

Melhoramento Genético de Grevílea para Produção de Madeira em Pequenas Propriedades



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luiz Carlos Guedes Pinto

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Florestas

Moacir José Sales Medrado

Chefe-Geral

Miguel Haliski

Chefe-Adjunto de Administração

Sergio Gaiad

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Antonio Maciel Botelho Machado

Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

ISSN 1980-041X

Dezembro, 2005

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 23

Melhoramento Genético de Grevílea para Produção de Madeira em Pequenas Propriedades

Emerson Gonçalves Martins
Edinelson José Maciel Neves

Colombo, PR
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111

Caixa Postal 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

Home page: <http://www.cnpf.embrapa.br>

E-mail (sac): sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Oaida

Membros: Alvaro Figueredo dos Santos, Edilson Batista de Oliveira, Honorino Roque Rodigheri, Ivar Wendling, Maria Augusta Doetzer Rosot, Patrícia Póvoa de Mattos, Sandra Bos Mikich, Sérgio Ahrens

Supervisor editorial: Luiz Roberto Graça

Revisor de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Câmara Trevisan, Lidia Woronkoff

Editoração eletrônica: Luciane Cristine Jaques

1ª edição

1ª impressão (2005): sob demanda

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP
Embrapa Florestas

Martins, Emerson Gonçalves.

Melhoramento genético de grevilea (*Grevillea robusta* Cunn.) para produção de madeira em pequenas propriedades / Emerson Gonçalves Martins, Edinelson José Maciel Neves. - Colombo : Embrapa Florestas, 2005.

27 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Florestas, ISSN 1676-9449 ; 23)
ISSN 1676-9449 (CD-ROM)

1. *Grevillea robusta* - Melhoramento genético. 2. *Grevillea robusta* - Madeira - Produção. I. Neves, Edinelson José Maciel. II. Título. III. Série.

CDD 634.97389 (21. ed.)

© Embrapa 2005

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Materiais e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	15
Referências Bibliográficas.....	16

Melhoramento Genético de Grevílea para Produção de Madeira em Pequenas Propriedades

Emerson Gonçalves Martins¹

Edinelson José Maciel Neves²

Resumo

A grevílea (*Grevillea robusta* Cunn.) é uma espécie arbórea, nativa das regiões costeiras da Austrália, dos Estados de New South Wales e Queensland. Os principais usos desta espécie incluem ornamentação, sombreamento de culturas agrícolas, produção de cobertura morta, apicultura e madeira para usos diversos. O cerne é resistente, de alta durabilidade e de boa qualidade para marcenaria e produção de parques, peças torneadas, laminados e chapas. As introduções desta espécie em vários países, inclusive no Brasil, feitas em torno de um século atrás, foram com sementes oriundas de poucas árvores matrizes, resultando em uma base genética restrita, que se supõe como a principal causa de problemas generalizados de alta mortalidade, sementes de baixo vigor, alta frequência de fustes de má forma, com bifurcações e retorcimentos que se verificam nesses plantios. Num esforço para combinar os benefícios da grevílea como quebra-ventos, plantios ornamentais e como fonte alternativa de madeira de alta qualidade, em pequenas propriedades rurais, a *Embrapa Florestas* reintroduziu novas procedências e progênies com uma base genética ampla e de alto potencial para o melhoramento genético. Com base no exposto, o trabalho de melhoramento teve por objetivo avaliar o

¹ Eng. Agrônomo, Ph.D., CREA N°. 4.509-D, pesquisador da *Embrapa Florestas*

² Eng. Florestal, Ph.D., CREA N°. 3.996-D, pesquisador da *Embrapa Florestas*

comportamento de procedências e progênies ou clones de grevilea para posterior produção de sementes melhoradas. Este trabalho foi conduzido em diferentes locais das Regiões Sul e Sudoeste do Brasil, sempre envolvendo parceiros do nível de empresas estatais de pesquisa, Universidades e outras empresas privadas do segmento florestal. Espera-se disponibilizar conhecimentos sobre a espécie, que permitam aos produtores e empresários florestais obterem alternativas para seus empreendimentos, através da disponibilização de sementes e de técnicas adequadas de cultivo, tornando-a economicamente atraente.

PALAVRAS-CHAVE: Progênies; agrossilvicultura; madeira.

