

## PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE EUCALIPTO NA EMBRAPA<sup>1</sup> *EUCALYPT BREEDING PROGRAM AT EMBRAPA*

A. R. HIGA<sup>1</sup>, M. D. V. DE RESENDE<sup>1</sup>, A. S. KODAMA<sup>2</sup>, O. LAVORANT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador,

<sup>2</sup>Assistente de Pesquisa,

<sup>3</sup>Estatístico da Embrapa Florestas

Colombo, PR, Brasil, Fax: (041) 766 1313; Email=higa@cnpf.embrapa.br

### ABSTRACT

Forestry research began at EMBRAPA in 1978. One of the priorities in eucalypt research was to evaluate species and provenances trials which had been established in Brazil by governmental research institutions, forest research cooperatives, universities and private companies. Based on those evaluations eleven species were selected as the core of further breeding work. A partnership was established with CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia), to collect seeds at their origin. Seeds were collected from 1,052 individual trees (52 provenances) during 1983 and 1984. This collection was used to establish a network of progeny tests, involving thirty private companies, state government forest research institutions and universities. From 1985 to 1990, 172 field experiments were established in 64 counties, in nine states. Forty percent of the experiments were aimed towards conserving genetic variability at the provenance level, and the remainder were established to develop genetically improved seeds. Field trials for conservation of genetic variability were planted as one tree plot progeny tests with 50 to 100 replications by provenance. Field trials for improved seed production were planted as combined provenance and progeny tests with six plants per plot and 10 replications. Survival, height, and dbh (diameter at breast height), evaluated at five years of age were used to select the best 60 individuals per trial. The selections were based on individual genetic value, estimated using the software SELEGEN (RESENDE *et al.*, 1994). After the selected trees were identified and marked in the field, within-plot thinning were carried out in order to transform the progeny trials into breeding seedling seed orchards. Genetic seeds for the

next generation are being collected from those 60 selected parents in each progeny test, which constitute a breeding sub-population. The mother trees are pollinated by genetically improved trees (selection intensity for pollen parents = 1:6). There will be at least five sub-populations for each species. These will result in a breeding population of 300 or more families. Improved seeds will be available for research purposes and commercial plantations by 1999.

### RESUMO

A pesquisa florestal começou a ser desenvolvida na EMBRAPA em 1978. Uma das prioridades da pesquisa com eucaliptos foi avaliar os ensaios de introdução de espécies e procedências que haviam sido implantados por instituições de pesquisas governamentais, cooperativas de pesquisa associadas a universidades e companhias privadas. Resultados dessas avaliações foram usadas para selecionar procedências de interesse comercial de onze espécies de eucaliptos. Esta seleção foi baseada em critérios econômicos e de adaptabilidade em diferentes ambientes. Uma parceria foi estabelecida com o CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization), Austrália, para coleta de sementes em populações naturais. A coleta de sementes foi realizada no período de 1983/84. O germoplasma coletado foi usado, no período de 1985-90, para estabelecer uma rede de 172 testes de progênie, distribuídos em 64 municípios, em nove estados. Esta rede envolveu trinta empresas privadas, instituições de pesquisa e universidades. Quarenta por cento desses experimentos foram estabelecidos para conservação da variabilidade genética a nível de procedências, enquanto que os demais

visavam a produção de sementes em pomares de sementes por mudas. Os testes de progênie para conservação foram plantados no delineamento de blocos casualizados, com uma planta por parcela e 50 a 100 repetições, no espaçamento de 4m x 4m. Os testes de progênie para produção de sementes melhoradas foram plantados no delineamento de blocos de famílias compactas, com seis plantas por parcela linear e dez repetições, no espaçamento de 3m x 2m. Sobrevivência, altura e dap (diâmetro à altura do peito), avaliados no quinto ano, foram utilizados para selecionar 60 indivíduos por teste. As seleções foram baseadas nos valores genéticos individuais, estimados através do programa Selegen (RESENDE *et al*, 1994). Após identificação e marcação das árvores selecionadas no campo, foram realizados desbastes, deixando uma planta por parcela, transformando os testes em pomares de sementes por mudas. Sementes genéticas para a próxima geração serão coletadas das 60 árvores selecionadas em cada teste de progênie. Estas passarão a constituir sub-populações de melhoramento. Estas matrizes serão polinizadas por árvores geneticamente melhoradas (intensidade de seleção para os pais de 1:6). Pelo menos cinco sub-populações estão sendo estabelecidas para cada espécie. Isto resultará em uma população de melhoramento de pelo menos 300 indivíduos. Sementes dessas espécies estarão disponíveis para pesquisa e plantios comerciais em 1999.

