

O PROGRAMA DE MELHORAMENTO FLORESTAL DE *Eucalyptus* spp., EM
DESENVOLVIMENTO PELA ARACRUZ FLORESTAL S. A.

E. Campinhos Jr., Eng^o Florestal
Departamento de Silvicultura e Pesquisas
Aracruz Florestal S. A.
Aracruz, Espírito Santo, Brasil

RESUMO

Enfatiza o papel da pesquisa florestal aplicada, realizada por empresa privada, como um dos importantes meios para aumentar a produtividade da floresta, melhorar a qualidade de seu produto, baixar custos de produção e aumentar a capacidade de produção industrial sem investimentos adicionais.

Coloca como prioritárias as pesquisas em melhoramento e genética florestais, base para o desenvolvimento das demais pesquisas florestais, por propiciar a eliminação ou controle de diversas variáveis que, se não eliminadas ou controladas, mascarariam os resultados.

Admite, face às naturais necessidades e exigências empresariais, o uso de resultados parciais das pesquisas em andamento, até que se obtenham resultados mais conclusivos.

SUMMARY

Emphasizes the role of the applied forest research, made by private enterprise, as one of the important means to increase the forest yield, to improve the quality of its products, to decrease the production costs and increase the industrial production without additional investment.

States as priority the research on forest genetics and tree improvement, base to the development of the other forest researchs, making possible to eliminate or to control several variable which, if not controlled or eliminated, would defeat the results.

Admits, in the face of the natural necessities and demands of the enterprises, the use of partial results of the researchs in process, until getting more conclusives results.

Palavras Chave: *Eucalyptus* spp., Melhoramento Florestal, Genética Florestal, Enfaizamento, Enxertia, Banco Clonal, Pomar de Sementes, Celulose, Estado do Espírito Santo.

Key Words: *Eucalyptus* spp., Forest Genetics, Tree Improvement, Rooting, Grafting, Clonal Bank, Seed Orchard, Cellulose, State of Espírito Santo (Brazil).

ARACRUZ, ABRIL DE 1979

O PROGRAMA DE MELHORAMENTO FLORESTAL DE *Eucalyptus* spp., EM
DESENVOLVIMENTO PELA ARACRUZ FLORESTAL S. A.

E. Campinhos Jr.

1. Apresentação

Os plantios de eucaliptos da Aracruz Celulose S. A., realizados pela Aracruz Florestal S. A. estão localizados nos Municípios de Aracruz, São Mateus e Conceição da Barra, no norte do Estado do Espírito Santo.

De 1967 à 1977 foram plantados 70.796 ha brutos, para atender uma indústria de celulose branqueada com capacidade de 400 mil toneladas/ano.

As regiões plantadas têm as seguintes características e localização:

	ARACRUZ	S. MATEUS/C. DA BARRA
Latitude	19 ^o 48'S	18 ^o 40'S
Longitude	40 ^o 17'W	39 ^o 45'W
Altitude	10 a 50 m	10 a 60 m
Precipitação Média Anual	1.300 mm	1.300 mm
Temperatura Média Anual	23,6 ^o C	24,4 ^o C
Umidade Relativa Média	80%	85%
Topografia	Plana	Plana

As espécies inicialmente escolhidas para serem plantadas foram o *E. grandis*, *E. saligna* e "*F. alba*", mais comumente utilizadas no Brasil com o mesmo objetivo. As fontes das sementes foram plantios e hortos já estabelecidos no Estado de São Paulo.

A decisão de se utilizar as 3 espécies, mais usadas no Brasil para a produção de celulose, era a única possível pelo fato de se conhecer muito pouco a respeito do comportamento de eucaliptos nesta região. Estas espécies seriam utilizadas até que ex-

Engenheiro Florestal. Gerente do Departamento de Silvicultura e Pesquisas da Aracruz Florestal S. A.

periências concretas fornecessem um maior conjunto de dados, necessários para novas decisões.

