e lignotubérculo) mais da metade deles, os híbridos mostraram-se intermediários em relação as espécies parentais. A outra parte, apresentou semelhança de uma ou outra espécie parental.

Um híbrido triespecífico denominado FRI-13, obtido do cruzamento de (*E. camaldulensis* x *E. tereticornis*) x *E. grandis* foi sintetizado por VENKATESH & SHARMA (1980) em Dehra Dun na Índia. As

diferenças morfológicas dessa combinação mostraram que das características estudadas (cotilédone, caule, folha juvenil, pigmentação, glândulas e estômatos) em geral, o híbrido triespecífico foi intermediário aos pais na maioria das características juvenis. No entanto, foi bastante assemelhado ao *E. grandis* em outras; comprovando assim sua natureza híbrida. De acordo com os autores acima, um fato importante a ser considerado é que apesar das plântulas do híbrido triespecífico terem apresentado morfologia intermediária com relação aos cotilédones, foram encontrados tipos transgressivos para comprimento e largura do cotilédone para cada um dos pais. Por outro lado, continuam afirmando que os cruzamentos múltiplos podem ter importância prática quando estes, possibilitam a incorporação de caracteres econômicos desejáveis a partir de três ou mais espécies intercruzadas em uma simples combinação híbrida.

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. Lotes de sementes/procedências

Os materiais genéticos utilizados no estudo, fazem parte de três ensaios cuja descrição completa é apresentada nas Tabelas 1, 2, 3.

3.1.2. Localização

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Ciências Florestais (EECF), localizada no município de Anhembi-SP, distante 95Km da cidade de Piracicaba-SP, pertencente ao Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ-USP).

Tabela 1. Descrição completa dos lotes de sementes utilizados no ensaio de procedências (89T3E) a partir de registros cadastrais fornecidos pela Commonwealth Scientific and Industrial Organization (CSIRO), Canbera, Australia.

Trat.	Lote	Localidade	Latitude (S)	Longitude (E)	Altitude (m)	Espécies Associadas	Número de Árvores Amostradas	Solo
7	12189	89,2 a 112,8 Km SW Mount Garnet (QLD)	18°30'	144°45'	875	<i>E. crebra</i> <i>E. intermedia</i> <i>E. papuana</i> <i>E. tessellaris</i> <i>E. polycarpa</i>	29	siltoso
1	12376	1,4 a 6,6 Km S. Helenvale (QLD) 30 Km Sook Town (QLD)	15°43' - 15°46'	145°14' - 145°15'	150 a 170	<i>E. pellita</i> <i>E. leptophleba</i> <i>E. tessellaris</i> <i>E. resinifera</i> <i>E. nesophila</i> <i>E. cloeziana</i>	13	arenoso
2	12377	4 a 10 Km W-NW Mareeba (QLD)	16°55' - 17°00'	145°19' - 145°23'	400 - 440	<i>E. tessellaris</i> <i>E. leptophleba</i> <i>E. polycarpa</i> <i>E. papuana</i>	20	arenoso
3	12794	N. Mareeba (QLD)	16°55'	145°19'	400	-	-	-
6	12965	89,2 a 112,8 Km Mount Garnet (QLD)	18°30'	144°45'	800 - 830	<i>E. crebra</i> <i>E. intermedia</i> <i>E. papuana</i> <i>E. tessellaris</i> <i>E. polycarpa</i>	10	siltoso e raso
4	CAF	Ex. Mareeba (QLD)	17°00'	145°23'	440	-	-	-
5	CAF	Ex. Helenvale (QLD)	15°46'	145°15'	170	-	-	-

*Tratamento; ¹(CSIRO); ⁵(Raça Local).

Tabela 2. Descrição completa dos lotes de sementes utilizados no ensaio de procedências/ progênes (10IT17A) a partir de registros cadastrais fornecidos pela Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Canberra, Austrália.

Trat.	Lote	Localidade	Latitude (S)	Longitude (E)	Altitude (m)	Espécies Associadas	Número de Árvores		Solo
							Amostradas		
4	13291	Black Mountain Road (QLD)	16°36'	145°27'	460	<i>E. intermedia</i>	12		argiloso
						<i>E. polycarpa</i> <i>E. peltata</i> <i>E. tessellaris</i> Grupo Ironbark <i>Casuarina littoralis</i>			
1	13301	W. Baimsdale (NSW)	37°51'	147°31'	20	<i>E. bosistoana</i> <i>E. globoidea</i>	10		siltoso (várzea)
7	13350	S. Urbenville (VIC)	28°36'	152°24'	400	Grupo Stringbark Gum e Box	10		argiloso e raso
2	13443	Kennedy River (QLD)	15°26'	144°11'	60	<i>E. tessellaris</i> Melaleuca spp Espécies Ribetinhas	10		arenoso
3	13444	Moreahead River (N. QLD)	15°02'	143°39'	40	<i>E. tessellaris</i> <i>Melaleuca spp</i>	10		arenoso
**5	13541	Foreign Legion, 9 Km SW Imbil Forestry Station (QLD)	26°30'	152°37'	100	<i>E. fibrosa</i> Grupo Bloodwood	10		argiloso e raso
***6	13544	Rundle Oil Shale Deposit 4 Km N. Gladstone (QLD)	23°44'	151°01'	10	<i>E. citriodora</i> <i>E. crebra</i> <i>Melaleuca spp</i>	10		argiloso

* Tratamento;

** Representado também pelas progênes (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5);

*** Representado também pelas progênes (6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9).

Tabela 3. Relação de procedências, características individuais das árvores matrizes e coordenadas geográficas do ensaio identificado por (75T3B).

Treatmento	Procedência ¹	Matriz	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Latitude (S)	Longitude (E)	Altitude (m)
01	Mt. Garnet	MG-2	21	41	18°36'	144°45'	900
02	Mt. Garnet	MG-12	17	42	18°36'	144°45'	900
03	Mt. Garnet	MG-14	17	51	18°36'	144°45'	900
04	Mt. Garnet	MG-29	-	-	18°36'	144°45'	900
13	Mt. Garnet	MG-10	20	57	18°36'	144°45'	900
14	Mt. Garnet	MG-11	18	41	18°36'	144°45'	900
15	Mt. Garnet	MG-19	21	43	18°36'	144°45'	900
16	Mt. Garnet	MG-25	24	66	18°36'	144°45'	900
17	Mt. Garnet	MG-26	23	58	18°36'	144°45'	900
05	Mareeba	359	8	25	16°55'	145°19'	400/440
06	Mareeba	423	17	74	16°55'	145°19'	400/440
07	Mareeba	446	21	37	16°55'	145°19'	400/440
08	Mareeba	447	23	80	16°55'	145°19'	400/440
09	Mareeba	489	24	75	16°55'	145°19'	400/440
10	Mareeba	491	26	90	16°55'	145°19'	400/440
18	Mareeba	342	12	30	16°55'	145°19'	400/440
19	Mareeba	421	26	76	16°55'	145°19'	400/440
20	Mareeba	467	15	55	16°55'	145°19'	400/440
21	Mareeba	469	17	35	16°55'	145°19'	400/440
22	Mareeba	488	21	50	16°55'	145°19'	400/440
23	Mareeba	490	21	65	16°55'	145°19'	400/440
33	Mareeba	531	18	56	16°57'	145°20'	420
36	Mareeba	530	14	37	16°55'	145°19'	400/440
39	Mareeba	547	14	50	16°57'	145°20'	420
11	Cooktown	513	20	30	15°45'	145°15'	155
12	Cooktown	515	11	15	15°45'	145°15'	155
24	Cooktown	501	21	45	15°45'	145°15'	155
25	Cooktown	514	11	20	15°45'	145°15'	155
26	Cooktown	516	27	60	15°45'	145°15'	170
27	Cooktown	518	24	70	15°46'	145°14'	150
28	Cooktown	520	25	50	15°46'	145°14'	150
29	Cooktown	522	18	50	15°46'	145°14'	150
30	Cooktown	523	21	56	15°45'	145°14'	150
31	Cooktown	526	23	52	15°41'	145°10'	145
32	Cooktown	520	25	50	15°46'	145°14'	150
34	Cooktown	524	24	72	15°45'	145°14'	150
35	Cooktown	521	24	45	15°46'	145°14'	150
37	Cooktown	519	27	90	15°46'	145°14'	150
38	Cooktown	525	28	90	15°46'	145°14'	150
40	Test. Hel.*	-	-	-	15°43'	145°14'	170
41	Test. Hel.*	-	-	-	15°43'	145°14'	170
42	Test. Mar.**	-	-	-	16°55'	145°19'	444

¹Queensland; *Testemunha-Helenvale; ** Testemunha-Mareeba;

município de Anhembi-SP, está representado pelas seguintes coordenadas geográficas: latitude 22°43'S, longitude 48°10'E e altitude de 460m.

3.1.3. Características edafoclimáticas

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, mesotérmico de inverno, apresentando verões quentes e chuvosos e invernos moderadamente frios e secos; sendo rara a ocorrência de geadas. Ainda apresenta: temperatura média do mês mais frio, 12°C; temperatura média do mês mais quente, 28°C; precipitação média anual oscilando entre 1100-1330mm, sendo as chuvas concentradas nos meses de abril a setembro e com um déficit hídrico de 200mm; O relevo é plano a suave ondulado. A altitude é de 500m e os solos, classificados como podzólicos arenosos e profundos.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Produção de mudas

As mudas do ensaio identificado como 89T3E (Tabela1) foram produzidas no viveiro florestal pretencente ao Departamento de Ciências Florestais da ESALQ-USP, por repicagem em sacos plásticos, utilizando-se de 4g de sementes para cada lote. No outro ensaio identificado por 101T17A (Tabela2), a produção de mudas obedeceu o mesmo processo anterior com distinção apenas na quantidade (g) de sementes destinadas a semeadura, sendo nesse caso, 2g para procedências e 0,2g para progênies. No último ensaio, identificado por 75T3B (Tabela3), as mudas foram produzidas pela Companhia Agroflorestal Santa Bárbara (CAF)-MG por semeadura direta em sacos plásticos. No entanto, não há informações sobre a quantidade(g) de sementes utilizadas para a produção de mudas.

3.2.2. Plantio

O plantio no campo do ensaio 75T3B foi realizado em 25.05.80 por métodos convencionais de preparo de solo, e sem adubação. A

manutenção do ensaio no campo foi feita através de coroamento e capinas manuais. Para os demais ensaios (89T3E e 101T17A), os plantios foram estabelecidos em 16.06.82 e 16.01.85 respectivamente, utilizando os mesmos critérios empregados para o projeto 75T3B.

3.2.3. Delineamento estatístico

Cada um dos três ensaios foi instalado segundo um mesmo delineamento (blocos casualizados) porém, com arranjos diferentes. Assim, para o ensaio identificado como 89T3E (Tabela1), utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com sete tratamentos (procedências), e três repetições, de acordo com o apresentado na Tabela 4, e a análise de variância apresentada na Tabela 5. As parcelas eram quadradas (6x6 plantas) em espaçamento de 3,0m x 3,0m ocupando uma área de 0,68ha. Nesse ensaio, a macroregião de Queensland (QLD) foi representada a partir da amostragem dos materiais genéticos entre as latitudes 15°43'S e 18°30'S. O modelo matemático utilizado foi o seguinte: $y_{ij} = \mu + p_i + b_j + e_{ij}$, onde: y_{ij} = é o valor observado relativo à parcela que recebeu o tratamento "i" no bloco "j"; μ = é a média geral sem efeito dos tratamentos; p_i = é o efeito da procedência "i"; b_j = é o efeito do bloco "j"; e_{ij} = é a contribuição do acaso.

Tabela 4. Relação dos tratamentos (procedências) e respectivos lotes de sementes, utilizados no ensaio identificado por 89T3B.

Tratamentos	Lotes de sementes
1	12376
2	12377
3	12794
4	CAF
5	CAF
6	12965
7	12189

Tabela 5. Esquema de análise da variância:

FV	GL
Blocos	2
Procedências	6
Erro	12

O outro ensaio é identificado como 101T17A (Tabela 2) e representa um teste combinado do tipo procedências e progênies. Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados com arranjo em parcelas subdivididas, semelhante ao delineamento “compact family block” descrito por WRIGHT (1978). Foram utilizados sete tratamentos representados pelas (parcelas/procedências), e 14 "sub-tratamentos" (sub-parcelas/progênies). As parcelas eram representadas pelas procedências e as "subparcelas" pelas progênies, dispostas em linha com dez plantas, no espaçamento de 3,0m x 2,0m, com três repetições totalizando uma área de 1,76ha. Apenas dois tratamentos (5 e 6), apresentavam progênies, sendo estes, representados por cinco e nove progênies respectivamente.

