

TRABALHO DE REVISÃO / REVIEW PAPER

MELHORAMENTO GENÉTICO DE *E. pyrocarpa* JOHNSON & BLAXELL

Mário Ferreira¹
João Walter Simões¹
Laerte Scanavaca Junior²
Paulo Eduardo T. dos Santos

ABSTRACT - *Eucalyptus pyrocarpa* is a potential species for multiple purpose wood production. This paper brings a literature review about the introductions that took place in Brazil. Based on a provenance trial established on June 1982 at Forest Sciences Experimental Station of Anhembi, located in São Paulo State, the main strategies for genetic improvement of the species were suggested. The trial included the following provenances: CSIRO 10.605, 10.718, 10.924 (selected trees) and 10.924 (commercial seedlot), under a Randomized Blocks design, with 3 replications and square plots containing 5x 5 plants. The spacing adopted was 3 x 3 m. Growth assessments were made at ages 5 yrs, 8 yrs + 3 months and 9,5 yrs. The main conclusions were: 1) Woolgoolga sub-populations showed a similar performance for DBH, total height for dominant trees and all trees of the plot, stem straightness and survival; 2) at 9,5 yrs, there was a trend of the provenances with higher altitudes showing a better growth; 3) opening spacing can produce good timber at younger ages than conventional cycles and, 4) for a breeding program, the populations of Woolgoolga present a broad genetic basis and all necessary conditions for a base population formation.

RESUMO - O *Eucalyptus pyrocarpa* é uma das espécies do subgênero *Monocalyptus* com grande potencial para múltiplos usos. O trabalho traz uma revisão acerca da introdução feita no Brasil. Com base em um teste de procedências instalado em junho de 1982 na Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi, SP, foram sugeridas as linhas de trabalho para a continuidade do programa de melhoramento genético da espécie. O ensaio incluiu as seguintes procedências: CSIRO 10.605, 10.718, 10.924 (árvores selecionadas) e 10.924 (lote comercial), sendo utilizado o delineamento estatístico blocos ao acaso, com 3 repetições e parcelas quadradas de 5x 5 plantas. O espaçamento adotado foi 3 x 3 m. As indicações foram feitas às idades de 5 anos, 8 anos e 3 meses e 9 anos e meio. As principais conclusões foram: 1) as sub-populações da macro-região de Woolgoolga (NSW) apresentaram um comportamento silvicultural muito similar para as características DAP, altura total média das árvores dominadas e da parcela, forma do tronco e sobrevivência; 2) houve uma tendência das procedências com maior altitude serem mais produtivas que as de

¹ Professor titular do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Caixa Postal 9 - 13400-970 - Piracicaba, SP;

² Engenheiro florestal do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF. Caixa Postal 530, 13400-970 - Piracicaba, SP, Brasil.

baixa altitude, à idade de 9 anos e meio; 3) a espécie reage bem à abertura do espaçamento, podendo produzir toras em ciclos mais curtos que os convencionais e 4) para o programa de melhoramento considera-se que a população formada pela sub-população de Woolgoolga - NSW apresenta ampla base genética e todas as condições necessárias e suficientes para a formação de uma população base.

INTRODUÇÃO

A silvicultura intensiva no Brasil é baseada em eucaliptos e pinheiros. Seus objetivos básicos são a produção de madeira no menor tempo, da forma mais econômica possível e com as qualidades para seu uso adequado.

O melhoramento genético florestal, associado à área de manejo florestal, vem criando novas linhas de ação baseadas em sementes e clones. Tornam-se cada vez mais importantes as informações relativas a espécies/procedências/progênes/ híbridos e clones.

A substituição das madeiras nativas em múltiplos usos é um fato consumado. A crença de que a madeira dos eucaliptos não apresenta qualidades adequadas para usos mais nobres precisa ser vencida. O manejo de plantações para ciclos mais longos e produção de madeira para serraria e laminação deverá ser economicamente importante em função das restrições que irão surgir em relação ao extrativismo das espécies nativas.

Na situação atual em que a diversificação da produção de madeira é importante, há uma questão básica a ser resolvida: as espécies florestais tradicionalmente produtoras de madeira, em ciclos curtos, para celulose, papel, chapas e energia são adequadas ao múltiplo uso da madeira? Ou deverão ser substituídas por outras?

A literatura cita que os *Monocalyptus* apresentam madeira adequada para laminação, móveis, construções, mourões, postes, dormentes, escoras e caixotaria.

