ANÁLISE SILVICULTURAL DE LOTES DE SEMENTES DE
Eucalyptus camaldulensis DEHN VISANDO A
IMPLANTAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE

CELINA FERRAZ DO VALLE
Engenheira 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 Florestais.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro - 1991

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

Valle, Celina Ferraz do

V149a Análise silvicultural de lotes de sementes de Eucalyptus
camaldulensis Dehn visando a implantação de populações base
Piracicaba, 1991.
111p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Eucalipto - Caracterização silvicultural 2. Eucalipto -
População 3. Eucalipto - Semente I. Escola Superior
de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.9734

ANÁLISE SILVÍCULTURAL DE LOTES DE SEMENTES DE
Eucalyptus camaldulensis Dehn VISANDO A
IMPLEMENTAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE

Autor: CELINA FERRAZ DO VALLE

Aprovado em: 04/04/1991

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Mário Ferreira

ESALQ/USP

Prof. Dr. Hilton Thadeu Zarate do Couto

ESALQ/USP

Prof. Dr. Paulo Sodero Martins

ESALQ/USP

Prof. Dr. Mário Ferreira

Orientador

Aos meus filhos, Thiago e
Ana Maria, com carinho,
OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Mário Ferreira, pela orientação e amizade que propiciaram o desenvolvimento de um trabalho atual e de importância para a silvicultura brasileira;
- Ao Professor Dr. Hilton Thadeu Zarate do Couto, pela orientação, sugestões e contribuição na interpretação das análises estatísticas dos resultados, e pela boa vontade de nos atender sempre que solicitado;
- Aos Professores Luiz Ernesto George Barrichelo, Chefe do Departamento de Ciências Florestais, e João Walter Simões, Chefe da Estação Experimental de Ciências Florestais, em Anhembi-SP, pela amizade e facilidades para a execução do trabalho;
- Ao Professor Paulo Yoshio Kageyama pelas sugestões, amizade e estímulo;
- Aos Professores do Departamento de Ciências Florestais, pelos importantes ensinamentos recebidos;
- À CAPES, pela bolsa de mestrado concedida, sem a qual seria impossível a realização do Curso de Pós-Graduação;
- À CELPAV Florestal S/A (Celulose e Papel Votorantim), através dos Engenheiros José Maria de Arruda Mendes Filho (Gerente de Recursos Naturais), Geraldo Colli Júnior (Gerente de Silvicultura) e Lenine Corradine (Chefe do Departamento de Planejamento e Pesquisa) pelas facilidades criadas que permitiram a complementação deste trabalho;

Aos Engenheiros Lenine Corradine, Celso Luiz Medeiros Lima, Silvio Fernandez Alvarenga e ao Encarregado do Setor de Melhoramento, Lindolfo Vilhalva Ferreira Filho, por assumirem parte do meu trabalho na CELPAV Florestal, de maneira a permitir a elaboração deste;

Aos Funcionários da Biblioteca do IPEF, coordenados pela Sra. Marialice Metzker Poggiani pela dedicação e amizade;

Ao Laboratório de Métodos Quantitativos do Departamento de Ciências Florestais, da ESALQ/USP, na pessoa do Sr. Milton Cezar Ribeiro, pela realização das análises estatísticas;

Ao meu marido Claudemir Magalhães Malaquias e meus filhos Thiago e Ana Maria do Valle Malaquias, pela compreensão e carinho, que muito me auxiliaram;

Aos meus pais Antonio e Iracema Ferraz do Valle, pelo estímulo que me deram e assistência que dedicaram aos meus filhos, para que eu tivesse a tranquilidade necessária para execução deste trabalho;

Aos funcionários do Departamento de Ciências Florestais, pelas inúmeras ajudas recebidas;

Aos funcionários da Estação Experimental de Ciências Florestais, coordenados pelo Técnico Agrícola José Vicente de Mello pelo precioso auxílio na coleta de dados;

Às Eng.^{as} Florestais Ana Luiza de Moraes Mench, Araci Aparecida da Silva, Aida C. Gallozzi Mendes, Marília F. Reis, e Rosiley Aparecida Brigatti Chaves, pelo exemplo de responsabilidade profissional, que me serviram de estímulo para o retorno às minhas atividades;

Às minhas amigas Eng^as. Florestais Silvana Maria Paes Cangiani, Vera Lex Engel, pelo carinho, amizade sincera, estímulo e exemplo, que foram fundamentais para a minha vida pessoal e desenvolvimento do Curso de Pós-Graduação;

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação pela amizade e boa convivência;

À Maria Helena Marques de O. Rodrigues pela adequação da dissertação às normas técnicas de elaboração de teses da ESALQ/USP e, pelo excelente serviço de datilografia e apresentação deste trabalho;

Aos amigos Paulo Kageyama, Odete Bertol Carpanezi, Araci Aparecida da Silva, Antonio Carpanezi e Silvana Maria Paes Cangiani, que não pouparam esforços para a recuperação deste trabalho.

Í N D I C E

Página

LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
RESUMO	
SUMMARY	
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Populações base: definição e objetivos	4
2.1.1. Definições da terminologia: procedên- cia, ecótipo e lotes de sementes ...	7
2.2. Amostragem para formação de populações ba- se	9
2.3. Distribuição natural do <i>Eucalyptus camaldu-</i> <i>lensis</i>	14
2.3.1. Variações naturais entre populações de <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	16
2.3.2. Variações naturais entre populações de <i>E. camaldulensis</i> na região Norte da Austrália	19
2.3.3. Comportamento fisiológico das dife- rentes procedências de <i>E. camaldulen-</i> <i>sis</i> na área de ocorrência natural ..	23
2.4. Comportamento do <i>E. camaldulensis</i> em plan- tios comerciais	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1. Material	30
3.1.1. Lotes de sementes/procedências	30

	Página
3.1.2. Local de implantação do ensaio	30
3.2. Métodos	33
3.2.1. Delineamento estatístico	33
3.2.2. Implantação do ensaio	34
3.2.3. Avaliação do ensaio	35
3.2.4. Análise dos dados	39
3.2.4.1. Análise de variância das ca racterísticas silvicultu- rais	39
3.2.4.2. Análise de covariância	41
3.2.4.3. Teste de χ^2	42
3.2.4.4. Correlação linear entre as características	42
3.2.4.5. Teste t	43
3.2.4.6. Equação de regressão linear	44
3.2.4.7. Coeficiente de correlação de Spearman (rs)	44
3.2.4.8. Coeficiente de variação den tro de tratamentos	45
3.2.4.9. Cálculo de freqüências	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1. Resultados dos parâmetros silviculturais ..	47
4.1.1. Potencial silvicultural da espécie em Anhembi-SP	47
4.1.2. Diâmetro à altura do peito médio ($\overline{DAP}$)	49
4.1.3. Altura média ($\overline{H}$)	50

	Página
4.1.4. Área basal	51
4.1.5. IMA do volume cilíndrico de madeira com casca	54
4.1.6. Percentagem de falhas	55
4.2. Determinação dos componentes de variação ..	56
4.2.1. Componentes de variação da população	56
4.3. Correlação linear simples entre as coordena- das geográficas, número de árvores da amos- tra e características silviculturais	59
4.3.1. Coeficiente de correlação linear sim- ples (r) entre as latitudes e o de- senvolvimento silvicultural	60
4.3.2. Coeficiente de correlação linear en- tre longitude e o desenvolvimento sil- vicultural	61
4.3.2.1. Modelos de equações de re- gressão (longitudes x parâ- metros silviculturais)	63
4.3.3. Coeficiente de correlação linear en- tre as altitudes e o desenvolvimento silvicultural	65
4.3.4. Coeficiente de correlação linear en- tre o número de matrizes originais e o desenvolvimento silvicultural ..	66
4.4. Coeficiente de variação dos parâmetros sil- viculturais dentro dos lotes de sementes ..	68
4.5. Avaliação das características fenotípicas complementares das árvores dos diferentes lotes de sementes	73

	Página
4.6. Resumo final das discussões e sua aplicação na formação de populações base	79
4.6.1. DAP médio	80
4.6.2. Altura média	80
4.6.3. Área basal média	81
4.6.4. IMA do volume cilíndrico	81
4.6.5. Percentagem de falhas	82
4.6.6. Correlação linear entre longitude do lote de sementes x parâmetros silviculturais	82
4.6.7. Correlação linear entre altitudes x parâmetros silviculturais	84
4.6.8. Correlação linear entre o número de matrizes e as características silviculturais	85
4.7. Proposta para formação de populações base .	85
4.7.1. Macroregião Norte de Queensland - Petford-QLD	85
4.7.2. Macroregião da Bacia do Goldo fr Carpentaria - QLD	86
4.7.3. Macroregião de Katherine - TN	87
4.7.4. Macroregião de Kymberley Area - WA ..	88
4.7.5. Macroregião do Interior da Austrália Ocidental - WA	90
4.8. Coeficientes de variação das características silviculturais das populações base	90
4.9. Características fenotípicas complementares importantes na formação de populações base.	91

	Página
4.10. Comportamento silvicultural médio das populações agrupadas em macroregiões	92
4.11. Caracterização geral das populações base .	94
5. CONCLUSÕES	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ANEXOS	111

LISTA DE TABELAS

Tabela. nº	Página
1. Dados completos sobre os lotes de sementes utilizados no ensaio (informações retiradas das fichas de coleta de sementes realizada pela Commonwealth Scientific and Industrial Research Organizations - CSIRO, Canberra, Austrália (Anexo 1)	31
2. Relação dos tratamentos e correspondência com o número dos lotes de sementes fornecidos pelo CSIRO - Austrália	33
3. Comportamento silvicultural do material genético originários dos diferentes lotes de sementes de <i>E. camaldulensis</i> , aos 6 anos de idade. Valores médios de DAP (cm), altura(m), área basal (m^2/ha), incremento médio anual (IMA) do volume cilíndrico de madeira com casca ($m^3/ha/ano$) e falhas (%).....	48
4. Valores das probabilidades e respectivas significâncias para a comparação das médias de área basal (m^2/ha), dada pelo Teste t na análise de covariância	52
5. Quadrados médios e componentes de variação da população e a representatividade destes em dados percentuais	58

Tabela :

nº

Página

6. Correlação linear simples das coordenadas geográficas, número de árvores matrizes por lote, com as características silviculturais	60
7. Valores dos parâmetros das equações lineares para as diferentes variáveis analisadas (variável independente - longitude)	64
8. Coeficientes de variação dos parâmetros silviculturais, dentro de tratamentos (lotes de sementes)	69
9. Valores médios dos coeficientes de variação dentro dos lotes de sementes) para os parâmetros silviculturais (valores em percentagem média de todos os lotes)	72
10. Coeficientes de correlação de Pearson entre o número de matrizes e os coeficientes de variação das características silviculturais	72
11. Notas das formas dos troncos das árvores (notas atribuídas com base na Figura 1)	75
12. Caracterização fenotípica complementar aliada aos dados de origem das sementes; percentual de árvores com nota para forma do tronco superior a 3% de árvores bifurcadas (B%), percentagem de árvores com copas quebradas (Q%) e percentagem de árvores suprimidas (S%)	76

Tabela

nº

Página

13. Comportamento silvicultural médio das macro-regiões para as distintas populações base de <i>E. camaldulensis</i> da região Norte da Austrália, aos 6 anos de idade	93
14. Características fenotípicas complementares das populações base	98

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura nº	
1. Distribuição natural do <i>E. camaldulensis</i> na Austrália.....	14
2. Distribuição do <i>E. camaldulensis</i> na região Norte da Austrália, segundo a orientação da rede de drenagem: GC - Golfo de Carpentaria; TS - Mar do Timor; WP - "Plateau" Ocidental; LE - Lago Eire.	22
3. Critérios de atribuições de notas para a <u>for</u> ma do tronco das árvores	37

ANÁLISES SILVICULTURAIS DE LOTES DE SEMENTES DE
Eucalyptus camaldulensis DEHN VISANDO A
IMPLANTAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE

Autor: CELINA FERRAZ DO VALLE

Orientador: Prof. Dr. MÁRIO FERREIRA

RESUMO

A implantação de populações base tem sido um assunto de fundamental importância para a continuidade dos programas de melhoramento e silvicultura. Entretanto sua implantação requer conhecimento silvicultural e biológico da espécie, de modo a planejar adequadamente as populações, assim como ampliar a base genética e utilizar as variações naturais existentes.

Neste trabalho foram estudadas as características silviculturais e biológicas das populações originadas de 15 lotes de sementes de *Eucalyptus camaldulensis* com base genética variável. As sementes foram colhidas na região Norte da Austrália entre as latitudes $14^{\circ}30'S$ e $19^{\circ}34'S$ e longitudes entre $124^{\circ}45'W$ e $145^{\circ}09'W$ e altitudes variáveis. Com elas instalou-se na Estação Experimental de Ciências Florestais, em Anhembi-SP, um teste de procedências no delineamento de blo-

cos ao acaso, com 15 tratamentos, 4 repetições e parcelas quadradas com 16 plantas úteis.

Aos 6 anos de idade, as características quantitativas analisadas em cada população foram DAP das árvores (cm), altura (m), área basal das parcelas (m^2/ha) e incremento médio anual do volume cilíndrico de madeira com casca das parcelas ($m^3/ha/ano$) e percentagem de sobrevivência. As características qualitativas silviculturais analisadas foram: forma do tronco das árvores, frequência de indivíduos com copa quebrada, frequência de indivíduos bifurcados e suprimidos e, ainda, que exibiam perda de dominância apical (seca de ponteiro) típica de deficiência nutricional e/ou de sensibilidade à deficiência hídrica.

Através das análises determinou-se que aproximadamente 30% da variação total existente no teste, para todas as características, era de origem genética e devido a variação entre populações (lotes de sementes), oriundos das diversas macrorregiões amostradas; 60% da variação existente era devido a variação entre indivíduos dentro de um mesmo lote de sementes. O coeficiente de variação para todas as características analisadas, dentro dos lotes de sementes, em média, é baixo.

As coordenadas geográficas das localidades onde foram colhidas as sementes (longitude e altitude) e o número de matrizes que compuseram a amostragem para a formação dos

lotes, mostraram uma correlação linear positiva e altamente significativa com o desenvolvimento silvicultural das árvores. A correlação entre latitude e as características avaliadas foi negativa, porém não significativa dentro da faixa latitudinal estudada.

A similaridade no comportamento de alguns lotes de sementes permitiu agrupá-los definindo macroregiões de procedências, fundamentais à formação de populações base com ampla base genética. Populações assim formadas poderão proporcionar recombinações gênicas importantes para a continuidade de do programa de melhoramento.

As marcações sugeridas para a formação das populações base, em função dos estudos silviculturais e fenotípicos, foram:

- Macroregião de Petford (QLD) lotes nº 12962; 12185; 12186; 12187 e 12510.
- Macroregião de Katherine (TN) lote nº 12181.
- Macroregião do Golfo de Carpentaria (QLD), lotes nº 10923 e 10924.
- Macroregião de Kymberley Area (WA), lotes nº 10557; 12346 e 12349.
- Macroregião do Interior da Austrália Ocidental (WA) lotes nº 10574 e 12437.

SILVICULTURAL ANALYSIS OF *Eucalyptus camaldulensis* DEHN
SEED LOTS FOR BASE POPULATION FORMATION

Author: CELINA FERRAZ DO VALLE

Adviser: Prof. Dr. MÁRIO FERREIRA

SUMMARY

Formation of base population is a key issue for a silvicultural and tree improvement program. Therefore grouping provenances to have a basic population structure needs silvicultural and biological knowledge of the species in order to identify and adequate use of ecotypes.

Silvicultural and biological characteristics of 15 seed lots ("provenances") with varying seed trees per seed lote, belonging to a provenance test, located at the Anhembi Forest Station, State of São Paulo-Brazil, at 6 years old, were analysed. The seeds were collected by CSIRO in the Northern region of Australia, between latitudes $14^{\circ}30'S$ and $19^{\circ}34'S$ and longitudes $124^{\circ}45'W$ and $145^{\circ}09'W$, and variable altitudes.

The following variables were analysed within the seed lots: DBH of the trees (cm); total height of the

trees (m), basal area (m^2/ha), wood cylindrical volume (m^3/ha) and survival (%), as well as stem taper, broken and forked tops, and loss of apical dominance (typical of nutritional deficiency).

After statistical analysis it was found that about 30% of the total variation was due to between seed lots (genetical variation) and 60% of the total variation was tree to tree, variation within provenances.

The coefficient of variation within seed lots was found low. Longitude and altitude of the seed sources and number original trees per seed lot, showed a positive and significant linear correlation with provenance wood volume yields. Latitude did not show statistical significance for the coefficient of correlation with wood volume yields.

The phenotypic similarity among some seed lots suggest a need for grouping them and define macroregions of provenances basic for the new base populations.

The suggest macroregions for the new base populations, in function of the main conclusions of the studies, are:

- Petford (QLD) seed lots nº 12962, 12185, 12186, 12187 and 12510.
- Katherine (WA) seed lots nº 12181.

- Gulf of Carpentaria (QLD) seed lots n^o 10923 and 10924.
- Kymberley Area (WA) seed oots n^o 10557, 12346 and 12349.
- Inner of Western Australia (WA) seed lots n^o 10574 and 12437.

1. INTRODUÇÃO

A atual fase da eucaliptucultura brasileira, mostra a necessidade de uma reflexão com vistas à melhor utilização das sementes já introduzidas no país. A literatura especializada cita a existência de grande número de lotes de sementes de *Eucalyptus*, já testados em diferentes condições ecológicas, e que necessitam definições para sua utilização. Entretanto, para que estas sejam possíveis, o estudo das populações formadas requer uma interpretação apurada de suas características silviculturais e biológicas, através das quais torna-se possível o melhor entendimento das variações naturais de uma espécie, suas limitações e potencialidades.

A urgência desses estudos se faz necessária, uma vez que a implantação das populações base assume uma importância fundamental, a nível nacional e internacional, onde as estratégias para o melhoramento baseadas na seleção recorrente tem sido as mais importantes.

O presente trabalho foi desenvolvido visando dar ao teste de procedências uma interpretação mais ampla, pro

curando estabelecer critérios silviculturais e biológicos para a definição da formação de populações base.

O *Eucalyptus camaldulensis* é uma das espécies mais importantes para os países tropicais, na ocupação de solos marginais para a agricultura e para o plantio de espécies florestais como o *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus urophylla*.

No Brasil, dada suas características de rusticidade, adaptação e densidade básica da madeira, é uma das espécies prioritárias para a produção de energia, como por exemplo, as indústrias produtoras de ferro gusa, instaladas no polígono das secas, ocupando uma área superior a 200 mil ha.

O plantio destas áreas, ainda está em grande parte, na dependência da importação de sementes indígenas da Austrália, que podem ser colhidas de árvores isoladas e/ou de povoamentos endogâmicos.

Na região de ocorrência natural, esta é a espécie de mais ampla distribuição e portanto apresenta variações naturais importantes para a silvicultura, sendo então necessário a definição de uma metodologia para a implantação de populações base com esta espécie.

O presente estudo procura estabelecer a caracterização de ecótipos ou variações clinais importantes para a formação de populações base para diferentes condições edafo—

climáticas. Diante disto, os objetivos deste trabalho são os seguintes:

a) Avaliação do comportamento silvicultural das procedências, através das características altura, diâmetro das árvores, volume de madeira, área basal e sobrevivência das árvores;

b) Análise da correlação das características silviculturais apresentadas na região do teste, com as coordenadas geográficas do local de origem das sementes;

c) Avaliação das conseqüências do tamanho efetivo da amostra nas características silviculturais da população formada;

d) Determinação dos componentes de variação genética e ambiental da população amostrada;

e) Avaliação das variações fenotípicas complementares, tais como: forma da árvore, arquitetura geral, crescimento monopodial da copa e coloração da casca.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. POPULAÇÕES BASE: DEFINIÇÃO E OBJETIVOS

Segundo NAMKOONG et alii (1983), as populações base devem ser formadas por um conjunto de indivíduos de uma determinada espécie, os quais deverão ser capazes de representar e conter toda variabilidade da população original, sendo através dela possível assegurar para os plantios futuros a sobrevivência, a adaptação e a resistência a diferentes situações adversas e, ainda, ter condições de oferecer material para atender as variações do meio e de mercado através de gerações. A representatividade da população original nem sempre é possível, cabendo ao responsável pelo programa obter o maior número de indivíduos.

A manutenção da variabilidade genética da população base é assegurada ao longo dos anos, uma vez que nesta população não se emprega qualquer prática de seleção, além da seleção natural (NAMKOONG et alii, 1983).

Este é o aspecto diferencial entre as populações base, populações para melhoramento e populações para produção de sementes. Nestas últimas, pratica-se a seleção in-

tensa, tendo como base um determinado objetivo e como consequência um estreitamento da base genética (FERREIRA & SANTOS, 1990).

Segundo BRUNE (1979,1981), a implantação de populações base de *Eucalyptus* deve ter os seguintes objetivos:

- adaptação e formação de raças locais;
- garantia da manutenção da variabilidade genética no novo ambiente;
- fornecer base para os programas de melhoramento genético das espécies;
- fornecer sementes para os plantios comerciais;
- obter independência das fontes de sementes do exterior.