Para efeito de análise estatística do ensaio 101T17A, seguiu-se a orientação de KANOWSKI & NIKLES (1989) que sugerem o uso de contrastes lineares quando se tem procedências e progênies desbalanceados. Nesse caso, tanto procedências como progênies representaram 21 tratamentos diferenciados (Tabela 6). A partir dessa hipótese, foram montados contrastes lineares de interesse de acordo com as semelhanças latitudinais; ou seja, comparando-se as populações de Queensland (QLD) com as populações de New South Wales (NSW) e Victoria (VIC) fazendo-se o respectivo desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos. A partir dessas

considerações, a análise da variância obedeceu o esquema adotado na Tabela 7.

Tabela 6. Relação dos tratamentos (procedências/progênes) e respectivos lotes de sementes/progênes, utilizados no ensaio identificado por 101T17A.

Tratamentos	Lotes de sementes/progênes
1	13301
2	13443
3	13444
4	13291
5	13541
5.1	13541/1001
5.2	13541/1002
5.3	13541/1007
5.4	13541/1003
5.5	13541/1006
6	13544
6.1	13544/1031
6.2	13544/1032
6.3	13544/1033
6.4	13544/1034
6.5	13544/1035
6.6	13544/1036
6.7	13544/1038
6.8	13544/1029
6.9	13541/1030
7	13350

Tabela 7. Esquema de análise da variância

FV	GL
(Tratamentos)	(20)
Procedências	6
Prog./Proc 5	4
Prog./Proc 6	8
Proc vs Prog	1
Prog 5 vs Prog 6	1
Blocos	2
Erro	40

O modelo matemático utilizado para esse caso foi: $y_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$;

onde: y_{ij} = valor observado, relativo à parcela que recebeu o tratamento "i" no bloco "j";

m = é a média geral sem efeito de tratamentos;

t_i = é o efeito do tratamento "i";

b_j = é o efeito do bloco "j";

e_{ij} = é a contribuição do acaso.

O desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos através do uso dos contrastes ortogonais obedeceu a seguinte sequência:

onde: $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7$ = tratamentos referentes às procedências de 1 a 7 com três repetições;

$t_{5.1}, t_{5.2}, t_{5.3}, t_{5.4}, t_{5.5}$ = tratamentos referentes às progênes dentro da procedência 5 com três repetições;

$t_{6.1}, t_{6.2}, t_{6.3}, t_{6.4}, t_{6.5}, t_{6.6}, t_{6.7}, t_{6.8}, t_{6.9}$ = tratamentos referentes às progênes dentro da procedência 6 com três repetições;

As combinações dessas três situações deram origem a mais duas outras ou seja: procedências vs progênes; e progênes da procedência 5 vs progênes da procedência 6 ambas com três repetições também.

Os arranjos finais das combinações de cada grupo de tratamentos são apresentadas abaixo, para uma maior compreensão.

1) Entre procedências

$$a) Y1 = -3t_1 + 4t_2 + 4t_3 + 4t_4 - 3t_5 - 3t_6 - 3t_7 \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0;$$

$$Y2 = 0 \ -2t_2 + t_3 + t_4 \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0;$$

$$Y3 = 0 \ 0 + t_3 - t_4 \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0;$$

$$Y4 = -3t_1 \ 0 \ 0 \ 0 + t_5 + t_6 + t_7 \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0;$$

$$Y5 = 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -2t_5 + t_6 + t_7 \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0;$$

$$Y6 = 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -t_6 + t_7 \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0;$$

2) Entre progênies dentro da procedência “5”

$$a) Y5.1 = 0000000 + 2t_{5.1} + 2t_{5.2} + 2t_{5.3} - 3t_{5.4} - 3t_{5.5} 000000000;$$

$$b) Y5.2 = 0000000 + 2t_{5.1} - t_{5.2} - t_{5.3} 000000000000;$$

$$c) Y5.3 = 00000000 - t_{5.2} + t_{5.3} 000000000000;$$

$$d) Y5.4 = 000000000 + t_{5.4} - t_{5.5} 000000000000;$$

3) Entre progênies dentro da procedência “6”

$$a) Y6.1 = 000000000000 + 5t_{6.1} + 5t_{6.2} + 5t_{6.3} + 5t_{6.4} - 4t_{6.5} - 4t_{6.6} - 4t_{6.7} - 4t_{6.8} - 4t_{6.9};$$

$$b) Y6.2 = 000000000000 + 3t_{6.1} - t_{6.2} - t_{6.3} - t_{6.4} 000000;$$

$$c) Y6.3 = 000000000000 + 2t_{6.2} - t_{6.3} - t_{6.4} 000000;$$

$$d) Y6.4 = 000000000000 + t_{6.3} - t_{6.4} 000000;$$

$$e) Y6.5 = 000000000000 + 4t_{6.5} - t_{6.6} - t_{6.7} - t_{6.8} - t_{6.9};$$

$$f) Y6.6 = 000000000000 + 3t_{6.6} - t_{6.7} - t_{6.8} - t_{6.9};$$

$$g) Y6.7 = 000000000000 + 2t_{6.7} - t_{6.8} - t_{6.9};$$

$$h) Y6.8 = 000000000000 + t_{6.8} - t_{6.9};$$

4) Procedências vs progênes

$$\text{a) } Y1.1 = -1t_1 - 14t_2 - 14t_3 - 4t_4 - 14t_5 - 14t_6 - 14t_7 + 7t_{5.1} + 7t_{5.2} + 7t_{5.3} + 7t_{5.4} + 7t_{5.5} + 7t_{6.1} + 7t_{6.2} + 7t_{6.3} + 7t_{6.4} + 7t_{6.5} + 7t_{6.6} + 7t_{6.7} + 7t_{6.8} + 7t_{6.9};$$

5) Progênes da procedência "5" vs progênes da procedência "6"

$$\text{a) } Y1.2 = 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -9t_{5.1} - 9t_{5.2} - 9t_{5.3} - 9t_{5.4} - 9t_{5.5} + 5t_{6.1} + 5t_{6.2} + 5t_{6.3} + 5t_{6.4} + 5t_{6.5} + 5t_{6.6} + 5t_{6.7} + 5t_{6.8} + 5t_{6.9};$$

O último ensaio 75T3B (Tabela3) inclui procedências e progênes com variações latitudinais de 15°41'S a 18°36'S representando a macrorregião de Cooktown, Mareeba e Mount Garnet. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados no sistema "one tree plot" (uma planta por parcela) com 42 tratamentos e 30 repetições e com espaçamento 3,0 x 3,0 m. Neste ensaio, o interesse maior não foi avaliar as características silviculturais, pois os materiais genéticos utilizados foram originários de latitudes semelhantes àsquelas dos materiais utilizados no ensaio 89T3E. O que se desejava era verificar a influência do delineamento no que se refere ao

número de sementes viáveis/kg de sementes, por simples comparação dos ensaios acima citados.

3.3. Avaliação das características silviculturais

As avaliações silviculturais foram realizadas nos ensaios 89T3B e 101T17A compreendendo as seguintes características: altura total (m), diâmetro (cm), área basal (m^2/ha), volume cilíndrico (m^3/ha) e sobrevivência (%). Os dados de campo referentes a altura total e diâmetro foram obtidos utilizando-se um hipsômetro de “Suunto” e suta graduada, respectivamente.

Para as estimativas da área basal e volume cilíndrico foram consideradas as árvores úteis de cada parcela de acordo com o espaçamento utilizado em cada ensaio e feita a projeção para hectare em cada situação. Nesse caso, a área basal da parcela foi obtida pelo somatório das médias das áreas basais das árvores da parcela. De maneira similar obteve-se o volume cilíndrico utilizando-se os valores das áreas basais e alturas das árvores.

A análise estatística, dos dados foi realizada ao nível de média de parcelas, através do procedimento GLM do SAS versão 6.04,

utilizado para dados desbalanceados. A normalidade dos dados foi testada pelo procedimento “univariate” também do SAS.

No ensaio 89T3E os dados de número de árvores remanescentes (%) foram transformados em $\arcsen\sqrt{x/100}$. Já no ensaio 101T17A, os dados de sobrevivência (%) não necessitaram de transformação pois não houve alteração na variabilidade dos dados após a transformação utilizada ($\arcsen\sqrt{x/100}$). Para análise estatística dos dados de área basal e volume cilíndrico do ensaio 101T17A, utilizou-se transformação logarítmica ($\log x$).

3.4. Acompanhamento fenológico

O potencial reprodutivo de cada procedência nos ensaios (89T3E, 101T17A), foi determinado através de avaliações fenológicas mensais durante 16 meses e 13 meses, respectivamente e com pelo menos uma avaliação por mês. Este foi avaliado de forma subjetiva atribuindo-se notas para as árvores úteis de cada parcela em função da estimativa da copa, quando esta era constituída de botões florais, de flores e de frutos com um binóculo de marca “Zeiss” com capacidade de aumento de 10 x 50 segundo o critério abaixo, adaptado de EMERY & LEDIG (1987).

Nota 1- menos de $1/3$ da copa com botões florais, flores e frutos;

Nota 2 - entre $1/3$ - $2/3$ da copa com botões florais, flores e frutos;

Nota 3 - acima de $2/3$ da copa com botões florais, flores e frutos;

A partir das informações acima, foram obtidos os percentuais das árvores com botões florais, com flores e com frutos de cada avaliação e em seguida projetada para cada mês, através da média aritmética das informações de cada semana de avaliação. A partir da média de cada mês para cada uma das características avaliadas, foram feitos os perfis de florescimento das procedências estudadas.

A não coincidência, tanto no início da avaliação (mês) como no período (número de meses) entre os dois ensaios é explicada pelo fato de que a idéia inicial seria avaliar os materiais genéticos situados nas latitudes de 15° - 18°S ou seja apenas o ensaio 89T3E. Após alguns meses resolveu-se incluir o ensaio 101T17A e com isso verificar o padrão de florescimento dos materiais genéticos situados nas latitudes $23^{\circ}44'$, $26^{\circ}30'$, $28^{\circ}36'$ e $37^{\circ}51'\text{S}$ e suas possíveis semelhanças com aqueles do ensaio 89T3E. A partir dessas constatações, a idéia seria aplicar esses resultados num terceiro ensaio (75T3B), constituído de materiais genéticos (procedências) também entre 15° - $18^{\circ}30'\text{S}$ de latitude. Apesar do período entre os dois ensaios não ser

coincidente em toda sua amplitude, será analisado apenas o período de meses onde a coincidência ocorre.

3.5. Número de sementes viáveis/kg de sementes

A avaliação do número de sementes viáveis foi efetuada em todos os três ensaios (89T3E, 101T17A, 75T3B). No entanto, o critério de amostragem dos materiais genéticos de cada ensaio foi diferenciado em função do delineamento experimental e do número de árvores disponíveis. Diante dessa situação, no ensaio 89T3E foram selecionadas nove matrizes para cada procedência nas três repetições. Além disso, levou-se em consideração o vigor , a forma da árvore e seu estado fitossanitário para a coleta dos frutos.

Após a coleta, os frutos foram colocados para secar ao ar livre durante aproximadamente 10 dias. Posteriormente, as sementes de cada lote foram beneficiadas e em seguida levadas ao Laboratório de Biologia e Genética de Espécies Arbóreas Tropicais do Departamento de Ciências Florestais, para início da avaliação propriamente dita. Esta seguiu os padrões das Regras de Análises de Sementes do Ministério da Agricultura com avaliações aos sete e 14 dias após a instalação.

No ensaio 75T3B, a coleta dos frutos também foi feita na mesma época do ensaio anterior. No entanto, na amostragem não foi estipulado

o número de matrizes por procedência, caracterizando ainda mais a aleatorização dentro do ensaio. Assim, para a procedência de Cooktown-QLD, foram selecionadas 16 matrizes, de Mareeba-QLD, 19 matrizes e de Mount Garnet, 18 matrizes. Os procedimentos básicos pós-coleta adotados no ensaio 89T3E, foram também utilizados nesse ensaio.

