



CIRCULAR TÉCNICA Nº 19

PBP/2.1 (Arquivar nesta pasta)

MELHORAMENTO FLORESTAL SELEÇÃO DE POPULAÇÕES

1. INTRODUÇÃO

O programa de melhoramento genético que vem sendo conduzido em várias associadas do IPEF, tem como espécies prioritárias aquelas dos gêneros Pinus e Eucalyptus.
Os objetivos básicos do programa são:

1.1. Produção de sementes melhoradas, a curto, médio e longo prazo, com base em Áreas de Coleta de Sementes, Áreas e Pomares de Produção de Sementes, das espécies e procedências potenciais.

1.2. Estimar a variação genética nas plantações e estabelecer as bases para o melhoramento.

1.3. Estimar a variabilidade genética da qualidade da madeira (densidade e características das fibras), visando melhor rendimento e aproveitamento industrial.

2. GENERALIDADES

O tremendo aumento na demanda de madeira oriunda do desenvolvimento econômico e industrial, provocou uma revolução nas técnicas florestais. Os Engos. Silvicultores foram obrigados a adaptar-se ao novo ritmo industrial e a concentrar seus esforços para haver também esse novo ritmo na produção florestal.

No VI Congresso Florestal Mundial, realizado em Madri, as comissões encarregadas de reverem os progressos nos campos de Manejo e Melhoramento Genético das Florestas apresentaram em seus relatórios as seguintes considerações:

2.1. Notou-se que, mundialmente, há uma crescente demanda de madeira; recomenda-se que se deva dar atenção especial a plantações, visando ciclos de rotações

mais curtas, árvores com melhores qualidades genéticas, que possam responder favoravelmente às práticas silviculturais intensivas.

2.2. Com base nas análises econômicas em relação aos investimentos a serem efetuados, conclui-se que de todos os itens analisados, os mais importantes economicamente são: taxa de crescimento, facilidade de acesso aos povoamentos, redução nos custos de exploração e processamento industrial.

2.3. Reconhece-se que a demanda da madeira tenderá a aumentar rapidamente. Haverá contribuição de alguns países não desenvolvidos, fornecendo madeiras oriundas de florestas naturais submetidas a manejo extensivo, mas a grande produção, procurando atender a maior demanda, deverá concentrar-se em florestas implantadas, intensivamente manejadas e exploradas em rotações curtas.

Em muitos países onde a demanda é alta, as florestas já vêm sendo manejadas nos limites máximos de exploração. Paralelamente, a demanda de florestas para outro uso, também vem aumentando em escala incrivelmente crescente. Assim é que, em alguns países desenvolvidos, as florestas vêm sendo requisitadas para conservação do ambiente e recreação, fazendo com que a exploração seja restrita exclusivamente às necessidades internas, não havendo excedentes para exportação.

Como conseqüência, as florestas para fins industriais deverão ser intensivamente manejadas para máxima produção.

Além dos fatores acima relacionados, considera-se como fatores altamente importantes e determinantes da necessidade de uma silvicultura intensiva:

- o aumento dos custos operacionais,
- a não disponibilidade de mão de obra,
- o aumento dos custos de transporte da madeira até as indústrias,
- o aumento nos custos de processamento industrial,
- o aumento do custo da terra.

Estes fatores intimamente ligados, deveriam originar estudos mais profundos, visando melhorar a tecnologia aplicada à madeira e os métodos de manejo intensivo das florestas. Como conseqüência, o melhoramento genético das florestas desempenhará papel importante no desenvolvimento de árvores com melhor forma, mais uniformes, maior ritmo de crescimento e produção de madeira de alta qualidade, visando reduzir os custos de manejo, exploração e processamento, originando melhores e maiores rendimentos industriais.

O manejo intensivo das florestas deverá, portanto, ter como requisito básico o material genético a ser utilizado. O aumento da produção estará condicionado às espécies/procedências selecionadas geneticamente e que tenham alta capacidade de adaptação às novas práticas silviculturais.

Tradicionalmente, a melhoria da produção de madeira é conseguida através de:

- adoção de novas técnicas, visando a melhoria das práticas de manejo, uso de adubação, etc.,
- redução das perdas oriundas de pragas ou doenças,

- utilização de sementes selecionadas,
- utilização de solos marginalizados,
- melhoria da qualidade da madeira.

