

A PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ESPÉCIES FLORESTAIS

(1)

O. A. GURGEL FILHO

Hôrtó Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, S. Paulo

INTRODUÇÃO

É fato bem estabelecido, que a propagação por meio vegetativo assegura uma progênie com características idênticas a da planta eleita. Dessa maneira, as progênies resultantes da propagação assexuada são extremamente valiosas para os trabalhos de melhoramento das espécies florestais.

Uma técnica correta de propagação vegetativa, diz Mergen (1953), é um instrumento inigualável para a execução de um programa de melhoramento, pois, dêsse modo, além de perpetuar os germoplasmas desejáveis para hibridação, para produção de sementes e para um grande número de estudos especializados correlatos, ainda o genótipo das árvores selecionadas **poderá** ser comparado.

Para aquilatar a importância do conhecimento de métodos eficientes de reprodução assexuada, cita-se o amplo programa da Estação Experimental de Asheville, Carolina do Norte (DEMON, 1952, 1954, 1955) — Para mencionar apenas um centro de pesquisa florestal norte-americana — e lembram-se os trabalhos em andamento na Suécia e na Dinamarca, envolvendo cerca de 10.000 enxertias anuais para as árvores reconhecidas como "plus".

No intuito de apresentar uma modesta contribuição para assunto de tal envergadura e amplitude, o autor, no Hôrtó Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Serviço Florestal do Estado, procedeu a múltiplos ensaios de reprodução assexuada em diferentes épocas, interessando diversas espécies florestais. No ensejo que ora se apresenta, serão relatados os trabalhos de propagação vegetativa apenas para as espécies

do gênero *Eucalyptus*, para as essências do cerrado, como o angico, o barbatimão, o faveiro, o jatobá, e o óleo de copaíba, para a conífera exótica *Pinus elliotti*, sendo que em outra oportunidade serão publicados os dados relativos à reprodução assexuada do amendoim bravo, do araribá, do cinamomo, do cipreste português, do pau marfim, do pinheiro brasileiro, etc.

No presente trabalho, após ligeira revisão bibliográfica do assunto, é feita a explanação de todos os métodos de propagação vegetativa empregados — ou sejam a enxertia incluindo a garfagem e a borbulhia, a estaquia e a alporquia — em setembro de 1953 e de 1954 e no período de junho de 1955 a dezembro de 1956, para, afinal, discutir os resultados obtidos.

REVISÃO DA LITERATURA

MERGEN (1953, 1953a, 1953b, 1954), pesquisando a propagação vegetativa do *Pinus caribaea*, após relatar os sucessos obtidos com essa essência pelo método da estaquia, indica o período de maio a outubro como o mais propício. Em relação ao *Pinus palustris* (long leaf pine), cita os trabalhos de MITCHELL e SCHOPMEYER, que vêm se desenvolvendo desde 1941, embora com resultados pouco compensadores; não obstante, atualmente os trabalhos se desenvolvem sob um esquema complexo, visando a pesquisa de diversos fatores, como umidade, temperatura, nutrição, luz, etc. No tocante a manutenção da umidade do ambiente, é interessante citar o engenhoso sistema usado em estações experimentais norte-americanas; tal sistema, por meio de um mecanismo adequado, produz, intermitentemente, cada 10 minutos durante as horas de luz, um jato de água ou de solução com hormônios.

BINGHAM, SQUILLACE & DUFFIELD (1953) preconizam para o pinheiro branco do oeste, *Pinus monticola*, a propagação vegetativa de espécimes resistentes ao fungo *Cronartium ribicola* (blister rust) pelo método da encostia por incrustação lateral, durante o período do inverno, e no interior de casas de vidro.

ZOBEL (1954), ao relatar os trabalhos de FRANK CECH sobre a propagação vegetativa do *Pinus taeda* (loblolly pine) pelo processo da garfagem, aponta como causas de fracasso: ramos cavaleiros provenientes de galhos com flôres — o que determina a existência de um estado fisiológico indesejável — e condições ambientes adversas.