O presente trabalho não pretende responder a esse questionamento, mas são seus objetivos principais: fornecer informações sobre **E. pyrocarpa**, uma das espécies importantes no subgênero *Monocalyptus* e sugerir linhas de trabalho para a continuidade do programa de melhoramento genético da espécie.

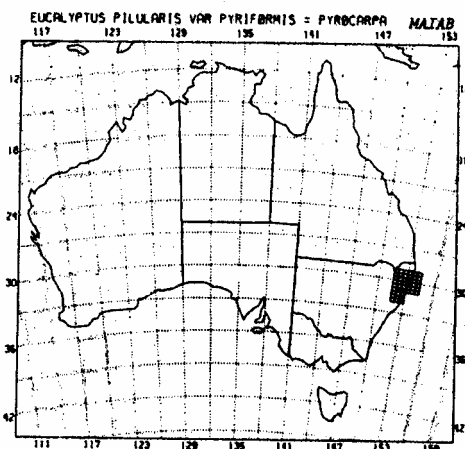
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O ***Eucalyptus pyrocarpa*** L. Johnson & D. Blaxell é uma espécie do subgênero *Monocalyptus*, seção *Renantheria*. série *Pilularis*. Segundo PRYOR; JOHNSTON (1971) recebe o código MAIAS e tem como espécie mais afim o **E. pilularis** Sm (MAIAA).

A espécie era conhecida como **E. pilularis** Sm var. *pyriformis* Maiden, tendo sido reclassificada por L.A.S. JOHNSON e O.F. SLAXELL em 1973, como uma nova espécie: **E. pyrocarpa**. O nome é derivado da forma do fruto, semelhante a uma pera (em latim *pyrum* = pera, em grego *karpos* = fruto). Na Austrália é conhecido popularmente como "Large-Fruited Slackbutt" ou "Pear-Fruited Slackbutt". A árvore tem porte médio a grande, podendo atingir 20 a 30 m de altura e 1 a 3 m de diâmetro. A forma do tronco é boa. A área de ocorrência natural da espécie está situada no Estado de Nova Gales do Sul, entre as latitudes 29°30' a 31°30'S e nas altitudes desde o nível do mar até 1000 m. Esta região é caracterizada por um clima predominantemente quente e úmido. A temperatura máxima do mês mais quente varia de 27° a 29°C, enquanto que a mínima do mês mais frio varia de 5° a 7°C (não ocorrendo geadas). A precipitação pluviométrica média anual varia de 1100 a 1800 mm, com distribuição uniforme durante o ano, podendo ocorrer maior concentração

durante os meses de verão. O *E. pyrocarpa* substitui o *E. pilularis* onde os solos são mais pobres ou existe estresse hídrico. Na Austrália floresce nos meses de fevereiro a março.

A distribuição natural da espécie na Austrália é apresentada por CHIPPENOALE; WOLF (1981).



Não foram encontrados híbridos naturais entre o *E. pyrocarpa* e o *E. pilularis*, sendo conhecidos híbridos entre o *E. pilularis* e *E. acmenioides*, *E. umbra*, *E. planchoniana*, *E. tindaliae*, *E. eugenioides*, *E. obliqua*, *E. globoidea*, *E. capitellata* e *E. piperita*, segundo Willis (1961) e Surgess (1970), citados por PASZTOR (1972).

A primeira citação da introdução do *E. pyrocarpa* no Brasil foi feita por PASZTOR (1972), em um teste de procedências de *E. pilularis* na Região de Mogi Guaçu-SP. No teste foram incluídas as procedências CSIRO 6187 e 6189, ambas de Nova Gales do Sul da faixa latitudinal de 30° a 31° 31'S e altitudinal de 180 a 490 m. Na ficha de controle das procedências, chama a atenção os tipos de solos ali descritos, em sua maioria solos rasos e arenosos. BARROS; NOVAIS (1990), consideram que a evolução da espécie nessas condições deve ser a razão pela qual o seu plantio, em região de deficiência hídrica, muito mais acentuada que a da sua origem, como no Vale do Jequitinhonha, tenha mostrado um relativo sucesso. GORGULHO et al. (1991), avaliando progênies da espécie, no município de Carbonita - MG, constataram que embora o *E. pyrocarpa* seja originário de uma região com características climáticas distintas às de Carbonita, principalmente no que se refere às relações hídricas, a espécie é potencial, haja vista que as progênies atingiram altura e DAP semelhantes às outras espécies. Ressaltam os autores, que na região de ocorrência natural, a precipitação varia de 1100 a 1700 mm, bem distribuída, e nos meses secos nunca é inferior a 50 mm. Já em Carbonita, a precipitação total é semelhante, porém apresenta de quatro a seis meses secos, com um déficit hídrico de 40 a 120 mm anuais.