Através dos resultados da experimentação realizada em vários países, pode-se notar que as práticas culturais aplicadas isoladamente, a material genético inadequado, não revelam potencial para aumentar a taxa de crescimento aos níveis obtidos nos estudos de introdução de espécies/procedências. A instalação de Áreas de Produção de Sementes baseadas em procedências especiais, que tenham comprovada sua superioridade genética, são fatores altamente importantes para a instalação de plantações altamente produtoras.

A instalação de pomares e o desenvolvimento de programas de hibridação intra e entre espécies são práticas normalmente utilizadas, visando sempre produzir material genético mais adaptado à silvicultura intensiva.

3. MÉTODOS DE MELHORAMENTO GENÉTICO

Neste trabalho abordar-se-ão, resumidamente, alguns métodos de melhoramento, dando ênfase a:

3.1. Seleção de populações

3.1.1. Bases genéticas para a seleção de populações

Todo silvicultor tem conhecimento de que existem variações naturais entre espécies e plantações de uma mesma espécie. Essas variações naturais classificam-se basicamente em variações entre espécies e variações dentro das espécies.

As variações entre espécies estão mais ligadas ao campo da Botânica, apresentam alto interesse para os silvicultores, principalmente nos ensaios de introdução de espécies.

As variações dentro de espécies serão altamente importantes nos estudos relativos a procedências de sementes.

Normalmente, a variação natural é devida a:

Áreas geográficas: - quando as espécies ocorrem naturalmente, em áreas ecológicas distintas, a seleção natural irá propiciar o aparecimento de variações no florescimento, na resistência a determinados agentes climáticos, na velocidade de crescimento, na espessura da casca, etc.

Localidades dentro de áreas geográficas: - é um fator muito bem conhecido que, mesmo em pequenas localidades dentro de uma vasta área geográfica, poderão surgir variações naturais devidas a seleção natural, em função de determinados fatores ambientais, por exemplo: sobrevivência em plantios realizados em terrenos de várzea e em terras altas; variação do porte das árvores, em função da altitude em uma mesma localidade.

Variação entre árvores: - em uma população poderemos encontrar variações, no tocante à forma das árvores, à resistência a pragas e doenças e às qualidades

da madeira. Essas variações individuais serão altamente importantes à seleção de indivíduos superiores.

Variação dentro da árvore: - existem variações nas propriedades da madeira, quando se compara a madeira produzida próxima à medula e aquela à casca. Essas variações tendem ainda a serem maiores quando as árvores são plantadas sob espaçamentos amplos e tratamentos culturais intensivos.

As principais causas da variação natural são:

Condições ambientais: - precipitação pluviométrica, temperatura, luz, solo, competição entre árvores, etc.

Áreas geográficas: - latitude, longitude, altitude dentro da área geográfica, solo, exposição, clima, etc.

Todos esses fatores ambientais em conjunto, são importantes na configuração genética do material, através da seleção natural. A seleção natural agindo sob uma determinada população, irá dar origem a indivíduos melhor adaptados e que se reproduzem e vegetam melhor. Em última análise, esses indivíduos tenderão a ocupar aquele local.

Esse processo contínuo de escolha ou seleção dos genótipos melhores adaptados irá, em última análise, afetar a constituição genética da população, dando como resultado diferenças que serão vitalmente importantes para o melhorista florestal. Essas variações poderão ser expressas pela Variação Clinal e Variação Ecotípica, conhecidas também como variações raciais. Em palavras mais simples e objetivas, essas variações são produtos de forças genéticas dentro de uma espécie, originárias da seleção, devido a diferentes ambientes ou a mudanças de ambientes. Em última análise, são mudanças genéticas aliadas a mudanças ambientais.

As variações clinais e ecotípicas estão intimamente relacionadas às características fisiológicas das árvores e estas, diretamente relacionadas ao crescimento e sobrevivência. O conjunto dessas características recebem a denominação genérica de “Caracteres adaptativos”.

A Variação Clinal ou Cline seria, portanto, aquela devida a uma mudança contínua em uma característica associada a um gradiente ambiental. Por exemplo: porte da árvore em função da variação em altitude numa mesma localidade, porte da árvore em função da variação na profundidade dos solos.