Na propagação assexuada do *Pinus caribaea* (slash pine) MERGEN & POMEROY (1954) mencionam como viáveis a es-

taquia, a garfagem, a encostia lateral (enxêrto de garrafa) e a alporquia. Segundo os autores, os melhores resultados foram obtidos com a encostia, uma vez sombreada a planta; aliás idêntica recomendação é feita em geral à enxertia, quando não executada em estufas.

Ainda em relação à estaquia do *Pinus caribaea* e do *Pinus palustris*, DORMAN (1947) estabelece que as estacas devem ter 13 centímetros de comprimento e retiradas das extremidades dos galhos localizados na parte superior da copa. Para induzir o enraizamento, as estacas deverão experimentar um pré-tratamento de 24 horas com hormônios, e então plantadas em extrato de areia à temperatura de 29°C, sob rega constante e no interior de casa de vidro.

ZAK (1955), apresentando os trabalhos sobre a enxertia de *Pinus echinata* (short leaf pine), conclui que "o sucesso ou o fracasso da enxertia das plantas é um assunto fortemente correlacionado com a efetiva circulação de água entre ambas as partes constituintes da díbiose estabelecida". Daí a razão ponderável de proporcionar condições tais, que não excitam a transpiração e possibilitem a síntese dos produtos capazes de agirem para a rápida formação dos tecidos. Finalmente, lembra a vantagem de se elegerem tipos de enxêrto que ofereçam grandes superfícies de soldagem entre as duas partes enxertadas.

Ainda ZAK (1956), efetuando trabalhos experimentais de alporquia com *Pinus echinata* e *Pinus taeda*, assevera: a alporquia demonstra-se como um método de propagação vegetativa eficaz e eficiente para emprêgo em geral de plantas novas; para plantas mais velhas este método mostra as mesmas dificuldades ou os mesmos insucessos ocorrentes na estaquia.

A respeito dos enxêrtos entre espécies de um mesmo gênero, há a citar os trabalhos de MIROV, mencionados por ZAK (1953), para as seguintes combinações: *Pinus albicaulis* sobre porta-enxêrto de *Pinus ponderosa*; *Pinus lambertiana* sobre *Pinus radiata*; *Pinus torreyana* sobre *Pinus ponderosa*. Além dessas enxertias efetuadas, MIROV esclarece sobre a possibilidade de enxertos em geral entre espécies do gênero *Pinus*.

CECH (1955, 1956), estudando a propagação vegetativa do *Pinus taeda*, ressalta a maior dificuldade de êxito quando se opera com árvore adulta. A estaquia, diz o autor, apresenta maior sucesso quando as estacas provêm de plantas de 3 a 5 anos de idade; a alporquia tem se registrado eficiente para árvores com mais de 60 anos de idade.

A propósito do êxito da estaquia em *Pinus radiata*, DUFFIELD (1953) cita JACOBS em trabalhos realizados na Austrália (Queensland).

JOHNSON (1953) tem obtido êxitos surpreendentes — resultados de até 100% — pelo emprêgo do método da enxertia (garfagem) com espécies do gênero *Pinus*, mesmo no caso de combinação de espécies.

SOUBIHE & GURGEL (1954), trabalhando com mirtáceas frutíferas (*Eugenia* sp.), obtiveram resultados auspiciosos na propagação vegetativa pelo método da enxertia (garfagem e borbulhia) e da alporquia, e nulos para a estaquia.

NAVARRO SAMPAIO (1947), fazendo referências à propagação vegetativa do gênero *Eucalyptus* efetuada no Serviço Florestal da Companhia Paulista, informa que por meio de “garfagem cheia” registrou-se a porcentagem média de 7,13% de êxito.

MATERIAL

Os trabalhos ora relatados referentes à propagação vegetativa de espécies florestais — compreendendo os métodos de enxertia, alporquia e estaquia — desenvolveram-se no Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro. Nos ensaios realizados, que ocorreram em setembro de 1953 e de 1954 e no período de junho de 1955 a dezembro de 1956, interessando a 14 essências e totalizando 731 enxêrtos (435 borbulhias e 296 garfagens), 195 alporques e 720 estacas, procurou-se averiguar o comportamento de certas essências exóticas e indígenas, folhosas e resinosas, relativamente à propagação assexuada.