Quanto aos solos, salientam ainda os autores, é provável que existam diferenças na fertilidade, embora não se disponha de dados da Austrália. Na região de Carbonita predomina a vegetação de cerrado, onde normalmente, o teor de fósforo (P_2O_5) é baixo e o de alumínio é alto.

BLAKELY (1965), descrevendo a espécie (ex- **E. pilularis** var. **pyriformis** Maiden), considera-a valiosa para a silvicultura em zonas litorâneas. Cita também, que a espécie floresce no período de janeiro a fevereiro na Austrália.

Vários testes de procedências de **Eucalyptus** spp. instalados em diferentes regiões ecológicas brasileiras incluem a espécie, mas ela é confundida com o **E. pilularis**. Tal fato ocasiona uma falta de informação sobre o seu comportamento face às regiões deteste.

O exemplo mais significativo do potencial da espécie é dado pela CAF - Cia. Agro Florestal Santa Bárbara, que importou cerca de 200 progênies australianas, instalando testes em pelo menos quatro regiões ecológicas bem distintas do Estado de Minas Gerais e Bahia. Um desses testes é a base do trabalho de GORGULHO et al. (1991).

Poucas informações existem sobre a densidade da madeira. Em princípio, a espécie foi considerada potencial para a siderurgia a carvão vegetal, mais pela sua capacidade de ocupar áreas ecológicas marginais a outras do que pelas qualidades da sua madeira. Tratando-se de uma espécie do subgênero *Monocalyptus*, muito próxima do **E. pilularis**, sua madeira conseqüentemente tem vocação para múltiplos usos.

PASZTOR (1972), analisando a densidade da madeira de diferentes procedências de **E. pilularis**, em relação ao **E. pyrocarpa**, aos 5 anos de idade, não encontrou diferenças significativas entre elas. A amplitude de variação para as 9 procedências e 2 progênies testadas foi de $0,503 \pm 0,011 \text{ g/cm}^3$ a $0,551 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$. As duas procedências de **E. pyrocarpa** apresentaram densidades básicas médias da madeira da ordem de $0,517 \pm 0,012 \text{ g/cm}^3$ e $0,551 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$. Verifica-se, portanto, que a densidade básica da madeira aos 5 anos de idade, é muito semelhante ao **E. grandis** e ao **E. saligna**. Como na região de origem o **E. pilularis** é considerado superior ao **E. grandis** e **E. saligna** para múltiplos usos da madeira, pode-se concluir que o **E. pyrocarpa** também tem esse potencial, e que para tal deve ser considerado.

MATERIAL E MÉTODOS

Local da Experimentação: Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi (SP).

Localização geográfica: latitude - 22°47'S
Longitude - 48°09'W
Altitude - 500 m

Clima: Segundo Köppen tipo CWA, com verões quentes e chuvosos e invernos moderadamente frios e secos. A ocorrência de geadas é rara. O período chuvoso se estende de outubro a março; período seco de abril a setembro. A passagem de um período para outro se dá abruptamente.

Temperatura média anual = 21,0°C

Temperatura média do mês mais frio = 17,1 °C

Temperatura média do mês mais quente = 23,7°C

Precipitação pluviométrica média anual = 1.350 mm

Deficiência hídrica anual: 20 mm

Solo: Situa-se sobre a Formação Botucatu. São arenitos, conglomerados e argilitos da era Mesozóica. Predominam os solos podzólicos (arenosos, pobres e profundos).

Relevo: Plano a suavemente ondulado.

Vegetação Natural: A cobertura original na região era Floresta Latifoliada Semi-Úmida, existindo ainda na Estação Experimental alguns resquícios.