A Variação Ecotípica ou Ecotipo é uma população de árvores de uma determinada espécie, diferente de outra população da mesma espécie, em várias características adaptativas. Essas diferenças não são graduais, são diferença abruptas. Os ecotipos são isolados geneticamente, isto é, as populações não trocam pólen entre si. Normalmente, são associados aos fatores ambientais, classificando-se em: Ecotipos altitudinais, Ecotipos climáticos e Ecotipos edáficos.

3.1.2. Introdução de espécies

Quando as espécies que ocorrem naturalmente numa determinada região, apresentam desenvolvimento muito lento, madeira de qualidade inferior, exigências de clima e fertilidade do solo, há necessidade de se introduzir espécies de outras regiões.

Um exemplo típico da necessidade de introdução de espécies é o do Brasil, onde ocorrem extensas áreas de solo arenoso, ácido profundo e pobre, de boa conformação e fácil de ser trabalhado, ótimas para florestamento e reflorestamento. Paralelamente, há grande demanda de madeira de coníferas para utilização geral. No Brasil existem 3 espécies de coníferas que ocorrem naturalmente: o Podocarpus lambertii, Podocarpus selowii e Araucária angustifolia. Das 3 espécies, somente a Araucária Angustifolia tem importância econômica, mas por ser exigente em clima e solo, não pode ser usada no florestamento e reflorestamento, das áreas citadas anteriormente.

Procurando utilizar economicamente, as áreas que ocorrem no Estado de São Paulo, em 1936, o Serviço Florestal do Estado de São Paulo iniciou a introdução de coníferas exóticas, principalmente dizimado pela Diploidia pinae, após alguns anos.

Em 1955-1964 estabeleceram-se grandes programas de reflorestamento, baseados exclusivamente em P. elliotii e P. taeda, sendo que até 1964 somente o Serviço Florestal do Estado de São Paulo plantou 60.000.000 de árvores. O crescimento inicial rápido uniforme, e as facilidades de aquisição de sementes, fizeram com que a maior parte das plantações fossem feitas com P. elliotii. Muitas das plantações foram efetuadas fora das condições ecológicas normais exigidas, resultando que o P. elliotii e o P. taeda não encontraram condições de desenvolvimento favoráveis, principalmente nas regiões de solos pobres e secos.

Nas regiões Norte e Centro do Estado de São Paulo, onde se situam os cerrados caracterizados por inverno e primavera secos, e solos pobres, as espécies que melhor se adaptaram foram as de origem tropical (P. caribaea var. hondurensis, P. caribaea var. caribaea, P. caribaea var. bahamensis, P. oocarpa e P. kesiya).

Com base no exemplo citado, pode-se afirmar que a introdução de espécies exóticas tem como finalidade determinar quais as espécies mais aptas para uma determinada região, visando sobretudo, rapidez de crescimento, produção de madeira de qualidade para determinados fins.

Para o sucesso da introdução, em primeiro lugar, deve-se ter conhecimentos detalhados sobre a espécie que se pretende introduzir, em relação à ecologia, qualidade da madeira, susceptibilidade a pragas e doenças, etc. Através do conhecimento detalhado da espécie, pode-se avaliar se ela terá ou não condições de suprir as exigências de mercado e provavelmente se adaptar às novas condições ecológicas. Paralelamente, deve-se proceder a um estudo comparativo entre os fatores climáticos da região de origem e do local de introdução.

Os principais fatores climáticos que podem ser limitantes para o êxito da introdução de uma espécie são:

- temperatura máxima e mínima,
- precipitação anual e sua distribuição durante o ano,
- umidade relativa do ar,
- diferenças fotoperiódicas.

Deve-se contudo, ressaltar que não há necessidade de que os climas coincidam exatamente, pois, os fatores climáticos e suas interações podem compensar pequenas deficiências que possam existir.

Importante também é a plasticidade genética da espécie, isto é sua capacidade de adaptação mesmo em ambientes diferentes dos da região de ocorrência natural. Essa plasticidade é muito comum em: E. saligna, E. grandis, E. globulus, E. camaldulensis, P. caribaea, P. radiata, P. elliotii, P. taeda, etc.

Para finalizar, além dos fatores acima mencionados, todos os fatores ambientais da origem da semente e da área a ser plantada deverão ser convenientemente estudados, destacando-se entre eles: latitude, longitude, altitude, solos, distribuição das chuvas, etc.