O último ensaio (101T17A), teve também os mesmos procedimentos básicos adotados nos dois ensaios anteriores. No entanto, devido ao baixo número de matrizes amostradas consequência do baixo florescimento na população, tornou-se difícil qualquer iniciativa de se fazer uma melhor comparação entre os materiais genéticos desse ensaio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação do ensaio de procedências (89T3E)

4.1.1. Comportamento silvicultural das procedências

A Tabela 8, apresenta os resultados das características silviculturais representadas pelo diâmetro, altura, área basal volume cilíndrico e número de árvores remanescentes aos 11 anos de idade.

A análise da variância mostrou diferenças significativas entre as procedências para as características de diâmetro, altura e volume cilíndrico; demonstrando que existe variabilidade genética nas populações amostradas. Essa informação assegura a possibilidade de selecionar os melhores materiais genéticos para a seqüência de etapas para um programa de melhoramento genético.

Tabela 8. Resultados da análise de variância em lotes/procedências de *E. tereticornis*, para características silviculturais (diâmetro(DAP), altura, área basal, volume cilíndrico e número de árvores remanescentes) aos 11 anos de idade, em Anhembi-SP.

Trat.	Lote	Procedência	Diâmetro (cm)	Altura (m)	Área Basal (m ² /ha)	Volume Cil. (m ³ /ha)	Número de Árvores Remanescentes(%)
4	CAF	Ex. Mareeba-QLD	22,44 a ¹	25,37 a b	26,40 a	694,49 a	49 a
2	12377	Mareeba-QLD	21,90 a	25,16 a b	19,02 a	503,99 a b	41 a
6	12965	Mount Garnet-QLD	20,98 a b c	25,11 a b	22,31 a	577,36 a b	48 a
3	12794	N. Mareeba-QLD	20,42 a b c	26,36 a	21,49 a	572,69 a b	49 a
7	12189	Mount Garnet-QLD	20,32 a b c	25,31 a b	20,35 a	533,15 a b	47 a
1	12376	S. Helenvale-QLD	18,95 b c	22,82 b	15,45 a	361,62 b	43 a
5	CAF	Ex. Helenvale-QLD	18,19 c	22,62 b	16,14 a	380,44 b	47 a
-	Média	-	20,46	24,68	20,16	517,68	53
-	CV(%)	-	5,36	4,71	19,03	17,82	13,65
-	F	-	4,43*	4,71**	2,20 ^{ns}	3,61*	0,74 ^{ns}
-	Prob>F	-	0,0107	0,0084	0,1041	0,0226	0,6266

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey;

² Média não transformada;

* Significativo a 5% de probabilidade;

** Significativo a 1% de probabilidade;

ns: não significativo;

Analizando-se separadamente cada uma das características, observa-se que para DAP, os lotes CAF (Ex. Mareeba) e 12377 se destacaram significativamente em relação aos lotes 12376 e CAF (Ex. Helenvale) mas não se diferenciaram entre si. Já para altura, apenas o lote 12794 se destacou significativamente dos lotes 12376 e CAF (Ex. Helenvale). Na comparação do volume cilíndrico entre todas as procedências, somente o lote CAF (Ex. Mareeba) se diferenciou significativamente dos lotes 12376 e CAF (Ex. Helenvale). As outras características avaliadas (área basal e número de árvores remanescentes) não apresentaram diferenças significativas na análise da variância.

O percentual de sobrevivência não pôde ser determinado e muito menos analisado estatisticamente tendo em vista, a realização de desbastes de limpeza para eliminação de árvores, dominadas, suprimidas e com diferentes níveis de tortuosidade antes da avaliação final. Diante dessa impossibilidade, essa característica foi substituída pelo número de árvores remanescentes (%). O resultado final dessa característica para o conjunto dos lotes/procedências 50% (média não transformada), não pode ser considerado como um sinal de baixa adaptabilidade da espécie para as condições de Anhembi-SP. Em geral, o *E. tereticornis* apresenta níveis elevados de sobrevivência mesmo em condições adversas.

Se todas as características das procedências forem analisadas em conjunto, e admitindo que fossem selecionadas apenas as procedências que apresentassem produtividade volumétrica acima da média da população como um todo, seria possível selecionar os lotes CAF (Ex. Mareeba-QLD), 12965, 12794 e 12189. As procedências restantes, apesar de terem apresentado produtividade volumétrica abaixo da média não podem ser necessariamente descartadas do processo de seleção. Nesse caso, deve-se investigar a amplitude de variação daqueles materiais e, se for comprovado que a variação existente é de origem genética, a seleção individual pode proporcionar ganhos genéticos para a próxima geração. Para a instalação da população base levando-se em consideração a avaliação silvicultural, o procedimento mais adequado seria a reintrodução daquelas procedências, através de populações mais extensas do que simples parcelas experimentais. A partir desse procedimento, e com uma maior amplitude de genótipos envolvidos, haveria maior probabilidade na obtenção de árvores com características superiores para a continuidade do programa de melhoramento genético.

4.1.2. Comportamento fenológico das procedências

Os resultados dos padrões de florescimento associados a botões florais, flores e frutos para cada uma das procedências são apresentados nas Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. As informações que deram origem a cada uma destas Figuras, podem ser encontradas no Anexo (Tabelas A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7), respectivamente.

De acordo com os resultados, observou-se que os lotes não mostraram grandes oscilações de padrões nos seus perfis de florescimento, principalmente em relação ao período do ano. Essa informação mostra que os materiais genéticos de *E. tereticornis* amostrados na macroregião de Queensland (QLD) englobando as latitudes de 15°-18°S apresentam uma distribuição bem definida, sazonal e com pico de florescimento no inverno. Nota-se também que a maioria dos lotes (12794,12377,12189,CAF-Ex.Mareeba e 12376) quando comparados simultaneamente, apresentam grande sobreposição na sua amplitude de florescimento, principalmente, os quatro primeiros que se sobrepõem tanto para florescimento como para frutificação de acordo com as Figuras 9 e 10. No entanto, os lotes (12965 e CAF-Ex.Helenvale) mostraram algum desvio da média para mais ou para menos em relação aos demais.

Figura 2. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 12794, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Figura 3. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 12377, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Figura 4. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 12376, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Figura 5. Percentuais médios de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticonis*, lote 12189, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Figura 6. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 12965, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Figura 7. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote CAF-Ex.Mareeba, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Figura 8. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote CAF-Ex.Helenvale, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Figura 9. Agrupamento dos lotes 12189, 12794, 12377 e CAF-Ex. Mareeba por coincidência do período de florescimento do ensaio 89T3E.

Figura 10. Agrupamento dos lotes 12189, 12794, 12377 e CAF-Ex. Mareeba por coincidência do período de frutificação do ensaio 89T3E.

Apesar de todos os lotes terem apresentado florescimento em maior ou menor intensidade, confirmando, portanto, uma das atribuições da adaptabilidade dessa espécie no sítio em estudo, pode-se considerar que para todos os lotes estudados, o critério relacionado com baixa intensidade de florescimento, prevaleceu. Para essa situação, os percentuais de árvores em florescimento atingiram um máximo de 50% (lotes 12794 e 12189) durante o período de avaliação.

Os resultados encontrados neste trabalho para os perfis de florescimento de *E. tereticornis*, são diferentes daqueles obtidos por EMERY & LEDIG (1987), na Califórnia utilizando procedências de *E. camaldulensis* de toda a amplitude de distribuição natural daquela espécie. Esses autores encontraram intensidades de florescimento com percentuais médios a altos e superiores a 80% para os materiais genéticos originados do Sudeste da Austrália. Além disso, três procedências do Oeste da Austrália, também apresentaram o mesmo percentual de árvores com intensidades médias a altas. Já duas procedências (Quilpie e Thargomindah) de Queensland, apresentaram intensidades inferiores a 40%. De maneira similar, MULLIN & PSWARAYI (1990), apresentam resultados mais conclusivos de perfis de florescimento de *E. camaldulensis* complementando, portanto, as informações de EMERY & LEDIG (1987). Nesse caso, foram apresentados, tanto a intensidade de

florescimento como os possíveis padrões de sazonalidades em algumas situações.

De acordo com KOZLOWSKI (1971), a latitude e a altitude, exercem grande influência nos padrões de florescimento através dos seus efeitos sobre a temperatura. Ainda segundo este autor, para determinadas espécies de árvores tropicais, é difícil definir um padrão de florescimento visto que, este sofre forte influência ambiental, principalmente, com relação à distribuição sazonal de precipitação e regimes fotoperiódicos.

As informações da fenologia da floração tem grande importância na formação da população base, quando se pensa em proporcionar a máxima recombinação da população. De acordo com WEIR & ZOBEL (1975), informações desse tipo pode ter grande importância no estabelecimento de pomares de sementes permitindo minimizar os efeitos da endogamia e maximizar o equilíbrio panmítico. Segundo FASHLER & KASSABY (1987) um período prolongado de polinização pode aumentar a possibilidade de endogamia, particularmente em períodos caracterizados pelo decréscimo do número de árvores em florescimento. Dentro desse contexto, pode-se esperar que o período de florescimento do *E. tereticornis* por ser relativamente curto, minimize os efeitos da endogamia.

4.1.3. Avaliação do número de sementes viáveis/kg de sementes

A Tabela 9 apresenta os resultados do número de sementes viáveis/kg de sementes para cada um dos lotes/procedências. De acordo com os resultados, observa-se que o valor médio do número de sementes viáveis/kg de sementes foi de 312.000 variando de 190.000 para o lote 12377 (Mareeba-QLD) a 599.000 para o lote CAF (Ex. Helenvale) mostrando grande variação nos lotes estudados. No entanto, foram observados também, altos percentuais de coeficientes de variação; As causas desta variação podem estar relacionadas com polinizadores (eficiência) e efeito da procedência.

As informações do número de sementes viáveis/kg de sementes pode ter uma grande importância nos programas de melhoramento. É através dessa informação, que se pode quantificar o potencial reprodutivo de um determinado lote e inferir sobre as possibilidades de endogamia e autofecundação. Segundo HADDERS & KOSKI (1975), esses dois fatores quando se manifestam, tem como conseqüências: baixo número de sementes viáveis no lote, ocorrência de plantas albinas, plântulas anormais e redução no crescimento. Em alguns desses casos, esses problemas concorrem para que as plântulas não ultrapassem a fase cotiledonar.

Tabela 9. Dados de número médio de sementes viáveis / kg de sementes, coeficientes de variação (%), amplitude e matrizes envolvidas em lotes procedências de *Eucalyptus tereticornis*.

Trat.	Lotes de sementes	Procedências	Nº. médio sementes viáveis/kg	CV(%)	Amplitude de variação	No. de matrizes
1	12376	Helenvale-QLD	319.000	53,52	98.000-628.000	9
2	12377	Mareeba-QLD	190.000	108,25	14.000-608.000	9
3	12794	Mareeba-QLD	284.000	62,33	94.000-594.000	9
4	CAF	Ex. Mareeba-QLD	219.000	82,59	132.000-688.000	9
5	CAF	Ex. Helenvale-QLD	599.000	108,20	200.000-2.179.000	9
6	12965	Mount Garnet-QLD	337.000	73,57	130.000-931.000	9
7	12189	Mount Garnet-QLD	242.000	50,26	107.000-428.000	9
Média			312.000	76,96		

Alguns dos poucos trabalhos encontrados na literatura, como os de DORAN & BOLAND (1978) e DORAN (1983) mostram alguns resultados do número de sementes viáveis de *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*.

Apesar das duas espécies acima serem estritamente relacionadas silviculturalmente, o que se tem observado na literatura é que não existe muita semelhança em termos de número de sementes viáveis. Geralmente os materiais genéticos de *E. camaldulensis* produzem valores mais elevados de sementes viáveis/kg de sementes.

4.2. Avaliação do ensaio de procedências / progênies (101T17A)

4.2.1. Comportamento silvicultural

As Tabelas 10, 11, 12, 13 e 14 mostram os resultados da análise da variância através do desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos para as variáveis diâmetro à altura do peito (DAP), altura, área basal e volume cilíndrico aos sete anos de idade. A opção de fazer esse tipo de análise surgiu em função, de ter sido possível diferenciar grupos bem distintos do ponto de vista geográfico, tanto para latitude como para altitude em virtude

Tabela 10. Análise de variância da variável diâmetro, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.