A cobertura atual é de gramíneas e arbustos, ocorrendo alguns exemplares arbustivos/arbóreos de maior porte. A utilização anterior do solo era pastagem pobre, predominando a cobertura com: Grama Batatais (**Paspalum notatum**), Capim Gordura (**Melinis minutiflora**) e Capim Colonião (**Panicum maximum**). Os exemplares nativos arbóreos são: Jatobá (**Hymenaea stillbocarpa**), Jacarandá do Mato (**Machaerium villosum**), Ipê Felpudo (**Zeyheria tuberculosa**), Ipê Amarelo (**Tabebuia serratifolia**), Copaíba (**Copaifera langsdorfii**), Cedro (**Cedrella fissilis**), Amendoim (**Pterogyne nitens**), Bicode Pato (**Machaerium acutifolium**), Mamica de Porca (**Zanthoxylum riedelianum**) e Leiteiro (**Tabernaemontana citrifolia**), esta última planta arbustiva exótica invasora de pastos.

Material Genético

As procedências incluídas no teste são caracterizadas a seguir:

Lote n° CSIRO	Local	Lat.	Long.	Alt. (m)	Espécies Associadas
10.605	N.Woolgoolga (North Coast NSW)	30°00'8	153°12'W	60	E.eugenioides, E.microcorys, E.acmenioides, E.maculata
10.718	N. Woolgoolga (North Coast NSW)	29°58'8	153°11'W	120	E.eugenioides, E.microcorys, E.maculata
10.924	Conglomerate S. Forest (10 km W. Woolgoolga NSW)	30°04'8 30°08'8	153°02'W 153°07'W	100a 500	- -
10.924	Conglomerate S. Forest (Colheita Comercial)	30°04'8 30°08'8	153°02'W 153°07'W	100a 500	- -

CSIRO = Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization - Austrália

Métodos

O teste de procedências foi instalado em 15 de junho de 1982 sob o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 3 repetições. As parcelas são de forma quadrada, constituídas de 5 x 5 plantas sob espaçamento 3 x 3 m. O teste não recebeu nenhum tipo de adubação e os métodos de preparo do solo e plantio foram os convencionais.

As avaliações do teste foram efetuadas aos 5 anos, 8 anos e 3 meses e aos 9 anos e meio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância dos dados nas idades de 5 anos, 8 anos e 3 meses e 9 anos e meio, são apresentados nos QUADROS 1, 2 e 3.

QUADRO 1. Resumo da análise da variância dos dados de DAP (cm), altura total das árvores dominantes (m), volume cilíndrico médio individual (m³) e nota para a forma do tronco das árvores (variando de 1 (ruim) a 5 (ótima), das procedências de *E. pyrocarpa* aos 5 anos de idade.

CSIRO* n ^o	DAP (cm)	TUKEY	H (m)	TUKEY	Volume (m ³ /árv.)	TUKEY	Forma (1 a 5)	TUKEY
10.609	17.7	a	18,00	a	0,42	a	2,54	a
10.718	16.8	a	17,25	a	0,47	a	2,38	a
10.924	17.2	a	17,50	a	0,40	a	2,48	a
10.924/CAF	16.5	a	17,60	a	0,51	a	2,24	a
X	17.42		17,70		0,45		2,41	
CV%	7.37%		4,83%		14,27%		14,75%	
F/Blocos								
F/Tratamentos	1.11ns		0,14ns		1,14ns		1,37ns	

QUADRO 2. Resumo da análise da variância dos dados de DAP (cm), altura total das árvores dominantes (m), volume cilíndrico médio individual (m³) e nota para a forma do tronco das árvores, variando de 1 (ruim) a 5 (ótima), das procedências de *E. pyrocarpa*, aos 8 anos e 3 meses.

CSIRO* n ^o	DAP (cm)	TUKEY	H (m)	TUKEY	Volume (m ³ /árv.)	TUKEY	Forma (1 a 5)	TUKEY
10.609	24.40	a	25,60	a	1,20	a	2,64	a
10.718	21.50	a	27,30	a	0,99	a	2,29	a
10.924	22.70	a	22,50	a	0,91	a	2,69	a
10.924/CAF	20.90	a	27,30	a	0,94	a	2,53	a
X		22.17		25,90		1,01		2,54
CV%		8.05%		7,22%		15,22%		18,15%
F/Blocos	0.06ns		3,52ns		0,13ns		0,16ns	
F/Tratamentos	0.22ns		0,82ns		1,12ns		0,22ns	

QUADRO 3. Resumo da análise da variância dos dados de DAP (cm), altura média das árvores da parcela (m), sobrevivência (%), área basal (m²/ha) volume cilíndrico (m³/ha) das procedências de *E. pyrocarpa*, aos 9 anos e meio.