Nesta época, foram instaladas pesquisas de espaçamento, fertilização e um arboreto com diversas espécies de eucalíptos.

Os resultados obtidos, nestas pesquisas iniciais, não foram totalmente aproveitados, devido à baixa qualidade genética das sementes disponíveis e à falta de informações prévias das procedências de espécies potenciais para a região.

Ao mesmo tempo, foram conduzidos estudos de adaptação das técnicas silviculturais conhecidas e o desenvolvimento de novos sistemas:

- . Desenvolvimento da técnica de utilização da terra do subsolo para produção de mudas em embalagens plásticas.
- . Desenvolvimento e produção de máquinas de plantio mecanizado de mudas de eucalíptos.
- . Desenvolvimento da técnica de plantio de mudas no campo com irrigação, para atender à execução de grandes projetos de reflorestamento.
- . Adaptação do uso do "correntão" para limpeza do terreno.
- . Adaptação da técnica de produção de mudas por semeadura direta (nas embalagens).

Muitos trabalhos foram desenvolvidos em convênio com Universidades e Institutos de Pesquisas, tais como, IPEF, SIF e IBDF (BRA-45 - PRODEPEF).

Foi criado um grupo de técnicos para trabalhar em tempo integral em pesquisa aplicada em solos, nutrição de plantas, melhoramento genético florestal, patologia e entomologia, acompanhando ativa e diretamente as pesquisas com o objetivo de ganhar todo o tempo que fosse possível, para que a curto prazo superássemos nossos problemas.

Recentemente foi criado o CEPAR - Centro de Pesquisas da Aracruz, que congrega todas as pesquisas florestais e industriais do Grupo Aracruz.

Foram realizadas viagens para diversos países da Europa , África do Sul, Nova Zelândia, Austrália, Papua-Nova Guiné , Timor (ex-Timor Português), Indonésia, etc., com resultados visivelmente positivos.

2. Objetivo

O trabalho de preparação de pessoal técnico, ampliação de contatos com outros técnicos que trabalham em áreas semelhantes, para troca de experiências, têm como objetivo principal a produção de madeira de alta qualidade, o melhor uso do solo e sua preservação, a manutenção de alto grau de sanidade da floresta, a auto-suficiência em sementes de matrizes de elite, o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de equipamentos, cujo resultado final é a máxima produtividade da floresta, ao menor custo.

Os objetivos, em última análise, visam suprir continuamente a indústria com material homogêneo de alta qualidade e alto rendimento em celulose.

Para alcançar estes objetivos, foi estabelecido um Programa de Pesquisas a ser executado pelas diversas áreas da Divisão de Pesquisas.

3. Atividade Básica do Programa de Pesquisas Florestais

Segundo o nosso conceito, fundamentam o programa de pesquisa florestal os trabalhos de melhoramento e genética, que fornecerão elementos básicos e maior segurança para os demais trabalhos, tanto quanto possível, isentos de variáveis e/ou distorções que, certamente, mascarariam os seus resultados.

Uma empresa privada faz pesquisas para solucionar problemas e melhorar seu desempenho. Entretanto, o tempo necessário para a conclusão dos diversos trabalhos desenvolvidos, nem sempre é compatível com o tempo necessário para a obtenção dos primeiros resultados da empresa, admitindo-se, por isto, como

válida a utilização de resultados parciais de pesquisa, até que se atinjam etapas mais conclusivas.

A árvore tem que ser selecionada dentro da região ecológica onde será utilizada, revelando assim sua adaptação às condições ecológicas da região.

Dois aspectos devem estar permanentemente presentes na evolução dos trabalhos de pesquisa, tal como planejamos: a viabilidade econômica da aplicação de seus resultados e a intuição e o bom senso.

A viabilidade econômica porque de nada valerá para a empresa obter uma floresta da mais alta qualidade, mas a um custo que não lhe permitirá competir no seu mercado.