No intuito de tornar acessível e comunicar clareza ao presente trabalho, faz-se, a seguir, a enumeração das diversas essências objeto de pesquisas.

EUCALYPTUS SPP. — A propagação vegetativa do gênero *Eucalyptus*, ensaiada neste Hôrto Experimental, abrangeu os métodos da enxertia, compreendendo a garfagem e a borbulhia, o da alporquia e o da estaquia, em 4 diferentes épocas e em delineamentos distintos para os dois primeiros métodos.

1a. época : setembro de 1953 — a) *Garfagem* — A enxertia sob garfagem à fenda cheia, realizou-se nos dias 14 e 15 de setembro de 1953, tendo os porta-enxêrtos ou cavalos ou hipobiotos nove meses de idade, e os enxêrtos, cavaleiros ou epibiotos ou ainda garfos, colhidos no momento da enxertia e dentro da técnica prescrita. O ensaio procedido compreendeu 156 enxêrtos para as seguintes espécies de eucaliptos : *Eucalyptus*

citriodora, *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus alba*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus robusta*. No delineamento estabelecido, registrou-se a combinação de enxêrto e porta-enxêrto tanto dentro como entre espécies, conforme especificação e enumeração que se seguem das garfagens efetuadas :

N. de enxêrtos	Enxêrtos	Porta-enxêrtos
20	<i>E. citriodora</i>	<i>E. citriodora</i>
20	<i>E. citriodora</i>	<i>E. tereticornis</i>
7	<i>E. citriodora</i>	<i>E. robusta</i>
5	<i>E. citriodora</i>	<i>E. alba</i>
20	<i>E. citriodora</i>	<i>E. saligna</i>
20	<i>E. saligna</i>	<i>E. robusta</i>
20	<i>E. saligna</i>	<i>E. alba</i>
20	<i>E. saligna</i>	<i>E. saligna</i>
4	<i>E. saligna</i>	<i>E. citriodora</i>
20	<i>E. saligna</i>	<i>E. tereticornis</i>

b) *Alporquia* — A mergulhia aérea ou alporquia realizou-se no dia 17 de setembro de 1953, interessando às espécies *E. citriodora* e *E. saligna*, em número de 10 para cada uma; assim, o número total efetuado foi de 20 alporquias.

c) *Estaquia* — Na estaquia efetuada no período de 16 a 20 de setembro de 1953, observaram-se duas modalidades: estacas de raiz e estacas de ramo para o *Eucalyptus citriodora*, o *Eucalyptus saligna*, o *Eucalyptus tereticornis* e o *Eucalyptus alba*.

Para cada uma das espécies mencionadas, fizeram-se 40 estacas de raiz; dêsse total, submeteram-se 20 estacas de cada espécie à ação de hormônios de enraizamento (ácido alfa-naftalenoacético), cuja distribuição foi a seguinte: 10 estacas sob a ação do produto sob o nome comercial YF 2250 e outras 10 sob o YF 2251 da Indústria Duperial. As outras 20 estacas foram testemunhas, totalizando dessa forma o número de 160 estacas.

Em relação às estacas de ramo, houve idêntico procedimento, sendo igualmente efetuadas 160 estacas.

Dessa maneira, na estaquia quer de ramos, quer de raízes utilizaram-se 320 estacas.

2a. época: setembro de 1954 — a) *Alporquia* — Nesta época, ou seja, um ano após a anterior, foi estabelecido novo ensaio de alporquia interessando as espécies *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus saligna*. O número total de alporquias efetuadas foi de 12, correspondendo 6 para cada uma das espécies citadas.