MARTIN (1989) e FERREIRA (1990), propõem três estratégias possíveis de serem usadas na formação de populações base e na produção de híbridos intraespecíficos:

I) População base pura: formada por procedência definida, que a nível de melhoramento pode ser trabalhada por seleção recorrente (população única ou multipopulações).

II) Melhoramento por seleção de variedades sintéticas, formada por multipopulações: que também pode ser trabalhada a nível de melhoramento por seleção recorrente (população única ou multipopulações).

III) Melhoramento por via seleção recorrente recíproca para a obtenção de variedades híbridas intraespecíficas.

Segundo MARTIN (1989) a população tipo I, seria recomendada para condições edafoclimáticas onde a procedência em questão tivesse seu potencial conhecido; a população tipo II, pode ser utilizada nas boas áreas de introdução, nas quais se conhece a potencialidade da espécie; a população tipo III, teria como objetivo suprir de material genético áreas marginais, onde a espécie encontra problemas de adaptação e/ou produtividade.

Entretanto, a estratégia para formação de populações base depende fundamentalmente da estrutura populacional que a espécie apresenta em ambiente natural. FERREIRA (1990) alerta que devem ser levados em consideração os processos evolutivos a que foram sujeitas as populações em estudo, às diferenças ecotípicas entre as populações e seus reflexos na formação das populações base e continuidade da estratégia sexuada.

Em caso de espécies que apresentam diferenças ecotípicas, é aconselhável a formação de uma população para cada ecótipo, uma vez que existem diferenças genéticas importantes, já fixadas e que devem ser mantidas. Em muitas situações estes ecótipos podem apresentar diferenças no período de florescimento, ou ter desenvolvido sistemas de incompatibilidade e, neste caso, não haverá a recombinação esperada (STYLES, 1979).

Porém, no caso dos eucaliptos, para as proceden

cias que não apresentam diferenças de fenologia de florescimento, a população base poderá ser formada agrupando-as para permitir a recombinação e a produção de variedades sintéticas de extrema importância (FERREIRA, 1990).

Entretanto, para que a escolha da estratégia possa ser feita é necessário o entendimento dos seguintes termos básicos usados no melhoramento florestal: procedência, ecótipo e lote de sementes.

2.1.1. Definições da terminologia: procedência, ecótipo e lotes de sementes

Segundo FERREIRA (1982) e ZOBEL & TALBERT (1984), procedência é o local onde a espécie está adaptada e tem condições de fornecer sementes, pólen ou propágulos, podendo ou não corresponder a origem natural da espécie.

CALLAHAM (1963) atribuiu ao termo procedência o significado biológico equivalente a uma população local, parte de uma raça, ecótipo, cline, subespécie ou variedade.

Para MATHESON & RAYMOND (1984) a conotação empregada de população é errada, pois na coleta de sementes a amostragem correta da população é quase sempre impraticável. Segundo STYLES (1976) o termo procedência pode ser considera-

do como sendo a área geográfica e ambiental na qual árvores mães desenvolveram-se, e dentro da qual sua constituição genética tem sido modificada através da seleção natural.

Para ZOBEL & TALBERT (1984) um ecótipo é um grupo de plantas de genótipo similar que ocupa um nicho ecológico específico. Em floresta, algumas vezes é sinônimo de raça. Os ecótipos freqüentemente não são distinguíveis por características morfológicas e sim fisiológicas

Segundo FERREIRA (1990) ecótipo pode ser definido como uma variação descontínua que ocorre dentro de uma espécie, no seu ambiente natural, advindo das pressões de seleção natural, as quais imprimem determinadas características que são geneticamente fixadas.

Cline, por definição, é baseado em uma característica, e não ao genótipo todo, que apresenta variação contínua, em função de um gradiente ambiental, que pode ser ou não fixada geneticamente (ZOBEL & TALBERT, 1984).

Lote de sementes é a definição proposta por MATHESON & RAYMOND (1984) para caracterizar a coleta por determinada instituição. Entretanto, sabe-se que de uma mesma procedência vários lotes de sementes podem ser coletados, em um mesmo ano ou em anos consecutivos, não sendo portanto aconselhável o uso deste termo como sinônimo de procedências.

O termo lote de sementes é usado indevidamente como sinônimo de procedência, com o qual se espera representar a espécie, tendo-se pouco ou nenhum conhecimento sobre a variabilidade genética desta e da influência da amostragem no comportamento do material (FERREIRA, 1990).

2.2. AMOSTRAGEM PARA FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE

Muito mais que uma simples coleta de sementes, a amostragem para a formação de populações base deve ter como objetivo representar efetivamente a população original. CALLAHAN (1963) destacou a importância que os aspectos relativos a tamanho, forma, locais e época de amostragem podem representar nos estudos da variação genética das espécies. A representação das espécies amplamente distribuídas como o *Eucalyptus camaldulensis*, não pode ficar restrita a um pequeno número de amostras, ou a uma única origem. Segundo MARTIN (1987), infelizmente ainda são freqüentes os casos de espécies serem eliminadas de programas florestais devido a amostragem insuficiente, ou a coleta de indivíduos endogâmicos. BARNES & GIBSON (1984) consideram que a composição genética das amostras, ou seja, o número de paternais que originaram as sementes é o fator fundamental para que sejam fornecidas informações confiáveis sobre o padrão de variação genética.

São várias as recomendações que se encontra na

literatura sobre o número mínimo de paternais que deverá compor um lote de sementes, entretanto, não existe um consenso geral sobre o assunto, dada a falta de experimentação específica para dimensionar a amostragem ideal para representar a variabilidade das populações naturais das espécies florestais.

Segundo CALLAHAM (1963), o número de árvores a ser amostrado em cada local de distribuição da população natural, deveria flutuar de acordo com a variação fenotípica entre árvores ali encontradas, e que devido ao fato de raramente se ter conhecimento desta variação o melhor seria a coleta de sementes de 10 a 25 indivíduos de cada local ou procedência.

Para MARTIN (1987) cada procedência deverá ser representada por mais de 10 indivíduos distantes um do outro. KEMP (1976) estabeleceu que a coleta deveria abranger 25 a 30 árvores. NAMKOONG et alii (1980) comentaram que para as espécies de distribuição contínua e homogênea uma amostragem de 100 árvores poderia ser suficiente, porém, para as espécies de distribuição subdividida, os pontos deveriam ser aumentados em número e tamanho.

Segundo SHIMIZU et alii (1982), o número mínimo de árvores seria de 25 por procedência, distanciadas entre si de pelo menos 100 metros. Os autores ressaltaram que após o conhecimento sobre a variabilidade da espécie, estes valo-

res poderiam ser aumentados. ZOBEL (1978) considera que uma amostra de 30 árvores de cada procedência é adequada para fornecer informações representativas sobre a variabilidade genética das populações.

Para VENKOVSKY (1986, 1987), existe uma grande dificuldade quando se trata de definir o tamanho efetivo ideal que se deve atingir e manter num programa de melhoramento, pois tudo depende do rigor que se quer ou que se pode trabalhar. Sabe-se, no entanto, que a grande dificuldade na coleta de sementes na Austrália, é de se encontrar árvores na quantidade exigida com a distância recomendada entre elas.

A partir da fórmula básica proposta por CROW & KIMURA (1970), VENKOVSKY (1987) derivou a expressão para adaptar o conceito de tamanho efetivo populacional às etapas básicas de preservação de germoplasma, tais como as coletas de amostras e sua preservação.

Para plantas alógamas, os autores propõem que o tamanho efetivo da população (NE) que a amostra deve representar é de centenas de árvores, e será atingido coletando-se um número de mães igual a 25 ou 30 árvores. Isto porque pela fórmula, para plantas alógamas, $NE = 4 F$, onde F é igual ao número de árvores matrizes.

Segundo NAMKOONG (1979), a restrição do tamanho efetivo da população pode interferir na mudança das frequências alélicas dificultando a predição de ganhos genéti-

cos. Sempre que as populações selecionadas têm um tamanho pequeno, existe a chance de perda de um alelo, isto é, um alelo neutro que não tem valor seletivo inicial, mas que é negativamente correlacionado com os alelos selecionados nos outros locos. Sendo assim, quando se considera vários locos, a chance de perda de alelos é grande, e isto pode restringir o tamanho efetivo da população e ganho potencial (NAMKOONG & ROBERTS, 1982).

A idéia de que a variabilidade genética aumenta com o aumento do número de parentais que compõem a amostra, só deve ser considerada verdadeira se os mesmos forem tomados ao acaso para representar a população. No entanto, a variabilidade genética poderá ser reduzida se os parentais estiverem localizados muito próximos, ou mesmo se ocorrem em plantações derivadas de um pequeno número de parentais, ou ainda, se forem selecionados com uma finalidade muito restrita (JONES & BURLEY, 1973). Como consequência desta amostragem inadequada, os autores ressaltam os seguintes riscos: a) susceptibilidade a danos por patógenos e a fatores climáticos; b) diminuição da magnitude da variância genética aditiva disponível para uso futuro através de seleção, reduzindo os possíveis ganhos genéticos e aumentando o grau de parentesco entre os indivíduos selecionados e conseqüentemente, os riscos por depressões devido a cruzamentos endogâmicos. Esta depressão por endogamia pode levar à perda de vigor, resistência e adaptabilidade (KLEINSCHMIT, 1979).

Segundo ELDRIDGE (1976) a presença de indivíduos anões nas populações introduzidas é uma prova de existência da consanguinidade nas florestas naturais de *Eucalyptus*. Para FERREIRA (1990), a presença de mudas consanguíneas pode ser detectada nos canteiros e nos primeiros anos após o plantio, no entanto, nem sempre essa caracterização é feita. ELDRIDGE (1977, 1978), ressalta que embora a endogamia não cause efeitos depressivos letais em *Eucalyptus*, como para os pinheiros, esta não pode ser ignorada dos programas de melhoramento, pois poderá causar grandes perdas em termos de ganhos genéticos.

Ainda na amostragem, deve-se considerar o local de coleta em relação ao centro de origem da espécie. MARTIN (1987) encontrou uma diminuição na produtividade em *Eucalyptus cloeziana* e *Eucalyptus urophylla* à medida que a coleta se afastou do centro de origem. Entretanto, FERREIRA (1990) comenta que a amostragem periférica envolve elementos submetidos a uma pressão de seleção muito mais intensa, e que, provavelmente, estes venham apresentar melhores condições de adaptação em áreas marginais. Outro fator importante nos eucaliptos é a tendência à hibridação interespecífica que ocorre nas áreas naturais. A coleta de sementes nestas áreas principalmente, onde existe a introgressão de outras espécies, possibilita a detecção de híbridos naturais que são muito importantes na silvicultura clonal, dada sua produtividade e capacidade de adaptação, podendo entretanto, essa hibridação não ser interessante na formação de populações base.

2.3. DISTRIBUIÇÃO NATURAL DO *Eucalyptus camaldulensis*

O *Eucalyptus camaldulensis* Dehn, é a espécie do subgênero *Symphyomyrtus* que apresenta a maior amplitude de distribuição geográfica natural. É encontrada em quase todo o continente australiano entre as latitudes 14°S e 38°S e, longitudes entre 114°W a 152°W , ocupando, portanto, ambientes ecológicos muito variados, não ocorrendo somente na Tasmânia e Nova Guiné (GOES, 1960; BLAKELY, 1965; PRYOR & BYRNE, 1969; GOLFARI et alii, 1978; ALLEN, 1979; GOES, 1985) (Figura 1).

Figura 1. Distribuição natural do *E. camaldulensis* na Austrália. Fonte: CHIPENDALE & WOLF (1981).

A espécie é encontrada geralmente em altitudes que variam de 30-500 metros, podendo ocorrer ocasionalmente em regiões mais elevadas, como por exemplo, na cordilheira do Monte Lofty, próximo de Adelaide (S.A), no Território Norte e próximo ao Grande Divisor em Queensland.

O *Eucalyptus camaldulensis*, é também conhecido como *E. longilostriis* Fum e *E. rostrata* Shelcht, e recebe as denominações vulgares de Murray Red Gum, ou ainda, River Red Gum, devido a sua ocorrência às margens do Rio Murray (S.A) e a coloração vermelha de madeira.

Em um estudo recente na região de Queensland, BARROS et alii (1990) observaram que as árvores desta espécie situam-se ao longo dos rios, dependendo das condições de aridez ambiental e das dimensões dos cursos d'água. Nas condições mais áridas fica restrita às margens, podendo ser encontrada até dentro dos leitos dos rios sazonais. Nas regiões planas as árvores podem ser encontradas mais distantes do leito dos rios, caso contrário fica restrito a 5 ou 10 metros deste. Os autores complementam que esta distância parece ser definida pela profundidade do lençol freático ou do suprimento de água que o rio pode oferecer.

Segundo DORAN & BOLAND (1978), o *E. camaldulensis* ocorre em regiões áridas e semi-áridas de clima quente e muito quente, com temperaturas máximas variáveis de 27° - 40°C e mínimas situadas entre -3° - 15°C, onde a precipitação média

anual varia de 250 a 600 mm. TURNBULL (1978), cita a presença desta espécie em regiões com precipitação de 230 mm/ano Agnew - WA) e em outras com precipitações próximas a 1000 mm/ano.

2.3.1. Variações naturais entre populações de *Eucalyptus camaldulensis*

BLAKELY (1965) trabalhando na chave de identificação de *Eucalyptus*, salienta que o *Eucalyptus camaldulensis* pode ser facilmente confundido com o *Eucalyptus tereticornis*, *E. rudis*, *E. exserta*, *E. ampliifolia* e outras, sendo difícil a distinção entre elas.

Segundo PRYOR (1979) a variação dentro de espécies amplamente distribuídas pode ser tão grande como a variação que se encontra entre espécies estreitamente relacionadas.

Em um trabalho envolvendo 25 procedências de diferentes regiões da Austrália, BURLEY & EVANS (1971), observaram oito características morfológicas distintas em *Eucalyptus camaldulensis*, aos 8 anos de idade. Estas se referem a comprimento e largura de folhas, ângulo da base das nervuras e densidade das glândulas de óleo das folhas. Segundo os autores, estas variações estariam relacionadas à temperatura e latitude. Eles acreditam que essas características sejam devidas às variações clinais ou ecotípicas.

BURLEY & HANS (1980) confirmaram, aos 10 anos de idade, os resultados já observados em 25 procedências de *E. camaldulensis*, aos 2 anos de idade, pelos mesmos autores. A análise do comprimento e largura de folhas permite dividir as procedências em um grupo do Norte e outro do Sul. Essa divisão também foi reconhecida em vários estudos realizados por KARSCHON (1967), PRYOR & BYRNE (1969), BANCKS & HILLIS (1969), KARSCHON (1974), os quais classificaram o tipo do Norte, onde as procedências características são: Katherine (Território Norte) e Petford (Queensland). Estas geralmente apresentam opérculo arredondado, folhas juvenis largas e glaucas, lignotubérculos, ramos retos e casca branca. Segundo os autores, estas procedências apresentam bom desenvolvimento quando plantadas em áreas tropicais e subtropicais com chuvas de verão.

O tipo Sul é representado pelas procedências de Lake Albacutya e Victoria. Estas possuem opérculo rostrado, folhas juvenis estreitas, com plantas sem lignotubérculos, ramos tortuosos, casca acinzentada. Apresentam bom desenvolvimento quando plantadas em áreas temperadas com inverno chuvoso, especialmente na região mediterrânea.

Estes autores não têm definição correta acerca do ponto de diferenciação entre as formas do Norte e a do Sul. LARSEN (1967) acredita que seja na latitude 20°S, KARSCHON (1967) e BURLEY & HANS (1971) sugerem latitude 32°S, PRYOR & BYRNE (1969) acreditam que o limite esteja entre as latitudes de 23°S- 30°S e KARSCHON (1974) sugere esta divisão

na latitude 25°5'S na Costa Leste e 18°S na Costa Oeste. Segundo ELDRIDGE (1975) é improvável a existência de um divisor real entre os tipos do Norte e do Sul, o que existe é uma variação clinal nas características usadas para identificação.

Em 1973, TURNBULL apresentou uma proposta mais completa acerca das variações apresentadas pelo *E. camaldulensis*, ao longo de sua distribuição natural. O autor sugere uma subdivisão da espécie em oito regiões geográficas, tomando por base o sistema de drenagem do continente entre os quais seria improvável ocorrer o fluxo gênico. Essa é uma proposta bastante válida, uma vez que o *E. camaldulensis* tem a distribuição ao longo dos fluxos d'água, os quais provavelmente são um importante vetor da distribuição de suas sementes.

Segundo PRYOR & BYRNE (1969) algumas das diferenças apresentadas pelo *E. camaldulensis* são morfológicas e outras fisiológicas.

PRYOR (1979) cita que esta variabilidade é muito benéfica para os programas de melhoramento genético, e que a variabilidade individual dentro da espécie, é mais significativa do que a hibridação entre o *E. camaldulensis* e demais espécies. A escolha correta das procedências é um dos aspectos mais importantes da seleção. O autor observou um baixo coeficiente de variação quando analisou os danos causados pela geada em procedências do norte da Austrália. Este fato levou-o a sugerir a existência de uma alta endogamia ou baixa

intensidade de seleção nas procedências do norte. O autor ainda observou que a somatória da variação dentro das populações proporciona uma base considerável para seleção e, alerta para a variedade de tipos diferentes e a possibilidade de hibridação que a espécie apresenta, o que poderá dar origem a povoamentos muito irregulares se cuidados especiais não forem tomados na seleção.

2.3.2. Variações naturais entre populações de *E. camaldulensis* da região norte da Austrália

De uma maneira geral, as árvores desta espécie apresentam alturas variáveis de 20 a 30 metros, podendo atingir até 2 metros de diâmetro (FAO, 1966). Entretanto, BARROS et alii (1990) complementam que o porte das árvores na Austrália varia com o grau de aridez da região e com a dimensão do rio ao longo do qual elas se situam. As procedências de Dimbulah, Petford e Laura (QLD) são caracterizadas por árvores que chegam a 20 metros de altura, e as procedências situadas em Mount Garnet e Georgetown (QLD) são de árvores mais baixas, que no geral não atingem 10 metros de altura. Essa variação, segundo FERREIRA (1990) define dois tipos florestais distintos, para a espécie, floresta aberta típica e a savana de eucalíptos.

A região norte da Austrália, onde se situam as

procedências de interesse para as regiões tropicais e subtropicais foi dividida por TURNBULL (1973) em:

1.^a Região: que compreende montanhas do nordeste de Queensland, localizada entre as coordenadas: latitude 16°S - 26°S , longitude 145°W - 150°W , onde a precipitação varia de 500 a 1000 mm/ano.

Nesta região, ocorre uma zona de introgressão entre o *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*.

Neste cline existe uma forma intermediária que aparece numa evolução gradual da região seca, onde predomina o *E. camaldulensis*, para a região úmida na Costa Leste, onde ocorre o *E. tereticornis*. Essas duas espécies são separadas fisicamente pela cadeia de montanhas do Grande Divisor. Nesta região o *E. camaldulensis* é encontrado até altitudes máximas de 620 metros.

Segundo o autor, o tipo florestal do *E. camaldulensis* desta região é bem representado pela procedência de Petford. Esta variação clinal pode ser perturbada pela presença do *E. alba*, em alguns pontos, podendo propiciar o aparecimento de indivíduos híbridos entre estas duas espécies.

2.^a Região: que compreende a Bacia do Golfo Carpentaria, localizada a Noroeste de Queensland e a Nordeste do Território Norte entre as latitudes de 17°S - 22°S e longitudes de 136°W - 144°W . A precipitação anual desta região varia de

250 - 450 mm/ano. Aqui o *E. alba* também ocorre associado ao *E. camaldulensis*, podendo da mesma maneira existir a forma híbrida entre estas duas espécies.

A característica marcante desta região é uma maior resistência à seca em relação à região de Petford (QLD).

3ª Região: que compreende a Bacia do Mar do Timor, localizada a Noroeste do Estado de Território Norte e a Nordeste de Western Austrália, entre as latitudes de 14°S - 18°S e longitudes de 124°W - 133°W . As procedências que caracterizam esta região são Katherine (TN), onde a precipitação anual varia de 450 - 500 mm/ano e Kymberley Area (WA), onde a precipitação anual é inferior a 250 mm/ano.

4ª Região: que compreende a Região Oeste de Western Austrália, localizada entre as latitudes de 14°S - 18°S e longitudes de 124°W - 133°W . Os povoamentos desta região são os mais resistentes às condições de aridez, (a precipitação média é inferior a 500 mm/ano), entretanto o *E. camaldu*l*ensis* pode também ser encontrado em áreas onde a precipitação média anual é inferior a 230 mm como em Agnew - WA.

KAPLAN (1983), trabalhando com o *E. camaldu*l*ensis* em Israel, observou que a espécie é altamente tolerante a salinidade e ao encharcamento com água salina. O autor observou ainda que a espécie reage a irrigação somente durante o período chuvoso, dobrando a sua produção a irrigação, durante

Segundo GOES (1985), em Portugal a espécie tem desenvolvimento regular mesmo em terrenos muito degradados, como no caso de resíduos de xisto. Em solos calcários, apresenta clorose devido a deficiência de ferro. Esta deficiência ocorre também nos solos não salinos e pobres em húmus, quando o teor de calcário ativo ultrapassa 2 - 3%.