TV	GL	SQ Contrastes	F	Prob. F
Y1	1	10,14279591	3,11 ^{ns}	0,0832
Y2	1	13,26090939	4,07*	0,0504
Y3	1	1,15800596	0,36 ^{ns}	0,5511
Y4	1	0,69587816	0,21 ^{ns}	0,6464
Y5	1	2,15555808	0,66 ^{ns}	0,4207
Y6	1	0,99944468	0,31 ^{ns}	0,5827
Y5.1	1	5,09826223	1,57 ^{ns}	0,2182
Y5.2	1	5,61745542	1,72 ^{ns}	0,1966
Y5.3	1	3,29218107	1,01 ^{ns}	0,3208
Y5.4	1	0,06386999	0,02 ^{ns}	0,8893
Y6.1	1	18,80592727	5,77*	0,0210
Y6.2	1	4,47300119	1,37 ^{ns}	0,2482
Y6.3	1	6,27779303	1,93 ^{ns}	0,1727
Y6.4	1	0,52486940	0,16 ^{ns}	0,6902
Y6.5	1	0,00080696	0,00 ^{ns}	0,9875
Y6.6	1	7,19548691	2,21 ^{ns}	0,1450
Y6.7	1	1,56792535	0,48 ^{ns}	0,4918
Y6.8	1	1,68956686	0,52 ^{ns}	0,4756
Y1.1	1	0,00058044	0,00 ^{ns}	0,9894
Y1.2	1	0,37075451	0,11 ^{ns}	0,7376
(Tratamentos)	(20)	83,39107283	1,28 ^{ns}	0,2472
Blocos	2	4,16478414	0,64 ^{ns}	0,5329
Resíduo	40	130,27923107	-	-
Total Corrigido	62	217,83508804	-	-
M. dia	13,89	-	-	-
CV(%)	12,99	-	-	-

* significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns: não significativo.

Tabela 11. Análise de variância da variável altura, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.

FV	GL	SQ Contrastes	F	Prob > F
Y1	1	7,08364788	1,83 ^{ns}	0,1838
Y2	1	14,00576818	3,62 ^{ns}	0,0644
Y3	1	1,79063786	0,46 ^{ns}	0,5004
Y4	1	8,21455499	2,12 ^{ns}	0,1531
Y5	1	1,65651298	0,43 ^{ns}	0,5168
Y6	1	0,47037778	0,12 ^{ns}	0,7293
Y5.1	1	0,18722999	0,05 ^{ns}	0,8271
Y5.2	1	6,78834523	1,75 ^{ns}	0,1930
Y5.3	1	2,50824557	0,65 ^{ns}	0,4257
Y5.4	1	2,68654484	0,69 ^{ns}	0,4098
Y6.1	1	9,80569334	2,53 ^{ns}	0,1194
Y6.2	1	0,31957635	0,08 ^{ns}	0,7754
Y6.3	1	6,24245591	1,61 ^{ns}	0,2116
Y6.4	1	0,15211788	0,04 ^{ns}	0,8439
Y6.5	1	0,04749443	0,01 ^{ns}	0,9124
Y6.6	1	9,11384985	2,35 ^{ns}	0,1329
Y6.7	1	1,67776791	0,43 ^{ns}	0,5142
Y6.8	1	4,64633016	1,20 ^{ns}	0,2799
Y1.1	1	3,80105065	0,98 ^{ns}	0,3278
Y1.2	1	4,22211977	1,09 ^{ns}	0,3027
(Tratamentos)	(20)	85,42032155	1,10 ^{ns}	0,3839
Blocos	2	1,94953174	0,25 ^{ns}	0,7787
Resíduo	40	154,90290015	-	-
Total Corrigido	62	242,27275345	-	-
Média	18,07	-	-	-
CV(%)	10,89	-	-	-

ns: não significativo.

Tabela 12. Análise de variância da variável área basal/ha, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.

FV	GL	SQ Contrastes	F	Prob > F
Y1	1	0,28326375	2,49 ^{ns}	0,1225
Y2	1	0,09290953	0,82 ^{ns}	0,3717
Y3	1	0,18514985	1,63 ^{ns}	0,2095
Y4	1	0,10678429	0,94 ^{ns}	0,3386
Y5	1	0,05293421	0,47 ^{ns}	0,4992
Y6	1	0,08901259	0,78 ^{ns}	0,3818
Y5.1	1	0,04182037	0,37 ^{ns}	0,5478
Y5.2	1	0,00290565	0,03 ^{ns}	0,8739
Y5.3	1	0,70136584	6,16*	0,0173
Y5.4	1	0,00694165	0,06 ^{ns}	0,8062
Y6.1	1	0,11979962	1,05 ^{ns}	0,3111
Y6.2	1	0,02842748	0,25 ^{ns}	0,6200
Y6.3	1	0,22743714	2,00 ^{ns}	0,1652
Y6.4	1	0,00576386	0,05 ^{ns}	0,8231
Y6.5	1	0,06740520	0,59 ^{ns}	0,4461
Y6.6	1	0,21206299	1,86 ^{ns}	0,1799
Y6.7	1	0,02405418	0,21 ^{ns}	0,6482
Y6.8	1	0,04944156	0,43 ^{ns}	0,5136
Y1.1	1	0,00441573	0,04 ^{ns}	0,8449
Y1.2	1	0,27022258	2,37 ^{ns}	0,1312
(Tratamentos)	(20)	2,57211806	1,13 ^{ns}	0,3602
Blocos	2	0,04852250	0,21 ^{ns}	0,8089
Resíduo	40	4,55284365	-	-
Total Corrigido	62	-	-	-
¹ Média	20,14	-	-	-
CV(%)	11,23	-	-	-

¹Média não transformada

* significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns: não significativo.

Tabela 13. Análise de variância da variável volume cilíndrico/ha, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.

FV	GL	SQ Contrastes	F	Prob > F
Y1	1	0,36483175	2,61 ^{ns}	0,1141
Y2	1	0,17677160	1,26 ^{ns}	0,2675
Y3	1	0,16273333	1,16 ^{ns}	0,2871
Y4	1	0,04495304	0,32 ^{ns}	0,5738
Y5	1	0,15372943	1,10 ^{ns}	0,3006
Y6	1	0,11190636	0,80 ^{ns}	0,3763
Y5.1	1	0,05565482	0,40 ^{ns}	0,5317
Y5.2	1	0,00029456	0,00 ^{ns}	0,9636
Y5.3	1	0,72133364	5,16*	0,0286
Y5.4	1	0,00409569	0,03 ^{ns}	0,8650
Y6.1	1	0,19033570	1,36 ^{ns}	0,2502
Y6.2	1	0,03092255	0,22 ^{ns}	0,6407
Y6.3	1	0,37713213	2,70 ^{ns}	0,1083
Y6.4	1	0,00547011	0,04 ^{ns}	0,8442
Y6.5	1	0,04863098	0,35 ^{ns}	0,5586
Y6.6	1	0,38893646	2,78 ^{ns}	0,1031
Y6.7	1	0,03827197	0,27 ^{ns}	0,6037
Y6.8	1	0,10834454	0,78 ^{ns}	0,3839
Y1.1	1	0,03301961	0,24 ^{ns}	0,6296
Y1.2	1	0,23311168	1,67 ^{ns}	0,2040
(Tratamentos)	(20)	3,25047996	1,16 ^{ns}	0,3329
Blocos	2	0,06978854	0,25 ^{ns}	0,7803
Resíduo	40	5,59190886	-	-
Total Corrigido	62	-	-	-
¹ Média	396,39	-	-	-
CV(%)	6,24	-	-	-

¹Média não transformada

* significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns: não significativo.

Tabela 14. Análise de variância da variável sobrevivência, do ensaio 101T17A com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos aos sete anos de idade.

FV	GL	SQ Contrastes	F	Prob>F
Y1	1	77,77777778	0,26 ^{ns}	0,6106
Y2	1	138,88888889	0,47 ^{ns}	0,4967
Y3	1	2016,66666667	6,83*	0,0126
Y4	1	100,00000000	0,34 ^{ns}	0,5638
Y5	1	0,00000000	0,00 ^{ns}	1,0000
Y6	1	1066,66666667	3,61 ^{ns}	0,0646
Y5.1	1	751,11111111	2,54 ^{ns}	0,1186
Y5.2	1	88,88888889	0,30 ^{ns}	0,5863
Y5.3	1	600,00000000	2,03 ^{ns}	0,1617
Y5.4	1	66,66666667	0,23 ^{ns}	0,6372
Y6.1	1	267,40740741	0,91 ^{ns}	0,3470
Y6.2	1	11,11111111	0,04 ^{ns}	0,8472
Y6.3	1	88,88888888	0,30 ^{ns}	0,5863
Y6.4	1	66,66666667	0,23 ^{ns}	0,6372
Y6.5	1	540,00000000	1,83 ^{ns}	0,1838
Y6.6	1	11,11111111	0,04 ^{ns}	0,8472
Y6.7	1	22,22222222	0,08 ^{ns}	0,7852
Y6.8	1	0,00000000	0,00 ^{ns}	1,0000
Y1.1	1	28,57142857	0,10 ^{ns}	0,7574
Y1.2	1	1066,87830688	3,61 ^{ns}	0,0645
(Tratamentos)	(20)	7009,52380952	1,19 ^{ns}	0,3134
Blocos	2	123,80952381	0,21 ^{ns}	0,8117
Resíduo	40	11809,52380952	-	-
Total Corrigido	62	18942,85714286	-	-
Média	77,62	-	-	-
CV(%)	22,14	-	-	-

* significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns: não significativo

da amplitude de distribuição natural da espécie. Entre as sete procedências estudadas, as quatro procedências de maiores latitudes ($23^{\circ}44'S$, $26^{\circ}30'S$, $28^{\circ}36'S$ e $37^{\circ}51'S$) tem sido pouco estudadas. Pelo menos, as duas primeiras podem representar alternativas para a formação de populações base para as condições de Anhembi-SP pelas semelhanças latitudinais.

Analizando-se os resultados dos desdobramentos dos graus de liberdade dos tratamentos para cada uma das características silviculturais é possível observar que apesar do teste F não ter sido significativo, procedeu-se ao desdobramento. Essa iniciativa fundamentou-se na afirmação de BANZATTO & KRONKA (1992), de que quando se aplica um teste F numa análise de variância para tratamentos com mais de um grau de liberdade, pode-se obter apenas informações muito gerais, relacionadas com o comportamento médio dos tratamentos, representando portanto, um teste médio de diversas comparações independentes. Além disso, quando se faz o desdobramento, há interesse em se obter informações mais específicas relacionadas com o comportamento de cada um dos componentes do desdobramento.

De acordo com os resultados da análise dos contrastes ortogonais, nota-se que pouquíssimos contrastes apresentaram valores de probabilidades com limite de significância ($\text{Prob} > F$) que atingissem um

máximo de 5% de probabilidade. Na maioria dos casos os valores das probabilidades não foram significativos.

Analizando-se cada uma das características silviculturais, observa-se que no caso do diâmetro (Tabela 10) foram significativos os contrastes Y2 e Y6.1 que correspondem a uma determinada comparação de procedências e de progênies dentro da procedência 6, respectivamente. Para altura de plantas (Tabela 11), não foram detectadas diferenças significativas, demonstrando o padrão de uniformidade para essa característica entre os tratamentos (procedências/progênies). Já para área basal (Tabela 12) e volume cilíndrico (Tabela 13), apenas o contraste Y5.3 que compara duas famílias foi significativo em ambas as características. Com relação a sobrevivência (Tabela 14) somente o contraste Y3, que compara duas procedências, foi significativo.

4.2.2. Comportamento fenológico das procedências

Os resultados dos padrões de florescimento, associados a botões florais, flores e frutos para as procedências da macroregião de Queensland (23°44'S, 26°30'S), New South Gales (28°36'S) e Victoria (37°51'S) representadas respectivamente pelos lotes 13544, 13541, 13350 e

13301 são apresentados nas Figuras 11, 12, 13 e 14 respectivamente. As informações que deram origem a cada uma destas Figuras, podem ser encontradas no Anexo (Tabelas A8, A9, A10 e A11), respectivamente.