3a. época : período de junho de 1955 a maio de 1956 — a) *Borbulhia* — O delineamento do presente trabalho de propagação vegetativa compreendia a execução mensal, a partir de junho de 1955 — dia 14 de cada mês — durante 12 meses consecutivos, ou seja até maio de 1956, de 5 enxertias sob borbulhia tipo “janela” para as seguintes espécies : *Eucalyptus kirtoniana*, *Eucalyptus paniculata* e *Eucalyptus punctata*. Todavia, por motivos óbvios consequentes da ausência de material vegetativo em condições satisfatórias, nem sempre foi possível dar cumprimento integral ao planejamento inicial. Dessa forma, para o *Eucalyptus kirtoniana* não se registraram operações nos meses de julho, agosto, setembro, dezembro e abril; para o *Eucalyptus paniculata*, nos meses de setembro, janeiro e maio; para o *Eucalyptus punctata* nos meses de junho, setembro, janeiro e maio.

Resta esclarecer que se efetuaram para *E. kirtoniana* 35 borbulhias, para o *E. paniculata* 45, e para o *E. punctata* 40 borbulhias. O número total de borbulhias efetuadas nesta época, foi, pois, de 120. Os porta-enxertos tinham 7 meses de idade, mostrando-se vigorosos; as borbulhas foram colhidas no momento dos trabalhos.

b) *Alporquia* — O delineamento estabelecido para a execução da alporquia no período de julho a outubro de 1955, sobre ramos de 1,5 cm de diâmetro, constou da execução de 5 alporques consecutivos mensais para o *Eucalyptus alba* e o *Eucalyptus saligna*, efetuados nos dias 16 de cada mês. Dessa maneira, procederam-se a 20 mergulhais aéreas para cada espécie, totalizando o número de 40. Na execução da alporquia seguiu-se a técnica a ser esplanada no capítulo seguinte.

4a. época : período de junho de 1956 a dezembro de 1956 — a) *Garfagem* — O delineamento desenvolvido para a garfagem neste período de 7 meses, constou da execução de 5 enxertos mensais consecutivos — nos dias 20 — dentro das seguintes espécies : *Eucalyptus alba*, *Eucalyptus botryoides*, *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus saligna*. Para cada espécie nomeada foram efetuados, no lapso de 7 meses, 35 garfagens, perfazendo o ensaio o total de 140. O tipo de garfagem utilizado foi aquele denominado como fenda a cavalo, com localização bem próxima ao coleto. Os cavalos apresentavam 7 meses de idade, estando bem constituídos. Os garfos foram obtidos dentro da técnica prescrita.

b) *Borbulhia* — A borbulhia do tipo janela iniciou-se em junho de 1956 e desenvolveu-se o planejamento até dezembro do mesmo ano, interessando as seguintes espécies : *Eucalyptus alba*, *Eucalyptus botryoides*, *Eucalyptus citriodora* e *Euca-*

lypius saligna. Releva mencionar, que além das borbulhas dentro das espécies respectivas, ainda foram feitas as seguintes combinações entre espécies: borbulhia de *E. alba* sobre porta-enxêrto de *E. saligna* (*E. alba*/*E. saligna*); borbulhia de *E. saligna* sobre *E. alba* (*E. saligna*/*E. alba*); borbulhia de *E. botryoides* sobre *E. citriodora* (*E. botryoides*/*E. citriodora*); borbulhia de *E. citriodora* sobre *E. botryoides* (*E. citriodora*/*E. botryoides*).

A borbulhia para todos os casos alcançou o total de 280. O número de borbulhias efetuadas mensalmente foi de 5, tendo os cavalos 7 meses de idade, sendo as borbulhas colhidas ao ensejo dos trabalhos e dentro dos preceitos técnicos.

ANGICO DO CERRADO — PIPTADENIA PEREGRINA —

Em data de 18 de setembro de 1953 efetuaram-se, no Horto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, 10 alporquias para o angico do cerrado. Na mesma época, a estaquia foi efetuada mediante 40 estacas de ramo e 40 estacas de raiz, sendo 50% de cada uma delas tratadas com hormônio, conforme os esclarecimentos dados para o *Eucalyptus*.