2.3.3. Comportamento fisiológico das diferentes procedências de *E. camaldulensis* na área de ocorrência natural.

BARROS et alii (1990), em viagem a Austrália, observaram a presença de um lençol freático a poucos metros de profundidade, durante a estação seca, em áreas de ocorrência de *Eucalyptus camaldulensis*, indicando a disponibilidade de água durante o ano todo. No entanto, dada as condições de baixa umidade relativa e alta temperatura, os autores sugerem que a transpiração excessiva não ocorra devido a um provável controle estomatal.

Entretanto, em trabalho de pesquisa desenvolvido no Departamento de Florestas da Universidade Nacional da Austrália, citado por BARROS et alii (1990), ficou demonstrado que sob "stress" hídrico, o *E. camaldulensis* da procedência Tenant Creek (TN), latitude 18°38'S, longitude 133°56'W e altitude 366 metros, interrompia a transpiração, iniciando a abscisão foliar antes que a procedência Petford (QLD, latitude 17°S,

longitude 145°W). Este ensaio evidencia que as procedências originárias de regiões mais áridas devam apresentar um mecanismo de controle de perda de água mais eficiente que aquelas originárias de regiões menos áridas.

Outro aspecto que foi evidenciado pela pesquisa da Universidade Nacional da Austrália, se refere ao tipo de sistema radicular, isto é, as procedências de regiões mais áridas apresentaram sistema radicular pivotante indicando a possível necessidade de obtenção de água em regiões mais profundas, enquanto que as procedências originárias de regiões menos áridas mostraram um desenvolvimento radicular mais ramificado, tipo fasciculado.

BARROS et alii (1990), analisando a seca de ponteiro, que ocorre durante os períodos de estiagem no Brasil, sugerem que este problema pode estar ligado a deficiências de cálcio. Tal argumentação é embasada na comparação das análises de solos da Austrália e Brasil, as quais indicam valores elevados de cálcio e potássio, aliados a disponibilidade de água no solo, na Austrália, contra o teor de cálcio e potássio próximo a zero no Brasil, devido a um transporte restrito pelo baixo teor de umidade do solo. Segundo os autores, a deficiência de potássio implicaria em insuficiente controle dos estômatos.

Portanto, a expectativa é de que procedências de regiões mais secas da Austrália apresentem sintomas de seca mais acentuados, ou dado ao mecanismo mais eficiente dos estômatos, paralise seu crescimento bem no início do período seco. Assim sendo, as procedências de Dimbulah e Petford cresceriam mais do que as de Georgetown - QLD (latitude $18^{\circ}18'S$, longitude $143^{\circ}33'W$); Gilbert River (latitude $17^{\circ}10'S$, longitude $141^{\circ}45'W$) e Tenant Creek (latitude $18^{\circ}38'S$, longitude $133^{\circ}56'W$).

2.4. COMPORTAMENTO DO *E. camaldulensis* EM PLANTIOS COMERCIAIS

O *Eucalyptus camaldulensis* é uma das espécies mais plantadas do mundo. ELDRIDGE (1975) e MOURA (1986); apresentam uma farta bibliografia a respeito do comportamento da espécie.

Com a finalidade de se avaliar a potencialidade nas diversas regiões onde é cultivada, alguns dados são apresentados a seguir.

KOLAR (1961), cita que em solos agriculturáveis da Argentina, os *Eucalyptus* apresentam alta produtividade, mesmo sem preparo de solo, e o *E. camaldulensis* nessas condições produziu $47 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, entretanto, o autor não deixa claro a origem destas sementes, assim como a tipicidade do material.

No Marrocos o uso de subsolagem (a 40 - 50 cm de profundidade) originou em plantações do *E. camaldulensis* um incremento médio anual de 10,154 m³/ha.

Em Israel, em solo fértil aluvional, também com o uso de subsolagem (de 40 cm de profundidade) a espécie produziu nos primeiros dois anos 21 m³/ha/ano.

No Zimbabwe, BARRETT & CARTER (1976) citam que a espécie é plantada em áreas marginais e, os testes mostraram que a seleção de procedências é importante, e que as raças locais são inferiores aos ecótipos do norte da Austrália. Estas têm maior densidade e, portanto, possibilitam maior vantagem na produção de peso seco de madeira. Os autores citam ainda que as melhores produções volumétricas, observadas no Zimbabwe são de 2,25 m³/ha em zona pobre (precipitação média de 750 mm, variando de 390 mm a 1330 mm, e temperaturas geralmente altas, onde a vegetação natural é *Acacia*, *Terminalia* etc).

No Marrocos, o incremento médio anual da espécie é de 5 - 10 m³/ha e as populações são manejadas pelo sistema de talhadia a cada 10 anos (GOES, 1985). Nesta região, os eucaliptais situam-se no litoral, em terrenos arenosos, do período Pleiocênico, sob clima semi-árido (pluviosidade média anual de 400 - 650 mm, estação seca quente e prolongada).

GOES. (1985) cita que, em Portugal, o *E. camaldulensis* apresenta um crescimento menos rápido que o *E. globulus* e oferece um rendimento de 5 - 10 m³/ha/ano, e em solos

não preparados, o crescimento médio é de 3 - 5 m³/ha/ano.

GROUNWALD & KARSCHON (1983), trabalhando com populações de *E. camaldulensis* do Norte da Austrália, encontraram em Israel produtividade variáveis de 3,8 - 48,9 m³/ha / ano aos 6 anos de idade.

Em zonas de clima tropical úmido dada as características de floresta aberta que o *E. camaldulensis* apresenta, exige alta intensidade de tratos culturais, no estágio inicial da plantação, devido a alta penetração de luz que favorece o crescimento de um sub-bosque muito agressivo e competitivo. Este fator limita economicamente a utilização da espécie na Companhia Jari em Monte Dourado-PA (FERREIRA et alii, 1986).

Segundo FERREIRA et alii (1986), em ensaios de adubação com *E. camaldulensis*, em Urbano Santos-MA, a população base, formada por multiprocedências do Norte da Austrália, ainda não demonstrou reação às diferentes doses de adubo, e apresentou alta homogeneidade no desenvolvimento e comportamento silvicultural, na idade de 1,5 anos.

Segundo GOLFARI et alii (1978) a espécie pode

ser plantada, no Brasil, desde o Rio Grande do Sul até as regiões norte e nordeste. Para isso, é necessário que se use sementes originárias de procedências geográficas adequadas e com latitudes e longitudes análogas. Os autores observaram que nas regiões semi-áridas (caatingas) e sub-úmidas (cerrados) a espécie se mostrou superior às demais introduzidas.

DORAN & BOLAND (1978) recomendam, para o Brasil, as procedências Petford (QLD), como sendo superiores para a região tropical sub-úmida e subtropical; Katherine, latitude $14^{\circ}31'S$ e longitude $132^{\circ}15'W$ (T.N.) e Gibb River (WA) com latitude $16^{\circ}8'S$ e longitude $126^{\circ}30'W$, para áreas de cerrado; e também da área de Mt. Garnet (QLD) e Cooktown (QLD) como as de maior potencial.

PIRES et alii (1983) visando determinar a procedência que melhor se adapta à região semi-árida do nordeste brasileiro, encontrou em avaliação precoce realizada aos 6 meses de idade, o maior crescimento em altura para as procedências de Cooktown (QLD), W. Dimbulah (QLD) e Gilbert River (WA).

Segundo FERREIRA et alii (1986) as procedências do Norte da Austrália apresentam melhor potencial de crescimento na região Sul do Estado do Pará, porém não competem com os pinheiros tropicais. NO estado do Maranhão, em áreas da Companhia Suzano de Papel e Celulose S/A, cujo clima é tropical, com estação seca prolongada e o solo do tipo areias Quart_zosas, profundo, ácido e pobre (pH variando entre 4,8 - 5,2)

e baixo teor de alumínio, as espécies que se destacam são *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* e *E. brassiana*. Nestas condições o *E. camaldulensis*, com dois anos de idade, apresenta árvores com alturas médias de 12 m, superando, no geral, o *E. tereticornis* e o *E. brassiana*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. Lotes de sementes/procedências

O material genético utilizado no estudo está relacionado na Tabela 1.

3.1.2. Local de implantação do ensaio

O ensaio foi instalado na Estação Experimental de Ciências Florestais, em Anhembi-SP, localizada pelas coordenadas geográficas: latitude $22^{\circ}43'S$, longitude $48^{\circ}10'W$ e altitude de 460 metros, em abril de 1982, e foi codificado como IPEF 02/51/07/04/8-85.

A caracterização edafoclimática da Estação Experimental de Ciências Florestais, em Anhembi-SP, é a seguinte: temperatura média do mês mais frio, $12^{\circ}C$; temperatura média do mês mais quente, $28^{\circ}C$; precipitação média anual, 1100-1330 mm (concentração de chuvas nos meses de outubro a março, com seca nos meses de abril a setembro); o tipo de clima

Tabela 1. Dados completos sobre os lotes de sementes utilizados no ensaio (informações retiradas das fichas de coleta de sementes realizada pela Commonwealth Scientific and Industrial Research Organizations - CSIRO, Canberra - Austrália. (Dados originais - Anexo 1).

LOTE Nº	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	ESPÉCIES ASSOCIADAS	ÁRVORES AMOSTRADAS (Nº)	SOLO	SEMENTES VIÁVEIS (100g)
12185	Dimbulah - Petford Creek (QLD)	17°15'	145°00'	500	<i>E. leptophleba</i> <i>Melaleuca</i> , <i>Acacia</i> <i>Tristania</i> spp.	8	arenoso com cascalho	37.000 (1977)
12186	Emu Ck., 31,3 km de Dimbulah - Petford Rd. (QLD)	17°20'S	144°58'E	460	<i>E. papuana</i> <i>E. leptophleba</i> <i>E. drepanophylla</i> <i>E. crebra</i> <i>Melaleuca</i> <i>Casuarina</i>	25	arenoso com cascalho pH = 6 - 6,5	21.000 a 108.000 (1977)
12187	Irvinebank, Direção Petford (QLD)	17°24'S	145°09'E	680	Povoamento puro	16	argiloso vermelho-escuro	63.000
12181	Katherine (Reserva Florestal)(NT)	14°30'	132°15'	110	<i>E. papuana</i> <i>Tristania</i> <i>Ficus</i> <i>Melaleuca</i> <i>Acacia</i>	32	arenoso escuro	52.000
12510	Emu Ck., 31,3 km Dimbulah - Petford (QLD)	17°20'S	144°58'E	460	<i>E. papuana</i> <i>E. leptophleba</i> <i>E. drepanophylla</i> <i>E. crebra</i> <i>Melaleuca</i> <i>Casuarina</i>	5	arenoso com cascalho	51.000
12962	Emu Ck., 31 km de Dimbulah Petford próximo a Petford (N.QLD)	17°20'S	144°58'E	460	<i>E. papuana</i> <i>E. leptophleba</i> <i>E. drepanophylla</i> <i>E. crebra</i> <i>Melaleuca</i> spp. <i>Casuarina</i> spp.	34	arenoso raso moderadamente profundo	75.000
12437	Duishan River (WA)	16°20'	128°40'	600		15 DAP = 25-50cm H = 10-15m	aluvial arenoso	

Tabela 1. Continuação.

LOTE (Nº)	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	ESPÉCIES ASSOCIADAS	ÁRVORES AMOSTRADAS (Nº)	SOLO	SEMENTES VIÁVEIS (100 g)
12349	Lennard River Kimberley Area (WA)	17°23'	124°45'	60	<i>E. alba</i> <i>E. microtheca</i> <i>E. papuana</i> <i>Terminalia</i> <i>Melaleuca</i>	3	arenoso escuro (arenítico) pH = 6,5 a 7,5 (Beira Rio)	
12346	Gibb River Kimberley Area	16°08'	126°38'	430	Predomina <i>E. camaldulensis</i> e <i>Melaleuca</i>	20	arenoso escuro (marron) pH = 6,5	
10924	Wyalba C.K., 16 milhas de Vanrook- Homestead (QLD)	16°43'	142°00'	30	-	5	cascalhos, leite de rio pH = 6,0 a 5,5	22.000 a 104.000 (1973)
10923	Gilbert River Normanton - Van- rook. Rd. (QLD)	17°10'	141°45'	30	<i>Melaleuca</i> <i>E. microtheca</i>	6	pH = 6,5	7.000 a 82.000 (1973)
10574	Stuart Ck.	19°34'	127°41'	300	<i>E. microtheca</i>	1	arenoso aluvial	
10557	Drysdale River Kimberley Area (WA)	15°40'	126°23'	390	<i>Melaleuca leucadendron</i>	1	leito de rio, arenoso aluvial pH = 5,5	

* Os dados do tratamento 13 CAF - não foram encontrados.

conforme classificação de Köppen é Cwa (mesotérmico de inverno seco), o solo é podzólico.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Delineamento estatístico

O ensaio foi implantado com delineamento estatístico em blocos ao acaso, com 15 tratamentos (Tabela 2) e 4 repetições.

Tabela 2. Relação dos tratamentos e correspondência com o número dos lotes de sementes fornecidos pelo CSIRO - Austrália.

Tratamentos	Lotes de sementes*
1	12185
2	12181
3	12349
4	10557
5	12346
6	10574
7	10923
8	10924
9	12437
10	12187
11	12510
12	12186
13	CAF
14	12962
15	12181

* Número de controle CSIRO, Canberra - Austrália

As parcelas são quadradas com 36 plantas (6 x 6), sendo consideradas como plantas mensuráveis as 4 x 4 internas, segundo o esquema abaixo. O espaçamento utilizado foi 3 x 3 m.

Esquema das parcelas:

x	x	x	x	x	x
x	o	o	o	o	x
x	o	o	o	o	x
x	o	o	o	o	x
x	o	o	o	o	x
x	x	x	x	x	x

3.2.2. Implantação do ensaio

A produção de mudas foi efetuada baseando-se no número de sementes viáveis por 100 gramas (Tabela 1). Para cada lote de sementes, foi semeado a lãço em caixas a quantidade de sementes necessária para a produção do número de mudas desejado.

Após as mudas atingirem o tamanho adequado, foi efetuada a repicagem para embalagens (sacos plásticos), de todas as mudas obtidas, não sendo feita a seleção de mudas.

No canteiro de embalagens, assim que as mudas atingissem o correto tamanho de plantio, eram transportadas para a Estação Experimental de Ciências Florestais, em Anhembi-SP, para a implantação do ensaio.

Nos tratamentos 02 e 15 foram usadas duas categorias de mudas do mesmo lote de sementes (12181). Isto é, o tratamento 02 foi implantado com as melhores mudas e o 15 com as mudas restantes.

3.2.3. Avaliação do ensaio

As parcelas dos tratamentos do ensaio foram avaliadas aos 6 anos de idade em duas fases distintas:

a) Avaliação dos parâmetros silviculturais

Altura das árvores (H)

Diâmetro à altura do peito (DAP)

Os instrumentos usados para a avaliação foram o hipsômetro (Blume Leiss) para medição de altura e o compasso dendrométrico de alumínio (suta) para a medição de diâmetro.

Os dados de H e DAP de cada árvore serviram de base para a determinação das médias de altura, DAP, incremento

médio anual em volume cilíndrico, área basal e percentual de falhas de cada parcela/tratamento.

O incremento em volume cilíndrico foi calculado tomando por base a altura e o DAP de cada árvore da parcela (bloco e tratamento). Com o DAP e altura calculou-se o volume cilíndrico de cada árvore e o volume da parcela foi calculado através da somatória dos volumes cilíndricos.

A área basal da parcela foi calculada através da somatória das áreas basais de todas as árvores da parcela.

b) Avaliação das características fenotípicas complementares

b.1. Forma do tronco das árvores

A forma do tronco das árvores foi avaliada de maneira subjetiva, atribuindo-se notas a todas as árvores mensuráveis da parcela, utilizando-se o critério ilustrado na **Figura 3.**

Figura 3. Critérios de atribuições de notas para a forma do tronco das árvores.

b.2. Ocorrência de bifurcações no tronco das árvores

Durante o processo de avaliação da altura e diâmetro, avaliou-se a ocorrência de bifurcações no tronco das árvores mensuráveis das parcelas.

b.3. Quebra dos ramos da copa das árvores

Foram consideradas quebradas todas as árvores onde ocorreu a quebra parcial ou total dos ramos da copa, ou aquelas que estivessem regeneradas, mostrando sinais de ter sido quebrada em outra ocasião.

b.4. Freqüência de árvores suprimidas

Foi determinado o número de árvores suprimidas em cada um dos tratamentos e em todas as repetições. As árvores consideradas suprimidas eram aquelas que apresentaram um DAP inferior a 5 cm, copa restrita, com aspecto geral de supressão.

b.5. Arquitetura dos ramos e da copa

Através de uma avaliação subjetiva procurou-se determinar o aspecto geral predominante da copa das árvores, dado pelo tipo de ramificação apresentado.

Ramos eretos: quando o ângulo formado entre os ramos e o tronco era inferior a 90° , dando origem a uma copa com comprimento aparente superior a largura.

Ramificação pendente: quando o ângulo dos ramos foi superior a 90° , assemelhando-se a ramificação típica da copa do *Salix* sp.

b.6. Características da casca

As principais características avaliadas foram a coloração da casca, presença de manchas e casca fibrosa residual, procurando-se estabelecer diferenças entre as prováveis raças.

3.2.4. Análise dos dados

3.2.4.1. Análise de variância das características silviculturais

Os dados de altura e DAP das árvores do ensaio, coletados aos 6 anos de idade, foram submetidos a análise de variância ao nível de médias de parcelas.

Procedeu-se a análise de variância através do teste F e quando detectada significância para os tratamentos foi efetuada a comparação entre as médias através do teste de Tukey.

Os dados de falhas das parcelas foram transformados em arco seno $\sqrt{x+0,5}$, antes de se proceder a análise estatística, onde x representa o número de falhas por parcela. Esta transformação é recomendada por STEEL & TORRIE (1980), para observações de falhas em percentagem.

O esquema utilizado para a análise de variância, assim como as expressões das esperanças dos quadrados médios para o estudo dos componentes de variação, foi baseado em ANDREW & WRIGHT (1976), e obedeceu o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = n + b_j + g_i + e_{ij}$$

onde:

Y_{ij} = valor do tratamento na repetição j

m = média dos valores observados

b_j = efeito da variação entre blocos

g_i = efeito da variação entre tratamentos

e_{ij} = erro dentro de blocos e parcelas

- Esquema da análise de variância

Fontes de Variação	G.L.	QM	E(QM)
blocos	(B-1)	Q_1	$\sigma_d^2 + q\sigma_e^2 + p\sigma_b^2$
lotes de sementes	(p-1)	Q_2	$\sigma_d^2 + q\sigma_e^2 + b\sigma_p^2$
erro entre parcelas	(B-1)(p-1)	Q_3	$\sigma_d^2 + q\sigma_e^2$
erro dentro de parcelas	(n-pb)	Q_4	σ_d^2

onde:

GL = graus de liberdade

QM = quadrados médios

E(QM) = esperança de quadrados médios

B = número de blocos

p = número de lotes de sementes

σ_d^2 = variância dentro de parcelas (ambiental)

σ_e^2 = variância entre parcelas

σ_p^2 = variância entre lotes de sementes

σ_b^2 = variância entre blocos

As estimativas dos componentes de variância para as diferentes fontes de variação são obtidas por:

$$Q_4 = \sigma_d^2$$

$$Q_3 = \sigma_d^2 + q\sigma_e^2$$

$$Q_2 = \sigma_d^2 + q\sigma_e^2 + b\sigma_p^2$$

$$Q_1 = \sigma_d^2 + q\sigma_e^2 + p\sigma_b^2$$

3.2.4.2. Análise de covariância

A análise de covariância foi efetuada para as características área basal/ha das parcelas e o número de falhas por parcela, para determinar a necessidade ou não de ajustes dos dados dos tratamentos. A estrutura da análise foi baseada no modelo sugerido por STEEL & TORRIE (1980).

- Esquema da análise do covariância

Fontes de Variação	G.L.
blocos	b - 1
lotes de sementes	p - 1
resíduo	
Total	bp - 1
lotes de sementes + resíduo	b(p-1)
lotes de sementes ajustados	p - 1

onde:

b = número de repetições

p = número de lotes de sementes

3.2.4.3. Teste de χ^2

As notas da forma do tronco das árvores foram analisadas através do teste de χ^2 . Inicialmente foi feito uma análise geral comparando-se todos os tratamentos. O desdobramento para comparação dos tratamentos dois a dois, foi feito após a constatação da significância do teste geral.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

onde:

f_o = frequência observada

f_e = frequência esperada

3.2.4.4. Correlação linear entre as características

Coefficiente de correlação linear simples (r) entre as coordenadas geográficas e o número de matrizes que conduziram o lote de sementes com as características silviculturais: o grau de liberdade entre as características avaliadas com as coordenadas geográficas de origem das sementes e com o número de matrizes foi determinado pelo coeficiente de correlação linear (r), apresentado por GOMES (1978), uma vez que as características avaliadas apresentaram distribuição contínua.