Genetic Breeding of Grevillea for Wood Production in Small Farmers

Abstract

Grevillea (Grevillea robusta Cunn.) is a perennial tree species, native of Australian coastal regions placed at New South Wales and Queensland States. Main uses of the species are ornamental, shadow, organic material, apiculture and wood for several uses. Center of trunk is resistant, durable and with good quality for carpentry and production of wood flooring blocks, shapped of wood, plywood and sheets. Introductions of this species in several countries, including Brazil, made in the last century, utilized seeds originated of an only tree, resulting in a narrow genetic basis what lead us to suppose that causes generalized defects as high mortality, low vigour, high frequencies of bad formed trunk, two or three trunks, retriments and seeds with low vigour. Embrapa Florestas made a new introduction considering the importance of the species as multiple use. Progenies and provenances with a wide genetic basis and high potential for genetic breeding are introduced. Objectives of this work is to evaluate the performance of provenances and progenies or clones of grevillea for later production of improved seeds. It was conducted in several localities of South and Southwestern Brazil, having partners as State enterprises, universities and private institutions of the forest sector. We hope to make available knowledge about species, that lead forest producers and entrepreneurs to obtain alternatives to their business, through adequate seeds and technics for tillage.

KEYWORDS: *Progenies; agroforestry; wood.*

Introdução

O processo de expansão das atividades agropecuárias provocou a diminuição da cobertura vegetal original de 85% para 5% da área total do Estado do Paraná (MONTROYA VILCAHUAMAN & MAZUCHOWSKI, 1994). Na Região Norte do Estado, para os próximos anos, prevê-se uma situação crítica com relação à oferta de produtos florestais. A grevilea já se destaca como uma das espécies preferidas para plantios nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, principalmente em sistemas agroflorestais (SILVA & MAZUCHOWSKY, 2000). As primeiras introduções de grevilea não foram suficientemente cuidadosas. Não faz muito tempo, desconhecia-se a importância da procedência das sementes e os efeitos danosos provocados pela endogamia, que pode levar a perdas de vigor e má formação de árvores, dentre outros defeitos (FERREIRA & MARTINS, 1998).

Para distinguir materiais geneticamente diferentes, o melhoramento utiliza metodologias específicas, dentre as quais as mais conhecidas são os testes de procedências e testes de progênies. Os testes de progênies visam à conservação genética das populações; à determinação da estrutura genética e do valor genotípico de árvores matrizes selecionadas nestas populações; estimar parâmetros genéticos; produzir sementes melhoradas e gerar indivíduos para a seleção recorrente (SHIMIZU et al., 1982). Os testes de procedências visam estudar os componentes genéticos e ambientais da variabilidade fenotípica entre povoamentos ou árvores de diferentes origens geográficas. Tais estudos objetivam detectar a variabilidade genética dentro da espécie; as relações entre esta variabilidade e os fatores do ambiente; e as reações das diferentes populações quando transferidas para um outro ambiente. Através desses estudos, pode-se determinar tanto as variações adaptativas herdáveis relacionadas com a variabilidade ecológica da área de ocorrência natural da espécie, como as características não adaptativas herdáveis que podem resultar do isolamento ou outros fatores (FERREIRA & ARAUJO, 1981).

No período de 1989-1990, coleções de sementes de grevilea de 27 sítios e diferentes altitudes na região de sua distribuição natural na Austrália foram coletadas e encaminhadas para diversos países, incluindo o Brasil. O Instituto Florestal de São Paulo importou seis origens australianas que foram plantadas