BARBATIMÃO. — STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS — O barbatimão foi objeto de pesquisas com vistas à alporquia, à estaquia e à borbulhia. Assim, em setembro de 1953 (dia 19) procederam-se a 10 alporques; em setembro de 1954 (dia 22) a 6 alporques; e no período de julho a outubro de 1955, a 20 alporques distribuídos 5 por mês, cuja mergulhia aérea era realizada aos dias 16. Desta maneira, o número de alporquias para o barbatimão, nas três épocas distintas citadas, foi de 36.

Ainda no período de junho a dezembro de 1955, estabeleceu-se um planejamento de borbulhia tipo janela para o barbatimão, cuja execução constava de 5 enxertias por mês (cada dia 14). O número de borbulhia efetuado foi de 35.

A estaquia efetuada em setembro de 1953, constou do estabelecimento de um ensaio no qual foram efetuadas 40 estacas de ramo e 40 de raiz, com tratamento de hormônios, nos moldes já esclarecidos; o número total de estacas foi de 80.

FAVEIRO — PTERODON PUBESCENS — Para o faveiro, seguiu-se o mesmo planejamento anterior no tocante à alporquia. Assim, em setembro de 1953: 10 alporques; em setembro de 1954: 6 alporques; no período de julho a outubro de 1955: 20 alporques.

Em relação à estaquia, o planejamento efetuado foi idêntico ao anterior, já descrito. O número total de estacas foi de 80, sendo 40 estacas de ramo e 40 de raiz.

JATOBÁ — HIMENAEA STILBOCARPA — Foi planejado para o jatobá, em setembro de 1953, um planejamento idêntico ao do angico do cerrado. Assim sendo, foram efetuadas 80 estacas, sendo 40 de ramo e 40 de raiz. Igualmente executaram-se 10 alporquias.

Ainda para o jatobá, foi planejada a execução mensal consecutiva da propagação vegetativa pelos métodos de borbulhia tipo janela e garfagem à inglês complicado, no período de junho de 1955 a maio de 1956, compreendendo 5 enxêrtos de cada tipo por mês. Entretanto, em virtude do material vegetativo não se apresentar em condições satisfatórias, foram efetuadas borbulhias e garfagens apenas nos meses de junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro, abril e maio. Dessa forma, enxertaram-se 40 borbulhias e 40 garfos, totalizando 80 enxêrtos.

ÓLEO DE COPAÍBA — COPAIFERA LANGSDORFFII — Em data de 18 de setembro de 1953, realizaram-se 10 alporques para o óleo de copaíba, e em setembro de 1954 outros 6; dessa forma, o número total de alporques foi de 16.

Ainda em setembro de 1953, foi procedida à estaquia mediante 40 estacas de ramo e 40 estacas de raiz, sendo a metade de cada uma delas tratada com hormônios, nos moldes dos esclarecimentos dados ao *Eucalyptus* spp.

PINUS ELLIOTTI — O delineamento executado com vistas à alporquia, desenvolveu-se no período de agosto de 1955 a outubro de 1955. Nesse ínterim, aos dias 16 de cada mês, eram efetuados 5 alporques em ramos de 2 cm de diâmetro; dessa forma, o número total de alporques realizados foi de 15.

MÉTODO

No ensaio realizado de propagação vegetativa das espécies florestais, foram utilizados os métodos de enxertia compreendendo a garfagem e a borbulhia, o de alporquia e o de estaquia.

Na execução dos métodos nomeados foram seguidas as técnicas prescritas por MERGEN & ROSSOLL (1954), PINTO CESAR (1945, 1947), SOUBIHE & GURGEL (1954) e ZAK (1956).

Método da enxertia — Conforme já foi mencionado, dois tipos de enxertia foram utilizados: a garfagem e a borbulhia.

“A garfagem, como se sabe, constitui um processo de enxertia em cujos enxêrtos os cavaleiros são representados por ramos ou fragmentos das plantas que se pretende propagar” (PINTO CESAR, 1947).