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

A existência de variação genética intra-específica é fundamental em programas de produção de sementes melhoradas de espécies de interesse comercial. A restrição da base genética era um fator limitante para os programas de produção de sementes de

eucalipto. Para solucionar este problema, a EMBRAPA organizou uma coleta de sementes na Austrália, no período de agosto de 1983 a julho de 1984. Foram coletadas amostras de sementes de 55 procedências (raças geográficas) de 11 espécies de *Eucalyptus* de interesse comercial para o Brasil (Anexo 1). Esse material foi utilizado na implantação de uma rede experimental, constituída de 172 testes de progênie visando a conservação da variabilidade genética "ex-situ" (Anexo 2) a produção de sementes melhoradas (Anexo 3).

Os bancos de conservação (BC's) têm como objetivo conservar a variabilidade genética *ex situ* ao nível de procedências, ficando disponível aos usuários. Cada BC é constituído de progênies de árvores amostradas em apenas uma população original (procedência). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com uma planta por parcela e até 100 repetições, espaçamento de 4 m x 4m entre plantas. A condução e utilização desses BC's foram discutidos detalhadamente por RESENDE e VENCOVSKY (1990).

Apesar de algumas desvantagens, como demanda de grande área física, susceptibilidade a desastres naturais, doenças e pragas, os BC's têm sido estabelecidos em vários países e continuam a fornecer um meio de combinar conservação com educação e pesquisa. Em adição a função de conservação básica, os BC's podem ser também estabelecidos para manter coleções de trabalho de plantas vivas para fins de pesquisa e experimentação, conforme relata DAMANIA (1996).

Os testes combinados de procedências e progênies (TC's) foram implantados visando à sua transformação em pomares de sementes por mudas. Cada TC é constituído de várias procedências e progênies dentro dessas procedências. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em famílias

compactadas, com seis plantas por parcela e 10 repetições, no espaçamento de 3 m x 2 m entre plantas.

Cada pomar de semente por mudas será considerada como sub-população em uma estratégia de melhoramento, baseado em populações múltiplas, conforme foi discutida por BARNES (1987). Esta estratégia apresenta as vantagens de: a) ser mais compatível quando se trabalha com muitas espécies; b) ser mais fácil de controlar o pedigree por população do que por árvores individuais; c) a curto-prazo, o melhorista poder maximizar o avanço no melhoramento sem correr sério risco de endogamia; d) novos materiais podem ser adicionados no programa de melhoramento na forma de sub-populações; e) o tempo de cada geração pode ser abreviado; f) os genótipos podem ser melhorados e os genes preservados em sub-populações e, g) a interação genótipo x ambiente pode ser usada para aumentar a produtividade.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre desenvolvimento e meio ambiente e a necessidade de conservação e uso sustentável da diversidade biológica, tratada na Convenção sobre Diversidade Biológica e a Agenda 21, têm levado à discussão sobre como devem ser conservados os recursos genéticos, quem deve assumir a responsabilidade dessa tarefa e quem será o beneficiado (TOLL *et al.*, 1994). Nesses últimos anos, observa-se uma tendência, no Brasil, em considerar que a conservação genética de espécies de interesse econômico, incluindo espécies florestais plantadas em larga escala por grandes empresas, como o eucalipto, seja responsabilidade do governo. Segundo a maioria dos dirigentes de empresas privadas florestais, essa tendência é decorrente da necessidade das empresas se ajustarem à

globalização do mercado, concentrando seus esforços na área produtiva para diminuir seus custos e melhorar sua eficiência. Estes dirigentes consideram que cabe ao poder público estabelecer a política, estratégias, planos e programas para conservação e uso sustentável dos recursos genéticos.