em três regiões: Assis, Avaré e Itapeva, no Estado de São Paulo, em 1991. Os primeiros resultados indicaram a procedência "Wallaby Creek" como o melhor crescimento em altura e diâmetro, em Assis e Avaré. As origens "12.6 k FR Woodenbong" e "Emu Vale" foram as que mostraram o melhor crescimento em altura e diâmetro, respectivamente, na região de Itapeva (SEBBENN et al, 1993). A *Embrapa Florestas* importou, em 1992, 20 procedências de grevilea da Austrália e, em 1993, 126 progênies oriundas de 23 procedências australianas. Este material foi instalado em regiões do Estado do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. A área experimental totaliza 27,13 ha, sendo que, em 1993, foram implantados os testes de procedências com 11,22 ha e, em 1994, os testes de progênies com 15,91 ha. Os resultados iniciais apresentados por Shimizu, Martins & Ferreira (1998), para diferentes procedências implantadas na Região Noroeste do Estado do Paraná, foram altamente promissores. Procedências como Mann River, Fine Flower e Rapville, todas originárias do Estado de New South Wales, com latitudes que variam de 29°07'S a 29°24'S e longitude variando de 152°29'E a 152°57'E e altitude entre 40 a 60 m, produziram os maiores volumes cilíndricos de madeira com casca. O aumento de produtividade em volume total de madeira foi superior em 140%, quando comparado com a testemunha proveniente de áreas reflorestadas com material comercial do Brasil (FERREIRA & MARTINS, 1998). Não foi objetivo do teste de procedências calcular valores genéticos preditos e ganhos genéticos associados à seleção de indivíduos, mas, segundo Resende (1999), é possível em um teste de procedência selecionar e determinar o ganho genético de indivíduos através do programa computadorizado SELEGEN. Assim, para uma avaliação genética completa, necessita-se dos parâmetros $h^2_{E_r}$, h^2_D e c^2 , representando a herdabilidade entre procedências, herdabilidade dentro de procedências e correlação de ambiente comum da parcela, respectivamente, todos em cada indivíduo. Quanto à qualidade da madeira de grevilea, os estudos existentes no Brasil foram baseados no material comercial que, segundo Martins, (2000), foi o material de pior rendimento volumétrico de madeira, nos testes de procedências. De acordo com Ferreira & Martins (1998); Carvalho (1998) e Shimizu, (1998), a madeira de grevilea não é recomendada para uso externo devido a sua baixa durabilidade. Para usos mais nobres, sua madeira requer secagem lenta, sendo bastante fácil de se trabalhar. Os autores também informam que a madeira apresenta variações acentuadas na sua aparência e, como restrição, os produtores de móveis apontam a dificuldade de acabamento em algumas tábuas. A espiralização

acentuada exibida por diversas árvores parece ser a causa desse problema. Entretanto, nem todas as árvores são espiraladas, evidenciando, deste modo, a importância de se realizar um programa de melhoramento para qualidade da madeira.

A utilização de técnicas silviculturais mais adequadas e a seleção direcionada para a melhoria da qualidade da madeira são largamente recomendáveis para torná-la ainda mais importante como espécie fornecedora de madeira para finalidades nobres. O objetivo deste trabalho foi selecionar fenótipos superiores para a produção de madeira entre procedências e progênies ou clones de grevilea, em regiões ecologicamente potenciais, visando à produção de sementes melhoradas.

Materiais e Métodos

Na condução deste trabalho, duas diferentes ações de pesquisa foram realizadas. A primeira referente aos testes de procedências e progênies, destinados à produção de sementes melhoradas e à conservação genética da espécie. As áreas objeto dos estudos foram implantadas em duas localidades situadas nos Estados do Paraná e São Paulo.

1. Teste de Progênie de Segunda Geração Estabelecido em Avaré, SP

1.1. Caracterização da área experimental

O experimento foi implantado na Fazenda do Instituto Florestal, em Avaré, SP, em agosto de 2003, com uma área de 1,5 ha, com o objetivo de selecionar fenótipos superiores para a produção de sementes melhoradas entre procedências e progênies ou clones de grevilea (*Grevillea robusta* Cunn) em regiões ecologicamente potenciais, visando à produção de madeira.

1.2. Descrição do experimento

O experimento constitui-se de 28 progênies de meios-irmãos coletadas em áreas de produção de sementes por mudas, oriundas de testes de progênies de 1ª geração. Na área fornecedora das sementes, foi realizado o teste de progênies de 1ª geração, já transformado em área de produção de sementes por mudas existente no Município de Presidente Castelo Branco, Estado do Paraná. As mudas foram produzidas no viveiro da *Embrapa Florestas*.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso, com nove repetições, com parcelas experimentais constituídas por cinco plantas na linha, distanciadas entre si a cada 3 m.

Este experimento visa estabelecer, no futuro, uma área de produção de sementes de segunda geração de grevilea (*Grevillea robusta* Cunn.) na Região de Avaré, Estado de São Paulo.

2. Teste de Progênie de Segunda Geração Estabelecido em Londrina, PR

2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi implantado na Fazenda Maravilha da *Embrapa Soja*, no Município de Londrina, Estado do Paraná, em junho de 2002, com uma área de 1,5 ha, objetivando selecionar fenótipos superiores para a produção de sementes melhoradas entre procedências e progênies ou clones de grevilea em regiões ecologicamente potenciais, visando à produção de madeira.