A estimativa do coeficiente de correlação linear foi através da fórmula:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{N}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N} \right]}}$$

onde:

r = coeficiente de correlação linear simples

x e y = características estudadas

N = número de pares de valores

3.2.4.5. Teste t

A significância dos valores de (r) obtida, foi verificada através do teste t, segundo o modelo:

$$t = \frac{r\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

onde:

t = Teste t - valor de t da tabela com $N-2$ graus de liberdade

r = coeficiente de correlação linear

N = número de valores

3.2.4.6. Equação de regressão linear

$$y_i = A + Bx_i + e_i$$

onde:

y_i = valor variável que se deseja estimar (produtividade ou adaptação)

A = ponto de intersecção da reta; calculado através do método dos quadrados mínimos

B = valor do ângulo de inclinação da reta; calculado através do método dos quadrados mínimos

x_i = valor da longitude do ponto de coleta das sementes

R^2 = coeficiente de determinação

e_i = erro associado a cada observação da variável dependente

3.2.4.7. Coeficiente de correlação de Spearman (r_s)

O coeficiente de correlação de Spearman utilizado por FUNK (1971) e LEE (1974), deve ser aplicado quando os dados não seguem uma distribuição normal, como é o caso da associação entre os coeficientes de variação dentro de cada lote de sementes com o número de matrizes que o compuseram.

Os coeficientes de correlação de Spearman foram calculados a partir da fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{[n-1][n][n+1]}$$

onde:

r_s = coeficiente de correlação de Spearman

6 = constante

d_i^2 = diferenças entre as posições para as 2 caracterís-
ticas

n = número de valores

A significância dos valores de r_s obtidos foi determinada através do teste t.

3.2.4.8. Coeficiente de variação dentro de tratamentos

O coeficiente de variação dentro de tratamentos, isto é, dentro de lotes de sementes, foi calculado a partir dos desvios das características em relação à média das mesmas:

$$CV\% = \frac{s}{\bar{m}} \cdot 100$$

onde:

CV% = coeficiente de variação em percentagem

s = desvios em relação à média

$\bar{m}$ = média da característica em estudo

3.2.4.9. Cálculo de frequências

Usado para determinar a percentagem de indivíduos bifurcados, quebrados e suprimidos. As características auxiliares na caracterização dos lotes de sementes foram determinadas ao nível de frequência, onde foram computados as notas da forma de cada indivíduo e a presença de bifurcação, indivíduos quebrados e suprimidos. A comparação da incidência de determinado caráter foi feita em percentagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. RESULTADOS DOS PARÂMETROS SILVICULTURAIS

Os resultados obtidos a partir dos dados mensurados em campo, foram avaliados segundo métodos já citados e são apresentados de forma agrupada. A Tabela 3 apresenta os resultados do desenvolvimento silvicultural do material genético testado.

4.1.1. Potencial silvicultural da espécie em Anhembi-SP

De uma maneira geral, o ensaio com *E. camaldulensis*, originário da região Norte da Austrália, apresentou valores médios satisfatórios para os parâmetros avaliados, mostrando que, mesmo sem adubação, o incremento médio anual em volume cilíndrico de madeira com casca do ensaio foi de 31,73 m³/ha/ano, aos 6 anos de idade. Valores superiores a estes são apresentados na revisão de literatura, porém obtidos em solos férteis agriculturáveis, ou quando plantados com níveis de

Tabela 3. Comportamento silvicultural do material genético originário dos diferentes lotes de sementes de *E. camaldulensis*, aos 6 anos de idade. Valores médios de DAP(cm), altura(m), área basal (m²/ha), incremento médio anual (IMA) do volume cilíndrico de madeira com casca (m³/ha/ano) e falhas(%).

Trat.	Lote semente	Procedência	DAP (cm)	SM%	H (m)	SM%	A.basal ^{1,2} (m ² /ha)	SM%	IMA do vol.cil. c.c (m ³ /ha/ano)	SM%	Falhas (%)
1	12185	Dimbulah - QLD	16,08 a	6,84	17,43 a	8,26	20,60	14,57	39,61 a	24,84	7,81 b
14	12962	Emuck - QLD	15,99 a	6,24	18,64 a	15,77	20,05	11,51	39,77 a	25,34	9,38 b
8	10924	Wyalba - QLD	15,89 a	5,58	16,52 ab	2,60	19,16	6,56	32,97 abcd	3,91	15,63 ab
7	10923	Gilbert River - QLD	14,29 ab	-5,05	15,69 ab	-2,54	15,48	-13,91	25,20 cde	-20,58	10,94 ab
11	12510	Emuck - QLD	15,87 a	5,44	16,90 ab	5,03	19,46	8,23	35,61 abcd	12,23	10,94 ab
12	12186	Emuck - QLD	15,66 a	4,05	17,02 ab	5,72	20,25	12,63	38,77 ab	22,19	10,94 ab
10	12187	Irvine Bank - QLD	15,60 a	3,65	16,98 ab	5,47	19,88	10,57	37,62 ab	18,56	6,25 b
13	CAF	QLD	14,71 a	-2,26	16,61 ab	3,16	17,66	-2,78	32,73 abcd	3,15	6,25 b
15	12181	Katherine - TN	15,87 a	5,44	16,55 ab	2,79	20,21	12,40	36,13 abc	13,87	9,38 b
2	12181	Katherine - TN	15,52 a	3,12	16,19 ab	0,56	20,26	12,68	37,44 ab	17,99	1,56 b
4	10557	Drysdale River - WA	15,79 a	4,92	15,86 ab	-1,49	17,75	-1,28	27,50 bode	-13,33	12,50 b
5	12346	Gibb River - WA	15,76 a	4,72	16,52 ab	2,60	19,31	7,40	34,37 abcd	8,32	9,38 b
9	12437	Duishan River - WA	13,66 ab	-9,64	14,14 cc	-12,17	13,96	-22,36	20,88 ef	-34,19	12,50 ab
3	12349	Lennard River - WA	13,47 ab	-10,50	14,23 bc	-11,61	14,81	-17,63	24,41 def	-23,07	6,25 b
6	10574	Stuart Ck - WA	11,68 b	-22,39	12,28 c	-23,73	10,84	-39,71	12,93 f	-59,25	23,44 a
Média geral			15,05		16,10		17,98		31,73		10,32
CV (%)			7,66		7,78		11,12		14,34		28,38
Teste F (trat.)			4,85**		6,10**		7,16**		12,09**		2,13*

SM% = superioridade em relação à média do ensaio

¹ dados ajustados pela análise de covariância DAP x sobrevivência

² Comparação das médias pelo teste t (Tabela 4)

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si

tecnologia de preparo de solo mais elevado, como o uso de subsolagem, adubação etc.

O rendimento médio do ensaio dado pelo IMA do volume cilíndrico de madeira com casca, mostrou uma boa adaptação da espécie às condições do ensaio.

No geral, os coeficientes de variação experimental das características analisadas são baixos, mostrando que o ensaio foi bem conduzido não havendo também variação significativa entre os blocos (Tabela 3).

Pela Tabela 3, observa-se um valor de F altamente significativo para lotes de sementes para todas as variáveis estudadas, mostrando uma diferença no comportamento silvicultural das diferentes populações testadas.

De uma maneira geral a espécie enquadra-se dentro das de média produtividade. Pelas suas características de rusticidade e de fácil rebrota poderá ser muito útil na ocupação de áreas e solos degradados e marginais do Estado de São Paulo.

4.1.2. Diâmetro médio à altura do peito (DAP)

A Tabela 3 demonstra que houve diferença significativa entre os lotes de sementes, isto é, foi detectada a existência de variação genética entre as populações/procedên-

cias testadas, podendo-se concluir que:

a) Os piores tratamentos, em Anhembi-SP, foram os lotes 10574, 12349 e 12437, todos oriundos de Western Austrália e o lote 10923 oriundo de Queensland.

b) O lote 10574 (WA) é significantemente inferior aos demais.

c) De uma maneira geral, pode-se observar que os lotes de sementes das macroregiões do Norte de Queensland e Território Norte não diferiram significativamente entre si. No entanto, houve diferença entre estas quando comparadas à macroregião Western Australia.

4.1.3. Altura média ($\bar{H}$)

Para altura média das árvores das parcelas, a Tabela 3 demonstra que também houve variação genética entre as populações/procedências testadas.

a) Identicamente ao DAP, existem grupos bem distintos entre as macroregiões. Destaca-se em superioridade a macroregião do Norte de Queensland, especialmente as populações de números: 12185, 12962, 12510 e 12186, originárias de Petford (Dimbulah e Emu Creek), sendo os melhores lotes do ensaio: 12962 (15,77% superior a altura média do ensaio) e 12185 (8,26% superior em relação ao mesmo referencial).

b) Um segundo grupo seria composto pelas outras populações do Norte de Queensland e do Território Norte, as quais apresentam alturas médias que não diferem estatisticamente entre si, as quais estão muito próximas da altura média do ensaio. (12181 e 12510; 12186 e 12187).

c) As populações de Western Austrália foram as que apresentaram o menor desenvolvimento em altura na Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi-SP (12437, 12439 e 10574).

4.1.4. Área basal

Os valores de área basal apresentados na Tabela 3, foram obtidos através da análise de covariância, que após as médias terem sido ajustadas em função da porcentagem de falhas e do DAP, analisou-se os contrastes entre elas pelo teste t (Tabela 4). Com base na significância dos contrastes pode-se concluir:

a) Os maiores valores de área basal foram observados nos tratamentos originários de Queensland e Território Norte.

b) Os piores tratamentos em sua maioria foram oriundos de Western Austrália, excetuando-se o nº 12346, que não diferiu significativamente de alguns tratamentos de Queensland e do Território Norte (12187, 12510, 12186, CAF, 12962 e 12181).

Tabela 4. Valores das probabilidades e respectivas significâncias para a comparação das médias de área basal (m^2/ha), dada pelo Teste t na análise de covariância.

	12185QLD	12181 TN	12349 WA	10557 WA	12346 WA	10574 QLD	10923 QLD	10924 QLD	12437 WA	12187 QLD	12510 QLD	12186 QLD	CAF - QLD	12962 QLD	12181 TN
12185 QLD	-	0,8187 ^{ns}	0,0002**	0,0612 ^{ns}	0,3707 ^{ns}	0,0001**	0,0009**	0,3177 ^{ns}	0,0001**	0,6162 ^{ns}	0,4250 ^{ns}	0,8058 ^{ns}	0,0443*	0,7022 ^{ns}	0,7845 ^{ns}
12181 TN	-	-	0,0004**	0,1228 ^{ns}	0,5215 ^{ns}	0,0001**	0,0031**	0,4623 ^{ns}	0,0001**	0,7908 ^{ns}	0,5780 ^{ns}	0,9911 ^{ns}	0,0778 ^{ns}	0,8848 ^{ns}	0,9692 ^{ns}
12349 WA	-	-	-	0,0606 ^{ns}	0,0031**	0,0144*	0,6540 ^{ns}	0,0045**	0,5614 ^{ns}	0,0009**	0,0021**	0,0004**	0,0508 ^{ns}	0,0007**	0,0005**
10557 WA	-	-	-	-	0,2888 ^{ns}	0,0001**	0,1178 ^{ns}	0,3338 ^{ns}	0,0114 ^{ns}	0,1648*	0,2593 ^{ns}	0,0989 ^{ns}	0,9535 ^{ns}	0,1272 ^{ns}	0,1073 ^{ns}
12346 WA	-	-	-	-	-	0,0001**	0,0101**	0,9113 ^{ns}	0,0005**	0,6928 ^{ns}	0,9206 ^{ns}	0,5141 ^{ns}	0,2512 ^{ns}	0,6053 ^{ns}	0,5330 ^{ns}
10574 WA	-	-	-	-	-	-	0,0024**	0,0001**	0,0365*	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,0001**
10923 QLD	-	-	-	-	-	-	-	0,0129**	0,2905 ^{ns}	0,0043**	0,0087**	0,0019**	0,1380 ^{ns}	0,0028**	0,0022**
10924 QLD	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0007**	0,6165 ^{ns}	0,8343 ^{ns}	0,4481 ^{ns}	0,3025 ^{ns}	0,5327 ^{ns}	0,4665 ^{ns}
12437 WA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0002**	0,0004**	0,0001**	0,0137*	0,0001**	0,0001**
12187 QLD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7657 ^{ns}	0,7976 ^{ns}	0,1244 ^{ns}	0,9045 ^{ns}	0,8189 ^{bs}
12510 QLD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5795 ^{ns}	0,2115 ^{ns}	0,6760 ^{ns}	0,5985 ^{ns}
12186 QLD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0749 ^{ns}	0,8912 ^{ns}	0,9779 ^{ns}
CAF - QLD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0987 ^{ns}	0,0792 ^{ns}
12962 QLD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9132 ^{ns}
12181 TN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns - não significativo

* - significativo ao nível de 5%

** - significativo ao nível de 1%

c). A comparação da área basal média dos melhores lotes, como por exemplo, 12185(QLD) e 12181(TN), com a apresentada pelos de número 12349 e 12437 (WA), acusou diferenças altamente significativas, mostrando uma diferença clara de adaptação e produtividade do material genético de Western Austrália (Austrália Ocidental).

d) Analisando-se a comparação das áreas basais nos lotes de sementes coletadas em um mesmo Estado político, como por exemplo, os de Queensland (10923), originário de baixa altitude, com os 12185, 12187, 12510, 12186 e 12962 de altitudes aproximadas a 450m, nota-se que a diferença acusada pelo teste t é altamente significativa. Tal fato é um alerta para o entendimento do comportamento diferenciado entre os materiais originários de um mesmo Estado político. TURNBULL (1973), classificou duas macroregiões em Queensland: a) Golfo de Carpentaria, onde coletados os lotes 10923 e 10924; e b) Petford, onde foram coletados os demais lotes de sementes supra citados.

e) Para os lotes de sementes colhidos no Estado político de Western Austrália, observa-se uma diferença significativa no comportamento, entre o 10574 com os 10557 e 12346 e o 12349. Existem algumas diferenças claras reportadas na ficha de coleta da CSIRO entre estes materiais, as quais podem estar contribuindo para tais resultados. A primeira é relacionada ao número de matrizes que compõem os lotes de sementes (Tabela 1); a segunda é relacionada à grande dis-

tância entre os pontos de coleta, caracterizados pelas coordenadas geográficas. Estes dados nos permitem observar que o lote 10574 é originário da parte setentrional do Estado, a qual foi classificada por TURNBULL (1973) como Região Interior Ocidental, e por GROUNDWALD & KARSCHÖN (1983) como Região do "Plateau" Ocidental; enquanto que as demais são originárias da região classificada pelos mesmos autores como Mar do Timor.

4.1.5. IMA do volume cilíndrico de madeira com casca

A exemplo do que já foi discutido para os outros parâmetros, os maiores valores registrados para o incremento médio anual do volume cilíndrico de madeira com casca são para os lotes de sementes originários de Queensland, coordenadas próximas à latitude 17°S e longitude 145°W , na região de Petford. Entretanto, os lotes de sementes originários de Katherine (TN) e Gibb River (WA) apresentaram um desenvolvimento comparável aos dos melhores tratamentos do ensaio, entre os quais a análise não acusa diferença estatística significativa.

O lote de semente 10923, colhido no Estado de Queensland (Gilbert River, latitude $17^{\circ}10'\text{S}$, longitude $141^{\circ}43'\text{W}$ e altitude de 30 m) apresentou volume cilíndrico 20% inferior ao grupo do Golfo de Carpentaria-QLD; que é bem distante de Petford. Os dados obtidos sugerem a necessidade de um estudo

melhor para avaliação de prováveis variações ecotípicas entre estas duas regiões.

Quando comparado aos demais lotes de sementes testados, os originários de Western Austrália foram os que apresentaram o pior desenvolvimento silvicultural. Pela Tabela 3, nota-se que as populações que estes lotes de sementes representam, foram as que mostraram maiores problemas de adaptação, refletidos pelo elevado índice de falhas. Este material será melhor discutido no item 4.3.4.

4.1.6. Percentagem de falhas

Pode-se concluir que em relação à sobrevivência das árvores, as macroregiões de Queensland e Território Norte foram superiores às de Western Austrália, como já foi discutido anteriormente. A adaptação de uma espécie vegetal está diretamente correlacionada à sua sobrevivência e posteriormente à sua reprodução e produtividade.

A percentagem média de falhas do ensaio em Anhembi-SP, foi de 10,23%, entretanto existem lotes de sementes que tiveram melhor adaptação e que mostraram valores inferiores à média do ensaio, como é o caso dos lotes 12181 (TN), 12187, CAF (QLD), 12349 (WA), 12185 e 12962 (QLD). Aparentemente a sobrevivência também está associada à amostragem na região natural e os lotes acima foram formados por coleta de

sementes em elevado número de árvores matrizes, exceto o nº 12349 que é originário de 3 árvores.

Valores de percentagem de falhas muito superiores à média do ensaio foram apresentados pelos lotes 10923 (QLD) e 10574 (WA), o primeiro é originário de região de baixa altitude e o segundo de uma única árvore matriz.

Portanto, em função da discussão acima, o parâmetro percentagem de falhas deverá ser melhor estudado. As possíveis correlações com as diferenças ecológicas entre região de origem e de introdução, aliadas à amostragem utilizada, devem ser melhor esclarecidas.

4.2. DETERMINAÇÃO DOS COMPONENTES DE VARIAÇÃO

4.2.1. Componentes de variação da população

Os quadrados médios e as suas esperanças obtidas da análise de variância do teste, são apresentados na **Tabela 5**. Através desta, pode-se observar que os componentes de variação da população mantiveram-se praticamente constantes para as características estudadas e, portanto, serão discutidos conjuntamente.

De uma maneira geral, aproximadamente 30% da variação total presente no teste de *E. camaldulensis* são devidas a diferenças genéticas entre os tratamentos, isto é, en-

tre os lotes de sementes. Este resultado é indicativo de que dentro desta ampla faixa de amostragem existem diferenças genéticas entre os materiais e que, provavelmente, estas podem estar associadas aos diferentes sistemas de drenagem na área de ocorrência.

PRYOR (1979), observou variabilidade semelhante e classificou-a como muito benéfica para os programas de melhoramento, alertando que a escolha correta das procedências é um dos aspectos mais importantes da seleção, como evidência este ensaio.

A análise mostrou, ainda, que 60% da variação é devida a diferenças entre as plantas dentro das parcelas. Este dado está também de acordo com a observação feita por PRYOR (1979) de que a variação individual em populações naturais de *E. camaldulensis* do Norte da Austrália é mais significativa que a ocorrência de hibridação desta espécie com as de mais afins (Tabela 5).

Estes parâmetros são básicos para a estruturação de futuros programas de melhoramento e para a formação de populações específicas de produção, as quais serão implantadas a partir da população base.

Eles indicam que a variabilidade genética manipulável pelo melhorista é alta, e que a correta seleção dos melhores indivíduos dentro das melhores procedências poderá

Tabela 5. Quadrados médios e componentes de variação da população e a representatividade destes em dados percentuais.

VARIÂNCIAS	GL	QUADRADOS MÉDIOS				ESPERANÇA DOS QUADRADOS Médios					
		DAP	Altura	Volume cilíndrico	Área basal	DAP (%)	Altura (%)	Volume cilín.	(%)	Área basal (%)	(%)
Blocos (σ_b^2)	3	0,064	2,26	4942,64	0,0000143	1,97 (7,83)	1,77 (7,88)	5735,04	(7,86)	0,000019	(12,92)
Lotes de sementes (σ_p^2)	14	78,69	119,18	248646,43	0,0004055	7,40 (29,41)	6,63 (29,51)	21506,38	(29,49)	0,000041	(27,87)
Variação entre parcelas (σ_e^2)	42	16,64	19,92	42565,28	0,0000836	0,92 (3,66)	2688,30 (3,69)	2688,30	(3,69)	0,0000051	(3,47)
Variação dentro de parcelas (σ_d^2)	756	14,87	13,24	43012,75	0,0000832	14,87 (59,10)	43012,75 (58,97)	43012,75	(59,97)	0,000082	(55,75)

σ_b^2 = variância entre blocos

σ_p^2 = variância entre lotes de sementes

σ_e^2 = variância entre parcelas

σ_d^2 = variância dentro de parcelas

implicar em ganhos genéticos significativos. Deve-se portanto, definir padrões para a formação das populações base e explorar corretamente a grande variação individual presente.

Em relação à variância ambiental, que é quantificada pela variação entre as parcelas de um mesmo tratamento, tem-se que esta representa aproximadamente 3,6% da variação total observada, significando que o *E. camaldulensis* respondeu pouco às variações ambientais.

4.3. CORRELAÇÃO LINEAR SIMPLES ENTRE AS COORDENADAS GEOGRÁFICAS, NÚMERO DE ÁRVORES DA AMOSTRA E CARACTERÍSTICAS SILVICULTURAIS

A correlação linear entre as coordenadas geográficas e número de árvores matrizes que compuseram o lote de sementes com as características silviculturais são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Correlação linear simples das coordenadas geográficas, número de árvores matrizes por lote, com as características silviculturais.