A análise dos perfis de florescimento dos materiais genéticos em estudo mostra que em geral, não houve muitas diferenças nos lotes (13301, 13544 e 13350) quando comparados entre si, com exceção do lote 13541 que apresentou seu perfil de florescimento com picos em maio e julho. No entanto, o período de florescimento como um todo (abril a agosto) foi em geral, o mesmo para todos os lotes. Nesse período também ocorreram os maiores percentuais de florescimento para a maioria dos lotes exceto para o lote 13350. Ainda observa-se que os maiores percentuais de florescimento (33,3% e 41,2%) foram registrados nos lotes 13301 e 13544, respectivamente, mas é importante observar que estes percentuais se referem a árvores com média e principalmente baixa intensidade de florescimento. Este fato, já era esperado uma vez que a análise dos perfis de botões florais das Figuras 11 a 14 revelou a existência de um baixíssimo número de árvores com alta intensidade de botões florais.

Da mesma forma, como será discutido no item 4.2.3 espera-se evidentemente uma pequena produção de sementes, sendo esta, prejudicada pelo fraco florescimento observado neste ensaio.

Figura 11. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 13544, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Figura 12. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 13541, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Figura 13. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 13350, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Figura 14. Percentagens médias de árvores com botões florais, flores e frutos de *E. tereticornis*, lote 13301, em diferentes meses, no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Os padrões de florescimento para o conjunto dos lotes em estudo pode ser classificado como cíclico por apresentar um comportamento sazonal com pico no inverno basicamente em junho.

As tendências observadas para o florescimento, podem ser melhor monitoradas, fazendo-se um acompanhamento durante um maior período de anos para confirmar a repetibilidade desses perfis ao longo dos anos. A partir dos resultados, seria possível quantificar os componentes genético e ambiental e inferir sobre estratégias mais adequadas no programa de melhoramento genético.

4.2.3. Número de sementes viáveis/kg de sementes

A Tabela 15 apresenta os resultados do número de sementes viáveis/kg de sementes , para as procedências das latitudes acima referidas. De acordo com os resultados, pode-se observar que entre os lotes houve uma amplitude de 11.000 a 1.031000 sementes viáveis/kg de sementes sendo estes extremos correspondentes aos lotes 13301 (N. Gladstone) e 13541 (Foreign Legion), respectivamente.

Tabela 15. Dados de número médio de sementes viáveis/kg de sementes de lotes/procedências de *E. tereticornis* entre latitudes de 23° 44', 26° 30', 28° 36' e 37° 51' S das macroregiões de Queensland, Victoria e New South Wales.

Trat.	Lotes de sementes	Procedências	No. médio de sem.viáveis/kg	CV (%)	Amplitude de variação	Número total de plantas	Número de plantas com sementes
6	13544	N. Gladstone (QLD)	379.000	53,78	188.000-779.000	17	7
5	13541	Foreign Legion (QLD)	1.031000	-	-	9	1
7	13350	S.Urbenville (VIC)	454.000	-	-	11	1
1	13301	W.Bairnsdalle (NSW)	159.000	43,01	11.000-208.000	12	2
Média		-	505.000	48,39	-	-	-

Devido ao reduzido número de plantas com sementes disponíveis para coleta, o número de matrizes amostradas tornou-se fator limitante para os lotes 13301, 13350 e 13541 conforme mostra a Tabela 15. No lote 13301 (W. Bairnsdalle), houve limitações, tanto no número médio de sementes viáveis quanto no número de matrizes amostradas. Já os lotes 13350 e 13541 apesar de terem superado as expectativas em termos de número de sementes viáveis/kg de sementes ficam limitados por terem apresentados em cada um, apenas uma única matriz, com produção de sementes disponíveis para coleta. Pode-se verificar no Anexo (Tabelas A8, A9 e A11) que estes lotes apresentaram baixa intensidade de botões florais, flores e frutos, motivo pelo qual foi extremamente restringida a quantidade de matrizes coletadas.

Com relação às causas da desuniforme produção de sementes verificada para este mesmo ensaio, valem as mesmas considerações apresentadas no ensaio 89T3E.

Pelos dados do número médio de sementes viáveis/kg de sementes, fica claro que somente o lote 13544 parece ser mais estável e pode representar alguma alternativa em termos de expansão de uma população base. Com relação aos lotes 13301, 13350, 13541, uma etapa a ser adotada, seria novas introduções para melhor avaliar esses materiais genéticos, principalmente o lote 13541 que apresentou um elevado número de sementes viáveis/kg de sementes mas em apenas uma árvore. Alto número de sementes

viáveis/kg de sementes são mais comuns em materiais genéticos de *E. camaldulensis*. No entanto, na relação das espécies associadas (Tabela 2), não há registros que possam confirmar a possibilidade de um híbrido entre essas duas espécies. Já o material genético de W. Bairnsdalle (13301) apresentou baixo potencial reprodutivo, dificultando com isso qualquer iniciativa de seleção para essa característica.

4.3 Avaliação da população base multiprocedências (75T3B)

4.3.1. Número de sementes viáveis/kg de sementes

A Tabela 16 apresenta os resultados do número de sementes viáveis/kg de sementes com números diferenciados de progênies, para cada uma das procedências (Cooktown, Mareeba e Mount Garnet) todas pertencentes à macroregião de Queensland.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que não houve, praticamente, variação no número de sementes viáveis entre as procedências. No entanto, se for considerada a variação individual das

Tabela 16. Dados de número de sementes viáveis/kg de sementes de *E tereticornis* das procedências/progênes de Cooktown, Mareeba e Mount Garnet da macroregião de Queensland.

Progênes	Número de sementes viáveis/kg de sementes		
	Procedências		
	Cooktown	Mareeba	Mount Garnet
1	110.000 (28) ^a	49.000 (20) ^a	220.000 (14) ^a
2	118.000 (30)	271.000 (23)	500.000 (16)
3	308.000 (26)	483.000 (8)	40.000 (14)
4	207.000 (30)	346.000 (21)	70.000 (15)
5	128.000 (24)	275.000 (19)	413.000 (15)
6	246.000 (11)	198.000 (7)	67.000 (13)
7	345.000 (38)	178.000 (39)	135.000 (16)
8	118.000 (37)	148.000 (6)	141.000 (13)
9	310.000 (32)	220.000 (7)	43.000 (3)
10	73.000 (25)	26.000 (22)	164.000 (13)
11	83.000 (27)	237.000 (9)	105.000 (14)
12	149.000 (12)	619.000 (39)	272.000 (14)
13	316.000 (26)	300.000 (6)	261.000 (14)
14	588.000 (31)	336.000 (7)	128.000 (3)
15	179.000 (30)	304.000 (22)	448.000 (13)
16	66.000 (26)	118.000 (6)	80.000 (2)
17	-	82.000 (9)	890.000 (13)
18	-	52.000 (22)	157.000 (1)
19	-	88.000 (18)	-
Média	209.000	227.000	229.000
CV(%)	66,21	67,45	93,91
Amplitude	66.000-588.000	26.000-483.000	40.000-890.000

^aTratamento Correspondente.

progênes, a interpretação torna-se mais fácil. Observa-se ainda que a variação existente entre progênes dentro de cada procedência, apresenta altos coeficientes de variação.

Os resultados de testes de viabilidade de sementes realizados em 415 espécies de eucaliptos são apresentados por BOLAND et al. (1980). Esses autores encontraram para *E. tereticornis* ao nível de procedências (6000 ± 4320) sementes viáveis/10g de sementes em 131 lotes de sementes. Analisando essa mesma característica, porém com a identificação do lote (12189) DORAN & BOLAND (1978) e DORAN (1983) encontraram (6550 ± 2580) sementes viáveis/10g de sementes e 655 sementes viáveis/g de sementes, respectivamente. Depreende-se desses dados que o número de sementes viáveis no ensaio 75T3B é relativamente baixo, o que indica a necessidade de um manejo adequado visando um aumento na produção de sementes. Entretanto, dados de testes de pureza e viabilidade realizados no Laboratório de Biologia Reprodutiva e Genética de Espécies Arbóreas Tropicais do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP mostram que para o *Eucalyptus tereticornis* a relação apresentada a seguir $\frac{\text{número de sementes viáveis / kg de sementes}}{\text{número total de sementes / kg}}$ não é inferior a 88%¹; mesmo nos casos onde o número de sementes viáveis/kg de sementes foi muito baixo.

¹ Obtido no protocolo de registro de análises de sementes do LCF/ESALQ/USP.

Dessa forma, há indícios de que o número de sementes viáveis/kg de sementes pode ser considerado um importante indicador de seleção de matrizes.

Considerando a média de cada procedência e, admitindo uma seleção dentro de cada uma delas, pode-se pensar em selecionar aquelas progênes que apresentaram valores em número de sementes viáveis/kg de sementes superiores à média de cada procedência. Assim, para a procedência de Cooktown, seriam selecionadas as progênes 3, 6, 7, 9, 13, e 14. Na procedência de Mareeba seriam selecionadas as progênes 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14 e 15. Já na procedência de Mount Garnet seriam selecionadas as progênes 2, 5, 12, 13, 15 e 17. Entretanto, admite-se obviamente que a seleção deve ser preferencialmente executada levando-se em consideração principalmente os caracteres de interesse no programa de melhoramento genético.

Aparentemente a altitude de cada uma dessas procedências na região de origem, não está influenciando no número de sementes viáveis. No entanto, a procedência de Cooktown foi entre todas a de menor altitude (150-155m) e apresentou em média 209.000 sementes viáveis/kg, ligeiramente menor do que as demais procedências.

A seleção individual daqueles materiais genéticos mais promissores para características silviculturais como diâmetro, altura, área basal e volume poderá proporcionar aumentos substanciais em produtividade

independentemente das procedências e de forma mais fácil, caso o número de sementes viáveis/kg de sementes seja elevado.

4.4. Compatibilização dos resultados obtidos nos ensaios (89T3E, 101T17A, 75T3B)

Das várias características avaliadas em cada ensaio (diâmetro, altura, área basal, volume cilíndrico, sobrevivência, fenologia da floração e número de sementes viáveis/kg de sementes), pode-se admitir que àquelas relacionadas com crescimento e/ou produtividade exercem grande influência na tomada de decisões na maioria dos programas de melhoramento genético. No entanto, aspectos como a fenologia da floração e número de sementes viáveis/kg podem ser tomados como uma forma de direcionar possíveis combinações de materiais genéticos de diferentes origens geográficas em um mesmo sítio.

Na avaliação silvicultural dos ensaios 89T3E e 101T17A, não pode ser dado um enfoque eminentemente comparativo e sim mostrar tendências no comportamento das populações. Essa afirmativa é decorrente de fatores como tipo de delineamento, espaçamento, idade dos ensaios e por ter sido efetuado um desbaste apenas no ensaio 89T3E. Assim, os valores médios de área basal e volume cilíndrico para o ensaio 89T3E, foram $1,83\text{m}^2/\text{ha}/\text{ano}$ e

47,06m³/ha/ano respectivamente. Já no ensaio 101T17A, esses valores foram 2,52m²/ha/ano e 49,55m³/ha/ano, respectivamente.

Uma análise dos dados de florescimento e número de sementes viáveis/kg de sementes nos dois ensaios acima, apresenta algumas limitações como por exemplo, o espaçamento no ensaio 101T17A que é de 3,0m x 2,0m diferente do ensaio 89T3E que é de 3,0m x 3,0m. Para esse caso, o espaçamento poderia influenciar na produção por árvore matriz. Pois existe relação inversa entre crescimento vegetativo e produção.

Analisando-se os resultados das características acima, observa-se que no florescimento e tomando-se por base o período de meses onde as avaliações coincidem (agosto93 a abril94) para os ensaios 89T3E e 101T17A, não há muitas diferenças entre os perfis nos dois casos. No entanto, por limitações no número de plantas no ensaio 101T17A, principalmente, nos lotes 13541, 13350 e 13301 fica difícil uma comparação mais precisa. Com relação ao número de sementes viáveis/kg de sementes, pode-se observar que o número de plantas amostradas também dificulta qualquer comparação nesse sentido com exceção do lote 13544, que possibilitou uma maior amostragem.

Na realidade, fica muito mais coerente comparar os resultados dos perfis de florescimento e número de sementes viáveis do ensaio 89T3E com 11anos de idade com aqueles do ensaio 75T3B com 13 anos de idade, pelos seguintes motivos: coincidência da amplitude latitudinal, certa

coerência na amostragem e espaçamento. Essa comparação permite observar que a variação individual existe e em grandes proporções nos dois ensaios. No entanto, ao nível de média populacional, o ensaio 89T3E apresentou em média 312.000 sementes viáveis/kg de sementes contra 221.000 sementes viáveis/kg de sementes do ensaio 75T3B. Esta diferença é atribuída à procedência CAF (Ex. Helenvale-QLD) pertencente ao ensaio 89T3E. Portanto, pode-se inferir que os delineamentos experimentais utilizados não influenciaram na produção de sementes viáveis. Entretanto, face a escassez de informações mais detalhadas na literatura, deve-se proceder novos estudos no sentido de detectar possíveis variações na qualidade das sementes produzidas nos dois ensaios.