A escolha tanto do cavalo ou porta-enxêrto como do cavaleiro, seguiu o critério rígido, de sorte que fossem sempre eleitas plantas ou secções com bom estado vegetativo e sanitário. Os porta-enxêrtos apresentavam a idade de 7 meses; os cavaleiros representavam galhos de brotação do ano, com comprimento médio de 20 cm, possuindo 3 a 4 gemas e diâmetro proporcional ao porta-enxêrto e do tipo da garfagem eleita. Após a enxertia executada, serviu-se da ráfia como amarrilho e mastiça para proteção.

Garfagem por fenda cheia — Praticase no porta-enxêrto uma fenda no sentido do seu diâmetro, abrindo-o ao meio, de cima para baixo. Nessa fenda, introduz-se o garfo que corresponda ao diâmetro do porta-enxêrto, de modo a enchê-la totalmente, ficando em contacto a casca do cavalo com a do cavaleiro.

Garfagem em fenda a inglês complicado — Também chamado inglês com linguetas encaixadas. Preparado o porta-enxêrto em bisél ou em “bico de clarinete”, divide-se-o em 3 partes iguais; a seguir, faz-se o corte ou fenda a 1/3 da extremidade do bisél. Em relação ao cavaleiro, procede-se de idêntica maneira; encaixa-se o enxêrto no porta-enxêrto, de sorte que haja coincidência das cascas.

Garfagem por fenda a cavalo — O enxêrto de fenda a cavalo é justamente o inverso daquele de fenda cheia. Prepara-se o porta-enxêrto em cunha; faz-se, a seguir, uma fenda na base do cavaleiro e por esta introduz-se o garfo, de sorte que êste se afigure montado sôbre o primeiro. A eleição dêste processo tornou-se conveniente para os enxêrtos efetuados às proximidades do coleteo.

— 0 —

“A borbulhia constitui um processo de enxertia, em que o cavaleiro é representado por uma gema destacada de um ramo da planta que se pretende multiplicar”, (PINTO CESAR, 1947).

A borbulhia consistiu em retirar a borbulha de modo que a mesma ficasse situada no centro de um fragmento de casca em forma de escudo ou quadrangular, em cuja parte interna não existia lenho, ou somente uma pequena parte lenhosa correspondente à base da gêma. Após a inoculação da gêma, o enxêrto era amarrado com ráfia.

Borbulhia em janela — Nesta borbulhia, o operador faz uma incisão quadrangular ou em forma de janela na casca do caule do porta-enxêrto, retirando-a; ato contínuo, retira do ramo eleito uma gêma acompanhada de casca de igual formato, aplicando-a na incisão do porta-enxêrto.

Método da alporquia — A alporquia, também chamada mergulhia aérea, consiste em envolver-se um ramo em terra úmida para criar raízes, sem ser destacado da planta mãe.

Na alporquia, retirou-se um anél de casca de 2,5 cm, de largura, no ramo do ano, envolvendo-se o ramo nas imediações da incisão com uma mistura de terra e terriço bem umedecida. A seguir, recobriu-se essa mistura com matéria plástica transparente, amarrando-se os bordos no ramo. A matéria plástica transparente tem a vantagem de mostrar no futuro as raízes formadas.

Método da estaquia — A estaquia é um processo de propagação das plantas por meio dos seus órgãos vegetativos, inteiros ou fragmentados.

Estacas de raiz — As estacas de raiz objeto do presente relato, foram constituídas de fragmentos de órgãos radiculares de 20 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro. As estacas de raiz, após o seu preparo, foram totalmente enterradas em canteiro.

Estacas de ramo — As estacas de ramo utilizadas no ensaio eram constituídas de fragmentos de ramos do ano, com 20 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro. As estacas foram enterradas em posição inclinada até os seus 2/3 do comprimento, sendo protegida a parte apical.

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos em relação às espécies florestais ensaiadas pelos varios métodos de propagação vegetativa, constam dos quadros 1, 2, 3 e 4.