Características	Coordenadas geográficas			Número de árvores matrizes
	Latitude	Longitude	Altitude	
$\overline{\text{DAP}}$	-0,0990 ^{ns}	0,6331*	0,5470*	0,3916 ^{ns}
$\overline{\text{H}}$	-0,0086 ^{ns}	0,7447**	0,5715*	0,5416*
Sobrevivência	-0,1307 ^{ns}	0,6232*	0,4660 ^{ns}	0,5522*
Área basal/ha	-0,0900 ^{ns}	0,7558**	0,6018*	0,5488*
Vol. cilínd/ha	-0,0234 ^{ns}	0,7856**	0,6153*	0,5881*

ns - não significativo

* - significativo ao nível de 5%

** - significativo ao nível de 1%

4.3.1. Coeficiente de correlação linear simples (r) entre as latitudes e o desenvolvimento silvi- cultural

Na amplitude de variação latitudinal ($14^{\circ}30'S$ a $19^{\circ}34'S$), em que foram coletados os lotes de sementes deste ensaio, não se observou influência significativa desta coordenada no desenvolvimento silvicultural do *E. camaldulensis*.

Na revisão de literatura são apresentadas citações dos trabalhos de KARSCHON (1967), PRYOR & BYRN (1969), BANCKS & HILLS (1969); KARSCHON (1974), BURLEY & HANS (1980) e outros, que observaram variações morfológicas diferenciais

entre os grupos da latitude norte e do sul, estes autores não se referem entretanto a variações de parâmetros silviculturais, a exemplo do que está sendo analisado neste trabalho, ficando suas observações para aspectos morfológicos, adaptativos como tipo de folhas e opérculo, presença de lignotubers, tipo de ramificação e coloração da casca, coloração das folhas, intensidade de glândulas de óleo, etc.

4.3.2. Coeficiente de correlação linear entre longitude e o desenvolvimento silvicultural

Os dados relacionados na Tabela 6 demonstram que os coeficientes de correlação linear são positivos e altamente significativos (1% de probabilidade) para as correlações: longitude x altura média das árvores dos lotes de sementes; longitude x área basal média; longitude x IMA do volume cilíndrico médio, e significativos a nível de 5% de probabilidade; longitude x DAP médio; longitude x percentagem de sobrevivência.

A análise das Tabelas 1 e 3 revela que o maior potencial silvicultural está associado aos tratamentos originários das maiores longitudes, isto é, próximo a 145°W, (macro região de Petford). Os menores valores em produtividade e adaptação, de uma maneira geral, foram apresentados pelos lotes originários de Western Austrália, de longitudes entre 124°W e

127°W. O tratamento que corresponde a coleta em longitude "intermediária" 132°15'W (Katherine) mostrou valores de produtividade e adaptação que não diferem estatisticamente dos apresentados pelos melhores tratamentos.

Esses resultados demonstram que as variações longitudinais são muito mais importantes que as variações latitudinais, uma vez que as primeiras são diretamente ligadas às variações nas precipitações pluviométricas da Austrália.

Com o *E. camaldulensis* tem ampla distribuição natural, os vários tipos florestais que a espécie apresenta estão intimamente associados ao gradiente de aridez existente na região Norte da Austrália. No ensaio observou-se que as populações oriundas de Western Austrália, onde a precipitação varia de 250 - 450 mm/ano, são muito semelhantes ao tipo florestal "wood land" com árvores baixas, semelhantes à savana. As populações do Território Norte e da macroregião de Petford, são características do tipo florestal floresta esclerofítica seca, as quais apresentam árvores de porte elevado. Na macroregião de Petford, provavelmente existe a introgressão do *E. tereticornis*, que juntamente com o clima favorece o aparecimento de indivíduos superiores.

O material originário da Bacia do Golfo de Carpentaria (longitudes 136°W - 144°W), onde a precipitação varia 250 - 450 mm/ano, apresentou árvores com alturas intermediárias no ensaio.

Estes dados dão suporte à hipótese da existência dos diferentes tipos florestais os quais parecem estar definidos pela interação longitude, aridez climática e associação com outras espécies.

4.3.2.1. Modelos de equações de regressão (longitudes x parâmetros silviculturais)

Dada a correlação altamente significativa (Tabela 6) entre longitudes e parâmetros silviculturais e, a importância desta para os plantios comerciais e populações de melhoramento do *E. camaldulensis*, determinou-se os modelos de equações de regressão. Estes permitiram estimar os valores de altura, DAP, área basal, volume cilíndrico e sobrevivência médios para condições semelhantes às do ensaio.

Os valores dos parâmetros determinados pelas equações lineares para as diferentes variáveis analisadas, são apresentados na Tabela 7, onde a variável independente é a longitude da região de origem do material genético.

Tabela 7. Valores dos parâmetros das equações lineares para as diferentes variáveis analisadas (variável independente - longitude).

Variáveis dependentes	A	B	R ²	F
DAP médio	1,6623	0,0974	0,4008	0,0151*
Altura média	-3,0946	0,1397	0,5546	0,0022**
Sobrevivência	0,5938	0,0947	0,3883	0,0173*
Área basal/ha	-26,2905	0,3222	0,5712	0,0018**
IMA do vol. cil. c.c. (m ³ /ha)	-716006,9780	7521,5622	0,6173	0,0102*

Onde:

- A = ponto de intersecção da reta
- B = ângulo de inclinação da reta
- R² = coeficiente de determinação
- F = teste de comparação das médias
- * = significativo a 5% de probabilidade
- ** = significativo a 1% de probabilidade

Com base nestes valores, determinou-se os modelos das equações de regressão, os quais são apresentados a seguir:

$$\overline{DAP} \text{ (cm)} = 1,6623 + 0,0974 \times \text{Long} \quad (R^2 = 0,4008*)$$

$$\overline{H} \text{ (m)} = -3,0946 + 0,1397 \times \text{Long} \quad (R^2 = 0,5546**)$$

$$\text{Sobrevivência (\%)} = 0,5938 + 0,0947 \times \text{Long} \quad (R^2 = 0,3884*)$$

$$\text{A.B. (m}^2\text{/ha)} = -26,2905 + 0,3222 \times \text{Long} \quad (R^2 = 0,5713**)$$

$$\text{IMA (V.C. c/c)} \\ \text{(m}^3\text{/ha)} = -716006,9780 + 7521,5622 \times \text{Long} \quad (R^2 = 0,6173**)$$

4.3.3. Coeficiente de correlação linear entre as altitudes e o desenvolvimento silvicultural

A exemplo da longitude, neste ensaio observou-se que a variação da altitude afetou de maneira significativa o desenvolvimento das plantas, que pode ser visualizado através do DAP, altura, volume cilíndrico e área basal. Os maiores valores encontrados foram nos tratamentos originários de altitudes entre 450 - 680 m. Os lotes de sementes originários de região de baixa altitude, como por exemplo, 10923 e 10924 (Wyalba CK e Gilbert River - altitude = 30 m) mostram um desenvolvimento silvicultural muito próximo ou inferior às médias gerais do ensaio.

Esta influência das variações de longitude e altitude no desenvolvimento silvicultural dos tratamentos testados, estão de acordo com a proposta da divisão em grupos ecológicos de TURNBULL (1973), no qual as regiões de ocorrência natural de *E. camaldulensis*, estão associadas aos diferentes sistemas de drenagem da Austrália.

No tocante a sobrevivência, analisando-se a Tabela 6, verifica-se que não há significância para a correlação entre as variações de altitude e a sobrevivência das árvores no local do ensaio.

No entanto, na Tabela 3, observa-se que o maior percentual de falhas (23,44%) foi apresentado pelo lote de se

mentes 10574 originário de Stuart Creeck, onde a altitude é 300 metros, e o segundo maior índice (15,63%) foi apresentado pelo lote 10924 originário de 30 metros de altitude. Os lotes 10557 e 12437 apresentaram 12,50% de falhas e originários, respectivamente de 390 e 210 metros de altitude.

Estes dados indicam que apesar da análise acusar não significância para a correlação linear, os lotes de sementes originários de altitudes inferiores a 400m, apresentaram os menores índices de sobrevivência em Anhembi-SP, exceto para Katherine (TN).

4.3.4. Coeficiente de correlação linear entre o número de matrizes originais e o desenvolvimento silvicultural

O número de matrizes que compuseram os lotes de sementes deste ensaio variou de 1 a 34 árvores. Em alguns casos essas matrizes estavam associadas com outras espécies e em outros em povoamentos puros.

Pela determinação do coeficiente de correlação linear simples, observou-se que o número de matrizes que compuseram os lotes de sementes está correlacionado significativamente com o desenvolvimento em altura, área basal, volume cilindrico e a sobrevivência das plantas.

Na Tabela 3, pode-se observar que o desenvolvimento silvicultural dos lotes de sementes 10557 e 10574 originários de uma só matriz, são de maneira geral, inferior às médias gerais do ensaio, para todas as características estudadas.

Os lotes de sementes 12510, 12186 e 12962, todos de um mesmo local (Emu Ck e macroregião de Petford - QLD), com as mesmas coordenadas geográficas, são formados por 2, 25 e 34 árvores originais, respectivamente. Eles mostram um desenvolvimento silvicultural diferenciado onde o IMA do volume cilíndrico de madeira foi de 12,23; 22,19 e 25,34%, respectivamente, superior à média do ensaio. Tal fato deixa claro a importância do efeito da amostragem no desenvolvimento silvicultural da população introduzida. Portanto, neste estudo, os lotes formados por um maior número de matrizes originais apresentaram maiores valores médios para as características silviculturais da população.

A sobrevivência das plantas está correlacionada positiva e significativamente com o número de matrizes. No ensaio, os maiores índices de falhas foram apresentados pelos lotes de sementes compostos por material coletado de uma única árvore, 10574 de Stuart Ck (WA) e 10557, cujos percentuais de falhas foram respectivamente 23,44 e 12,50%.

Estes valores podem ser atribuídos aos efeitos da endogamia uma vez que a ficha de coleta de sementes

não menciona a existência de outras árvores associadas. Os efeitos da autofecundação e da endogamia devem ser melhor estudados, pois sua manifestação pode não ser na fase inicial do ensaio, mas sim nas fases mais avançadas (ELDRIDGE, 1976).

4.4. COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS SILVICULTURAIS DENTRO DOS LOTES DE SEMENTES

De uma maneira geral, os valores dos coeficientes de variação dentro dos diferentes lotes de sementes do ensaio são baixos. (Tabela 8).

Os valores observados para o DAP estão contidos no intervalo de 2,04 a 12,98%; para altura são 3,26 a 12,46% e para área basal e volume cilíndrico esta amplitude é maior, sendo 4,78 a 39,45% e 5,13 a 49,61%, respectivamente. (Tabela 8).

PRYOR (1976) também encontrou valores baixos de coeficiente de variação quando avaliou o efeito da geada em procedências de *E. camaldulensis* da região Norte da Austrália. Este dado levou o autor a sugerir a existência de uma alta endogamia.

Tabela 8. Coeficientes de variação dos parâmetros silviculturais, dentro de tratamentos (lotes de sementes).

Trat.	Lote nº	DAP (cm)				Altura (m)				Área basal (m ² /ha)				Volume cilíndrico (m ³ /ha)			
		média	mín.	máx.	CV%	média	mín.	máx.	CV%	média	mín.	máx.	CV%	média	mín.	máx.	CV%
1	12185	16,08	14,37	17,50	8,22	17,42	15,70	18,76	7,41	20,87	17,86	23,19	10,78	39,61	30,62	44,34	5,45
2	12181	15,52	15,00	16,00	2,83	16,19	15,13	17,40	5,81	21,72	20,61	22,77	4,78	37,44	35,35	40,95	6,86
3	12349	13,47	12,75	14,39	5,11	14,23	13,54	14,50	4,28	15,59	14,10	16,72	7,06	24,41	20,38	26,55	11,48
4	12557	15,79	14,46	17,33	7,60	15,86	14,32	17,00	7,19	16,33	14,95	17,46	7,81	27,50	25,56	30,55	8,77
5	12346	15,76	15,36	16,19	2,28	16,52	15,43	16,91	4,40	19,25	17,57	20,76	7,09	34,30	32,06	36,22	5,13
6	12574	11,68	9,92	13,25	11,85	12,27	11,04	13,93	10,23	9,07	6,27	14,24	39,45	12,93	7,91	22,14	49,61
7	12923	14,29	13,04	16,45	10,43	15,69	14,23	18,55	12,46	14,73	12,65	16,57	10,93	25,20	20,02	28,70	16,64
8	12924	15,89	15,53	16,32	2,49	16,52	15,00	17,81	8,13	18,75	16,12	21,21	14,31	32,97	26,47	39,64	17,96
9	12437	13,60	11,50	15,78	12,98	14,14	11,97	16,16	12,24	13,38	10,80	15,45	14,82	20,88	14,56	24,22	20,62
10	12187	15,60	13,77	16,68	8,70	16,98	15,17	17,75	7,23	20,49	16,63	22,66	13,31	37,62	28,45	41,91	16,81
11	12510	15,87	14,37	18,00	9,76	16,90	16,16	18,72	7,24	19,90	16,47	22,99	14,18	35,61	32,30	36,93	8,85
12	12186	16,65	14,97	16,92	5,55	17,02	15,41	17,71	6,36	20,52	17,16	22,80	11,67	38,77	33,05	42,28	10,27
13	CAF	14,71	13,23	15,60	7,51	16,61	14,50	17,68	9,02	19,69	13,92	22,34	19,69	32,73	23,45	39,81	21,22
14	12962	15,98	15,53	16,25	2,04	18,64	17,91	19,61	4,33	20,52	19,18	22,21	6,99	39,77	36,95	42,38	6,94
15	12181	15,87	14,23	16,60	6,40	16,54	15,96	17,21	3,26	20,65	17,86	23,19	13,98	38,14	31,81	39,61	10,56

Observando-se a **Tabela 1** que apresenta um resumo dos dados disponíveis nas fichas de coleta de sementes, tem-se algumas informações complementares que são de importância para o entendimento dos valores dos coeficientes de variação observados dentro de cada lote de sementes.

O primeiro destes aspectos é a associação do *E. camaldulensis* com outras espécies. BOLAND et alii (1980) , citam que o *E. papuana*, *E. clavigera*, *E. microtheca* e *E. alba* geralmente ocorrem associados ao *E. camaldulensis*.

Essas espécies são típicas de zonas semi-áridas a áridas e características de florestas abertas. Em tais casos, árvores destes tipos florestais podem estar muito esparsas, ocasionando problemas ligados à polinização (autofecundação e cruzamentos endogâmicos), ou hibridações com espécies do mesmo subgênero. Portanto, para melhor entendimento da variação dentro das populações,dever-se-ia estudar mais intensamente os efeitos da autofecundação e endogamia, pois existe correlação entre o comportamento silvicultural da população e a base genética da amostragem.

Um método simples para se tentar avaliar esses efeitos seria o número de sementes viáveis por 100 gramas e os seus reflexos na população formada. Por exemplo, o lote 12186 composto por 25 árvores matrizes apresentou baixos valores de coeficientes de variação e excelente desenvolvimento silvicultural. O número de sementes viáveis por 100 gramas varia

ria de 18000 - 108000 (Anexo 1) - Fichas de coleta de sementes) com predominância de 50.000, tendo os extremos pouco significado na composição do lote, dado ao alto número de matrizes da amostragem.

O lote 10924 formado por 5 árvores matrizes (Anexo 1), mostra para 4 árvores analisadas uma variação de 22.000 até 104.000 sementes viáveis por 100 gramas (Anexo 1), onde 3 árvores contribuem em média com 32.000 sementes e somente uma com 104.000 sementes viáveis por 100 gramas. Tal fato pode refletir no desenvolvimento silvicultural do lote, uma vez que apesar de ter sido composto por 5 árvores, predomina material de uma árvore. O comportamento silvicultural é médio, entretanto cerca de 90% das árvores apresentam características de deficiências nutricionais, possivelmente relacionados a cálcio e boro, as quais são traduzidas por vários ciclos de perda de dominância apical. o pH do solo original varia de 5,5 a 7,0, e pode ser um dos fatores que contribui para o aparecimento de sintomas de deficiência nutricional que justamente com os problemas da amostragem conferem estas características às populações.

Para uma melhor visualização, os valores médios dos coeficientes de variação foram agrupados na Tabela 9.

Tabela 9. Valores médios dos coeficientes de variação (dentro dos lotes de sementes) para os parâmetros silviculturais (valores em percentagem média de todos os lotes).

Variável	Média %	Desvio	Somatória	Valores	
				Mínimo %	Máximo %
DAP	6,87	3,66	96,24	2,04	12,98
H	7,18	2,85	100,57	3,26	12,46
Área basal/ha	12,65	8,40	177,16	4,78	39,45
Vol. Cilind./ha	14,00	11,37	195,95	5,13	49,61

Numa tentativa de esclarecer melhor a influência do tamanho da amostra no coeficiente de variação dentro dos lotes de sementes, determinou-se o coeficiente de correlação de Pearson, entre os valores destes coeficientes e o número de matrizes que compuseram o lote de sementes (Tabela 10).

Tabela 10. Coeficientes de correlação de Pearson entre o número de matrizes e os coeficientes de variação das características silviculturais.

Características	DAP	Altura	Área basal	Vol. cil.
Nº matrizes	0,0701 ^{ns}	0,0586 ^{ns}	0,1858 ^{ns}	0,1442 ^{ns}

Apesar do número de matrizes ter variado de 1 a 34, na composição dos lotes, não há correlação significati-

va entre estes valores, isto é, entre a representatividade da amostra e a variabilidade das características estudadas (DAP, altura, área basal, volume cilíndrico), dentro da população in troduzida.

Em função da discussão anterior, sugere-se um estudo mais completo das variáveis envolvidas.. Os efeitos da autofecundação, assim como da endogamia, poderão ou não manifestar-se previamente. Se a manifestação for tardia, há necessidade da avaliação do ensaio em idades mais avançadas.

Estes dados servem de alerta para definições de estratégias de melhoramento, onde via de regra populações que apresentem altos valores de coeficientes de variação são escolhidas por oferecerem maiores possibilidades de ganhos genéticos. Neste ensaio, o maior valor foi apresentado pelo lote 10574, já discutido anteriormente, o qual não poderá sozinho suportar um programa de melhoramento baseado em seleção recorrente, dada sua estreita base genética.

4.5. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS COMPLEMENTARES DAS ÁRVORES DOS DIFERENTES LOTES DE SEMENTES

Como características fenotípicas complementares foram avaliadas a forma do tronco das árvores e as frequên

cias de indivíduos bifurcados, quebrados e suprimidos nos diferentes lotes de sementes (Tabela 11).

Em relação à forma do tronco as árvores da espécie *E. camaldulensis* não podem ser comparadas às espécies tradicionalmente utilizadas na silvicultura brasileira. Entretanto, bons padrões de árvores podem ser encontrados nas populações estudadas, sem nenhum grau de seleção ou melhora-mento.

A Tabela 11 resume a análise fenotípica do tronco das árvores das populações estudadas.

Pela Tabela 11, observa-se que os lotes de sementes 12185, 12510, 12186, 12962 e 10923 de Queensland-QLD; 12181 (Katherine - Território Norte), apresentaram no mínimo 30% de suas árvores com nota igual ou superior a 3, indicando uma tortuosidade leve, árvores inclinadas, e até mesmo perfeitamente retas (árvores com nota 5). Nas demais populações existem árvores com boa forma, em menor proporção, nestas predominam árvores com tortuosidades leves em 2 ou mais planos (nota 2) ou muito tortuosas (nota 1). Tal fato revela um bom potencial para a seleção de indivíduos superiores, pois sabidamente a forma do tronco tem alto controle genético.

Tabela 11. Notas das formas dos troncos das árvores, em percentagem de frequência (notas atribuídas com base na Figura 1).

Lotes de sementes	N O T A S (%)					$\Sigma > 3(3)$
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	
12185	32,14	32,14	32,14	1,79	1,79	35,72
12181	38,10	31,75	26,98	3,17	0,00	30,15
12349	47,46	33,90	18,64	0,00	0,00	18,64
10557	30,43	36,96	30,43	2,17	0,00	32,60
12346	46,30	33,33	16,67	3,70	0,00	20,37
10574	61,36	29,55	9,09	0,00	0,00	9,09
10923	34,00	26,00	30,00	10,00	0,00	40,00
10924	44,23	28,85	21,15	5,77	0,00	26,92
12437	62,75	25,49	9,80	1,96	0,00	11,76
12187	41,38	29,31	24,14	5,17	0,00	29,31
12510	35,09	31,58	24,56	8,77	0,00	33,33
12186	26,79	26,79	26,79	19,64	0,00	46,43
CAF	36,84	33,33	14,04	15,79	0,00	29,83
12962	17,86	37,50	35,71	8,93	0,00	44,64
12181	43,86	26,32	26,32	3,51	0,00	29,83

(3) Somatória de frequência de notas igual ou superior a 3.