É importante observar que as procedências comuns nos dois ensaios, apresentam praticamente o mesmo número de sementes viáveis/kg de sementes em qualquer um deles. Acredita-se portanto, que o arranjo esquemático (parcelas quadradas) do delineamento em blocos casualizados no ensaio 89T3E e “one tree plot” no ensaio 75T3B não tenha influenciado no número de sementes viáveis/kg de sementes. Entretanto, nada se pode dizer a respeito do potencial de recombinação; que no caso do arranjo “one tree plot”, deveria ser maior.

5. CONCLUSÕES

a) Os materiais genéticos do ensaio 89T3E, foram praticamente uniformes em termos de produção volumétrica principalmente nos lotes 12189 (Mount Garnet) 12377 (Mareeba), 12794 (N. Mareeba), e 12965 (Mount Garnet). O lote CAF(Ex. Mareeba), mostrou-se superior em relação aos demais lotes mas diferenciando-se estatisticamente apenas dos lotes 12376 (S. Helenvale) e CAF(Ex. Helenvale).

b) Os padrões de florescimento e frutificação encontrados no ensaio 89T3E mostraram os lotes 12189, 12377, 12794 e CAF (Ex. Mareeba) são coincidentes no tempo. Isto deve ser considerado como uma necessidade importante, para o agrupamento dessas populações na formação futura da população base levando-se em consideração a possibilidade de uma melhor recombinação desses materiais genéticos.

c) O número de sementes viáveis/kg de sementes do ensaio 89T3E, mostrou amplas variações, tanto ao nível de matrizes como entre procedências; proporcionando opções para seleção entre e dentro dos materiais genéticos envolvidos, uma vez que a relação $\frac{\text{número de sementes viáveis / kg de sementes}}{\text{número total de sementes / kg}}$ não foi em nenhuma procedência, inferior a 88%.

d) Os materiais genéticos do ensaio 101T17A, apresentaram pouca variabilidade fenotípica para as variáveis estudadas; indicando que a variabilidade genética também pode ser pequena. Essa afirmativa justifica estudos mais específicos que possam detectar possíveis diferenças genéticas dentro de cada lote.

e) As procedências do ensaio 101T17A, com exceção daquela de N. Gladstone, apresentaram baixa intensidade de florescimento e conseqüentemente baixa produção de frutos. Este fato, restringiu o número de árvores coletadas e limitou comparações mais precisas.

f) O número médio de sementes viáveis/kg de sementes do ensaio 101T17A não pode ser representativo das populações como um todo, pelo mesmo motivo citado no item anterior com exceção, do lote 13544 (N. Gladstone).

g) O número de sementes viáveis/kg de sementes do ensaio 75T3B, apresentou pouca variação dessa característica ao nível de procedência. No entanto, foram detectadas variações consideráveis ao nível de progênies, possibilitando a expansão futura da população base à partir da seleção daquelas progênies mais promissoras. Porém, devem ser levados em consideração, os altos coeficientes de variação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas.** São Paulo, Edgard Blucher, 1971. 381p.
- ANDREW, I. A. & WRIGHT, H. L. Assesment and analysis. In: BURLEY, J. & WRIGHT, H. L. **A manual on species and provenances research with particular reference to the tropics.** Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1976. p.108-30.
- ASSIS, T. F. de ; FREITAS, A. L. ; MAGALHÃES, J. G. R. ; NOVELLI, A. B. ; ULHOA, M. A. Teste de procedências de *Eucalyptus tereticornis* no Vale do Rio Doce. **Silvicultura** , São Paulo, 8(28):168-9,1983.
- BANZATTO, A. D. & KRONKA, S. N. do. **Experimentação agrícola.** Jaboticabal, FUNEP, 1992. 247p.
- BARNES, R. D. & MULLIN, L. J. The multiple population breeding strategy in Zimbabwe five year results. In: CONFERENCE ON BREEDING

TROPICAL TREES: POPULATION STRUCTURE AND GENETIC IMPROVEMENT STRATEGIES IN CLONAL AND SEEDLING FORESTRY, Pattaya, 1988. Oxford, OFI, 1989 p. 148-58.

BLAKELY, W. F. **A key to the *Eucalyptus***. 3.ed. Canberra, Forestry and Timber Bureau, 1965. 369p.

BODEN, R. W. Hybridisation in *Eucalyptus*. **The Indian Forester**, Dehra Dun, **90** (9): 581-96, 1964.

BOLAND, D. J.; BROOKER, M. I. H. ; TURNBULL, J. W. ***Eucalyptus* seed**. Canberra, CSIRO, 1980. 191p.

BOLAND, D. J. ; BROOKER, M. I. H.; CHIPPENDALE, G. M. ; HALL, N. ; HYLAND, B. P. M. ; JOHNSTON, R. D. ; KLEINIG, D. A. ; TURNER, J. D. Forest red gum. In:_____. **Forest trees of Australia**. 4.ed. Melbourne, CSIRO, 1984. p. 422-3.

BROWN, A. H. D. & MORAN, G. F. Isozymes and the genetic resources of forest trees. In: SYMPOSIUM ON ISOZYMES OF NORTH AMERICAN FOREST TREES AND FOREST INSECTS, Berkeley, 1979. **Proceedings**. Berkeley, USDA/Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, 1981. p.1-10 (USDA. General Technical Report, PSW-48).

- BRUNE, A. Populações genéticas base, conceitos e considerações. In: SEMINÁRIO SIF, 1., Belo Horizonte, 1979. Fertilização e melhoramento florestal. **Boletim Técnico-SIF**, Viçosa, **2** (n. esp.): 147-51, 1979.
- BRUNE, A. & ZOBEL, B. Genetic base populations, gene pools and breeding populations for *Eucalyptus* in Brazil. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **30**(4/5): 146-9, 1981.
- CALLAHAM, R. Z. Provenance research : investigation of genetic diversity associated with geography. **Unasylva**, Rome, **18**(73/74) : 40-50, 1964.
- DARROW, W. K. Provenance-type trials of *Eucalyptus camaldulensis* and *E. tereticornis* in South Africa and South-West Africa : eight-year results. **South African Forestry Journal**, Durban, **124**:13-22, Mar. 1983.
- DORAN, J. C. Recent seed collections of eucalypts in Australia e Indonesia and availability of seed for provenance research . **Silvicultura**, São Paulo, **8**(31): 443-9, July/Ago. 1983.
- DORAN, J. C. & BOLAND, D. J. Collections of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. and *Eucalyptus tereticornis* Sm. seed from Northern Australia in 1977 for ex situ conservation/selection stands. **Forest Genetic Resources Information**, Rome, **8**:12-21, 1978.

- ELDRIDGE, K. G. Conservation of forest genetic resources with particular reference to *Eucalyptus* species. **Commonwealth Forestry Review**, Canberra, **69**(1): 45-53, 1990.
- EMERY, B. M. & LEDIG, F. T. Provenance variation in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. in California. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **36**(3/4): 172-80, 1987.
- FAO. **El eucalypto en la repoblacion forestal**. Rome, 1981. 431p.
- FASHLER, A. M. K. & EL- KASSABY, Y. A. The effect of water spray cooling treatment on reproductive phenology in a Douglas-fir seed orchard. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **36** (5/6): 245-9, 1987.
- FAULKNER, R. **Seed orchards**. London, Her Majesty's Stationery Office, 1975. 149p.
- FERREIRA, J. E. M. ; KROGH, H. J. D. ; MENCK, A. L. M. ; ODA, S. Teste de procedências de eucaliptos para a região sub-úmida do Estado do Maranhão. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba (15): 41-8, dez. 1987.
- FERREIRA, M. Escolha de espécies de eucalipto. In: SIMPÓSIO SOBRE EXPLORAÇÃO DE PEQUENOS MAÇICOS FLORESTAIS, São Paulo, 1978. São Paulo, Secretaria da Agricultura; USP; SBS, 1978. p. 1-29.

- FERREIRA, M. Tipos de florestas, base genética e populações base em *Eucalyptus*. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE POPULAÇÕES BASE_EM EUCALYPTUS, Piracicaba, 1990. Piracicaba ESALQ/Departamento de Ciências Florestais, 1990. p. 9-16.
- FERREIRA, M. & ARAÚJO, A. J. de. **Procedimentos e recomendações para testes de procedências**. Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, 1981. 28p.
- GOLFARI, L. & CASER, R. L. **Zoneamento ecológico da região Nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1977. 116p. (PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. Ser. Técnica, 10).
- GRIFFIN, A. R. Floral phenology of a stand of mountain ash (*Eucalyptus regnans* F.Muell.) in Gippsland, Victoria. **Australian Journal of Botany**, Traralgon, **28**: 393-404, 1980.
- GRIFFIN, A. R. & COTTERILL, P. P. Genetic variation in growth of outcrossed, selfed and open-pollinated progenies of *Eucalyptus regnans* and some implications for breeding strategy. **Silvae Genetica** , Frankfurt, **37**: 124-30, 1988.
- GRUNWALD, D. C. & KARSCHON, R. Variation of *Eucalyptus camaldulensis* from north Australia grown in Israel. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **32**(5/6): 165-73, 1983.

- HADDERS, G. & KOSKI, V. Probability of inbreeding in orchards. In: FAULKNER, R. **Seed orchards**. London, Her Majesty's Stationery Office, 1975. cap. 11, p. 108-17. (Forestry Commission Bulletin, 54).
- HALL, N. ; JOHNSTON, R. D. ; CHIPPENDALE, G. M. Forest red gum. In: _____. **Forest trees of Australian**. Canberra, Government Publ. Service, 1970. p.92-3.
- HANS, A. S. Artificial *Eucalyptus grandis* x *E. tereticornis* hybrids: survival, growth and wood density studies. **East African Agricultural and Forestry Journal**, Nairobi, **39**(3): 321- 4, 1974.
- JAIN, J. C. A note on *Eucalyptus* "hybrid" as timber. **The Indian Forester**, Dehra Dun, **95**(1): 29-32, 1969.
- KAGEYAMA, P. Y. Variação genética entre procedências de *Pinus oocarpa* Schied na região de Agudos, SP. Piracicaba, 1977. 83p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- KANG, H. & NIENSTAEDT, H. Establishing a *Picea glauca* (Moench) Voss base breeding population for the lake states region of the United States. **Silvae Genetica** , Frankfurt, **36**(1): 21-30, 1987.
- KANOWSKI, P. J. & NIKLES, D. G. Family structure in provenance trials, conservation stands and genetic base populations. In: CONFERENCE ON BREEDING TROPICAL TREES: POPULATION STRUCTURE AND

GENETIC IMPROVEMENT STRATEGIES IN CLONAL AND SEEDLING FORESTRY, Pattaya, 1988. Oxford, OFI, 1989. p. 68-78.

KARSCHON, R. The relation of seed origin to grown of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn in Israel. **The Israel Journal Agricultural Research**, Ilanot, **23**(3/4): 159-73, 1974.

KOZLOWSKI, T.T. Flowering. In: _____. **Growth and development of trees**. New York, Academic Press, 1971. v.2 , cap.7 , p. 306-40: (Physiological Ecology).

LAMA GUTIERREZ, G. de la. **Atlas del eucalipto**. Sevilla, INIA-ICONA, 1976. v.1.

LAWRENCE, W. J. C. **Melhoramento vegetal**. São Paulo, EPU/EDUSP, 1980. 75p.

LEDIG, F. T. Conservation strategies for forest gene resources. **Forest Ecology and Management** , Amsterdam **14**: 77-90, 1986.

MARSHAL, D. R. & BROWN, A. H. D. Optimum sampling strategies in genetic conservation . In: FRANKEL, O. H. ; HAWKES, J. G., ed. **Crop genetics resources for today and tomorrow**. Cambridge, Cambridge University Press, 1975 cap. 4, p. 53-80.