2.2. Descrição do experimento

O experimento englobou 37 progênies, coletadas em áreas de produção de sementes por mudas, oriundas de testes de progênies de 1ª geração, localizadas no Município de Presidente Castelo Branco, Estado do Paraná, transformadas em área de produção de sementes. As mudas foram produzidas no viveiro da *Embrapa Florestas*.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com oito repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de cinco plantas na linha, distanciadas entre si, a cada 3 m. Este teste, no futuro, será transformado em uma área de produção de sementes de segunda geração de grevilea na Região de Londrina, Estado do Paraná.

Resultados e Discussão

Os resultados para diferentes procedências crescendo na Região Noroeste do Estado do Paraná, para cada experimento, com idade variando de três a seis anos, foram altamente promissores. Procedências como Mann River, Fine flower e Rapville, todas originárias do Estado de New South Wales, produziram os maiores volumes cilíndricos de madeira. Segundo Martins (2000), o aumento de produtividade em volume total de madeira foi superior em 140% quando comparado com a testemunha proveniente de áreas

reflorestadas com material comercial do Brasil. Observa-se que não é objetivo do teste de procedência calcular valores genéticos preditos e ganhos genéticos associados à seleção de indivíduos, mas, a partir de 1999, foi possível, em um teste de procedência, selecionar e determinar o ganho genético de indivíduos através do SELEGEN (RESENDE, 1999).

Em trabalho realizado por Martins (2000), as seguintes conclusões foram obtidas: (i) as melhores procedências de *Grevillea robusta* para as Regiões Noroeste e Sudoeste do Paraná provém de regiões de maiores latitudes, e menores longitudes e altitudes da Austrália; (ii) as procedências de maior volume cilíndrico, aos três anos de idade, na Região Noroeste do Estado do Paraná foram Mc Phersons, Fine Flower, Paddys Flat e Bottle Creek; para a Região Sudoeste do Estado do Paraná, as procedências que apresentaram os maiores volumes cilíndricos foram, Fine Flower, Bottle Creek, Mummulgum e Mc Phersons; (iii) nas regiões testadas, os ganhos genéticos estimados para o volume cilíndrico, das procedências australianas, com três e quatro anos de idade, foram, respectivamente, de 99% e 71% em relação à testemunha. A transformação de ambas as áreas experimentais em Pomar de Sementes por Mudas resultará em ganho genético praticamente igual ao ganho genético alcançado pela melhor procedência, ou seja, 148% e 117%, respectivamente, para o Noroeste e Sudoeste do Paraná. A madeira de *Grevillea* não é recomendada para uso externo devido a sua baixa durabilidade. Para usos mais nobres, a madeira requer secagem lenta, sendo bastante fácil de se trabalhar. A madeira também apresenta variações acentuadas na sua aparência e, como restrição, os produtores de móveis apontam a dificuldade de acabamento em algumas tábuas. A espiralização acentuada exibida por diversas árvores parece ser a causa desse problema. Entretanto, nem todas as árvores são espiraladas, evidenciando, deste modo, a importância de um programa de melhoramento para qualidade da madeira. A situação da pesquisa sobre *Grevillea*, conduzida pela *Embrapa Florestas*, pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1. Situação dos experimentos de grevilea até dezembro de 2005

Experimento	Localização	Atualmente
Teste de Progênie	Ponta Grossa - PR	Área destinada para testes de madeira e propagação vegetativa
População Base	Ponta Grossa - PR	Banco
Área de produção de sementes (APS)	Cândido de Abreu - PR	(APS) pronta para coleta de sementes a partir de 2003
Área de produção de sementes (APS)	P. Castelo Branco - PR	(APS) pronta para coleta de sementes a partir de 2002
Área de produção de sementes (APS)	Nova Esperança - PR	(APS) pronta para coleta de sementes a partir de 2002
Área de produção de sementes (APS)	Anhembi - SP	(APS) pronta para coleta de sementes a partir de 2002
Área de produção de sementes (APS)	Foz do Iguaçu - PR	(APS) pronta para coleta de sementes a partir de 2003
Área de produção de sementes (APS)	Quedas do Iguaçu - PR	(APS) pronta para coleta de sementes a partir de 2003
Teste de Progênie (2ª geração)	Londrina - PR (Meta do projeto)	Implantado pelo presente projeto em 2002
Teste de Progênie (2ª geração)	Avaré - SP (Meta do projeto)	Implantado pelo presente projeto em 2003

Partindo das metas estabelecidas, foram implantados dois experimentos e um banco de conservação. No teste de progênie de segunda geração, instalado Município de Avaré, nenhum dado foi coletado. Porém, no teste de progênie de mesma geração instalado no Município de Londrina, Distrito de Maravilha, Estado do Paraná, das 37 famílias testadas, 12 apresentaram volume cilíndrico de madeira com casca superior à média das famílias (Tabela 2).