A intuição e o bom senso porque é difícil, se não impossível, conduzir um trabalho que tenha, a um só tempo, todas as variáveis conhecidas e controladas. Por esta razão, a decisão deverá contar sempre com a intuição e o bom senso.

Assim, os trabalhos de Melhoramento Florestal tiveram prioridade porque entendemos que os trabalhos sobre fertilização, espaçamento, preparo do solo, tratos culturais e rotação só serão válidos quando desenvolvidos com genótipos de características desejáveis.

3.1. Fertilização

É óbvio que cada genótipo comporta-se de maneira diferente, no mesmo meio.

Baseados nisto, procuramos descobrir genótipos de baixa ou nenhuma exigência nutricional complementar, apesar de acreditar na vantagem de uma mínima fertilização no ato do plantio, para ajudar à uniformização do povoamento.

Estudos sobre a necessidade de reposição mineral nos solos serão feitos, após cada corte da floresta.

3.2. Preparo do Solo

Os genótipos selecionados em solo que recebeu um preparo de rotina poderão apresentar comportamentos diferentes, quando

testados em outras condições.

Desta forma, poderemos descobrir a melhor combinação genótipo X preparo de solo, para a máxima produtividade ao menor custo, sempre tendo em vista a conservação e melhoria do solo.

3.3 Pragas e Doenças

Os problemas fitopatológicos e entomológicos que possam surgir serão acompanhados, paralelamente aos trabalhos de melhoramento, pois estão intimamente relacionados com a seleção de genótipos no que se refere à resistência.

3.4 Espaçamento

O correto espaçamento ou o número de plantas por hectare, como sabemos, está fortemente correlacionado com o vigor da planta, fertilidade e preparo do solo, rotação, qualidade da madeira para determinado uso, etc.

Esta resposta só será obtida a partir de testes utilizando-se árvores selecionadas na região.

O espaçamento que estamos utilizando rotineiramente é o 3 x 2 m. É um espaçamento razoável quando se utiliza sementes comerciais, que não sejam melhoradas para a região, pois contamos com as falhas causadas pela inadaptação de algumas plantas.

O *E. grandis* (puro) e seus híbridos, com *E. urophylla* e *E. pellita* desenvolvem copa grande e são extremamente exigentes em luz, sofrendo muito quando há concorrência, exigindo assim, espaços maiores.

As árvores selecionadas e propagadas por enraizamento (híbridos controlados ou não), devido ao grande vigor, têm mostrado sinais de estiolamento em espaçamentos de 3 x 2 m e 3 x 3 m.

Estas plantas vigorosas, normalmente, têm um grande volume de folhas. Há interesse em se manter uma copa bem equilibrada para garantir o crescimento normal da planta e sombrear

o solo para evitar ervas estranhas ao plantio.

Estão sendo instalados testes de espaçamento variando de 6 m² à 30 m² por planta, com adubação e preparo de solo usualmente.

Nestes testes serão analisados custos de plantio, de tratamentos culturais, de incrementos, de rotação, de corte, de transporte e qualidade de madeira.

3.5 Trato Cultural

Devemos lembrar que o eucalipto é muito sensível à concorrência causada por ervas. O nível do trato cultural (eliminação de ervas) é fator limitante para o sucesso no estabelecimento de uma floresta de eucaliptos.

O preparo de solo com um equipamento que inverta a camada trabalhada, enterrando as ervas e sementes, diminuirá a reinfestação e reduzirá os custos de capina e os riscos de corte das raízes das árvores pelo equipamento.

A profundidade de aração, o equipamento e o efeito sobre determinado tipo de solo será pesquisado,

4. O Programa de Melhoramento Florestal de *Eucalyptus* spp.

Este programa seguiu o caminhamento normal conhecido, fazendo-se adaptações em algumas de suas fases.

Como já tínhamos indicações sobre as espécies e procedências mais adequadas para a nossa região, pudemos acelerar os trabalhos, concentrando-se sobre o *E. grandis*, *E. urophylla* e o *E. pellita*. Para o *E. grandis* ver Tabela 1.