- MARTIN, B. Amélioration génétique des espèces exotiques introduites en république populaire du Congo: les *Eucalyptus*. **Bois et Forêts des Tropiques**, Nogent-Sur-Marne , **138**: 3-26, 1971.
- MENDONZA, L. A. Efectos de autopolinización en *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. **IDIA- Suplemento Forestal**, Buenos Aires **6**: 41-45, 1970.
- MIDGLEY, S. J. ; ELDRIDGE, K. G. ; DORAN, J. C. Genetic resources of *Eucalyptus camaldulensis*. **Commonwealth Forestry Review**, Canberra, **68**(4): 295-308, 1989.
- MONCUR, M. W. & KLEINSCHMIDT, G. J. A role for honey bees (*Apis mellifera*) in eucalypt plantations. In: SYMPOSIUM ON MASS PRODUCTION TECHNOLOGY FOR GENETICALLY IMPROVED FAST GROWING FOREST TREE SPECIES, Bordeaux, 1992. **Proceedings**. Nangis, AFOCEL, 1992. t.2, p.107-14.
- MORAN, G. F. & BELL, J. C. *Eucalyptus* . In: TANKSLEY, S. D. & ORTON, T. J. , ed. **Isozymes in plant genetics and breeding**, Amsterdam, Elsevier, 1983 pt. B, p. 423-41. (Developments in Plant Genetics and Breeding, 1B).
- MOURA, V. P. G. ; CASER, L. R. ; ALBINO, J. C. ; GUIMARÃES, D. P. ; MELO, J. T. de ; COMASTRI, S. A. **Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* em Minas Gerais e Espírito Santo.**

Brasília, EMBRAPA/CPAC, 1980. 104p. (EMBRAPA/CPAC , Boletim de Pesquisa Florestal, 1).

MULLIN, L. J. & PSWARAYI, I. Flowering periodicity in provenances of *Eucalyptus camaldulensis* in Zimbabwe. **Commonwealth Forestry Review**, Canberra, **69**(1): 69-77, 1990.

NAMKOONG, G. ; BARNES, R.D. ; BURLEY, J. A phylosophy of breeding strategy for for tropical ferest trees. **Tropical Forest Papers**, Oxford, **16**: 1-17, 1980.

NIENSTAEDT, H. & KANG, H. Managing long-term tree breeding stock. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **36**(1): 30-9, 1987.

OTEGBEYE, G. O. Provenance variation in *Eucalyptus tereticornis* in a field trial within the northern Guinea Savanna zone of Nigeria. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **39**(3/4): 103-7, 1990.

OTEGBEYE, G. O. & SAMARAWIRA, I. Growth and form of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. provenances in northern Nigeria. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, **42**: 219-28, 1991.

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

- POTTS, B. M. ; POTTS, W. C. ; CAUVIN, B. Inbreeding and interspecific hybridisation in *Eucalyptus gunnii*. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **36** (5/6):194-9, 1987.
- PRYOR, L. D. Species distribution and association in *Eucalyptus*. **Monographiae Biologicae**, Dordrecht, **8**: 461-71, 1959.
- PRYOR, L. D. A report on past performance and some current aspects of the cultivation of quick-growing species (mainly *Eucalyptus*) in India. **The Indian Forester** , Dehra Dun, **92**(10): 615- 22, 1966.
- PRYOR, L. D. **Biology of *Eucalyptus***. Canberra, Edward Arnold, 1976. 82p. (Studies in Biology, 61).
- PRYOR, L. D. & BYRNE , O. R. Variation and taxonomy in *Eucalyptus camaldulensis*. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **8**(3): 64-71, 1969.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS user's guide**: statistics; version 6.04. Cary , 1985. 219p.
- SHELBOURNE, C. J. A. **Controlled pollination work with *Eucalyptus grandis***: selfing, crossing and hybridising with *Eucalyptus tereticornis*. Kitwe, Division of Forest Research, 1963. 7p.
- SHIMIZU, J. Y.; KAGEYAMA, P. Y. ; HIGA, A. R. **Procedimentos e recomendações para estudos de progênies de essências florestais**. Curitiba , EMBRAPA/URPFCS, 1982. 34p.

- STYLES, B. J. Taxonomic and biosystematic studies. In: BURLEY, J. & WOOD, J.P., ed. **A manual of species and provenance research with particular reference to the tropics**. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1976 p. 15-25.
- TURNBULL, J. W. The ecology and variation of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. **Forest Genetic Resources Information**, Rome , (2): 32-7, 1973.
- VENKATESH, C. S. & KEDHARNATH, S. Genetic improvement of *Eucalyptus* in India. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **14**(5): 155-9, 1965.
- VENKATESH, C. S. & SHARMA, V. K. The flowering phenology of some *Eucalyptus* at New Forest; its significance and implication in hybridization. **Journal Indian Academy of Wood Science**, Dehra Dun, **6**(2): 119-21, 1975.
- VENKATESH, C. S. & SHARMA, V. K. Comparison of a *Eucalyptus tereticornis* x *Eucalyptus grandis* controlled hybrid with a *E. grandis* x *E. tereticornis* putative natural hybrid. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **28**(4): 127-31, 1979.
- VENKATESH, C. S. & SHARMA, V. K. An artificial trispecific *Eucalyptus* hybrid: (*E. camaldulensis* Dehn x *E. tereticornis* Sm.) x *E. grandis* Hill ex Maiden. **Euphytica**, Dehra Dun, **29**(2): 451-8, 1980.

- WANG, H. R. ; BANKS, J. C. G. ; PRYOR, L. D. A multivariate study of geographical variation in *Eucalyptus tereticornis*. **Scientia Silvae Sinicae**, Beijing , **24**(3): 257-67, 1988.
- WEIR, R. J. & ZOBEL, B. J. Advanced-generation seed orchards. In: FAULKNER, R. **Seed orchards**. London, Her Majesty's Stationery Office, 1975. cap. 12, p. 118-27. (Forestry Commission Bulletin, 54).
- WILLAN, R, L. Eucalypts for south-east Asia. **Tropical Agriculture Research Series**, Tsukuba, (12): 153-61, 1979.
- WRIGHT, J. W. A simplified design for combined provenance and progeny testing. **Silvae Genetica**, Frankfurt, **27**(2): 68-70, 1978.
- YARED, J. A. G. Comportamento e variabilidade de procedências de *Cordia alliodora* (Ruiz e Pav.) Oken, no planalto do Tapajós-Belterra-PA. Piracicaba, 1983. 108p. (Mestrado- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ZOBEL, B. Gene conservation as viewed by a forest trees breeder. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, **1**: 339-44, 1978.
- ZOBEL, B. & TALBERT, J. **Applied forest tree improvement**. New York, John Wiley, 1984. 235 p.

ANEXO

Tabela A1. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 12794 (N. Mareeba-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)				Flores (%)				Frutos (%)			
		Intensidade			Total	Intensidade			Total	Intensidade			Total
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Janeiro	28	53,6	3,6	0,0	57,2	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	25,0	0,0	75,0
Fevereiro	28	32,1	25,0	0,0	57,1	0,0	0,0	0,0	0,0	46,4	17,9	3,6	67,9
Março	28	41,1	46,4	0,0	87,5	0,0	0,0	0,0	0,0	33,9	7,1	0,0	41,0
Abril	28	24,8	62,5	5,4	92,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,8	0,0	3,6
Maio	28	23,8	53,5	17,9	95,2	6,0	0,0	0,0	6,0	5,9	9,5	0,0	15,4
Junho	28	21,5	55,4	12,5	89,4	7,3	7,4	0,0	14,7	35,7	8,9	0,0	44,6
Julho	28	35,7	53,6	3,6	92,9	46,4	3,6	0,0	50,0	21,4	32,1	0,0	53,5
Agosto	28	32,1	7,1	3,6	42,8	10,7	7,1	0,0	17,8	39,3	42,9	3,6	85,8
Setembro	28	9,0	0,0	0,0	9,0	5,4	0,0	0,0	5,4	35,7	55,4	1,8	92,9
Outubro	28	3,6	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	53,6	42,9	0,0	96,5
Novembro	28	3,6	0,0	0,0	3,6	3,6	0,0	0,0	3,6	46,4	42,9	0,0	89,3
Dezembro	28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,4	39,3	0,0	85,7
Janeiro	28	21,4	3,6	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,8	30,4	0,0	82,2
Fevereiro	28	53,6	39,3	0,0	92,9	0,0	0,0	0,0	0,0	53,6	16,1	0,0	69,7
Março	28	32,2	53,6	8,9	94,7	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	14,3	0,0	60,8
Abril	28	28,6	53,6	10,7	92,9	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	7,1	0,0	35,7

Tabela A2. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 12377 (Mareeba-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Meses	Número de árvores	Botões florais (%)				Flores (%)				Frutos (%)			
		Intensidade			Total	Intensidade			Total	Intensidade			Total
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Janeiro	21	28,6	14,3	0,0	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6	23,8	0,0	71,4
Fevereiro	21	38,1	38,1	0,0	76,2	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6	14,3	0,0	61,9
Março	21	23,8	50,0	0,0	73,8	0,0	0,0	0,0	0,0	33,4	7,2	0,0	40,6
Abril	21	11,9	52,4	11,9	76,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	4,8
Maior	21	17,4	34,9	23,8	76,1	1,6	0,0	0,0	0,0	9,5	1,6	0,0	11,1
Junho	21	16,7	40,5	16,7	73,9	16,7	0,0	0,0	16,7	26,2	4,8	0,0	31,0
Julho	21	9,5	42,9	14,3	66,7	33,3	9,5	0,0	42,8	42,9	4,8	0,0	47,7
Agosto	21	33,3	0,0	4,8	38,1	9,5	0,0	0,0	9,5	23,8	47,6	0,0	71,4
Setembro	21	9,6	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	42,9	35,7	0,0	78,6
Outubro	21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6	33,3	0,0	80,9
Novembro	21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6	33,3	0,0	80,9
Dezembro	21	0,0	4,8	0,0	14,3	4,8	0,0	0,0	4,8	57,1	23,8	0,0	80,9
Janeiro	21	35,8	2,4	0,0	38,2	2,4	0,0	0,0	2,4	50,0	19,1	0,0	69,1
Fevereiro	21	33,3	52,4	0,0	85,7	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	11,9	0,0	47,6
Março	21	30,9	45,2	14,3	90,4	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	9,5	2,4	52,4
Abril	21	38,1	42,9	14,3	95,3	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	4,8	0,0	23,8

Tabela A3. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *E. tereticornis* lote 12376 (Helenvale-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)				Flores (%)				Frutos (%)			
		Intensidade			Total	Intensidade			Total	Intensidade			Total
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Janeiro	23	43,5	21,7	8,7	73,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	26,1	0,0	60,9
Fevereiro	23	30,4	60,9	0,0	91,3	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	21,7	0,0	52,1
Março	23	17,4	58,7	15,2	91,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	10,9	0,0	21,8
Abril	23	17,4	50,0	23,9	91,3	6,5	6,5	2,2	15,2	0,0	6,5	0,0	6,5
Mai	23	27,5	30,4	13,0	70,9	7,2	1,4	0,0	8,6	15,9	39,1	2,9	57,9
Junho	23	26,1	19,6	4,3	50,0	8,7	0,0	0,0	8,7	26,1	43,5	8,7	78,3
Julho	23	30,4	4,3	4,3	39,0	13,0	0,0	0,0	13,0	39,1	34,8	17,4	91,3
Agosto	23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	30,4	17,4	91,3
Setembro	23	2,2	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	37,0	19,6	93,6
Outubro	23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	43,5	13,0	86,9
Novembro	23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1	34,8	13,0	86,9
Dezembro	23	4,3	4,3	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1	26,1	17,4	82,6
Janeiro	23	34,8	23,9	0,0	58,7	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	32,6	8,7	73,9
Fevereiro	23	36,9	41,3	10,9	89,1	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3	26,1	30,5	97,9
Março	23	26,1	54,4	13,0	93,5	2,2	2,2	0,0	4,4	43,5	21,8	6,5	71,8
Abril	23	39,1	39,1	17,4	95,6	30,4	4,3	0,0	34,7	52,2	17,4	0,0	69,6