Em relação a bifurcações a Tabela 12, mostra para os lotes 12349 e 12346 originários de Western Austrália, 12187, 12510, CAF e 12962, de Queensland; 12181 (Katherine) e 10924 de baixa altitude de Queensland, uma percentagem variável de 4,08 e 18,97% de árvores bifurcadas a diferentes alturas do tronco. Estando essas bifurcações muitas vezes associadas

Tabela 12. Caracterização fenotípica complementar aliada aos dados de origem das sementes; percentual de árvores com nota para forma do tronco superior a 3% de árvores bifurcadas (B%), percentagem de árvores com copas quebradas (Q%) e percentagem de árvores suprimidas (S%).

Lote Nº	Base genética	Sementes viáveis (100g)	pH do solo	% de árvores com notas maior que 3	B (%)	Q (%)	B + Q (%)	S%
12185	8	26000 - 66000	-	35,72	6,78	15,25	22,03	3,39
12181	32	25000 - 120000	6,5-7,0	30,15	8,62	18,97	27,59	0,00
12349	3	-	6,5-7,5	18,64	10,00	6,66	16,66	1,66
10557	1	-	5,5	32,60	8,93	7,14	16,07	16,07
12346	20	-	6,5	20,37	17,24	20,69	37,93	3,44
10574	1	-	6,5	9,09	4,08	8,16	12,24	6,12
10923	6	7000 - 82000	6,5-7,0	40,00	7,02	14,04	21,06	8,77
10924	6	22000 - 104000	5,5-7,0	26,92	14,81	12,96	27,77	0,00
12437	15	-	-	11,76	10,71	8,93	19,64	5,36
12187	16	32000 - 105000	-	29,31	13,33	20,00	33,33	3,33
12510	5	51000	-	33,33	12,28	3,51	15,79	0,00
12186	25	18000 - 108000	6,0-6,5	46,43	10,53	10,53	21,06	0,00
CAF	-	-	-	29,83	13,33	6,66	19,99	1,66
12962	34	75000	-	44,64	13,79	6,90	20,69	1,72
12181	32	26000 - 66000	6,5-7,0	29,83	18,97	18,97	37,94	1,72

a uma grande tendência à quebra da copa a diferentes alturas (Tabela 12).

O lote de sementes 12181, representado pelo tratamento 2 (Katherine-TN) apresentou 64,71% das árvores quebradas, entretanto no mesmo lote, representado pelo tratamento 15, este caráter foi observado em 37,93% das árvores. Este fato pode ser devido à seleção de mudas.

Esta elevada percentagem de indivíduos quebrados influencia negativamente os valores médios de altura, área basal e volume cilíndrico da população, uma vez que a altura das árvores foi determinada no ponto máximo da copa e nem sempre esta se apresentava completa. Valores bastante significativos foram também observados nos lotes de sementes 12185 e 12186 de Queensland-QLD); 10923 (baixa altitude de Queensland); 12349 e 12346 (Kymberley Area-WA).

Os lotes de sementes que apresentaram os menores percentuais de árvores bifurcadas e com copas quebradas foram: 12349 e 10574, cujos valores correspondem respectivamente a 11,66 e 12,24% das árvores da população. Pela Tabela 12, tem-se que estes lotes são originários de Western Austrália, de regiões onde o pH do solo varia de 6,5 a 7,5 e com base genética restrita (3 e 1 árvore). Entretanto, nestas populações a forma geral do tronco das árvores não é boa, onde somente 18,64 e 9,09% apresentaram notas maiores que 3. Nestas

populações as percentagens de árvores suprimidas e falhas também é baixo.

Os lotes 12346(WA), 12181(TN) e 12187(QLD), foram os que deram origem a populações com maiores percentuais de árvores bifurcadas e com copas quebradas (33,33 - 37,93%). Nestas populações a forma do tronco das árvores foi ligeiramente superior ao primeiro grupo citado, onde 20,37 - 29,83% receberam notas maiores que 3 (tortuosidade leve; inclinada/reta ou reta). Estes lotes foram formados por 20, 32 e 16 árvores matrizes, isto é, base genética boa, e de região cujo pH do solo variou de 6,5 a 7,5. Em relação ao percentual de falhas e de indivíduos suprimidos os valores são bastante baixos, indicando uma boa adaptação das populações.

Através de uma comparação entre as características silviculturais complementares, observadas em Anhembi, e os dados de algumas fichas de coleta de sementes coletadas na origem (Anexo I), que descrevem as características das matrizes, é possível encontrar algumas explicações fundamentais para o entendimento do material genético em estudo.

Por exemplo, o lote 10574 (Anexo I), é originário de uma árvore com copa quebrada e forma de difícil descrição. Em Anhembi-SP, as sementes deram origem a uma população que apresenta 61,36% de indivíduos com forma de tronco nota 1 (muito tortuosa), 29,55% com nota 2 (tortuosidade leve em 2 ou mais planos) e 4,08% das árvores bifurcadas; 8,16% com co-

pas quebradas; 6,12% de árvores suprimidas e 23,44% de falhas. Estes dados estão refletidos no desenvolvimento silvicultural da população formada (Tabela 3), onde o volume cilíndrico desta é 59,25% inferior à média do ensaio.

O lote 10923 é formado por 6 árvores cuja ficha de coleta descreve a presença de árvores bifurcadas, árvores inclinadas com forma ruim e uma árvore com boa forma. Na população formada em Anhembi-SP, 60% das árvores tinham nota igual ou inferior a 2 (muito tortuosa ou tortuosidade leve em 2 ou mais planos), 7,02% de árvores bifurcadas; 14,04% de árvores com copa quebrada e 8,77% de árvores suprimidas.

Esses resultados mostram uma aparente correspondência entre as características das árvores matrizes na origem com os apresentados no local de introdução, isto é, árvores de má forma, bifurcadas, copa quebrada, na origem, conduzem a populações com altas percentagens das mesmas características na região de introdução.

4.6. RESUMO FINAL DAS DISCUSSÕES E SUA APLICAÇÃO NA FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE

Em função das discussões dos resultados obtidos, determinadas diretrizes sobre a formação das populações base devem ser tomadas.

4.6.1. DAP médio

a) Houve variação genética entre as populações testadas ao nível de 29,41% da variação total.

b) As populações de Western Austrália, em sua maioria, foram em Anhembi inferiores às populações do Norte de Queensland e Território Norte.

c) Houve uma grande variação dentro das populações, sendo a mesma responsável por 59,10% da variação total. Há portanto grande potencial para a seleção de indivíduos superiores dentro das populações.

4.6.2. Altura média

a) Houve variação genética entre as populações testadas, sendo estas responsáveis por 29,51% da variação total.

b) Existem grupos de populações bem distintas em função das macroregiões de origem das sementes, destacando-se em ordem de superioridade: Norte de Queensland, Território Norte; Western Austrália.

c) Houve uma grande variação dentro das populações, sendo a mesma responsável por 58,97% da variação total.

Há portanto, grande potencial para a seleção de indivíduos superiores dentro das populações. _____

4.6.3. Área basal média

a) Houve variação genética entre as populações testadas, sendo esta responsável por 27.87% da variação total.

b) As populações do Norte de Queensland e Território Norte foram consideradas superiores.

c) Houve uma grande variação dentro das populações, sendo esta responsável por 55,75% da variação total. A exemplo do que ocorre com DAP, existe grande potencial de seleção.

4.6.4. IMA do volume cilíndrico

a) Houve variação genética entre as populações testadas, sendo a mesma responsável por 29,45% da variação total.

b) Os maiores rendimentos volumétricos foram associados às populações do Norte de Queensland. Os menores estão associados aos lotes de sementes originários de Western Austrália.

c) Houve também uma grande variação dentro das populações, identicamente às outras características, sendo esta responsável por 59,77% da variação total.

4.6.5. Percentagem de falhas

a) As populações de Queensland e Território Norte, apresentaram menor percentagem de falhas do que as de Western Austrália.

4.6.6. Correlação linear entre longitude do lote de sementes x parâmetros silviculturais

As correlações lineares significativas e positivas mais importante para o melhoramento são as que envolvem a longitude e as características silviculturais das populações em Anhembi-SP: longitude x altura média; longitude x área basal; longitude x volume cilíndrico; longitude x $\overline{DAP}$; longitude x percentual de falhas.

Essas correlações demonstraram que o *E. camaldulensis* apresenta produtividades diferentes em função da macroregiões distintas quanto a origem das sementes (Western Austrália; Território Norte e Queensland), e que elas estão associadas à evolução da espécie, em função do gradiente de

deficiência hídrica da zona interior da Austrália para a região litorânea._____

Demonstraram também que as populações são diferentes ecótipos que devem ser muito melhor estudados.

- Agrupamento dos lotes de sementes em
macroregiões

Em função das correlações existentes sugere-se o agrupamento das populações estudadas nas seguintes macroregiões.

A) Norte de Queensland (Petford - QLD)

latitude: $17^{\circ}20'S - 17^{\circ}24'S$

longitude: $144^{\circ}58'W - 145^{\circ}W$

altitude: 460 m - 680 m

B) Golfo de Carpentaria (QLD)

Latitude: $16^{\circ}43'S - 17^{\circ}10'S$

longitude: $141^{\circ}45'W - 142^{\circ}W$

altitude: 30 m

C) Katherine (Território Norte)

latitude: $14^{\circ}30'S$

longitude: $132^{\circ}15'W$

altitude: 110 m

D) Área de Kymberley (WA)

latitudes: $15^{\circ}40'S - 17^{\circ}23'S$

longitude: $124^{\circ}45'W - 126^{\circ}28'W$

altitude: 60m - 430 m

E) Interior da Austrália Ocidental (WA)

latitude: $16^{\circ}20'S - 19^{\circ}34'S$

longitude: $127^{\circ}41'W - 128^{\circ}40'W$

altitude: 300m - 600 m

4.6.7. Correlação linear entre altitudes x parâmetros silviculturais

a) Na análise geral das correlações, indiferentemente das macroregiões, ficou evidente que existe uma tendência positiva e significativa a nível de 5% das populações originárias de média altitude, serem superiores as demais, para as características silviculturais analisadas, exceto para sobrevivência.

b) Se analisarmos as macroregiões separadamente, vamos notar que a tendência supra-citada é marcante nas populações da região Norte de Queensland.

4.6.8. Correlação linear entre o número de matrizes e as características silviculturais

a) Na análise geral das correlações lineares entre o tamanho da amostra das populações e características silviculturais das populações em Anhembi-SP, ficou evidente que existe uma tendência positiva e significativa das populações com base genética mais ampla serem superiores silviculturalmente às de base genética restrita.

b) Dentro das macroregiões fica patente que há a mesma tendência, sendo muito evidente nas populações originárias de Western Austrália.

4.7. PROPOSTA PARA FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE

4.7.1. Macroregião Norte de Queensland - Petford-QLD

O *E. camaldulensis* originário do Estado de Queensland apresenta um desenvolvimento silvicultural e características fenotípicas que permitem agrupá-lo em duas procedências distintas.

A primeira é representada pelos lotes de sementes originários da macroregião de Petford-QLD, com as coordenadas geográficas próximas a 17°S de latitude, 145°W de longitude. É um material muito produtivo, com boa forma, caracterís

tico de floresta aberta típica e que mostrou boa adaptação às condições do ensaio.

Segundo TURNBULL (1973) esta região compreende latitudes variáveis entre 16°S - 26°S, longitudes 145°W - 150°W .

Neste ensaio os lotes de sementes típicos desta procedência são os seguintes:

Lote nº	Local	Latitude S	Longitude W	Altitude m
12962	Emu Ck.	17°20'	144°58'	460
12185	Dimbulah	17°15'	145°00'	500
12186	Emu Ck.	17°20'	144°58'	460
12187	Irvine Banck	17°24'	145°05'	680
12510	Emu Ck.	17°20'	144°58'	460

4.7.2. Macroregião da Bacia do Golfo Carpentaria-QLD

A segunda procedência é representada pelos lotes de sementes originários da macroregião da Bacia do Golfo de Carpentaria (latitudes 16°S - 17°S ; longitudes 141°W - 142°W e altitude 30 metros).

É um material de boa produtividade, porém inferior à apresentada pela procedência Petford, e pode ser classificado como floresta aberta típica. As características climáticas desta região onde a precipitação média anual varia de 250 - 450 mm, sugerem que esta procedência é potencial para regiões que apresentam déficit hídrico. O desenvolvimento em

altura das árvores dos lotes de sementes característicos da procedência está de acordo com as observações feitas por BARROS et alii (1990), que citam que as árvores de *E. camaldulensis* das regiões mais áridas são mais baixas que as das regiões de maior umidade e estas quando comparadas às árvores originárias de Petford, são classificadas como altura intermediária.

Segundo TURNBULL (1973), esta Bacia é uma região compreendida entre as latitudes $17^{\circ}\text{S} - 25^{\circ}\text{S}$ e longitudes $136^{\circ}\text{W} - 144^{\circ}\text{W}$, e altitudes variáveis de 0 - 200 metros; portanto outros lotes de sementes coletados em diferentes pontos nesta área deveriam ser testados para ampliar os estudos com a procedência.

Neste ensaio, os lotes de sementes típicos desta procedência são os seguintes:

Lote nº	Local	Latitude S	Longitude W	Altitude M
10923	Gilbert River	$17^{\circ}10'$	$141^{\circ}45'$	30
10924	Wyalba Ck.	$16^{\circ}43'$	$142^{\circ}00'$	30

4.7.3. Macroregião de Katherine - TN

Os lotes de sementes representantes dessa terceira região correspondem aos tratamentos 02 e 15, os quais são oriundos de um mesmo material coletado em Katherine, com latitude $14^{\circ}30'\text{S}$, longitude $132^{\circ}15'\text{W}$ e altitude de 110

metros no Território Norte. Este material apresentou um desenvolvimento silvicultural em Anhembi-SP, que não diferiu estatisticamente dos melhores tratamentos do ensaio originários da procedência Petford.

Katherine é uma parte da região classificada por TURNBULL (1973) como região do Mar do Timor, que apresenta índices pluviométricos mais elevados, próximos a 500 mm/ano.

A procedência mostrou-se bem adaptada à região de Anhembi-SP e é recomendada para regiões tropicais e subtropicais brasileiras (GOLFARI, 1976).

Existe em Anhembi-SP, em outro ensaio não analisado, o lote 12338, originário de 5 árvores coletadas em Matheson Ck, com latitude de 14°55'S, longitude 131°40'W e altitude de 150 metros, cujas características fenotípicas são típicas desta macroregião de Katherine-TN, reforçando o enfoque de que este material constitui um ecótipo muito bem definido.

4.7.4. Macroregião de Kymberley Area - WA

A quarta procedência de *E. camaldulensis* da região Norte da Austrália é representada pelo agrupamento dos lotes de sementes coletados na região de Kymberley Area - WA.

O desenvolvimento silvicultural desta procedência, em Anhembi SP, foi de maneira geral inferior às demais. Entretanto, esta é uma região onde as precipitações são inferiores a 450 mm/ano, o que proporcionou evolutivamente o desenvolvimento de uma raça resistente à seca.

Kymerley Area é a segunda procedência da região da Bacia do Mar do Timor, de acordo com a classificação proposta por TURNBULL (1973).

Neste ensaio os lotes de sementes típicos desta procedência são os seguintes:

Lote nº	Local	Latitude S	Longitude W	Altitude m
10557	Drysdale River	15°40'	126°23'	390
12346	Gibb River	16°08'	124°45'	430
12349	Lennard River	17°23'	124°45'	60

Existem ainda em Anhembi-SP, em outro ensaio não analisado, o lote 12350 originário de 10 árvores coletado em Ftzroy River, com latitude 18°11'S, longitude 125°36'W, e altitude de 150 metros; e o lote 12350 originário de 10 árvores coletados em Ord River, com latitude 17°29'S, longitude 126°23'W e altitude de 360 metros, cujas características fenotípicas são típicas desta macroregião, reforçando o enfoque de que este material também tem características bem definidas.

4.7.5. Macroregião do Interior da Austrália Ocidental

WA

Dentre as populações testadas os lotes abaixo mostraram problemas de adaptação às condições do ensaio, refletidos pela baixa produtividade.

Lote nº	Local	Latitude S	Longitude W	Altitude M
10574	Stuart Ck - WA	19°34'	127°41'	300
12437	Duisham River - WA	16°20'	128°40'	600

Segundo GROUNWALD & KARSCHON(1983) este material estaria enquadrado dentro da região do Planalto Ocidental, que TURNBULL (1973) classificou como região Interior Ocidental. Segundo os autores, aqui o *E. camaldulensis* está exposto a condições mais drásticas de aridez, onde as precipitações anuais podem ser próximas a 250 mm/ano.

4.8. COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SILVICULTURAIS DAS POPULAÇÕES

a) Para a macroregião do Norte de Queensland, as populações 12186 Emu Ck, 12187 Irvine Banck, procedência Petford são as que apresentaram alto potencial para seleção

dentro. Não há evidência de que o tamanho da amostra tenha refletido diretamente nos coeficientes de variação das características.

b) Para a procedência do Golfo de Carpentaria-QLD, os lotes 10923 (Gilbert River) e 10924 (Wyalba Ck) também apresentaram alto potencial de seleção.

c) Para a procedência de Ketherine lote 12181, as diferenças observadas entre o tratamento 02 e 15, embora sem diferença estatística, são provavelmente explicadas por fatores ambientais e/ou pela seleção das mudas no viveiro.

d) A macroregião de Kymberley, demonstra um comportamento uniforme, entretanto o lote de sementes com maior coeficiente de variação é o 12349 (Lennard River) e o mais potencial o 12346 (Gibb River) em função da base genética mais ampla.

e) Os lotes 10574 (Stuart Creeck) e 12437 (Duisham River), originários da zona interior de Western Austrália, são consideradas não adaptadas pela baixa produtividade.

4. 9. CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS COMPLEMENTARES IMPORTANTES NA FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES BASE

a) A percentagem de defeitos associados aparenta estar negativamente correlacionada ao potencial das populações. Assim é que os lotes 10574 e 12437 são os que apresen-

taram menor índice de defeitos, entretanto, são as procedências menos adaptadas, no local do ensaio.

b) De uma maneira geral, pode-se dizer que os defeitos de copa e presença de bifurcações ocorreram indistintamente em todas as populações. O que é importante é que existe potencial para a seleção de árvores superiores para estas características (copa íntegra e ausência de bifurcações).

c) Em relação à forma do tronco, aparentemente a macroregião do Norte de Queensland (Petford) tem em média árvores com tronco mais retos. Ainda assim existe potencial nas outras macroregiões para a seleção de indivíduos com boa forma.

4.10. COMPORTAMENTO SILVICULTURAL MÉDIO DAS POPULAÇÕES AGRUPADAS EM MACROREGIÕES

A Tabela 13 demonstra o resultado do agrupamento dos vários lotes para a composição das procedências.

Tabela 13. Comportamento silvicultural médio das macroregiões para as distintas populações base de *E. camaldulensis* da região Norte da Austrália, aos 6 anos de idade.

Procedências/ Popul. Base	Árvores matrizes (Nº)	DAP (cm)	SM (%)	CV%	H (m)	SM (%)	CV%	Vol. cil. c/c (m ³ /ha/ano)	SM (%)	CV%	Área basal (m ² /ha/ano)	SM (%)	CV%
Petford (QLD)	88	15,84 a	5,11	6,68	17,40 a	8,28	6,97	38,28 a	27,72	11,68	20,42 a	13,63	10,46
Katherine (TN)	32	15,70 a	4,18	4,77	16,37 ab	2,87	4,49	36,79 a	22,75	8,40	21,19 a	17,92	9,86
Golfo de Carpentaria	12	15,09 a	0,13	8,78	16,11 ab	0,25	10,03	29,09 b	-2,94	21,69	17,06 b	-5,06	17,73
Kymerley Area (WA)	24	15,01 a	-0,40	9,04	15,54 b	-3,20	8,18	28,76 b	-4,04	16,84	16,74 b	-6,84	11,73
Interior da Austrália Occidental (WA)	16	12,64 b	-16,12	14,17	13,21	-17,80	13,02	16,91 c	-43,58	39,07	11,23 c	-37,51	31,48
Média Geral		15,07			16,07			29,97			17,97		
CV%		8,55			8,44			16,18			13,91		
Valor de F para tratamentos		9,36**			14,26**			28,42**			23,54**		

SM% = superioridade em relação à média

** = significativo à 1%

4.11. CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS POPULAÇÕES BASE

Embasada nos caracteres quantitativos e qualitativos já discutidos nos itens anteriores, e caracteres auxiliares não dimensionados, porém facilmente perceptíveis, pode-se descrever as procedências da seguinte maneira:

População base Petford-QLD: é caracterizada como floresta aberta típica (altura 17,40m) (Tabela 13), onde é possível se encontrar indivíduos com até 25 metros, aos 6 anos de idade, com boa forma, onde 37,89% é representada por árvores com notas 3, 4 e 5, sendo de tortuosidade leve; inclinada/reta e reta, respectivamente. A tendência a bifurcações foi observada em 11,34% das árvores. Apresenta uma facilidade para quebra de copa que no ensaio foi observado em 11,24% das árvores (Tabela 14). A frequência de árvores suprimidas nesta procedência corresponde a 1,69% da população, portanto bastante baixa. Em relação a coloração da casca, típica desta procedência, notou-se uma predominância de tons cinza-claro, manchado com tons escuros devido a forma de sua liberação em plaquetas; no tronco nem sempre se observou cicatrizes muito bem definidas.