Ao mesmo tempo, estamos desenvolvendo trabalhos com outras espécies de *Eucalyptus* para outros objetivos, além de outras folhosas e coníferas, especialmente o *Pinus caribaea*.

Hoje temos um total de 77 pesquisas de campo.

4.1 Introdução de Espécies e Procedências

Todas as sementes obtidas para pesquisa são registradas e recebem um número de identificação, em nosso laboratório.

Consideramos como "semente para pesquisa", a semente que é fornecida por órgãos tecnicamente habilitados (com certificado de procedência contendo todos os dados possíveis do local de origem, da planta matriz, etc.), ou a semente que nós coletamos.

A introdução de espécies, numa região, representada pelo maior número possível de procedências, visa fornecer dados para a avaliação da potencialidade de cada espécie e/ou procedência.

Temos hoje, em teste, 47 espécies de *Eucalyptus* representadas por 828 procedências e matrizes, assim distribuídas:

ESPÉCIE	MATRIZES/PROCE-DÊNCIAS	ÁREA (ha)
<i>E. grandis</i> (Austrália)	308	350,00
<i>E. urophylla</i> (Timor ex-Port.)	237	3.000,00
<i>E. pellita</i> (Austrália)	4	5,00
Outras (Austrália e Indonésia)	279	412,00

De algumas já temos o resultado final e mantemos registros para se evitar novos testes com o mesmo material.

4.2 Obtenção de Sementes da Melhor Espécie na Melhor Procedência

Após selecionar a melhor procedência, o passo seguinte é a coleta de sementes das melhores árvores naquela procedência. O número de árvores fornecedoras de sementes deve ser suficientemente grande para poder constituir a base genética do programa de melhoramento, pois, no decorrer dos testes algumas matrizes serão rejeitadas.

A escolha de determinada procedência não quer dizer que ela seja 100 % aproveitável e que as demais sejam 100 % inapro-

veitáveis. Podemos descobrir progênies excelentes de árvores de outras procedências e assim teremos a possibilidade de testar outros cruzamentos para a obtenção de híbridos intraespecíficos.

O trabalho de coleta de sementes de *E. grandis*, que desenvolvemos de outubro à novembro de 1977, em Atherton Tableland, norte de Queensland (Austrália) e adjacências, cobriu uma área de aproximadamente 6.000 km² (120 km x 50 km). Nesta área, fizemos coleta em 22 sub-procedências perfeitamente identificadas, representadas por 160 árvores selecionadas. Foram feitos registros fenotípicos de cada árvore (forma, altura, diâmetro, inserção de galhos, diâmetro de galhos, etc.) e medição das distâncias entre árvores selecionadas em uma mesma sub-procedência.

Esta medida tem importancia no estabelecimento de pomares, para se evitar a utilização de 2 ou mais árvores que, originalmente estavam juntas ou dentro de um afastamento mínimo recomendável. Assim, pode-se estabelecer pomares com diversas recombinações de matrizes.

A quantidade de sementes colhidas por árvore variou de 10 à 100 g, que é suficiente para testes.

É pensamento da Empresa realizar novas coletas de *E. grandis* e de outras espécies, a nível de pesquisa.

4.3 Teste de Progênies

Com este teste teremos a possibilidade de selecionar as melhores progênies por família, avaliando o potencial genético e adaptação à região, durante pelo menos uma rotação.

Os melhores indivíduos de cada família irão constituir os pomares para produção de sementes.

Com as sementes coletadas na Austrália, foi instalado o teste de progênies e o restante das mudas foram plantadas dentro de um esquema que possibilite transformar este povoamento em área de produção de sementes. Este povoamento cobre uma área de 144,00 ha, com bom isolamento.

4.4 Produção de Semente Melhorada

Os melhores indivíduos de cada família serão propagados vegetativamente por enxertia e por enraizamento de estacas e colocados em área isolada, constituindo assim o pomar para produção de sementes.