CSIRO* n ^o	DAP (cm)	Tukey	H* (m)	Tukey	Sobrev. (%)	Tukey	AB/ha (m ² /ha)	Tukey	Vol. Cil. (m ³ /ha)	Tukey
10.609	26,99	a	23,91	a	41,33	a	27,20	a	668,36	b
10.718	26,84	a	25,84	a	56,00	a	36,21	a	961,96	a
10.924	23,92	a	25,75	a	50,66	a	26,46	a	719,69	ab
10.924/CAF	26,75	a	26,13	a	48,00	a	31,34	a	849,18	ab
X	26,12		25,41		49,00		30,30		799,80	
CV%	7,75%		5,72%		14,46%		12,75%		12,48%	
F/Blocos	4,49ns		5,09*		5,81*		3,70		4,5ns	
F/Tratamentos	1,59ns		1,46ns		2,22ns		4,04		5,26*	

Nas idades de 5 anos e 8 anos e 3 meses, as procedências não apresentaram diferenças significativas entre as características analisadas. Pode-se concluir que, silviculturalmente, elas foram semelhantes. Deve-se ressaltar o acréscimo médio em DAP da ordem de 1,58 cm do 5^o. para o 8^o. ano, e 3,95 cm do 8^o. para o 9^o. ano. Considerando-se que a espécie tem vocação para usos múltiplos da madeira, o DAP das populações em torno de 26,0 cm, aos 9 anos e meio, demonstra ser possível a obtenção de madeira para serraria em ciclos curtos.

Aos 9 anos e meio a sobrevivência média do teste era de 49%. Três anos após a implantação do teste, algumas árvores tombaram com sintomas típicos de envelhecimento de raízes. É muito comum também, as espécies do sub-gênero *Monocalyptus* quando fora da sua área de ocorrência natural, apresentarem problemas de sobrevivência. PASZTOR (1972), estudando procedências de *E. pilularis*, encontrou diferenças significativas entre elas aos 5 anos de idade e detectou, também, que havia uma tendência para o número de falhas aumentar com a idade. As procedências de *E. pyrocarpa* incluídas no trabalho apresentaram 24,00% e 13,33% de falhas, respectivamente, superando as testemunhas de Rio Claro, que apresentaram 33,33% e 49,33%, respectivamente. O teste foi implantado em solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo fase arenosa, profundo, bem drenado, de classe textural barro argilo-arenoso, ácido e de baixa fertilidade.

GORGULHO et al. (1991), encontraram para o *E. pyrocarpa* correlações lineares positivas entre a altura, DAP, volume e sobrevivência das árvores em função do espaçamento adotado, na região de Carbonita. Concluíram que o espaçamento de 3 x 2 m contribuiu para maior altura, maior DAP e maior sobrevivência das progênies.

Pouco se sabe sobre a agressividade das espécies de eucaliptos. Os resultados obtidos por PASZTOR (1972) referem-se ao espaçamento 2 x 2 m, enquanto que os apresentados neste trabalho referem-se ao espaçamento 3 x 3 m.

Considerando-se a região de Mogi-Guaçu ecologicamente semelhante a Anhembi, aos 5 anos de idade, o *E. pyrocarpa* apresentou diferenças significativas em relação ao DAP médio em função do espaçamento.

Local	Tipode solo	DAP (cm)	H total das árvores* (m)
Mogi Guaçu 2x2m	LVA	12,18 a 12,32	14,49 - 16,35
Anhembí 3x3m	PVA	17,42	17,70

*altura das dominantes

Como se pode notar, a espécie responde muito à abertura do espaçamento entre árvores. Em relação à sobrevivência, deve-se esclarecer melhor se ela está ligada ao sistema radicular deficiente, à população (amostragem restrita) ou a problemas de manifestação tardia de inadaptação.

É um fato comprovado que o *E. pilularis* é a espécie que apresenta o maior porte das árvores nas introduções feitas por Navarro de Andrade, em Jundiá e em Rio Claro. Sendo uma espécie potencial, porque não recebeu a atenção devida? Uma das justificativas mais apresentadas é relacionada à dificuldade na produção de mudas e na susceptibilidade da espécie a doenças. Tal fato seria uma das razões da não adaptação dos *Monocalyptus* fora da Austrália.