Tabela 2. Volume cilíndrico médio de madeira com casca das famílias testadas em Londrina, aos três anos de idade.

Código das Famílias	Volume (m³/arvore)	Código das Famílias	Volume (m³/arvore)	Código das Famílias	Volume (m³/arvore)
078	0,0471675	06	0,0275800	35	0,0190325
67	0,0421375	16	0,0272475	04	0,0186475
36	0,0416850	13	0,0263600	37	0,0176575
50	0,0398700	45	0,0240725	66	0,0173950
09	0,0395750	18	0,0236650	15	0,0171025
23	0,0388950	40	0,0223125	79	0,0164600
68	0,0361550	100	0,0223000	58	0,0164275
87	0,0348000	82	0,0218800	19	0,0151225
77	0,0344575	101	0,0210875	11	0,0151125
99	0,0332300	14	0,0202725	34	0,0140275
05	0,0310825	94	0,0199975	62	0,0118325
98	0,0293950	01	0,0194275		
91	0,0283700	12	0,0191325		

Na tabela 3, encontram-se os resultados obtidos com volume cilíndrico de madeira com casca (árvore individual) e as médias preditas, da mencionada variável dendrométrica, das novas gerações das procedências de grevilea. Contudo, a seleção deve ser efetuada com base em valores genéticos de indivíduos, independente de famílias. Isto porque é possível identificar, entre as famílias com desenvolvimento inferior, indivíduos com alta produção de madeira.

A seleção de 266 indivíduos, com base no volume cilíndrico de madeira com casca, com o propósito de transformar o teste combinado de procedências e progênies em pomar de sementes por mudas, plantas com três anos de idade, corresponde a praticamente 18% do total de indivíduos existentes no experimento e propicia um ganho estimado de 62,87%, elevando a média do volume cilíndrico, representada pelas famílias, de 0,0299 para 0,0487 m³ por árvore. É importante destacar que a manutenção desses 266 indivíduos no pomar de recombinação representam um tamanho efetivo populacional de 59, suficiente para a obtenção de ganhos e manutenção da variabilidade genética em ciclos subseqüentes de seleção (RESENDE, 2002b).

Tabela 3. Relação dos 20 indivíduos de maior volume cilíndrico de madeira com casca ($m^3/\text{árvore}$), com seus respectivos valores genéticos aditivos.

Ord.	Bloco	Família	Árvore	f	a	u + a	Ganho	Nova Média	NE
1	2	77	3	0,1520	0,0559	0,0852	0,0559	0,0852	1,000
2	5	78	2	0,1165	0,0553	0,0847	0,0556	0,0849	2,000
3	1	78	5	0,1281	0,0530	0,0823	0,0547	0,0841	2,4828
4	2	77	5	0,1431	0,0506	0,0799	0,0537	0,0830	3,2000
5	7	50	2	0,1252	0,0475	0,0768	0,0525	0,0818	4,1096
6	2	23	4	0,1104	0,0464	0,0757	0,0514	0,0808	5,0824
7	5	87	3	0,1017	0,0436	0,0729	0,0503	0,0797	6,0681
8	2	12	5	0,1206	0,0433	0,0726	0,0494	0,0788	7,0588
9	2	36	3	0,1111	0,0424	0,0717	0,0487	0,0780	8,0521
10	2	9	2	0,1003	0,0420	0,0714	0,0480	0,0773	9,0468
11	1	9	2	0,0989	0,0416	0,0709	0,0474	0,0768	9,6284
12	2	87	2	0,0958	0,0402	0,0696	0,0468	0,0762	10,2335
13	6	23	4	0,1018	0,0383	0,0676	0,0462	0,0755	10,8563
14	3	87	4	0,0998	0,0374	0,0667	0,0455	0,0749	11,1206
15	1	50	3	0,0919	0,0372	0,0666	0,0450	0,0743	11,7785
16	1	36	3	0,1023	0,0372	0,0665	0,0445	0,0738	12,4444
17	2	67	3	0,1023	0,0365	0,0659	0,0440	0,0734	13,3857
18	4	67	1	0,0898	0,0347	0,0640	0,0435	0,0728	14,0488
19	4	67	2	0,0898	0,0347	0,0640	0,0430	0,0724	14,3880
20	8	78	4	0,0824	0,0342	0,0635	0,0426	0,0719	14,7541
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
50	4	99	2	0,0877	0,0274	0,0567	0,0350	0,0643	27,4775
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
266	4	23	5	0,0395	0,0084	0,0378	0,0193	0,0487	58,8434