Como pode-se notar, além de todos esses conhecimentos e estudos preliminares para a introdução, só existirá uma possibilidade para se comprovar o comportamento da espécie na nova região: através da experimentação cuidadosamente planejada (como exemplo clássico, pode-se citar os trabalhos de Navarro de Andrade que, através de uma pesquisa objetiva e bem orientada, introduziu as principais espécies de Eucalyptus em nosso meio).

No planejamento e execução de ensaios de introdução e competição entre espécies, em uma determinada região, deve-se considerar três fases distintas:

Eliminação de espécies: - após estudo detalhado das espécies a serem introduzidos, seleciona-se as mais promissoras. Com base nessas espécies, instala-se um ensaio de competição nas novas condições ecológicas.

A finalidade principal desse ensaio será eliminar, logo aos primeiros anos, as espécies menos aptas, aquelas que apresentem mortalidade elevada, crescimento muito lento, má forma das árvores, etc.

Normalmente o ensaio é instalado em esquemas estatísticos normais, ou em plantios em arboreto com parcelas de 50 a 100 indivíduos. A duração do ensaio geralmente não ultrapassa de 4 a 6 anos.

Competição entre espécies mais promissoras: - com base nos resultados obtidos na primeira fase, seleciona-se as espécies mais promissoras e estabelece-se ensaio, visando estudar seu comportamento silvicultural. Trata-se portanto, de um ensaio a médio prazo, cuja duração não deverá ser inferior a 1/3 do ciclo de rotação de rotação total da espécie. Neste caso, as parcelas deverão ter de 25 a 100 árvores, envolvendo também na sua distribuição delineamentos estatísticos comuns.

Comparação qualitativa e quantitativa das espécies mais promissoras: nesta etapa serão estabelecidas plantações com áreas de 0,5 a 5 hectares, onde serão aplicados todos os tratamentos silviculturais, estudos da qualidade da madeira e, ao mesmo tempo, efetuados os estudos de custos e rendimentos. A duração dessa fase envolverá todo o ciclo de exploração.

Normalmente, por razões econômicas, muitos países iniciam seu programa de introdução pela etapa nº 3, sem terem completado as etapas nº 1 e 2. Verifica-se portanto, que em São Paulo, no caso das espécies P. pinaster, P. radiata, P. elliotii e P. taeda, as etapas nº 1 e 2 não foram suficientemente avaliadas conseqüentemente, houve a instalação de plantações comerciais simplesmente baseadas no comportamento inicial das espécies. Após a instalação de tais plantações, em sua maioria fora das condições ecológicas exigidas pelas espécies, aparecem os problemas: P. radiata – dizimado pela Diplodia pinae; Pinus elliotii e P. taeda – em regiões de clima tropical, as árvores não

apresentam forma florestal, são baixas, tortuosas, bifurcadas, número excessivo de ramos e entrenós muito curtos.

Recomendações gerais: - ao se planejar um teste de introdução de espécies, deve-se acima de tudo, tomar muito cuidado com a procedência das sementes a serem utilizadas.

A aquisição de sementes de uma firma comercial, muitas vezes não preenche os requisitos básicos, pois, geralmente, nada se sabe sobre a procedência. Aconselha-se, portanto, nunca usar sementes que não sejam certificadas em relação à espécie e à procedência (entenda-se por procedência a localidade dentro da região natural de ocorrência das espécies onde as sementes foram colhidas). Deve-se também exigir que as sementes sejam colhidas na origem de pelo menos 10 árvores, procurando-se assim, obter uma amostra representativa da localidade.

Na instalação do ensaio, a área deve ser tão homogênea quanto possível, e deve representar uma região climática ampla. Para avaliação do ensaio, deverão ser analisadas as seguintes características:

- crescimento,
- resistência a pragas, doenças e agentes climáticos,
- qualidade da madeira apresentada pelas espécies.

Como exemplo, podemos apresentar alguns resultados altamente positivos da introdução de espécies na área de atuação do IPEF.

Nos quadros a seguir, serão resumidos os resultados obtidos com a Introdução de Espécies nas regiões do litoral do Espírito Santo, e nas regiões frias do sul do Brasil, mostrando a importância de uma experimentação bem conduzida, e da correta avaliação da mesma, para o sucesso na escolha de espécies potenciais, possibilitando bases para a continuidade do programa.

Quadro nº 1 – Introdução de espécies na região costeira do Estado do Espírito Santo. Avaliação de crescimento em Altura e DAP, % Falhas (26 meses) e Uniformidade, Forma e Resistência ao cancro (4 anos).