PASZTOR (1972) demonstra que as testemunhas de Rio Claro, incluídas em seu trabalho, foram as que apresentaram maior porcentagem de falhas, contrariando a expectativa de que as "raças locais" deveriam ser superiores às introduzidas da Austrália. Demonstra ainda a autora, que havia uma tendência das falhas aumentarem com a idade e que essa tendência era mais significativa nas testemunhas do que nas procedências australianas. Essa tendência não estava associada à agressividade da "raça local", pois as testemunhas de Rio Claro apresentaram 1/2 a 1/3 do volume real médio de madeira das parcelas australianas. Pode-se, portanto, concluir que as testemunhas eram geneticamente inferiores às procedências introduzidas e que apesar das parcelas originais de Rio Claro serem espetaculares, as sementes delas derivadas manifestaram sintomas de inadaptação e perda da produtividade. Admite-se, portanto, que as sementes de Rio Claro incluídas no trabalho deveriam apresentar níveis altos de endogamia.

No presente trabalho as populações incluídas representam amostragens amplas efetuadas na Austrália. Sendo uma delas, a 10.924/CAF, uma mistura das progênes utilizadas por GORGULHO et al. (1991).

Analisando o QUADRO 3, pode-se notar que as procedências com maior altitude foram as mais produtivas, destacando-se a CSIRO 10.718 e 10.924. Tal fato demonstra que, se se considerar as 4 procedências como sub-populações de uma macro-procedência da região de Woolgoolga-NSW, nada impede que ela seja utilizada como uma população-base, com ampla base genética para a continuidade do programa de melhoramento genético da espécie.

Se considerar a forma do fuste como uma das características básicas para seleção, poder-se-á notar que as notas atribuídas (QUADROS 1 e 2) são pouco esclarecedoras, aos 5 e 8 anos. Interpreta-se que as árvores, em média, apresentam altos níveis de tortuosidade (X geral = 2,41 aos 5 anos e 2,54 aos 8 anos), não se destacando nenhuma procedência pela sua homogeneidade.

Se se analisar a distribuição das notas em função das procedências (FIGURA 1), poder-se-á melhor avaliar o potencial para a seleção.

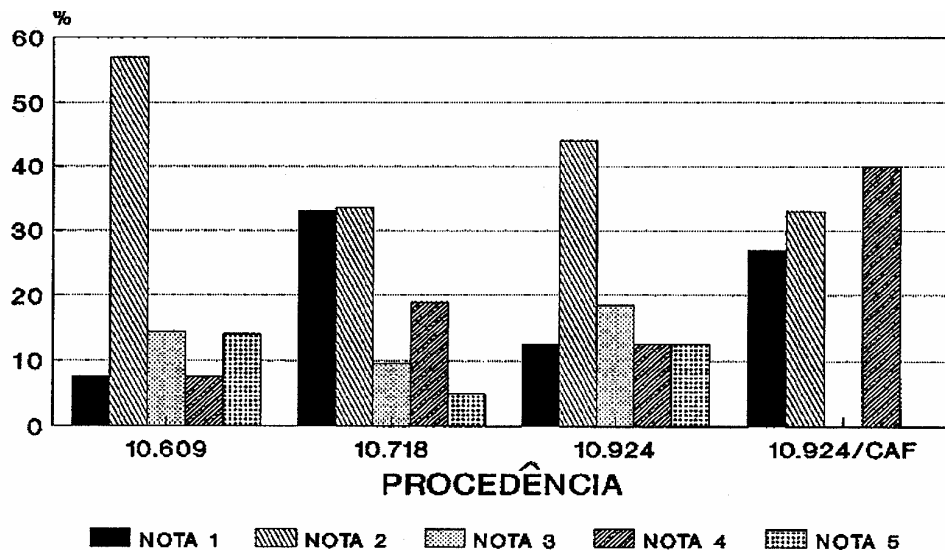


FIGURA 1. Distribuição das notas atribuídas à forma do tronco das árvores em função das procedências de *E. pyrocarpa*, aos 8 anos e 3 meses (Nota 1 = forma do tronco muito tortuosa -Nota 5 = forma reta sem tortuosidades).

Considerando as notas 4 e 5 como passíveis para a seleção e futura instalação da população base pode-se considerar que todas as procedências têm potencial para a seleção e contribuição para a base genética.