Em função desta postura, as metas e o sistema de parceria estabelecido para o desenvolvimento deste trabalho, está sendo revisto. O objetivo é estabelecer um plano de ação que garanta recursos humanos e financeiros que permita: a) produzir sementes e/ou propágulos vegetativos visando a rentabilidade dos plantios. Isto pode significar plantios menos produtivos, mas que demandem menos insumos ou cujos produtos sejam mais valorizados no mercado; b) desenvolver uma política de conservação genética, e suas diferentes estratégias de ação.

O plano de ação poderá, conforme preconiza TOLL *et al.* (1994), ser baseado nos seguintes objetivos: a) aquisição de germoplasma através de coletas de campo ou introdução através de intercâmbios com outras instituições; b) conservação do germoplasma adquirido, incluindo a preparação de material para estocagem, monitoramento de sua viabilidade no armazenamento e regeneração de acessos quando necessário; c) distribuição de amostras aos usuários; d) estudo dos recursos genéticos conservados, através de sua caracterização e avaliação preliminar; e) documentação das informações sobre coleta, registro, caracterização, avaliação e manejo de acessos em bancos genéticos. Esses autores citam, ainda, que o plano de ação poderá incluir uma função adicional de pesquisa como catalogação da biodiversidade das principais espécies de interesse nacional, melhoria do germoplasma e responsabilidade em quarentena de plantas.

**ANEXO 2.** Rede de Bancos Genéticos - BC's. Experimentos listados por espécie, área

ANEXO 1. Lista de espécies e procedências de *Eucalyptus* coletadas na Austrália.

Espécies	Lote	Procedência	N.º de árvores	Latitud e(Sul)	Longitude (Leste)	Altitude (m)
<i>E. camaldulensis</i>	14513	Victoria River-Timber Creek Township-NT	20	15°37'	130°28'	20
	14514	Order River-WA	25	17°30'	127°57'	260
	14515	West of the Mary River Crossing-WA	10	18°44'	126°48'	270
	14516	Newcastle Waters-NT	10	17°28'	133°25'	200
	14517	Nott's Crossing-Katherine River-Katherine-NT	25	14°26'	132°18'	95
	14518	7 Mile Station-Tennant Creek Township-NT	10	19°34'	134°13'	335
	14529	Dunham River-WA	10	16°09'	128°23'	90
	14530	15 km South of Wyndham-WA	8	15°31'	128°12'	5
	14536	Yeeda Station, Fitzroy River-WA	31	17°40'	123°36'	15
	14537	Isdell River-WA	10	16°56'	125°35'	315
	14540	Pentecost River-WA	10	15°48'	127°53'	10
	14541	Gibb River-WA	24	16°06'	126°31'	420
	14538	Meda Station, May River-WA	11	17°22'	124°01'	10
	14539	Durack River-WA	10	15°56'	127°13'	270
	<i>E. cloeziana</i>	14422	12 km SW of Cardwell St. Forest - QLD	25	18°22'	146°03'
14209		5-12 km S. of Helenvale - QLD	10	15°45'	145°15'	400-500
14236		10-25 km W. of Herberton - QLD	25	17°20'	145°00'	800
14427		Blackdown Tableland - QLD	25	23°48'	149°01'	750
14425		Woondum St. Forest - Gympie - QLD	25	26°18'	152°48'	100
<i>E. deanei</i>	14521	Brother State Forest - Glen Innes - NSW	10	29°48'	152°07'	950-1000
<i>E. grandis</i>	14423	Baldy State Forest 194 - Atherton-QLD	25	17°18'	145°25'	1000-1200
	14420	12 km S. of Ravenshoe - Mt Pandarus-QLD	20	17°42'	145°28'	860-940
	14210	27 km SE of Ravenshoe-QLD	5	17°50'	145°33'	720-800
	14393	25-36 km SE of Mareeba-QLD	11	17°06'	145°38'	900-1140
	14392	20 km S. of Atherton-QLD	15	17°25'	145°27'	900-1000
	14436	Kenilworth St. Forest-QLD	23	26°44'	152°39'	600-700
	14431	Bellthorpe St. Forest-QLD	25	26°52'	152°42'	500
	14510	Wild Cattle Creek S.F.-Dorrigo-NSW	26	30°13'	152°46'	640
	14509	Yabba S.F. Urbenville-NSW	25	28°34'	152°34'	450-600
14519	Knorrit S.F. - Mt George-NSW	25	31°50'	152°01'	230	
<i>E. maculata</i>	14426	Woondum St. Forest - Gympie - QLD	25	26°28'	152°48'	100
	14434	Wondai St. Forest - QLD	25	26°25'	151°56'	400
<i>E. pellita</i>	14211	5-12 km S of Helenvale - QLD	10	15°45'	145°15'	150-500
	14339	14,6 km of Coen - QLD	18	13°53'	143°17'	560
<i>E. ptilularis</i>	14433	Fraser Island - QLD	25	25°13'	153°12'	140
	14430	Gallansgowan St. Forest - QLD	25	26°28'	152°24'	600
<i>E. resinifera</i>	14421	25-36 km SW of Mareeba - QLD	25	17°06'	145°33'	900-1140