Espécie	Procedência	H (m)	DAP (cm)	% de Falhas	Uni.	For.	Can.
E. acmenioides	Karuah Dist. N.S.W.	5,94	6,16	15,27	B	M	+
E. andrewsi	E. Gleen Innes N.S.W.	5,48	6,48	54,85	R	M	+
E. benthami	Gox's River	5,70	6,89	63,19	R-M	R	+
E. camaldulensis	Maaquario River N.S.W.	7,45	6,39	6,94	M	M	-
E. cloeziana	S.W. Duaringa Q.L.D.	7,30	7,91	22,22	B	B	-
E. crebra	Gilgandra N.S.W.	4,08	4,26	34,02	R	R	+
E. deanei	Colo River N.S.W.	8,26	7,33	6,94	M-B	M	+
E. deanei	Windsor N.S.W.	7,18	7,32	17,36	M	M	+
E. deglupta	T.P. New Guinea	4,62	4,88	29,16	M	R-M	+
E. deglupta	-----	4,34	5,13	75,00	R	R	+
E. dunnii	Moleton N.S.W.	8,54	7,59	3,47	B	M	+
E. exserta	Maryborough Q.L.D.	8,30	7,17	4,86	R-M	R	-
E. laevopinea	E. Rylestone N.S.W.	4,02	3,75	70,13	R	R	+
E. molucana	Modgea N.S.W.	2,85	2,16	36,80	R	M	+
E. nesophylla	Melville Island N.T.	4,34	4,80	22,22	M	R	+
E. nitens	Niminilabel N.S.W.	2,58	2,28	44,44	R	R	+
E. phaeotricha	S.W. Atherton Q.L.D.	5,92	6,53	25,69	B	M	+
E. pilularis	Fraser Island	7,33	7,17	32,63	M-B	B	+
E. propinqua	S.W. Casino N.S.W.	9,03	7,95	1,38	M	B	+
E. propinqua	Jimma Dist. Q.L.D.	8,07	7,19	19,44	B	B	+
E. quadrangulata	Tongarra Sth. Coast N.S.W.	6,95	6,20	12,50	R	M	+
E. resinifera	Nth. Woolgoolda N.S.W.	6,93	6,23	13,19	M	M	+
E. saligna	Yabba S.F. N.S.W.	8,48	7,75	7,63	B	M	+
E. saligna	Watagan S.F. – N.S.W.	8,75	7,56	11,11	B	B	+
E. siderophloia	Cessnock N.S.W.	5,23	5,24	18,05	R	R	+
E. tereticornis	Karuah Dist. N.S.W.	8,31	7,69	8,33	M	M	-
E. tessellaris	Q.L.D.	6,36	7,73	3,47	M	M-R	+
E. torelliana	Bulolo New Guinea	8,07	7,90	4,16	B	B	-
E. torelliana	Bulolo New Guinea	7,66	7,78	2,77	B	B	-
E. trachyphloia	N.R. Coonabarabran N.S.W.	5,61	5,27	10,41	R	R	+
E. urophylla	Boborano Timor Port.	7,77	7,34	7,63	B	M-B	-
E. urophylla	Timor Port.	7,46	7,46	25,00	B	B	-
E. urophylla	Timor Port.	6,53	6,71	13,19	B	B	-
E. trachyphloia	N.W. Slopes N.S.W.	5,89	5,90	27,77	M	R	+
N.S.W. = New South Wales	Uni. = Uniformidade		B = Boa			+ = Com cancro	
Q.L.D. = Queensland	For. = Forma		M = Média			- = Sem cancro	
N.T. = Northern Territory	Can. = Cancro		R = Ruim				

Quadro nº 2 – Introdução de espécies nas regiões frias do sul do Brasil. Avaliação de crescimento em DAP e Altura, % de Falhas e Nível de Danos pelas geadas aos 2 anos de idade.