Quando se analisa a incidência de bifurcações (FIGURA 2) pode-se constatar:

- O nível de % de bifurcações é aceitável, tratando-se de material genético introduzido da Austrália sem seleção.
- Como era de se esperar, a procedência 10.924/CAF (colheita comercial) apresentou níveis superiores de bifurcação, mas não significativos.

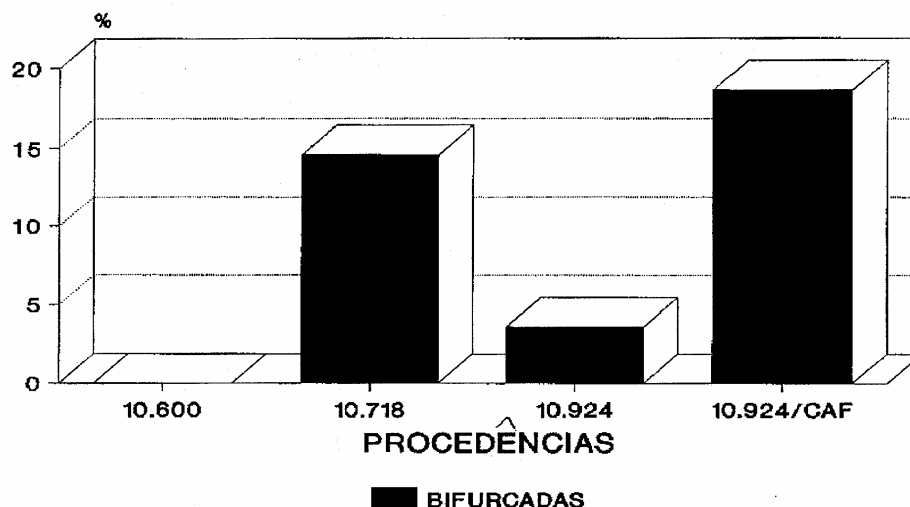


FIGURA 2. Porcentagem de bifurcações das árvores em função das procedências de *E. pyrocarpa* aos 8 anos e 3 meses.

Considerando que o estudo com as espécies do subgênero *Monocalyptus* são escassos e muitas vezes contraditórios, sugere-se que o início do programa de melhoramento do **E. pyrocarpa** deverá estar alicerçado no conhecimento e na formação da população-base, com ampla e adequada base genética.

Testes envolvendo gerações avançadas, oriundas de recombinações a nível de populações-base, áreas de produção de sementes ou áreas de coleta de sementes, seriam recomendáveis, visando minimizar a endogamia, melhorar a plasticidade da espécie e criar condições para a seleção intensiva.

CONCLUSÕES

1) As sub-populações de **E. pyrocarpa** da macro-região de Woolgoolga (N.S.W.) apresentaram um comportamento silvicultural muito similar para as características DAP, altura total média das árvores dominantes e da parcela, forma do tronco e sobrevivência. É uma procedência potencial;

2) Houve uma tendência das procedências com maior altitude serem mais produtivas que as de baixa altitude (na idade de 9 anos e meio);

3) A espécie reage bem à abertura do espaçamento, podendo produzir toras em ciclos mais curtos que os convencionais;

4) Para o programa de melhoramento, considera-se que a população formada pelas sub-populações de Woolgoolga-NSW apresenta ampla base genética e todas as condições necessárias e suficientes para a formação de uma população base.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. **Relação solo-eucalipto**. Viçosa, Folha de Viçosa, 1990. 330p.

BLAKEL Y, W.F. **A key to the eucalypts**. 3.ed. Canberra, Forestry and Timber Bureau, 1965. 359p.

CHIPPENDALE, G.M.; WOLF, L. **The natural distribution of Eucalyptus in Australia**. Canberra, Australian National Parks and Wildlife Service, 1981. 192p.

GOGULHO, E.P.; RAMALHO, M.P. & SOARES, A.R. Avaliação de progênies de **Eucalyptus pyrocarpa** em diferentes espaçamentos de plantio. **Revista árvore**, Viçosa 15(3): 207-16, 1991.

PASZTOR, Y.P.C. Teste de procedências de **Eucalyptus pilularis** na região de Mogi Guaçu. Piracicaba, 1972. 61p. (Tese-Doutorado-ESALQ).

PRYOR, L.P.; JOHNSTON, H. **A classification of the Eucalyptus**. Canberra, Australian National University, 1971. 102 p.

Trabalho recebido = 09/12/1994

Trabalho aceito = 16/12/1994