continuação do anexo 01

Espécies	Lote	Procedência	N.º de árvores	Latitude (Sul)	Longitude (Leste)	Altitude (m)
<i>E. saligna</i>	14429	Blackdown Tableland -QLD	25	23°50'	149°05'	810
	14432	Kroombit Tops-QLD	25	24°28'	151°00'	850
	14435	Kenilworth St. Forest-QLD	26	24°44'	152°39'	600-700
	14526	Brother S.F. - Glenn Innes-NSW	26	29°47'	152°09'	1030
	14508	Yabbra S.F. Urberville-NSW	26	28°34'	152°30'	600-650
	14524	Styx River S.F. - Armindale-NSW	26	30°39'	152°08'	880-1060
	14527	Barrington Tops - Cloucester-NSW	26	31°52'	151°41'	450-750
	14507	Chaelundi S.F. Dorrigo-NSW	25	30°03'	152°23'	980
<i>E. tereticornis</i>	14212	5-12 km S. of Helenvale - QLD	25	15°47'	145°15'	200-730
	14424	Ravenshoe - QLD	18	17°39'	145°21'	700
		Mt. Garnet - QLD	12	18°10'	144°48'	880
<i>E. viminalis</i>	14200	16 km SW of Bendoc-Victoria	25	37°15'	148°45'	720
	14199	43 km S. of Bonbala-NSW	25	37°13'	149°18'	420
	14201	14 km SE of Bendoc-Victoria	25	37°15'	149°58'	850
	14198	Cotter Flats-ACT	5	35°38'	148°50'	1100
	14523	Nullo Mt. Mudgee-NSW	26	32°43'	152°13'	820-1100
	14512	Canoblas S.F. Orange-NSW	25	33°24'	149°01'	850-1170
	14525	Warung S.F. - Coolaa -NSW	25	31°45'	149°58'	1080
	14511	S. Brook S.F.-Barrington Tops-Gloucester-NS	25	31°58'	151°23'	1300

NT - North Territory; A - Western Australia; LD - Queensland; SW - New South Wales; ACT - Australian Capital Territory.

ocupada, número da procedência e local de instalação (município, estado, empresa ou instituição).