Numa tentativa de produzir sementes de *E. urophylla*, instalamos um pomar utilizando material de Rio Claro (SP), das primeiras árvores introduzidas que vieram com o nome de *E. alba*. O teste de progênie indicou a eliminação do pomar.

Há 2,5 anos instalamos um pomar de *E. grandis*, com material procedente da Rodésia, constituído por 59 matrizes, também numa tentativa de se obter melhor material do que o disponível e, ao mesmo tempo, treinar pessoal em atividades que envolvem a produção de sementes, tais como: coleta de material, enxertia, polinização controlada, fertilização, tratamentos culturais, coleta de frutos, podas para formação da copa, extração de sementes, armazenagem de sementes, conservação e germinação de pólen. Atualmente estamos testando as progênies deste pomar, obtidas por polinização aberta e controlada.

Recentemente instalamos outro pomar de *E. grandis* utilizando material procedente da Austrália, composto por 31 matrizes.

4.5 Propagação Vegetativa por Enraizamento de Estacas

Ao mesmo tempo em que desenvolvíamos o programa de melhoramento florestal para produzir sementes, estudávamos a adaptação das técnicas de enraizamento de estacas para as nossas condições, vendo aí uma alternativa de melhoria substancial e rápida das florestas, bem como produção de mudas para pomar, livres de rejeição, causada frequentemente pela enxertia.

Iniciamos estes testes em agosto de 1975, com relativo sucesso, propagando híbridos naturais de forte heterose, encontrados em nossas florestas de *E. grandis*, *E. saligna* e "*E. alba*", plantadas a partir de sementes brasileiras.

Com os dados preliminares das Tabelas 2, 3 e 4, podemos comparar o desenvolvimento de plantios feitos com mudas produzidas

por enraizamento de estacas (híbridos vigorosos) e plantios feitos com mudas produzidas por sementes comerciais, do Brasil e Rodésia. Convém notar que há diferenças de idade e de espaçamento.

Estes híbridos naturais têm que ter as seguintes características:

- a) Total resistência ao *Diaporthe cubensis* (fungo causador do cancro);
- b) DAP superior a 28,0 cm e altura superior a 30,0 m, para idade entre 6 e 8 anos;
DAP superior a 30,0 cm e altura superior a 30,0 m para idades compreendidas entre 8 e 10 anos;
- c) boa forma;
- d) casca lisa (não persistente);
- e) total desrama natural;
- f) boa formação de copa para promover sombreamento, com vistas à eliminação de ervas estranhas;
- g) capacidade de rebrotamento;
- h) enraizamento de estacas acima de 70 %;
- i) densidade da madeira superior a $0,5 \text{ g/cm}^3$;
- j) conteúdo de celulose igual a $48 \% \pm 3 \%$;
- l) baixo consumo de produtos químicos para branqueamento da celulose (número K igual ou menor que 18);
- m) características da fibra: serão determinadas características que convierem ao nosso processo industrial e ao mercado que objetivamos.

As árvores que satisfizerem a todos estes requisitos são plantadas em bancos clonais, para se confirmar o comportamento de cada matriz.

Atualmente temos 300 ha de banco clonal.

Já temos 2.147 plantas selecionadas, faltando testes de percentagem de celulose, número K e características da fibra, com início previsto para o próximo mês.

Sobre a densidade da madeira temos que acrescentar o seguinte:

nas 2.147 plantas selecionadas, encontramos 291 árvores com densidade igual ou superior a $0,6 \text{ g/cm}^3$, o que nos dá possibilidade de conseguir um melhor ganho em produtividade de celulose, quando combinamos a densidade e o percentual de celulose da madeira.

Nossa tendência, obviamente, é a obtenção de maiores ganhos com seleções mais rígidas.