Tabela A4. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 12189 (Mount Garnet-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)			Flores (%)			Frutos(%)					
		Intensidade			Intensidade			Intensidade					
		1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
Janeiro	26	38,5	3,8	0,0	42,3	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2	11,5	0,0	57,7
Fevereiro	26	61,5	19,2	0,0	80,7	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2	0,0	0,0	46,2
Março	26	32,7	38,5	0,0	71,2	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	11,5	0,0	34,6
Abril	26	36,6	40,4	3,9	80,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	3,8
Mai	26	23,1	42,3	11,5	76,9	1,3	0,0	0,0	1,3	7,7	5,1	0,0	12,8
Junho	26	28,9	38,5	26,9	94,3	11,6	1,9	0,0	13,5	5,8	9,6	0,0	15,4
Julho	26	34,6	38,5	7,7	80,8	46,2	3,8	0,0	50,0	19,2	15,4	0,0	34,6
Agosto	26	34,6	7,7	0,0	42,3	15,4	3,8	0,0	19,2	42,3	30,8	0,0	73,1
Setembro	26	3,9	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2	32,7	1,9	80,8
Outubro	26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	30,8	0,0	80,8
Novembro	26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,3	26,9	3,8	73,0
Dezembro	26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,3	30,8	0,0	73,1
Janeiro	26	25,0	13,5	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2	21,2	0,0	67,4
Fevereiro	26	42,4	38,5	1,9	82,8	0,0	0,0	0,0	0,0	35,9	19,3	0,0	55,2
Março	26	34,7	46,2	5,8	86,7	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3	7,7	0,0	52,0
Abril	26	38,5	38,5	11,5	88,5	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	3,8	0,0	19,2

Tabela A5. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 12965 (Mount Garnet-QLD) durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)				Flores (%)				Frutos (%)			
		Intensidade			Total	Intensidade			Total	Intensidade			Total
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Janeiro	27	11,1	7,4	0,0	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	51,9	14,8	3,7	70,4
Fevereiro	27	48,1	7,4	0,0	55,5	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	11,1	3,7	51,8
Março	27	44,5	29,6	0,0	74,1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	3,7	1,9	22,3
Abril	27	38,9	59,3	0,0	98,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maior	27	27,1	63,0	6,2	96,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	3,7
Junho	27	22,2	61,2	9,3	92,7	5,6	0,0	0,0	5,6	5,6	3,7	0,0	9,3
Julho	27	29,6	63,0	3,7	96,3	11,1	0,0	0,0	11,1	7,4	3,7	0,0	11,1
Agosto	27	33,3	48,1	3,7	85,1	25,9	7,4	0,0	33,3	14,8	11,1	0,0	25,9
Setembro	27	29,6	18,5	1,9	50,0	14,8	3,7	0,0	18,5	42,6	33,3	3,7	79,6
Outubro	27	14,8	3,7	0,0	18,5	7,4	0,0	0,0	7,4	48,1	33,3	3,7	85,1
Novembro	27	3,7	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	51,9	25,9	3,7	81,5
Dezembro	27	3,7	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	59,3	22,2	3,7	85,2
Janeiro	27	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	61,2	14,8	3,7	79,7
Fevereiro	27	57,5	16,7	0,0	74,2	0,0	0,0	0,0	0,0	46,3	1,9	3,7	62,9
Março	27	48,1	35,2	0,0	83,3	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	9,3	3,7	44,5
Abril	27	59,2	29,6	3,7	92,5	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	3,7	3,7	33,3

Tabela A6. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote CAF (Ex. Mareeba-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)			Total	Flores (%)			Total	Frutos (%)			Total
		Intensidade				Intensidade				Intensidade			
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Janeiro	27	25,9	3,7	0,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	37,0	0,0	81,4
Fevereiro	27	37,0	22,2	3,7	62,9	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	29,6	0,0	62,9
Março	27	38,9	40,7	1,9	81,5	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	27,8	0,0	40,8
Abril	27	18,5	63,0	7,4	88,9	1,9	0,0	0,0	0,0	1,9	5,6	0,0	7,5
Maior	27	17,3	38,2	19,7	75,2	4,9	1,2	0,0	0,0	9,9	12,3	1,2	23,4
Junho	27	22,2	33,3	20,4	75,9	5,6	5,6	0,0	0,0	16,7	20,4	0,0	37,1
Julho	27	22,2	44,4	11,1	77,7	25,9	0,0	0,0	0,0	37,0	22,2	0,0	59,2
Agosto	27	22,2	18,5	0,0	40,7	3,7	11,1	0,0	0,0	33,3	40,7	7,4	81,4
Setembro	27	3,7	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1	57,5	5,6	87,2
Outubro	27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	51,9	7,4	85,2
Novembro	27	3,7	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	55,6	0,0	81,5
Dezembro	27	7,4	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	37,0	7,4	81,4
Janeiro	27	11,1	9,3	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	38,9	7,4	79,6
Fevereiro	27	38,9	25,9	9,3	74,1	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	25,9	5,6	68,5
Março	27	29,6	38,9	16,7	85,2	1,9	0,0	0,0	0,0	35,2	25,9	0,0	61,1
Abril	27	29,6	33,3	22,2	85,1	3,7	3,7	0,0	0,0	29,6	14,8	0,0	44,4

Tabela A7. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote CAF (Ex. Helenvale-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 89T3E.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)			Flores (%)			Frutos (%)		
		Intensidade			Intensidade			Intensidade		
		1	2	3	Total	1	2	3	Total	Total
Janeiro	26	26,9	46,2	0,0	73,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9 11,5 0,0 38,4
Fevereiro	26	19,2	61,5	0,0	80,7	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8 0,0 0,0 30,8
Março	26	11,5	55,8	17,3	84,6	1,9	0,0	0,0	1,9	7,7 1,9 0,0 9,6
Abril	26	9,6	50,0	19,2	78,8	3,8	0,0	0,0	3,8	1,9 1,9 0,0 3,8
Maio	26	30,7	34,6	7,7	73,0	16,7	3,8	0,0	20,5	30,8 28,2 0,0 59,0
Junho	26	28,9	11,0	0,0	39,9	0,0	3,8	0,0	3,8	40,4 31,8 5,8 78,0
Julho	26	15,4	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	42,3 34,6 7,7 84,6
Agosto	26	7,7	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2 30,8 3,8 80,8
Setembro	26	9,6	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	48,1 32,7 7,7 88,5
Outubro	26	3,8	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5 34,6 3,8 76,9
Novembro	26	7,7	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	42,8 38,5 0,0 80,8
Dezembro	26	3,8	3,8	0,0	3,8	42,3	34,6	3,8	80,7	42,3 34,6 3,8 80,7
Janeiro	26	23,1	30,8	1,9	55,8	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9 30,8 0,0 59,7
Fevereiro	26	30,8	48,1	5,8	84,7	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7 21,2 0,0 53,9
Março	26	26,9	30,8	26,9	84,6	1,9	0,0	0,0	1,9	32,7 19,2 0,0 51,9
Abril	26	19,2	26,9	30,8	76,9	23,1	0,0	0,0	23,1	19,2 15,4 0,0 34,6

Tabela A8. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 13544 (N. Gladstone-QLD), no ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)			Flores (%)			Frutos (%)					
		Intensidade			Intensidade			Intensidade					
		1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
Agosto	17	35,3	23,5	0,0	58,8	17,6	5,9	0,0	23,5	35,3	35,3	0,0	70,6
Setembro	17	29,4	8,9	5,9	44,2	20,6	5,9	0,0	26,5	38,3	38,3	11,8	88,4
Outubro	17	23,5	0,0	5,9	29,4	11,8	0,0	0,0	11,8	23,5	41,2	11,8	76,5
Novembro	17	11,8	5,9	0,0	17,7	11,8	0,0	0,0	11,8	17,6	52,9	11,8	82,3
Dezembro	17	11,8	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	17,6	29,4	76,4
Janeiro	17	52,9	11,8	0,0	64,7	0,0	0,0	0,0	0,0	32,4	32,4	11,8	76,6
Fevereiro	17	50,0	38,2	0,0	88,2	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3	29,4	8,9	76,6
Março	17	29,4	51,0	3,9	84,3	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	19,6	5,9	51,0
Abril	17	39,7	44,6	1,9	86,2	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	24,5	7,4	63,8
Maió	17	50,0	25,0	7,4	86,2	22,1	7,4	0,0	29,5	25,0	44,2	1,3	70,5
Junho	17	64,7	29,4	5,9	100	29,4	11,8	0,0	41,2	23,5	47,1	0,0	70,6
Julho	17	35,3	20,6	8,9	64,8	14,7	3,0	0,0	17,7	26,5	41,2	3,0	70,7
Agosto	17	38,2	17,8	5,9	61,9	23,5	5,9	0,0	29,4	32,4	38,3	2,9	73,6

Tabela A9. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 13541 (Foreign Legion-QLD), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)				Flores (%)				Frutos (%)			
		Intensidade			Total	Intensidade			Total	Intensidade			Total
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Agosto	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	22,2	0,0	66,6
Setembro	9	11,1	0,0	0,0	11,1	5,6	0,0	0,0	5,6	44,4	22,2	0,0	66,6
Outubro	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	11,1	0,0	55,5
Novembro	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	22,2	0,0	66,6
Dezembro	9	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	11,1	0,0	44,4
Janeiro	9	22,2	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	11,1	0,0	61,1
Fevereiro	9	38,9	0,0	0,0	38,9	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	5,6	0,0	44,5
Março	9	44,4	0,0	0,0	44,4	0,0	0,0	0,0	0,0	55,6	0,0	0,0	55,6
Abril	9	41,6	0,0	0,0	41,6	0,0	0,0	0,0	0,0	47,3	0,0	0,0	47,3
Maior	9	22,2	0,0	0,0	22,2	16,7	0,0	0,0	16,7	72,2	0,0	0,0	72,2
Junho	9	22,2	0,0	0,0	22,2	11,1	0,0	0,0	11,1	77,7	0,0	0,0	77,7
Julho	9	22,2	0,0	0,0	22,2	22,2	0,0	0,0	22,2	66,7	0,0	0,0	66,7
Agosto	9	5,6	0,0	0,0	5,6	5,6	0,0	0,0	5,6	50,0	11,1	0,0	61,1

Tabela A10. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 13350 (S. Urbenville-VIC) durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)				Flores (%)				Frutos (%)			
		Intensidade			Total	Intensidade			Total	Intensidade			Total
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Agosto	11	9,1	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2
Setembro	11	13,7	0,0	0,0	13,7	13,7	0,0	0,0	13,7	18,2	0,0	0,0	18,2
Outubro	11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2
Novembro	11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2
Dezembro	11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	0,0	0,0	27,3
Janeiro	11	4,6	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2
Fevereiro	11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2
Março	11	3,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	13,7
Abril	11	1,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	0,0	15,9
Mai	11	22,8	0,0	0,0	22,8	4,6	0,0	0,0	4,6	9,1	0,0	0,0	9,1
Junho	11	27,3	0,0	0,0	27,3	9,1	0,0	0,0	9,1	9,1	0,0	0,0	9,1
Julho	11	18,2	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	9,1
Agosto	11	9,1	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2

Tabela A11. Dados de percentuais médios mensais de árvores com botões florais, flores e frutos por critério subjetivo de intensidade em *Eucalyptus tereticornis* lote 13301 (W. Bainsdale-NSW), durante o ano de 1993 e parte de 1994 do ensaio 101T17A.

Meses	Número de árvores	Botões Florais (%)				Flores (%)				Frutos (%)			
		Intensidade			Total	Intensidade			Total	Intensidade			Total
		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Agosto	12	8,3	0,0	0,0	8,3	16,7	0,0	0,0	16,7	41,7	16,7	0,0	58,4
Setembro	12	4,2	0,0	0,0	4,2	8,3	0,0	0,0	8,3	45,9	16,7	0,0	62,6
Outubro	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7	16,7	0,0	58,4
Novembro	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7	25,0	0,0	66,7
Dezembro	12	8,3	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	58,3	8,3	0,0	66,6
Janeiro	12	37,5	0,0	0,0	37,5	0,0	0,0	0,0	0,0	54,2	4,2	0,0	58,4
Fevereiro	12	41,7	4,2	0,0	45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	45,9	0,0	0,0	45,9
Março	12	52,8	0,0	0,0	52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	47,2	0,0	0,0	47,2
Abril	12	47,3	0,0	0,0	47,3	0,0	0,0	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	46,6
Maió	12	41,7	0,0	0,0	41,7	27,1	0,0	0,0	27,1	50,0	0,0	0,0	50,0
Junho	12	58,3	0,0	0,0	58,3	33,3	0,0	0,0	33,3	50,0	0,0	0,0	50,0
Julho	12	25,0	0,0	0,0	25,0	20,9	0,0	0,0	20,9	50,0	8,3	0,0	58,3
Agosto	12	16,7	0,0	0,0	16,7	20,9	0,0	0,0	20,9	41,7	20,9	0,0	62,6