**ANEXO 3. Rede de Testes Combinados de Procedências e Progenies - TC's. Experimentos**

ESPECIE	LOTE	Local de instalação (município, estado, empresa/instituição)
<i>E. camaldulensis</i> (26,08 ha)	14513	Luis Antonio, SP (IFSP).
	14514	Ribas do Rio Pardo, MS (ELDORADO) misturado com o 14.534.
	14515	Ribas do Rio Pardo, MS (ELDORADO) misturado com o 14.539.
	14516	Ribas do Rio Pardo, MS (ELDORADO) misturado com o 14.518.
	14517	Selvíria, MS (UNESP).
<i>E. cloeziana</i> (24,84 ha)	14541	São Simão, SP (IFSP).
	14422	Anhembi, SP (ESALQ); Luis Antonio, SP (IFSP), misturado com 14.209.
	14209	Martinho Campos, MG (CAF).
	14236	Anhembi, SP (ESALQ); São Simão, SP (IFSP);
	14427	Anhembi, SP (ESALQ); Luis Antonio, SP (IFSP).
<i>E. deanei</i> (2,43 ha)	14425	Anhembi, SP (ESALQ); Martinho Campos, MG (CAF).
	14521	Telêmaco Borba, PR (KLABIN); Avaré, SP (RIPASA).
<i>E. grandis</i> (95,52 ha)	14423	Telêmaco Borba, PR (KLABIN); Uberaba, MG (Eldorado).
	14420	Telêmaco Borba, PR (KLABIN), misturada com 14.210.
	14393	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN), misturada com 14.392.
	14392	Caconde, SP (CESP); Ribas do Rio Pardo, MS (ELDORADO), misturada com 14.393.
	14436	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN).
	14431	Telêmaco Borba, PR (KLABIN) e Uberaba, MG (ELDORADO).
	14510	Telêmaco Borba, PR (KLABIN).
<i>E. maculata</i> (14,56 ha)	14509	Telêmaco Borba, PR (KLABIN).
	14519	Telêmaco Borba, PR (KLABIN).
	14426	Anhembi, SP (ESALQ); Martinho Campos, MG (CAF) amostrado e cancelado; Três Lagoas, MS (CESP); São Simão, SP (IFSP); Boa Esperança do Sul, SP (RIPASA); Rio Pardo de Minas, MG.
<i>E. pellita</i> (5,35 ha)	14434	Anhembi, SP (ESALQ); Três Lagoas, MS (CESP); Piraju, SP (IFSP); Boa Esperança do Sul, SP (RIPASA).
	14211	Uberaba, MG (ELDORADO).
<i>E. pilularis</i>	14339	Anhembi, SP (ESALQ); Batatais, SP (IFSP).
	14433	Martinho campos, MG (CAF) amostrado e concluído.
<i>E. resinifera</i> (1,00 ha)	14430	Martinho campos, MG (CAF) amostrado e concluído.
	14421	Anhembi, SP (ESALQ).
<i>E. saligna</i> (48,20 ha)	14429	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA); Ribas do Rio Pardo, MS (ELDORADO)
	14432	Tel. Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA); Uberada, MG (ELDORADO); Paraibuna, SP (CESP).
	14435	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA); Uberada, MG (ELDORADO).
	14526	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA).
	14508	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA).
	14524	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA).
	14527	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA).
	14507	Telêmaco Borba, PR, (KLABIN); Ibatí, PR (PISA).
<i>E. tereticornis</i> (9,80 ha)	14212	Três Lagoas, MS (CESP); Ribas do Rio Pardo, MS (ELDORADO).
	14424	Luis Antonio, SP (IFSP).
<i>E. urophylla</i> (9,36 ha)	14531	Ibaté, SP (RIPASA); Curvelo, MG (Plantar).
	14532	Ibaté, SP (RIPASA); Curvelo, MG (Plantar).
<i>E. viminalis</i> (11,49 ha)	14200	Catanduvas, SC (IRANI).
	14199	Catanduvas, SC (IRANI).
	14201	Irani, SC (IRANI).
	14198	Água Doce, SC (IRANI) misturada com 14.512.
	14523	Catanduvas, SC (IRANI).
	14525	Catanduvas, SC (IRANI).
14511	Água Doce, SC (IRANI).	

listados por espécie, número de procedências, número de famílias, município, estado, empresa ou instituição, data de plantio e área ocupada.