4.6 Produção de Híbridos por Polinização Controlada e Aberta

Seguindo o objetivo de se produzir material genético com características desejáveis para produção de celulose e adaptado às condições ecológicas de nossa região, estamos fazendo cruzamentos controlados entre *E. grandis* x *E. pellita*, *E. grandis* x *E. urophylla* e *E. urophylla* x *E. pellita*, para serem propagados por enraizamento de estacas.

Este trabalho está em função da disponibilidade de matrizes em floração, para obtermos o maior número de combinações possíveis.

Em um dos cruzamentos de *E. grandis* x *E. pellita*, obtivemos $51,0 \text{ m}^3$ sólidos/ha/ano, aos 24 meses. Estamos tentando melhores resultados a partir de novas combinações.

Posteriormente serão analisadas as características da madeira.

A produção de semente híbrida por polinização aberta está sendo tentada em um pomar experimental, onde foram plantadas 25 matrizes de *E. urophylla* e uma matriz de *E. grandis*, na proporção de 1:1. As sementes deverão ser coletadas somente nas árvores de *E. grandis*. Fazem parte dos estudos os testes de progênies e seleção no viveiro, com a finalidade de se eliminar produtos de auto-fecundação do *E. grandis*.

Em alguns testes de auto-fecundação em *E. grandis*, obtivemos até um mínimo de 4 sementes viáveis por fruto, produzindo mudas de baixa qualidade.

Quando a mesma matriz foi polinizada por outra matriz de *E. grandis*, obtivemos até 30 sementes por fruto.

5. Conclusão

Verificamos, então, que é possível em um curto espaço de tempo, obter resultados altamente satisfatórios e compensadores, o que demonstra a importância de se investir em pesquisas objetivas, que mudam significativamente o panorama econômico de uma Empresa ou de uma Nação.

Exemplificando com o nosso caso, temos:

1. Expectativa de incremento médio anual de 50 m³ sólidos com casca/ha/ano aos 7 anos (volume comercial).
2. Diminuição substancial de dispêndios com tratos culturais.
3. Aumento do conteúdo de celulose por m³ de madeira, e, conseqüentemente, aumento da capacidade de produção da fábrica. Efetuando cálculos rápidos e simplificados, poderemos ter uma idéia: a madeira com densidade igual a 0,45 g/cm³ (450 kg/m³ sólido) e com um conteúdo de celulose igual a 45%, produz 202,5 kg de polpa de celulose/m³ sólido. A madeira com 0,60 kg/cm³ de densidade e 50% de conteúdo de celulose, produz 300,0 kg de polpa de celulose/m³ sólido. É um incremento bastante grande de polpa de celulose, que pode ser obtido sem acréscimo nas instalações industriais. É possível que se possa obter um aumento de 25% na capacidade de produção da fábrica, atingindo-se assim 500 mil toneladas de polpa de celulose branqueada por ano.
4. Produção de madeira com qualidade bastante uniforme e com características desejáveis para a indústria, visando diminuir custos de processamento e melhoria da qualidade do produto, cujo mercado é muito exigente.
5. Abertura da possibilidade de se usar menos área plantada para abastecer a indústria. O restante da floresta poderá ser manejado para outros fins, tais como: combustível para a indústria, madeira para serraria, laminados, carvão, etanol, metanol, postes, aglomerados, etc.

A auto-suficiência em madeira para a indústria é um dos fato-

res que mais facilitam a realização de um programa tal como foi descrito.

Embora se tenha enfatizado, até agora, ganhos de natureza técnica, que afinal conduzem a ganhos de natureza econômica, existem outros não imediatamente mensuráveis, entre os quais destacamos a imagem da empresa no mercado consumidor e a abertura de possibilidades de diversificação, da empresa, para outros produtos da madeira.

Neste último caso, o ganho em volume, com a mesma área plantada, poderá tornar possível à empresa diversificar a utilização da madeira disponível, por exemplo, na produção de madeira para a construção civil, já escassa em algumas regiões do Brasil, e, especialmente, na produção de energia.