Média geral = 0,0299 $m^3/\text{árvore}$; f = valor fenotípico individual; a = efeito genético aditivo previsto; u + a = valor genético aditivo previsto; NE = tamanho efetivo

Conclusões

1- Na transformação do teste em Área de Produção de Sementes (APS), poder-se-á obter um ganho genético em volume cilíndrico de madeira com casca superior a 62%, utilizando-se os 266 melhores indivíduos, com os maiores valores para volume, que correspondem aproximadamente 18% do total testado, em relação à média do experimento.

2 - A seleção dos 50 melhores indivíduos com o propósito de instalar um pomar clonal de sementes proporcionaria um ganho genético superior a 115% para volume cilíndrico de madeira com casca.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, P. E. R. Espécies introduzidas alternativas às do gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* para reflorestamento no Centro-sul do Brasil. In: GALVÃO, A. P. M. (Coord.). **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais**. Colombo: Embrapa Florestas, 1998. p.75-99. Seminário realizado em Curitiba, de 6 a 8 out. 1998.

DURIGAN, G. Efeitos de quebra-ventos de (*Grevillea robusta*) Cunn. sobre a **velocidade do vento**. 1986. 74 f. Tese (Mestrado) Escola Superior de Agricultura de Lavras, Piracicaba.

FERREIRA, A. C.; ARAUJO, A. J. de. **Procedimentos e recomendações para testes de procedências**. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1981.29 p. (EMBRAPA-URPFCS. Série Documentos, 6).

FERREIRA, C. A.; MARTINS, E. G. O potencial da grevilea (*Grevillea robusta*) Cunn para reflorestamento. In: GALVÃO, A. P. M. (Coord.) **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais**. Colombo: Embrapa Florestas, 1998. p. 6.

MARTINS, E. G. **Seleção genética e características fisiológicas e nutrição de procedências de *Grevillea robusta* (Cunn.) estabelecidas no Estado do Paraná**. Curitiba: 2000. 145 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; MAZUCHOWSKI, J. Z. Estado da arte dos sistemas agroflorestais na região sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPf. 1994. v. 1, p. 77-96. (EMBRAPA-CNPf. Documentos, 27).

RESENDE, M. D. V. de. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002b. 975 p.

RESENDE, M. D. V. de. **Software SELEGN-REML/BLUP**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002a. 67 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 77).

RESENDE, M .D. V. de. **Predição de valores genéticos, componentes de variância, delineamentos de cruzamento e estrutura de populações no melhoramento florestal**. 1999. 434 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SEBBENN, A. M.; DURIGAN, G.; PIRES, C. L.; PONTINHA, A. A. S.; SOUZA, W. J. M. Variação genética entre procedências de (*Grevillea robusta*) Cunn. nas regiões de Assis , Avaré e Itapeva - SP. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Floresta para o desenvolvimento: política, ambiente, tecnologia e mercado: anais**. São Paulo: SBS; [S.l.]: SBEF, 1993. v. 1, p. 166-168.

SHIMIZU, J. Y. Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais: silvicultura e usos. In: GALVÃO, A. P. M. (Coord.). **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais**. Colombo: Embrapa Florestas, 1998, p. 63-71.

SHIMIZU, J. Y.; KAGEYAMA, P. Y.; HIGA, A. R. **Procedimentos e recomendações para estudos de progênies de essências florestais**. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1982. 34 p. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 11).

SHIMIZU, J. Y.; MARTINS, E. G.; FERREIRA, C. A. Avaliação inicial de procedências de grevilea no Noroeste do Paraná. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 37, p. 41-54, jul./dez. 1998.

SILVA, V. P. da; MAZUCHOWSKI, J. Z. **Sistemas silvipastoris: paradigma dos pecuaristas para agregação de renda e qualidade**. Curitiba: EMATER-PR. 2000. 46 p.



Florestas

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