LITERATURA CITADA

Espécies	N.º de procedências	N.º de famílias	Município	Estado	Empresa ou Instituição	Data de plantio	Área (ha)
<i>E. camaldulensis</i>	13	137	IAPU	MG	CENIBRA	12/85	4.93
	11	144	TRÊS LAGOAS	MS	CESP	01/87	6.80
	14	148	OLINDINA	BA	COPIENER	09/86	7.18
	14	144	BURITIZEIRO	MG	PLANTAR	01/86	7.30
	14	198	JANUARIA	MG	PLANTAR	02/86	8.60
	14	143	BARRA RIBEIRO	RS	RIOCELL	09/86	5.90
<i>E. cloeziana</i>	14	187	SÃO SIMÃO	SP	RIPASA	04/87	6.80
	5	78	VIRGINÓPOLIS	MG	CENIBRA	03/85	1.71
	5	78	BELO ORIENTE	MG	CENIBRA	02/85	1.12
	5	106	ALTINÓPOLIS	SP	CHAMPION	10/85	4.60
	5	105	MART. CAMPOS	MG	CAF	05/85	3.78
	4	110	TRES LAGOAS	MS	CESP	01/87	4.46
	5	71	INHAMBUPE	BA	COPIENER	08/85	2.52
	5	92	R. PARDO MINAS	MG	COSIGUA	06/85	3.45
	4	34	JANDAIRA	BA	DURATEX	09/85	0.77
<i>E. deanei</i>	5	90	TIMOTEIO	MG	ACESITA	03/85	3.24
	5	110	SÃO SIMÃO	SP	IFSP	00/00	0.00
	1	10	TELEMACO BORBA	PR	KLABIN	01/86	0.49
<i>E. grandis</i>	1	10	GUAÍBA	RS	RIOCELL	07/86	0.49
	5	76	ARACRUZ	ES	ARACRUZ	03/87	2.74
	10	101	IPATINGA	MG	CENIBRA	02/90	4.00
	10	166	GUANHÃES	MG	CENIBRA	12/85	6.73
	10	166	IPATINGA	MG	CENIBRA	12/85	6.01
	10	188	MOGI-GUAÇU	SP	CHAMPION	03/86	8.32
	1	25	SÃO mANOEL	SP	EUCATEX	10/89	1.00
	10	186	CAÇAPAVA	SP	FLORIN	01/88	6.73
	10	200	TEL. BORBA	PR	KLABIN	03/86	7.80
	4	51	ALMERIM	PA	JARI	02/86	0.00
	10	191	BARRA DO RIBEIRO	RS	RIOCELL	06/86	7.30
	10	188	B.ESP.SUL	SP	RIPASA	03/86	6.84
<i>E. maculata</i>	2	46	MART. CAMPOS	MG	CAF	05/86	1.69
	2	42	TRÊS LAGOAS	MS	CESP	12/86	1.51
	2	24	INHAMBUPE	BA	COPIENER	06/85	0.35
	2	36	LASSANCE	MG	COSIGUA	03/85	0.86
	2	50	PEDERNEIRAS	SP	IFSP	00/00	0.00
<i>E. pellita</i>	1	28	ARACRUZ	ES	ARACRUZ	12/85	1.26
	2	28	BELO ORIENTE	MG	CENIBRA	03/85	1.04
	2	28	IPATINGA	MG	CENIBRA	12/89	1.20
	2	27	ALTINÓPOLIS	SP	CHAMPION	05/85	0.90
	2	28	BROTAS	SP	CHAMPION	04/85	1.00
	2	28	MOGI-GUAÇU	SP	CHAMPION	05/85	1.20
	2	26	MART. CAMPOS	MG	CAF	05/85	0.94
	2	24	S.M. ARCANJO	SP	SUZANO	06/85	0.86
	2	28	INHAMBUPE	BA	COPNENER	07/85	1.18
	2	26	LASSANCE	MG	COSIGUA	03/85	0.94
	2	28	ESPLANADA	BA	DURATEX	08/85	0.83
	2	18	ANHEMBI	SP	EUCATEX	05/90	0.65
	2	27	TIMÓTEO	MG	ACESITA	03/85	0.97
	2	23	JANDAIRA	BA	DURATEX	07/88	0.83
	2	28	CAÇAPAVA	SP	FLORIN	01/88	1.00
	2	25	STA. BÁRBARA	MG	CENIBRA	02/90	0.90
	2	28	ALMERIM	PA	JARI	03/85	1.17
	2	28	J.PINHEIRO	MG	MANNESMANN	03/85	1.17
	2	28	S.JERONIMO	RS	RIOCELL	04/86	1.00
	2	28	B.ESP. SUL	MG	RIPASA	04/85	1.04
2	26	ALCOBAÇA	BA	BAHIASUL	06/91	1.58	
2	26	PEDRO CANARIO	ES	BAHIASUL	06/91	1.58	