Local: - Três Barras – SC (Rigesa)

Espécie/procedência	H (m)	DAP (cm)	% Falhas	Nível de Danos	
				Média	Amplitude de Variação
<u>E. viminalis</u>					
melhor procedência	8,41	8,97	3,00	0,84	0 – 3
pior procedência	7,42	8,32	9,00	1,23	0 – 5
<u>E. dalrympleana</u>					
melhor procedência	7,54	7,44	8,00	0,81	0 – 5
pior procedência	6,09	6,52	24,00	0,76	0 – 5
<u>E. obliqua</u>					
melhor procedência	3,77	5,90	27,00	4,35	3 – 5
pior procedência	0,88	1,38	28,00	4,86	4 – 5
<u>E. dunnii</u>					
mistura de procedência	7,59	8,99	15,00	2,32	0 – 5

Quadro nº 3 – Nível de danos

Após as geadas	Plantas das parcelas
0	Sem sinais de queima
1	Somente o ponteiro queimado
2	O ponteiro e as brotações da copa queimados
3	O terço superior da copa queimado
4	Metade superior da copa queimada
5	Toda a copa queimada

3.1.3. Testes de Procedências

Em todo empreendimento florestal deve-se sempre utilizar semente melhor adaptada. A origem da semente irá, com conseqüência, limitar os ganhos genéticos e condicionar o sucesso do empreendimento.

O melhoramento mais rápido e mais econômico é aquele obtido pela simples seleção da fonte ou origem geográfica das sementes mais adaptadas.

Todo e qualquer método de melhoramento, por mais sofisticado que seja, não conduzirá a nada se os fatores acima mencionados não forem levados em consideração no programa.

As plantações de espécies ou de sementes não adaptadas, normalmente são denominadas plantações fora de condições ecológicas e tal prática pode originar como conseqüências:

- Morte ou prejuízos causados pela não adaptação – exemplos no Brasil: P. elliottii, P. radiata, P. taeda, P. pinaster (como espécies não adaptadas). Eucalyptus spp no Espírito Santo, susceptíveis ao cancro do eucalipto (Diaporthe cubensis).

- O crescimento e a sobrevivência são bons nos estágios iniciais, mas logo após, o povoamento começa a perder o vigor e muitas vezes, não atingirá os limites comerciais para exploração. Muitas vezes, apesar das perdas e da produção, o povoamento é mantido, exclusivamente por estar quase nas dimensões de corte e existe relutância por parte dos técnicos na sua eliminação e início de novos testes (P. elliottii em São Paulo).

- O crescimento e a sobrevivência são normais mas, um conjunto de fatores climáticos extremos podem destruir a plantação. Geadas em 1975, no sul do Brasil, afetando E. grandis, E. saligna, E. urophylla, P. caribaea var. hondurensis, etc.

- O povoamento cresce normalmente mas, na época de exploração, a madeira a ser explorada não apresenta as condições exigidas para sua industrialização. Este é um resultado marginal da não adaptação.

Podemos dizer que é muito difícil de se prever se as qualidades da madeira a ser produzida serão boas ou não em função das diferenças ambientais entre o local de plantio e a zona onde as espécies introduzidas vegetam naturalmente.

Tendo em vista que nos países em desenvolvimento há necessidade de serem antecipados os resultados da introdução de espécies, a seqüência sugerida no item 3.1.2. nem sempre é adotada, pois, há necessidade de serem instaladas extensas plantações; podemos considerar que os principais riscos de insucesso com a utilização dos dados preliminares poderão ser devidos a:

- má adaptação,
- madeira sem qualidade básica para industrialização,
- utilização de sementes baratas, de fontes ou origens erradas ou não honestas.
- perda de crescimento, alta mortalidade, devido a seca, geadas, etc.

Para o estudo adequado dos testes de procedência, devemos entender o que seja origem da espécie, procedência da espécie e fonte de sementes.

Origem da espécie: - é a sua zona de ocorrência natural.

Procedência da espécie: - é a localidade, população de árvores identificadas dentro da zona de ocorrência natural da espécie.

Fonte de sementes: - é a localidade, plantações ou árvores dentro da zona natural ou de introdução da espécie onde a semente foi colhida.

O teste de procedências desempenha alta importância nas determinações das fontes de sementes para os plantios das espécies adequadas. Visa, acima de tudo, detectar as prováveis variações clinais ou ecotípicas (variações raciais).

Ao contrário do teste de introdução de espécies, os testes de procedências normalmente são instalados com a espécie melhor adaptada ou, quando muito, duas ou três potencialmente adaptadas. O teste é planejado para detectar variações raciais dentro de uma determinada espécie, visando, sobretudo, avaliar o comportamento das raças e selecionar as melhores fontes de sementes para plantio.