Tabela 1 - DADOS DO TESTE DE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus grandis* AOS 48 MESES, COM ESPAÇAMENTO DE 3 x 2 m

TRATA- MENTO	\bar{D} (cm)	\bar{H} (m)	AB (m ² /ha)	V. SOL. (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)	PROCEDÊNCIA	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE
01	14,1	21,0	21,9	207,36	51,54	Danbulla	17°12'	145°35'	780
02	13,6	21,1	21,7	205,92	51,48	Brooloo	26°30'	152°40'	420
03	14,0	22,1	23,4	233,01	58,25	Atherton	17°02'	142°37'	780
04	13,1	21,2	20,9	198,99	49,74	Danbulla	17°12'	145°35'	780
05	13,8	20,7	19,8	184,36	46,09	Jimma	26°40'	152°25'	600
06	14,7	21,6	19,1	185,67	46,41	Kenilworth	26°40'	152°33'	625
07	14,7	21,5	19,2	185,76	46,44	Gympie	26°09'	152°42'	75
08	14,0	20,8	20,9	195,30	48,82	Gympie	26°09'	152°42'	75
09	13,9	22,2	20,2	202,05	50,51	Gympie	26°18'	152°46'	75
10	14,0	21,9	17,3	170,23	42,58	Bellthorpe	26°52'	152°42'	450
11	13,2	21,0	18,3	172,93	43,33	Atherton	17°15'	145°42'	645
12	13,2	20,7	21,5	200,38	50,09	Casino	28°26'	152°53'	600
13	13,4	21,3	21,8	208,39	52,09	Bulolo PNG.	-	-	760

Tabela 2 - DADOS DE MEDIÇÕES DE *Eucalyptus* spp. PROPAGADOS POR EN
 RAIZAMENTO DE ESTACAS, AOS 30 MESES DE IDADE, COM ESPA
 ÇAMENTO DE 3 x 3 m

TRATA- MENTOS	\bar{D} (cm)	\bar{H} (m)	AB (m ² /ha)	V. SOL. (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
U 01	14,1	19,5	17,4	142,59	57,0
U 04	13,5	17,0	16,4	117,34	46,9
G 04	14,3	17,6	18,0	132,80	53,1
G 15	13,1	16,3	15,2	104,07	41,6
G 16	12,9	17,0	14,6	104,41	41,8
G 17	12,9	18,1	15,0	113,56	45,4
G 18	13,6	15,8	16,4	109,07	43,6
G 20	13,2	16,1	15,7	106,21	42,5
G 22	13,7	15,8	16,9	112,60	45,0
G 23	14,8	20,1	19,2	161,36	64,5
G 26	13,0	16,7	15,3	107,18	42,9
G 31	14,6	19,6	18,8	154,98	62,0
G 34	15,0	19,1	19,7	158,04	63,2
G 38	13,8	16,5	16,7	115,92	46,4
G 40	13,5	19,1	16,0	128,05	51,2

Tabela 3 - *E. grandis*. SEMENTES COMERCIAIS PROCEDENTES DA RODÉSIA
 AOS 30 MESES DE IDADE, COM ESPAÇAMENTO DE 2,5 x 2,5 m

TRATA- MENTOS	\bar{D} (cm)	\bar{H} (m)	AB (m ² /ha)	V. SOL. (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
<i>E. grandis</i>	11,0	15,5	12,5	94,0	37,6

Tabela 4 - *E. grandis*. SEMENTES COMERCIAIS PROCEDENTES DO BRASIL
 AOS 36 MESES DE IDADE, COM ESPAÇAMENTO DE 2,5 x 2,5 m

TRATA- MENTOS	\bar{D} (cm)	\bar{H} (m)	AB (m ² /ha)	V. SOL. (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
<i>E. grandis</i>	12,0	16,0	13,0	91,0	30,3

ESQUEMA DE MELHORAMENTO E GENÉTICA FLORESTAL DA ARACRUZ FLORESTAL S.A.