continua

Espécies	N.º de procedências	N.º de famílias	Município	Estado	Empresa ou Instituição	Data do plantio	Área (ha)
<i>E. pilularis</i>	2	23	VIRGINÓPOLIS	MG	CENIBRA	03/85	0.82
	1	23	MOGI-GUAÇU	SP	CHAMPION	09/85	0.84
	2	35	BROTAS	SP	CHAMPION	10/85	1.20
	2	42	MART. CAMPOS	MG	CAF	05/85	1.58
	2	35	BIRIT. MIRIM	SP	SUZANO	10/85	1.20
	2	34	INHAMBUPE	BA	COPENER	08/85	1.22
	2	35	LASSANCE	MG	COSIGUA	03/85	1.26
	2	24	ITU	SP	EUCATEX	06/89	0.86
	2	34	ITAMARANDIBA	MG	ACESITA	03/85	1.22
	2	29	TEL. BORBA	PR	KLABIN	12/89	1.60
	1	22	ALMERIM	PA	JARI	03/85	0.82
	2	31	ITACAMBIRA	MG	PLANTAR	05/85	1.76
	2	39	BARRA RIBEIRO	RS	RIOCELL	08/86	1.40
	2	37	B.ESP. SUL	MG	RIPASA	09/85	1.36
	2	53	ALVINÓPOLIS	SP	CHAMPION	00/00	0.00
2	51	LUIZ ANTONIO	SP	IFSP	00/00	0.00	
<i>E. resinifera</i>	1	23	ARACRUZ	ES	ARACRUZ	12/85	0.86
	1	18	IPATINGA	MG	CENIBRA	12/89	0.80
	1	25	MART. CAMPOS	MG	CAF	05/85	0.90
	1	23	INHAMBUPE	BA	COPENER	08/85	0.83
	1	24	LASSANCE	MG	COSIGUA	03/85	1.00
	1	25	ITAMARAMDIBA	MG	ACESITA	03.85	0.90
	1	25	TEL. BORBA	PR	KLABIN	12/89	1.30
	1	18	LUIZ ANTONIO	SP	IFSP	10/85	0.65
	1	24	ALMERIM	PA	JARI	03/85	0.90
	1	23	JOÃO PINHEIRO	MG	MANNESMANN	03/85	0.90
	1	25	ITACAMBIRA	MG	PLANTAR	03/85	1.08
	1	24	BARRA RIBEIRO	RS	RIOCELL	06/86	0.86
	1	23	B.ESP. SUL	SP	RIPASA	04/85	0.86
	1	25	ALCOBAÇA	BA	BAHIASUL	06/91	0.90
	1	25	PEDRO CANARIO	ES	BAHIASUL	06/91	0.90
	1	172	GUANHÃES	MG	CENIBRA	12/85	6.19
	1	163	IPABA	MG	CENIBRA	12/85	5.90
	1	189	IPATINGA	MG	CENIBRA	01/90	0.00
	1	176	MOGI-GUAÇU	SP	CHAMPION	04/86	7.17
	1	171	BOFETE	SP	EUCATEX	09/87	0.00
	1	146	ÇAÇAPAVA	SP	FLORIN	01/86	0.00
	1	202	TEL. BORBA	PR	KLABIN	03/86	7.90
1	76	MANDURI	SP	IFSP	12/86	0.00	
1	23	JANDAIRA	BA	DURATEX	07/88	0.86	
1	188	ELDORADO SUL	RS	RIOCELL	09/86	6.80	
1	180	ITARARÉ	SP	RIPASA	04/86	6.55	
<i>E. tereticornis</i>	2	54	BELO ORIENTE	MG	CENIBRA	08/85	1.94
	2	43	BROTAS	SP	CHAMPION	04/85	1.55
	2	55	JANDAIRA	BA	DURATEX	07/88	1.94
	2	55	TRÊS LAGOAS	MG	CESP	02/87	1.94
	2	29	INHAMBUPE	BA	COPENER	07/85	1.04
	2	56	LASSANCE	MG	COSIGUA	03/85	2.02
	2	54	TIMOTEO	MG	ACESITA	03/85	1.94
	2	52	BATATAIS	SP	IFSP	02/86	1.87
	2	55	ALMERIM	PA	JARI	04/85	1.98
	2	55	JOÃO PINHEIRO	MG	MANNESMANN	03/85	1.98
	2	55	CURVELO	MG	PLANTAR	03/85	2.01
	2	55	BARRA RIBEIRO	RS	RIOCELL	04/86	1.98