A instalação do teste de procedência envolve as seguintes etapas:

Obtenção de sementes: - dentro de cada região geográfica da área de ocorrência natural da espécie, deve-se obter sementes dos melhores povoamentos. Geralmente, nos povoamentos escolhidos são colhidas sementes de pelo menos 5 a 10 árvores que apresentem boa forma e desenvolvimento.

Produção de mudas: - no viveiro, os lotes de sementes segundo a região geográfica são semeados em canteiros uniformes devidamente identificados. Quando o viveiro apresenta variações de solo e exposição, há necessidade da utilização de delineamentos estatísticos. Todos os cuidados culturais dispensados normalmente na produção comercial de mudas deverão ser mantidos.

Plantio: - O plantio no campo deverá ser feito idênticamente aos plantios comerciais, procurando-se aplicar todos os tratos culturais comuns utilizados. O plantio deverá ser feito sob delineamento estatístico, incluindo-se sempre como testemunha mudas utilizadas nos plantios comerciais.

Os testes de procedências da maioria das espécies estudadas, têm mostrado alta variabilidade, permitindo progressos significativos somente com a escolha da melhor procedência.

A seguir, como ilustração, daremos um exemplo de Teste de Procedências com variação do tipo clinal, em função da altitude do local de origem:

Quadro nº 4 – Teste de Procedência de *E. urophylla*. Dados de crescimento e % Falhas, aos 2,5 anos.

Local – Aracruz – ES – (Aracruz Florestal S/A)

Procedência	Altitude	DAP (cm)	H (m)	% Falhas	I.A.A.
07	2.700	5,0	5,3	21,0	2,1 m
08	2.700	6,4	6,4	24,0	2,6 m
06	2.700	6,7	6,8	28,0	2,7 m
10	2.700	6,8	7,7	11,0	3,1 m
09	2.700	7,4	8,8	53,0	3,5 m
15	2.430	8,7	9,0	47,0	3,6 m
11	2.700	7,6	9,2	5,0	3,7 m
16	2.040	9,7	11,1	7,0	4,4 m
01	1.530	10,1	11,4	6,0	4,6 m
19	1.230	10,0	12,1	4,0	4,8 m
05	1.530	10,6	12,3	15,0	4,9 m
14	570	9,9	12,5	12,0	5,0 m
04	1.530	9,1	13,0	8,0	5,2 m
03	1.530	10,0	13,0	11,0	5,2 m
17	1.080	10,5	13,1	4,0	5,2 m
02	570	11,9	13,1	11,0	5,2 m
13	1.140	11,2	13,2	13,0	5,3 m
12	630	11,1	13,7	6,0	5,5 m
18	420	10,7	13,8	0,0	5,5 m

Altitude	DAP (cm)	H (m)	% Falhas	I.A.A.
Acima de 2.000 metros	7,3	8,0	24,5	3,2 m
1.000 – 2.000 metros	10,2	12,6	8,7	5,0 m
Abaixo de 1.000 metros	10,9	13,3	7,3	5,3 m

Como exemplo da importância dos Testes de Procedências na determinação de fontes de sementes para grandes áreas ecológicas, apresentamos os dados abaixo:

Quadro nº 5 – Estudo de procedências de *E. grandis* e *E. saligna* em diversas regiões do Estado de São Paulo. Dados de crescimento em volume cilíndrico/ha/ano.

Nº	Espécie	Procedência	Local 1 3 anos	Local 2 4 anos	Local 3 3 anos
01	<i>E. grandis</i>	9654 – (A)	62,62	80,41	57,00
02	<i>E. grandis</i>	9583 – (A)	62,91	71,90	55,00
03	<i>E. grandis</i>	9559 – (A)	79,35	91,90	68,50
04	<i>E. grandis</i>	9535 – (A)	76,87	87,70	66,00
05	<i>E. grandis</i>	9575 – (A)	76,03	78,50	70,00
06	<i>E. saligna</i>	9819 – (A)	49,22	62,86	52,00
07	<i>E. saligna</i>	9817 – (A)	53,07	71,78	48,00
08	<i>E. saligna</i>	9136 – (A)	64,60	62,75	37,50
09	<i>E. saligna</i>	Mairinque	55,78	66,89	50,00

Local 1 = Aguaí – SP

Local 2 = Laranjal Paulista – SP

Local 3 = Itapetininga - SP