Dada as características do local de origem essa procedência dever ser testada em diferentes zonas tropicais e subtropicais do Brasil.

População base Golfo de Carpentaria: originária de baixa altitude, é caracterizada como floresta aberta típica (altura 16,11 m) (Tabela 13), com boa forma, onde 33,46% da população é representada por árvores que receberam notas 3 e 4. A percentagem média de árvores bifurcadas nesta procedência é semelhante à observada na procedência Petford (12,42%). A facilidade de quebra da copa é observada em 13,50% dos indivíduos, um valor muito próximo ao observado na procedência Petford. As árvores suprimidas, representam 4,39% das árvores da população. Um dos lotes de sementes que compõe esta procedência apresentou alto índice de perda de dominância apical, característica de deficiência nutricional, enquanto que no outro lote esta característica foi pouco observada. Na coloração da casca predomina o cinza-claro, com manchas escuras, dada a forma de liberação em placas.

Além do maior vigor observado na procedência Petford, outro aspecto diferencial entre ela e a procedência Golfo de Carpentaria é a arquitetura das árvores. A segunda apresenta ramos muito delicados e fletidos pelo peso das folhas, enquanto que os da procedência Petford são mais robustos e com tendência a serem mais eretos. Aparentemente as dimensões das folhas, assim como dos pecíolos, são também características diferenciais entre as duas procedências.

Esta população base identicamente a de Petford (QLD) deveria ser também testada em diferentes zonas tropicais e submetidas a diferentes regimes hídricos.

População base Katherine: é caracterizada como floresta aberta típica (altura 16,37 m) com forma regular onde 29,99% das árvores apresentaram tronco com tortuosidade leve ou retos inclinados. Apresentou uma percentagem de indivíduos bifurcados que correspondia a 13,80% da população (Tabela 14). A maior freqüência de indivíduos com copa quebrada foi detectada na procedência Katherine (18,97% das árvores). Esse fato fez com que, em Anhembi-SP, essa procedência apresentasse uma altura média ligeiramente inferior à procedência Petford. A coloração da casca das árvores desta procedência é um aspecto de fácil diferenciação das demais, ela é creme com manchas castanhas, seus ramos são delicados e fletidos pelo peso das folhas. Esta procedência deverá ser testada identicamente às anteriores.

População base Kymberley Area: é caracterizada como floresta aberta baixa (altura = 15,54m), com forma do tronco não muito boa, onde apenas 23,87% das árvores receberam nota 3 e 4 e uma alta freqüência de indivíduos que recebeu nota 1 (muito tortuosa). Esta procedência junto com a de Petford e do Golfo Carpentaria foi a que apresentou o menor índice de árvores bifurcadas (12,06%). Quanto ao aspecto de quebra da copa, foi observado em somente 11,36% das árvores da população toda. A procedência apresentou, em Anhembi-SP, 7,06% de árvores suprimidas, e uma freqüência elevada de indivíduos que exibiam seca de ponteiro, ou perda de dominância apical dada provavelmente por deficiências nutricionais. A

coloração da casca desta procedência é creme com manchas cinza ou castanho, os ramos são muito delicados e fletidos, tipo *Salix* sp. Esta procedência tem como característica fundamental a alta resistência à seca, por ter se desenvolvido em condições de extrema aridez, onde as precipitações anuais variam entre 250 - 450 mm.

O desenvolvimento silvicultural desta procedência não deve ser comparado às procedências mais produtivas, uma vez que elas são potenciais para sítios ecológicos muito diferenciados.

População base Interior da Austrália Ocidental:
foi a população que em Anhembi-SP, apresentou maiores problemas de adaptação e conseqüentemente de produtividade. Os valores médios desta procedência para as características analisadas são os menores do ensaio: $\overline{DAP} = 12,64$ cm; $\overline{H} = 13,21$ cm; IMA do volume cilíndrico = $16,91$ (m³/ha) e área basal = $11,23$ m²/ha. Em relação às características fenotípicas complementares as percentagens de árvores com defeitos (quebra da copa e bifurcações) é baixo, e a taxa de árvores suprimidas é a segunda mais alta do ensaio.

As populações de Western Austrália deverão ser melhor estudadas nas regiões semi-áridas do país.

Tabela 14. Características fenotípicas complementares das populações base.

População base	Árvores bifurcadas (%)	Árvores quebradas (%)	Árvores queb. + bif. (%)	Árvores com notas forma acima de 3 (%)	Árvores suprimidas (%)
Petford (QLD)					
12185	6,78	15,25	22,02	35,72	3,39
12187	13,33	20,00	33,33	29,31	3,33
12510	12,28	3,51	15,79	33,33	0,00
12186	10,53	10,53	21,06	46,46	0,00
12962	13,79	6,90	20,69	44,64	1,72
Média	11,34	11,24	22,58	37,89	1,69
Golfo de Carpentaria (QLD)					
10923	7,02	14,04	21,06	40,00	8,77
10924	14,81	12,96	27,77	26,92	0,00
Média	12,42	13,50	24,42	33,46	4,39
Katherine (TN)					
12181	8,62	18,97	27,59	30,15	0,00
	18,97	18,97	37,94	29,83	1,72
Média	13,80	18,97	32,77	29,99	0,86
Kymberley Area (WA)					
12349	10,00	6,66	16,66	18,64	1,66
10557	8,93	7,14	16,07	32,60	16,07
12346	17,24	20,69	37,93	20,37	3,44
Média	12,06	11,36	23,55	23,87	7,06
Interior da Austrália Ocidental (WA)					
10574	4,08	8,16	12,24	9,09	6,12
12347	10,71	8,93	19,64	11,76	5,36
Média	7,40	8,55	15,94	10,43	5,74

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos através da análise dos dados coletados, aos 6 anos de idade, no teste de procedências instalado na Estação Experimental de Ciências Florestais, em Anhembi-SP, permitiram a determinação de 5 populações base de *E. camaldulensis*, com características definidas, às quais são apresentadas a seguir:

a) Altas variações genéticas foram detectadas entre lotes de sementes para todas as características silviculturais estudadas; altura, DAP, volume cilíndrico, área basal e sobrevivência. Estas variações correspondem a 30% da variação total.

b) A maior fonte de variação detectada foi devido as variações entre plantas (60%) dentro de lotes de sementes, indicando que a seleção de indivíduos superiores, dentro dos melhores lotes, poderá acarretar em ganhos consideráveis em produtividade e adaptação da espécie.

c) A nível das populações existem correlações positivas significativas entre as variações longitudinais e o desenvolvimento em DAP médio e sobrevivência das plantas, e

altamente significativas entre esta coordenada e o desenvolvimento em altura, área basal/ha e volume cilíndrico/ha, indicando que nos futuros testes de procedências, seria recomendável introduções das longitudes extremas da ocorrência natural da espécie.

d) Encontrou-se também correlações positivas significativas entre as variações de altitude e desenvolvimento em DAP, altura, área basal/ha e volume cilíndrico/ha; indicando que a altitude e longitude desempenham alta importância na seleção de população.

e) Em relação à amostragem na região de origem o número de matrizes que compuseram os lotes de sementes, mostrou uma correlação positiva e significativa com o desenvolvimento em altura, sobrevivência, área basal/ha e IMA do volume cilíndrico/ha.

f) As populações derivadas dos lotes de sementes apresentaram um baixo coeficiente de variação dentro, para as características estudadas. O coeficiente de correlação de Pearson, detectou correlações positivas não significativas entre o número de matrizes e esse coeficiente de variação. Portanto, o número de matrizes não influenciou o coeficiente de variação dentro das populações de *E. camaldulensis* do Norte da Austrália.

g) A análise da similaridade no desenvolvimento

silvicultural e das características fenotípicas das árvores, dentro dos lotes, permite agrupá-los, desde que haja coincidência fenológica em macroregiões: (Petford-QLD, Katherine-TN, Golfo de Carpentaria-QLD, Kymberley Area-WA e Interior da Austrália Ocidental-WA). Essas macroregiões definem procedências australianas importantes.

h) As macroregiões Petford-QLD e Katherine - TN foram as mais produtivas e melhor adaptadas às condições do local do ensaio. Apresentaram as árvores com maiores alturas, com boa forma do tronco e com uma percentagem baixa de indivíduos suprimidos e com perda de dominância apical, entretanto, Katherine mostrou alta suscetibilidade à quebra da copa.

i) A macroregião do Golfo de Carpentaria - QLD apresentou uma produtividade, expressa em IMA do volume cilíndrico e área basal, inferior à média das demais macroregiões. Todavia, sua importância reside no fato de ser uma procedência originária de região com baixa altitude e submetida a déficits hídricos elevados.

j) As macroregiões de Kymberley Area-WA e Interior da Austrália Ocidental-WA, foram as que menos potencialidade apresentaram no local do ensaio. O desenvolvimento silvicultural de ambas é caracterizado por baixo incremento volumétrico, alta percentagem de falhas e muita sensibilidade às deficiências nutricionais (perda de dominância apical). Porém, não devem ser descartadas na formação de população base.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, J.C. Correlações entre características das plantas de procedências de *P. oocarpa* Schiede, nas localidades de Agudos, SP e Sete Lagoas-MG. Circular Técnica IPEF, Piracicaba, (134): 1-9, 1981.
- ALLEN, B. Red Gum country - the forest of the floodplains. Forest and Timber, 15(3): 1-4, out. 1979.
- ANDREW, I.A. & WRIGHT, H.L. Assessment and analysis. In: BURLEY, J. & WOOD, P.J. A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1976. p.4-14.
- BANKS, J.C.G. & HILLIS, W.E. The characterization of populations of *Eucalyptus camaldulensis* by chemical features. Australian Journal of Botany, (17): 133-46, 1969.
- BARNES, R.D. & GIBSON, G.L. Experimental design, management and selection traits in provenance trials of tropical pines. In: BARNES, R.D. & GIBSON, G.L. (Ed.) Provenance and genetic improvement in tropical forest trees. Mutare, IUFRO, 1984. p.8-29.
- BARRETT, R.L. & CARTER, D.T. *Eucalyptus camaldulensis* provenance trials in Rhodesia (later results). The Rhodesia Bulletin Forestry Research (2): 2-39, 1976.

- BARROS, N.F. et alii. Relação solo eucalipto. Viçosa, Editora Folha Viçosa, 1990. 330p.
- BLAKELY, W. A key to the eucalypts. 3.ed. Canberra, Forestry and Timber Bureau, 1965 395p.
- BOLAND, D.; BROOKER, M.I.H.; TURNBULL, J.W. Eucalyptus seed. Melbourne, CSIRO, 1980. 191p.
- BRUNE, A. Implantação de populações base de espécies florestais. Documentos. EMBRAPA/URPFCS, Curitiba, (1): 1 - 9, 1981.
- BRUNE, A. Populações genéticas base: conceitos e consideração. Boletim Técnico. SIF, (2): 147-51, 1979.
- BURLEY, J. & HANS, A.J. Variation in mature and juvenile leaf shape of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn provenances grown in Zambia. Australian Journal of Botany, (19): 237 - 49, 1971.
- BURLEY, J. & HANS, A.J. Variation in mature and juvenile leaf shape of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn provenances grown in Zambia. Australian Forest Research, 10(1): 99-103, 1980.
- CHIPENDALE, G.M. & WOLF, L. The natural distribution of Eucalyptus in Australia. Canberra, Commonwealth of Australia, 1981. 198p.
- CROW, J.F. & KIMURA, M. An introduction to population genetics. New York, Harper and Row, 1970. 591p.

DORAN, J.C. & BOLAND, D.J. Collection of *E. camaldulensis* Dehn, and *E. tereticornis* Sm seed from Northern Australia in 1977 for ex-site conservation/selection stands. Forest Genetics Resources Information, Rome (8): 12-21, 1978.

ELDRIDGE, K.G. An annotated bibliography of genetic variation in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. Tropical Forestry Papers, Canberra, (8): 1-59, 1975.

ELDRIDGE, K.G. Breeding systems variation and genetic improvement of tropical *Eucalyptus*. In: BURLEY, J. & STYLES, B.T. Tropical trees, variation, breeding and conservation. London, Academic Press, 1976. p. 101-8. (Symposium Series 2).

ELDRIDGE, K.G. Genetic improvement of *Eucalyptus*. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3., Canberra, 1977. Canberra, CSIRO, 1977. v.2, p.545-9.

ELDRIDGE, K.G. Genetic improvement of *Eucalyptus*. Silvae Genetica, Frankfurt, 27(5): 205-9, 1978.

FAO. El eucalypto en la repoblacion forestal. Roma, 1966. 431p.

FERREIRA, M. Melhoramento e silvicultura intensiva com *Eucalyptus*. Silvicultura, São Paulo, 8(29): 5-11, mar/abr, 1983.

FERREIRA, M. Terminologia de melhoramento genético florestal. 2.ed. Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, 1982. 91p.

FERREIRA, M. Tipos de florestas, base genética e população base em *Eucalyptus*. In: Populações base de *Eucalyptus*. Reunião Técnica IPEF, Piracicaba, 1990. p.9-16.

FERREIRA, M. et alii. Relatório de visita técnica às empresas da região norte. Piracicaba, IPEF, 1986. 110p.

FERREIRA, M. & ARAÚJO, Procedimentos e recomendações para testes de procedências. Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, 1981. 28p.

FERREIRA, M. & SANTOS, P.E.T. Caracterização de populações em programas de melhoramento. In: Populações base de *Eucalyptus*. Reunião Técnica IPEF, Piracicaba, 1990. p.17-8.

FUNK, D.T. Eastern white pine seed source trials: ten-year results from three midwestern plantations. USDA. Forest Service NC Research Note, St. Paul, (113)_1-4, 1971.

GOES, E. Os *Eucalyptus*. Identificação e monografia de 90 espécies existentes em Portugal. Lisboa, Secretaria do Estado da Agricultura, Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 1961. 300p.

GOES, E. Os *Eucalyptus*. Identificação e monografia de 121 espécies existentes em Portugal. Lisboa, PORTUCEL, 1985. 372p.

GOLFARI, L. et alii. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil. Série Técnica. PRODEPEF, Brasília, (11):1-66, 1978.

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 8.ed. Piracicaba, Nobel, 1978. 468p.

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 11.ed. Piracicaba, 1985. 466p.

GROUNWALD, C. & KARSCHON, R. Variation of *Eucalyptus camaldulensis* from north Australia grown in Israel. Silvae Genetica, Frankfurt, 32(5/6): 165-72, 1983.

JONES, N. & BURLEY, J. Seed certification, provenance nomenclature and genetic history in forestry. Silvae Genetica, Frankfurt, 22(3): 53-8, 1973.

KAGEYAMA, P.Y. Variação genética entre procedências de *Pinus oocarpa* Schiede na região de Agudos-SP. Piracicaba, 1977. 83p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

KAPLAN, J. Pesquisa sobre irrigação e tolerância ao sal em eucaliptos em Israel. Silvicultura, São Paulo, 8(32): 681-2, 1983.

KARSCHON, R. Ecotypic variation in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. Contribution on Eucalyptus in Israel, Ilanot, (3): 35-53, 1967.

KARSCHON, R. The relation of seed origin to growth of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. Israel Journal of Agricultural Research, Israel, (23): 3-4, 1974.

- KEMP, J. Seed procurement for species and provenance research. In: BURLEY, J. & WOOD, J.P. (Ed.) A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1976. p. 34-43.
- KLEINSCHMIT, J. Limitations for restriction of the genetic variation. Silvae Genetica, Frankfurt, 28(2/3): 6 - 7, 1979.
- KOLAR, M. The economic approach of *Eucalyptus* plantations (mediterranean). In: CONFERÊNCIA MUNDIAL DO EUCALIPTO. São Paulo, 1961. v.2, p.1045-57.
- LARSEN, E. Geographic variation in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. In: AN ZAAS CONGRESS, 39, Melbourne, 1967.
- LEE, C.H. Geographic variation of growth and wood properties in eastern white pine: 15 year results. In: NORTH-EASTERN FOREST TREE IMPROVEMENT CONFERENCE, 21, New Brunswick, 27-30, Ago. 1973. p.36-41.
- MARTIN, B. Strategie d'amélioration genetique des 46 *Eucalyptus*. In: SIMPÓSIO SOBRE SILVICULTURA Y MEJORAMIENTO GENETICO DE ESPECIES FORESTALES. Buenos Aires, 1987. p.101 - 26.
- MARTIN, B. Amélioration genetique des *Eucalyptus* tropicaux, contribution majeure a la forestiere clonale. Paris, 1987. 218p. (PhD. L'Univertite de Paris).

- MATHESON, A.C. & RAYMOND, C.A. Provenance x environemnt interaction: its detection, pratical importance and use with particular reference to tropical forestry. In: BARNES, R. D. & GIBSON, G.L. (Ed.). Genetic improvement strategies in tropical forest trees. Mutare, IUFRO, 1984. p.81-117.
- MOURA, U.P.G. Provenance variation of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn in Brazil. London, 1986. 200p. (PhD. Oxford University).
- NAMKOONG, G. Introduction to quantitative genetics in forestry. Washington, USDA Forest Service, 1979. 34lp. (Technical Bulletin, 1588).
- NAMKOONG, G. et alii. Estratégias para melhoramento florestal e cooperação internacional. Silvicultura, São Paulo, 8(32): 721-3, set/out, 1983.
- NAMKOONG, G.; BARNES, R.D.; BURLEY, J. A phylosophy of breeding strategy for tropical forest trees. Tropical Forest Papers, Oxford, 16: 1-17, 1980.
- NAMKOONG, G. & ROBERTS, J.H. Short-term loss of neutral alleles in small-population breeding. Silvae Genetica, Frankfurt, 31(1): 1-6, 1982.
- NICOLIELO, N. Comportamento de procedências de *Pinus caribaea* Morelét na região de Agudos-SP. Piracicaba, 1984. 97p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

OLIVA, M.A. et alii. Avaliação da resistência a seca de *Eucalyptus*, mediante termometria a infra-vermelho. Revista Árvore, Viçosa, 8(2): 112-22, 1984.

PIRES, I.E. et alii. Teste de procedências de *Eucalyptus camaldulensis*, na região do nordeste semi-árido brasileiro. Silvicultura, São Paulo, 8(31): 493-7, 1983.

PRYOR, L.D. Red gum abroad (or in a monastery garden). Forest and Timber, 15(3): 12-4, out. 1979.

PRYOR, L.D. & BYRNE, D.R. Variation and taxonomy in *Eucalyptus camaldulensis*. Silvae Genetica, Frankfurt, 18(3): 64 - 71, mai/jun, 1969.

SHIMIZU, et alii. Procedimentos e recomendações para estudos de progênes de essências florestais. Curitiba, EMBRAP/URPFCS, 1982. 34p.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2.ed. Kogakusha, McGraw Hill, 1980. 633p.

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, (2): 32-7, 1973.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: Melhoramento de milho no Brasil. Campinas, Fundação Cargill, 1978. p.122 - 99.

VENCOVSKY, R. Amostragem genética em populações naturais. Silvicultura, São Paulo, (41): 95-6, 1986.

VENCOVSKY, R. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. IPEF, Piracicaba, (35): 79-84, 1987.

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 and Sons Co., 1984. 235p.

A N E X O S

Tratamento 1

Seed No. 202 33 SEED RECORD INFORMATION CARD ONLY F. & T.B. No. 33
S 12185 BOTANICAL NAME Eucalyptus camaldulensis C

EXACT LOCALITY OF COLLECTION	PARENT TREE(S)	SEED																														
Trees in creek crossings along Dimbulah - Pellicor Rd. <u>Qld.</u>	Age <u>8 tree collection</u> D.B.H. <u>50g samples kept</u> Total Height <u>separate by</u> Origin <u>individual trees and the remainder</u> Bole Shape <u>bulked</u> <u>for more details</u>	Collector <u>J.C. Doran & D.A. Kleinig</u> Date of <u>17.1.77</u> Identified by Condition <u>mature</u> Storage <u>SEE OTHER CARDS</u> Date of <u>14-3-77</u> Quantity <u>total 2145g at all 4</u>																														
Forest Type	Dimensions <u>see provenance sheets</u>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Tree No</th> <th>Viability / 100g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>JD 208</td> <td>34,000 Feb 1977</td> </tr> <tr> <td></td> <td>JD 209</td> <td>28,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>JD 210</td> <td>26,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>JD 211</td> <td>27,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>JD 212</td> <td>27,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>JD 213</td> <td>55,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>JD 214</td> <td>66,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>JD 215</td> <td>29,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bulked.</td> <td>37,000 C</td> </tr> </tbody> </table>	Method	Tree No	Viability / 100g		JD 208	34,000 Feb 1977		JD 209	28,000		JD 210	26,000		JD 211	27,000		JD 212	27,000		JD 213	55,000		JD 214	66,000		JD 215	29,000		Bulked.	37,000 C
Method	Tree No	Viability / 100g																														
	JD 208	34,000 Feb 1977																														
	JD 209	28,000																														
	JD 210	26,000																														
	JD 211	27,000																														
	JD 212	27,000																														
	JD 213	55,000																														
	JD 214	66,000																														
	JD 215	29,000																														
	Bulked.	37,000 C																														
Associate Trees <u>E. leptophleba, Melaleuca, Acacia, Rain, + Tristania spp.</u>	Branches																															
Latitude <u>17° 15'</u> Longitude <u>145° 00'</u>	Remarks <u>Aug 1977</u>																															
Altitude <u>500 m</u> Aspect Slope																																
Geology and Soil <u>Sandy to pebbly river gravels</u>																																
	SEEDLING																															

Tratamento 3.