continua

Espécies	N.º de procedências	N.º de famílias	Município	Estado	Empresa ou Instituição	Data do plantio	Área (ha)
<i>E.urophylla</i>	2	23	IPATINGA	MG	CENIBRA	12/89	1.20
	2	27	BOFETE	SP	EUCATEX	05/91	1.00
	0	42	ANHEMBI	SP	EUCATEX	00/00	1.60
	2	30	IPATINGA	MG	CENIBRA	12/89	1.40
<i>E.viminalis</i>	5	40	P.SERRADA	SC	IRANI	03/87	0.72
	8	163	CAMPO TENENTE	PR	AGLOFLORA	02/86	6.40
	8	141	CHAPECO	SC	EPAGRI	01/87	5.08
	8	171	TEL. BORBA	PR	KLABIN	00/00	6.22
	8	176	OTAC. COSTA	SC	IGARAS	01/86	6.30
	8	170	SANTA CECÍLIA	SC	PCC	04/86	6.12
	8	176	BUTIA	RS	RIOCELL	07/86	6.30
	8	144	ITARARÉ	SP	RIPASA	01/87	5.25
<i>E. saligna</i>	8	163	IPATINGA	MG	CENIBRA	12/85	5.90
	8	172	GUANHÃES	MG	CENIBRA	12/85	6.19
	8	189	IPATINGA	MG	CENIBRA	01/90	6.80
	8	177	MOGI GUAÇU	SP	CHAMPION	04/86	6.37
	8	169	BOFETE	SP	EUCATEX	09/87	6.08
	8	172	ÇAÇAPAVA	SP	FLORIN	01/86	6.19
	7	96	MANDURI	SP	IFSP	04/88	3.84
	8	202	TELEMACO BORBA	PR	KLABIN	03/86	7.90
	8	188	ELDORADO DO SUL	RS	RIOCELL	09/86	6.77
8	180	ITARARE	SP	RIPASA	04/86	6.55	

BARNES, R.D. The breeding seedling orchard in a multiple population breeding strategy for tropical trees. Simposio sobre Silvicultura e Melhoramento Genético de Espécies Forestales. Buenos Aires, Argentina, CIEF-Centro de Investigaciones Forestales. 6-10 de abril de 1987.

DAMANIA, A. B. Biodiversity conservation: a review of options complementary to standard *ex situ* methods. Plant Genetic Resources Newsletter, 1996, n.º. 107:1-18.

RESENDE, M.D.V. de; VENCOSKY, R. Condução e utilização de bancos de conservação genética de espécies de eucalipto. Congresso Florestal Brasileiro, 6.º. Campos do Jordão, 22 a 27 de setembro de 1990.

RESENDE, M.D.V. de; OLIVEIRA, E. B. de, MELINSKI, L. C, GOULART JR., F. S., OAIDA, G.R. P. Manual do SELEGEN - Seleção Genética Computadorizada. EMBRAPA, Colombo, 1994.

TOLL, J; TAO, K.L; ENGELS, J.M.M;

FRISON, E.E. Genebank management. In: FRISON, E.A; BOLTON, E. (ed.) Proceedings of a joint FAO/IPGR workshop on *ex situ* germplasm conservation, 7-9 October 1993, Prague, Czech Republic. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 1994:10-16.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos engenheiros silvicultores, pesquisadores e professores das empresas privadas, instituições de pesquisas, EMBRAPA e universidades que participaram do planejamento, coleta de sementes, implantação, manutenção e coleta de dados da rede experimental e discussão das estratégias usadas neste trabalho. Agradecem também o apoio financeiro do Banco Mundial, IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (hoje IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais) para coleta de sementes e às instituições parceiras pela implantação, manutenção e coleta de dados. Especial agradecimento ao pesquisador Jarbas Yukio Shimizu pela revisão dos originais e sugestões apresentadas.