SEED ORIGIN DATA - FORESTRY AND TIMBER BUREAU, CANBERRA, ACT, AUSTRALIA

SPECIES Euc. camaldulensis SEED NO. S 12349 HERBARIUM NO. _____

LOCALITY Lennard River, near the new bridge on the main road = 132 km.
east of Derby. Kimberley Area W.A.

LATITUDE 17° 23' S LONGITUDE 124° 45' E ALTITUDE 60 m ASPECT Flat SLOPE River bed + banks

CLIMATIC ZONE - _____ MET STATION* _____

ASSOCIATION Euc. alba, E. microtheca, E. papuana, Terminalia + Melaleuca spp.

GEOLOGY AND SOIL Brown sand over sandstone pH: 6½ - 7½

COLLECTION NO.	FOLIAGE	BUDS	FRUIT	PHOTO NO.	HT m	DBH cm	TREE DESCRIPTION	VIABILITY PER 100 g.
<u>TD 1173</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>		<u>7.6</u>	<u>30</u>	<u>multi-stemmed damaged tree, spreading crown</u>	
<u>TD 1174</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>		<u>7.6</u>	<u>47</u>	<u>2 stems from butt, large branches spreading crown</u>	
<u>TD 1175</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>		<u>10.7</u>	<u>14</u>	<u>small, slight lean crooked bole, narrow crown small branches</u>	

Other Remarks: Some large trees of fair form in this extensive stand.

BULKED SEED LOT

* Nearest Representative Met. Station

* See "Summary of Meteorological Data in Australia" by N. Hall For. Timb. Bur. Leaflet No. 114

* See 'Climatic Regions' Australian Atlas of Resources, Dept. National Development, Canberra 1966.

WORK SUPERVISED BY J.C. Doran DATE 21/7/77

Tratamento 4

SEED RECORDS - FORESTRY AND FILLER BUREAU, CANBERRA, A.C.T.

Species:	Eucalyptus camaldulensis.....			Lot No.	10557	JT304
Locality:	Drysdale River Crossing on road to Kalumburu,					
	Kimberley area, Western Australia.....					
Long.:	126°23'	Lat.:	15°40'	Alt.:	1300	ft.
Aspect and slope:	River bed.....					
Association:	Melaleuca leucadendron.....					
Soil:	Sandy alluvium..... BH 5.5.....					

Lost Representative											
Nearest Met. Station:..... Katherine.....											
Long.:		132.7°		Lat.:		14.1°		Alt.:		373..... ft.	
Average daily maximum temperature, warmest month: 100 °F											
Average daily minimum temperature, coldest month: 56 °F											
Frosts occur: 0 days.....; lowest recorded: 37 °F											
Precipitation: monthly:..... Annual total:.. 37.9 inches											
J	F	M	A	M	J	J	A	S.	O	N	D
914	793	615	134	22	8	3	2	23	117	330	785

Tratamento 5.

SEED ORIGIN DATA - FORESTRY AND TIMBER BUREAU, CANBERRA, ACT, AUSTRALIA

①

SPECIES Enc. camaldulensis SEED NO. S 12346 HERBARIUM NO. _____
 LOCALITY Gibb River - where the Gibb R. Homestead - Kalumburu Road crosses the
river, 47 km N of Gibb R. Hstd. Kimberley Area W.A.
 LATITUDE 16° 08' S LONGITUDE 126° 30' E ALTITUDE 430 m ASPECT Flat SLOPE River Banks
 CLIMATIC ZONE - MET STATION* _____
 ASSOCIATION Occasional Melaleuca leucadendron but mainly E. camaldulensis

GEOLOGY AND SOIL brown to reddish brown sands pH: 6½

COLLECTION NO.	FOLIAGE	BUDS	FRUIT	PHOTO NO.	HT m	DBH cm	TREE DESCRIPTION	VIABILITY PER 100 g.
SD 441	✓	✓	✓	R1 no. 7	23	30	slightly crooked, clear 7m, erect brches. fine tree	
SD 442	✓	✓	✓	R1 no. 8	26	36	open crown, leaning tree, clear 5m, slightly crooked, healthy crown.	
SD 443	✓	✓	✓	R1 no. 9	27	34	slight lean, small crown + brches, clear 6m, slightly crooked.	
SD 444	✓	✓	✓	R1 no. 10	24	33	del. lean, clear + red. straight 7m erect branching, healthy crown.	
SD 445	✓	✓	✓	R1 no. 11	26	30	lean, clear + straight 12m, large erect branches	
SD 446	✓	✓	✓	R1 no. 12	21	60	lean, straight + clear fr 4m then large brches spreading crown	
SD 447	✓	✓	✓	R2 no. 8	33	36	lean, straight fr 6m then crooked, clear 16m then small crown, erect brches	
SD 448	✓	✓	✓	R2 no. 9	35	41	lean, clear + straight 7m, crooked above, med-large branches, healthy	
SD 449	✓	✓	✓	R2 no. 10	26	25	lean, crooked, clear 7m then large branches.	
SD 450	✓	✓	✓	R2 no. 11	21	43	clear + straight 4m, then large brches + large crown - open crown	

Other Remarks: collection Area 1.6 km Avenue of trees (See photo)

BULKED SEED LOT

* Nearest Representative Met. Station

* See "Summary of Meteorological Data in Australia" by N. Hall For. Timb. Bur. Leaflet No. 114

* See 'Climatic Regions' Australian Atlas of Resources, Dept. National Development, Canberra 1966.

COLLECTED BY J.C. Doran DATE 17-19/7/77

Tratamento 5. Continuação.

SEED ORIGIN DATA - FORESTRY AND TIMBER BUREAU, CANBERRA, ACT, AUSTRALIA

(2)

SPECIES Euc. camaldulensis SEED NO. S 12346 HERBARIUM NO. _____

LOCALITY Gibb River

LATITUDE _____ ° 'S LONGITUDE _____ ° 'E ALTITUDE _____ m ASPECT _____ SLOPE _____

CLIMATIC ZONE - MET STATION*

ASSOCIATION _____

GEOLOGY AND SOIL pH: _____

COLLECTION NO.	FOLIAGE	BUDS	FRUIT	PHOTO NO.	HT m	DBH cm	TREE DESCRIPTION	VIABILITY PER 100 g.
SD 451	✓	✓	✓	R2 no 12	29	42	rel. straight erect tree, clear 6m, healthy, fine tree.	
SD 452	✓	✓	✓	R3 no 1	26	29	lean, slightly crooked clear 13m, erect branching.	
SD 454	✓	✓	✓	R3 no 3	26	36	rel. straight clear 9m, large bitches + crown above top, green, fine tree	
SD 455	✓	✓	✓	R3 no 4	30	39	slightly crooked clear 9m then fork, large spreading crown.	
SD 456	✓	✓	✓	R3 no 5	25	31	lean, crooked, clear 8m then erect + med-large bitches.	
SD 457	✓	✓	✓	R3 no 6	25	30	lean, rel. straight, clear 8m then med.-large branches above	
SD 458	✓	✓	✓	R3 no 7	30	33	lean, slightly crooked, clear 8m open grown	
SD 459	✓	✓	✓	R3 no 8	33	42	clear + straight for 5m then large branches + crooked, open grown.	
SD 460	✓	✓	✓	R3 no 9	17	31	2 stems from ground, crooked with many large branches from 1.5m.	
SD 461	✓	✓	✓	R3 no 10	21	35	lean, clear + crooked for 6m then large fork.	

Other Remarks:

BULKED SEED LOT

* Nearest Representative Met. Station

* See "Summary of Meteorological Data in Australia" by N. Hall For. Timb. Bur. Leaflet No. 114

* See "Climatic Regions" Australian Atlas of Resources, Dept. National Development, Canberra 1966.

APPROVED BY J.C. Doran DATE 17-19/7/77

Tratamento 6.

SEEB RECORDS - FORESTRY AND TIMBER BUREAU, CANBERRA, A.C.T.

Species: <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Lot No. 10574	JT341
Locality: Sturt Creek, 5 miles south of Billiluna Homestead on Halls Creek - Tennant road. Western Australia.		
Long.: 127°41'E Lat.: 19°34'S Alt.: 1000 ft.		
Aspect and slope: River bed.		
Association: E. microtheca		
Soil: Sandy alluvium pH 6.5		

Most Representative											
Nearest Met. Station: Tennant Creek (W.A.)											
Long.: 134.2°E Lat.: 19.6°S Alt.: 1075 ft.											
Average daily maximum temperature, warmest month: Dec. 100.6 °F											
Average daily minimum temperature, coldest month: July 51.8 °F											
Frosts occur: 0 days; lowest recorded: 36.4 °F											
Precipitation: monthly: Annual total: 14.17 inches											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
356	336	181	59	44	29	24	12	23	55	102	196

Tratamento 7.

SEED ORIGIN TAG - FORESTRY AND TIMBER BUREAU, CONF. WRA, ACT. AUSTRALIA

SPECIES *E. campidulensis*

SEED NO. S 10923

HERBARIUM NO. 22820 - 22825

LOCALITY At the Gilbert river crossing of the Normanton - Vanrook road. QUEENSLAND

LATITUDE 17° 10' S LONGITUDE 141° 45' S ALTITUDE 30 m ASPECT Nil SLOPE Nil

CLIMATIC ZONE / Sub-equatorial Coast NEAREST REPRESENTATIVE MET STATION* Normanton

ASSOCIATION Melaleuca sp., E. microtheca

GEOLOGY AND SOIL pH 7 - 6½

COLLECTION NO.	FOLIAGE	BUDS	FRUIT	PHOTO. NO.	HT m	DBH cm	TREE DESCRIPTION	VIABILITY PER 100g
J1569					13	42	This tree was also collected from by C.T.F.T.	32,000
J1570					15	56	Double leader at 4 m. Also a C.T.F.T. collection.	28,000
J1571					17	51		7,000
J1572				heel 7 1	16	43	A leaning tree	58,000
J1573					20	42	A leaning tree of poor form	82,000
J1574				heel 6 10, 11	12	33	A tree of good form	39,000

DATE COLLECTED
BULKED SEED LOT

DATE COLLECTED 20.7.73

BULKED SEED LOT

WORK SUPERVISED BY D. Boland

* See "Summary of Meteorological Data in Australia"
by N. Hall For. Timb. Bur. Leaflet No. 114

* See 'Climatic Regions' Australian Atlas of Resources, Dept. National Development, Canberra 1966

Tratamento 8.

SEED ORIGIN DATA - FORESTRY AND TIMBER BUREAU, CANBERRA, ACT, AUSTRALIA

SPECIES *E. camaldulensis* SEED NO. S 10924 HERBARIUM NO. 22826 - 22831

LOCALITY 16.0 miles N of Vanrook Homestead. Stand is on Wyabba Creek. QUEENSLAND

LATITUDE 16° 43' S LONGITUDE 142° 00' S ALTITUDE 30 m ASPECT Flat SLOPE Flat

CLIMATIC ZONE / Sub-equatorial Coast NEAREST REPRESENTATIVE MET STATION* Normanton

ASSOCIATION

GEOLOGY AND SOIL pH 7 - 5¹ sandy river gravels

COLLECTION NO.	FOLIAGE	BUDS	FRUIT	PHOTO. NO.	HT m	DBH cm	TREE DESCRIPTION	VIABILITY PER 100g
J1575					10.5	40	This number only from 9.9 miles N of Vanrook	63,000
J1576					9	30		-
J1577					8	74		38,000
J1578					10	20		104,000
J1579					16	50		22,000
J1580					13	43		37,000

DATE COLLECTED 19.7.73 - 20.7.73

BULKED SEED LOT

WORK SUPERVISED BY D. Boland

* See "Summary of Meteorological Data in Australia" by N. Hall For. Timb. Bur. Leaflet No. 114

/ See 'Climatic Regions' Australian Atlas of Resources, Dept. National Development, Canberra 1966.

Tratamento 9.

SEED RECORDS - WESTERN WILDLIFE SUPPLY, "TERRARA", GILGANDRA, Australia, 2027

Species: *Eucaulodius cinnamomeus* Lot No.: 512437
Locality: JUANITAM R. S. P.
LONG.: 28° 00' Lat.: 16° 20' Alt.: 600 Feet 00'
Aspect and slope: N. 7 N.E.
Association: 1041 STAND
Soil: SANDY ALLUVIUMS

Nearest Met. Station: WINDHAM
Long.: 48° 07' Lat.: 2° 17' Alt.: 27 Feet
Average daily maximum temperature, warmest month: 75.9 °F
Average daily minimum temperature, coldest month: 66.2 °F
Frosts occur: _____; Lowest recorded: 48.0 °F
Precipitation; monthly: 2.26 Annual total: 25.15 Inches

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
679	630	526	52	14	20	6	2	5	58	155	395

[illegible]

Date collected: June, 1977 Work supervised by: J. Carlson
Quantity collected: _____
Amount of seed: _____ lbs. _____ ozs.
Germination capacity: _____ viable seeds per ounce.

Tratamento 10.

Seed No. _____

202 - 33 -

SEED RECORD

INFORMATION CARD ONLY

F. & T.B. No. 33

S 12187

BOTANICAL NAME

Eucalyptus camaldulensis

Pc. 4

EXACT LOCALITY OF COLLECTION		PARENT TREE(S)	SEED
8 km. W. of Irvinebank towards Petford <u>Glen</u>		Age 16 tree collection	Collector J. D. van + J. A. Kleinig
		D.B.H. 50g samples kept	Date of 21 + 22 / 1 / 77
		Total Height Separate by	Identified by
		Origin individual trees the remainder bulked	Condition natural
Forest Type			Storage see other cards →
Associate Trees pure stand.		Tree No	Date of
		Viability / 100g	Quantity Total 4295g of fl. - all full
Latitude 17° 24' S Longitude 145° 09' E		JD 216	66,000 Feb 1977
Altitude 680 Aspect Slope Flat		JD 217	35,000
Geology and Soil red-brown clay loams		JD 218	74,000
		JD 219	53,000
		JD 220	74,000
		JD 221	54,000
		JD 222	32,000
		JD 223	90,000
		JD 224	105,000
		JD 225	61,000
		JD 226	59,000
		GERMINATION	
		Method	Date
			From To
		JD 227	38,000
		JD 228	104,000
		JD 229	39,000
		JD 230	44,000
		JD 231	46,000
		Bulked = 63,000	

Tratamento 11.

Seed No.		SEED RECORD		F. & T.B. No. 33	
S 12510		BOTANICAL NAME <i>Euc. camaldulensis</i>		N/A	
EXACT LOCALITY OF COLLECTION		PARENT TREE(S)		SEED	
Emu Creek, 31.3 km SW of Dimbulah towards Pentford		Age		Collector M. Moran	
OLD		D.B.H.		Date of 8 MAR 1978	
Forest Type		Total Height Bulk collection		Identified by M.M.	
Associate Trees <i>E. papuana</i> , <i>E. leptophloea</i> , <i>E. drepanophylla</i> , <i>E. crebra</i> , <i>Melaleuca</i> sp., <i>Casuarina</i> sp.		Origin from 5 trees		Condition	
Latitude 17°20' S Longitude 144°58' E		Bole Shape as 5.12137		Storage	
Altitude 460m Aspect - Slope -		Dimensions		Date of 1 JUN 1978	
Geology and Soil. Sand to pebbly river gravels.		Branches		Quantity 4700g	
		FUNGATION 7.6.78		GERMINATION	
		CLEANED		Method	
		SEED		Date	
		CEEDING		From To Viability	
				30 APR '78 31.8.78 12.7. 51.000	

Seed No.		SEED RECORD		<u>INFORMATION CARD ONLY</u>	
				F. & T.B. No. 33	
S 12186		BOTANICAL NAME <u>Eucalyptus camaldulensis</u>		C 12?	
EXACT LOCALITY OF COLLECTION		Tree No.		Viability /100g	
Emu CK 31.3 km from Dimbulah Dimbulah - Petford Rd. near Petford Crd.				Feb. 1977	
		P 1	47,000		
		P 2	84,000		
		P 3	68,000		
		P 4	64,000		
		P 5	47,000		
		P 6	58,000		
		P 7	46,000		
		P 8	48,000		
		P 9	59,000		
		P 10	29,000		
		P 11	18,000		
		P 12	31,000		
		P 13	34,000		
		P 14	25,000		
		P 15	74,000		
		P 16	108,000		
		P 17	91,000		
		P 18	27,000		
Forest Type				Collector <u>J.C. Doran + D.A. Henig</u>	
Associate Trees <u>E. papuana, E. leuophylla,</u> <u>E. drepanophylla, E. crebra, Melaleuca</u> <u>+ Casuarina spp.</u>				Date of <u>17.20/1/77</u>	
Latitude <u>17° 20' S</u> Longitude <u>144° 58' E</u>				Identified by	
Altitude <u>460</u> Aspect Slope <u>Flat</u>				Condition <u>mature</u>	
Geology and Soil <u>Sandy lo</u> <u>pebbly over gravels</u> <u>s.h. 6-6'</u>				Storage <u>see other cards / Fungicid. Aug 87</u>	
				Date of	
				Quantity <u>After all tests = 21 g/l.</u>	
GERMINATION					
Method		Date		Viability /cc	
		From	To		
P 20				90,000	
P 21				77,000	
P 22				51,000	
P 23				27,000	
P 24				52,000	
P 25				65,000	

Tratamento 14.

Seed No.		SEED RECORD		F. & T.R. No. 33											
284 286		NAME <i>Euc. camaldulensis</i>		DEAD											
S. 12962 285		EXACT LOCATION		SEED											
31 km from Dumbulah on Dumbulah - Portford road near Portford. H. Old.		PARENT TREE(S) Age 34 tree barked collection D.B.H. Total Height Origin Bole Shape		Collector Vince Merrially Date of Dec - January 1980 Identified by Condition Good Storage Return to origin - Timor Date of 30.1.80 Quantity 32,202 g											
Forest Type		Dimensions		GERMINATION											
Associate Trees <i>Euc. papuana</i> , <i>Leptopileta chrysophylla</i> , <i>Casuarina</i> spp., <i>Melaleuca</i> spp.		Branches Bagging Pouch 500g Remarks from 30.1.80.		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Method</th> <th colspan="2">Date</th> <th rowspan="2">Viability</th> </tr> <tr> <th>From</th> <th>To</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30° TPV L</td> <td>13.2.80</td> <td>25.2.80</td> <td>75,500</td> </tr> </tbody> </table>		Method	Date		Viability	From	To	30° TPV L	13.2.80	25.2.80	75,500
Method	Date		Viability												
	From	To													
30° TPV L	13.2.80	25.2.80	75,500												
Latitude 17° 20'S. Longitude 144° 58'E Altitude 460 m Aspect Slope flat Geology and Soil Shallow & mod. deep sands.															

Tratamento 2 e 15.

202

SEED RECORD

INFORMATION CARD ONLY

F. & T.B. No. 33

Seed No. 512181

AL NAME Eucalyptus camaldulensis

CI-2

EXACT LOCALITY & COLLECTION

Low-level Crossing Reserve,
Katherine R., 3.5 km S. of
Katherine, N.T. on old road
to Darwin

Forest Type

Associate Trees E. papuana,
E. tectifica, Tristania, Ficus,
Melaleuca + Acacia spp.

Latitude 14° 30' S Longitude 132° 15' E

Altitude 110 Aspect - Slope flat to
(N) slight on banks

Geology and Soil brown sand
ph 6 1/2 - 7

Tree No

Viability /100g

Feb. 1977

SEED

Collector J.C. Doran + D.A. Kleinig

Date of 10/1/77 - 13/1/77

Identified by

Condition nature

Storage SEE OTHER CARDS

Tree No	Viability /100g	Tree No	Viability /100g
K 1	61,000	K 20	93,000
K 2	55,000	K 21	40,000
K 3	43,000	K 22	25,000
K 4	61,000	K 23	35,000
K 5	33,000	K 24	47,000
K 6	80,000	K 25	40,000
K 7	16,000	K 26	74,000
K 8	62,000	K 27	57,000
K 9	120,000	K 28	70,000
K 10	55,000	K 29	55,000
K 11	38,000	K 30	41,000
K 12	42,000	K 31	40,000
K 13	30,000	K 32	72,000
K 14	34,000		
K 15	27,000		
K 16	32,000		
K 17	31,000		
K 18	42,000		
K 19	31,000		

Total wt = 26,350g at 40% viability