QUADRO 1 — Propagação vegetativa — Enxertia e alporquia de espécies florestais. Setembro de 1953

Essência	Propagação vegetativa		Êxito em porcentagem
	Método	N.º	
E. citriodora/E. citriodora (.)	Garfagem	20	0
E. citriodora/E. tereticornis (.)	Garfagem	20	5
E. citriodora/E. robusta (.)	Garfagem	7	0
E. citriodora/E. alba (.)	Garfagem	5	0
E. citriodora/E. saligna (.)	Garfagem	20	0
E. saligna/E. robusta (.)	Garfagem	20	25
E. saligna/E. alba (.)	Garfagem	20	20
E. saligna/E. citriodora (.)	Garfagem	4	0
E. saligna/E. tereticornis (.)	Garfagem	20	40
E. saligna/E. saligna (.)	Garfagem	20	50
E. citriodora	Alporquia	10	20
E. saligna	Alporquia	10	30
Angico	Alporquia	10	0
Barbatimão	Alporquia	10	20
Faveiro	Alporquia	10	20
Jatobá	Alporquia	10	0
Copaíba	Alporquia	10	20
E. alba	Estaquia	80	0
E. citriodora	Estaquia	80	0
E. saligna	Estaquia	80	0
E. tereticornis	Estaquia	80	0
Angico	Estaquia	80	0
Barbatimão	Estaquia	80	0
Copaíba	Estaquia	80	0
Faveiro	Estaquia	80	0
Jatobá	Estaquia	80	0

(.) Enxertia entre espécies distintas: 1º. membro corresponde ao enxerto; o 2º. membro ao porta-enxerto.

QUADRO 2 — Propagação vegetativa — Alporquia de espécies florestais — Setembro de 1954

Essência	Propagação vegetativa		Êxito em porcentagem
	Método	N.º	
E. citriodora	Alporquia	6	33
E. saligna	Alporquia	6	0
Barbatimão	Alporquia	6	17
Copaíba	Alporquia	6	50
Faveiro	Alporquia	6	17

Eucalyptus alba — A borbulhia e a garfagem, levadas a efeito por 5 meses consecutivos no período de junho a dezembro de 1955, apresentaram resultados bastante satisfatórios: com efeito, examinando-se o quadro 4, verifica-se que houve ocorrência de até 100% de êxito na propagação vegetativa do mês de setembro. Ao cabo dos trabalhos, a borbulhia apresentou 21 enxêrto assegurados em 35 efetuados, o que vem corresponder a 60%, enquanto que para a garfagem a porcentagem de sucesso foi de 22,9%. No período de junho a outubro, com exceção do mês de julho, houve sempre êxito na borbulhia, com maiores sucessos em junho, agosto, setembro e outubro. Em relação à garfagem, com exceção do mês de setembro, houve comportamento igual para os meses de junho, julho e outubro.

Procedendo a enxêrto entre espécies, foi efetuada a borbulhia de *E. alba*, tendo por porta-enxêrto o *E. saligna*; desta operação resultou para o mês de setembro de 1955 absoluto sucesso, ou seja, 100%, enquanto que o trabalho efetuado nos demais meses (quadro 4) apresentou resultados nulos.

A propósito da alporquia de *E. alba*, há a registrar que nos meses de setembro e outubro foi conseguida a porcentagem de 20% de sucesso, conforme quadro 3.

Em relação a estaquia de ramos e de raízes, os resultados foram nulos (quadro 1).

Eucalyptus botryoides — A borbulhia efetuada no período de junho a dezembro de 1956 só não foi eficiente nos meses de julho e dezembro, tendo atingido em setembro o notável êxito de 100%, conforme se pode apreciar no quadro 4. Na garfagem, foi obtido sucesso apenas nos meses de julho, agosto e novembro. Enquanto a borbulhia apresentou ao final 11 enxêrto assegurados para 35 efetuados, a garfagem para o mesmo número apresentou 7, cujas porcentagens respectivas são: 31,4% e 20,0%.

Na borbulhia entre as espécies *E. botryoides* como cavaleiro e *E. citriodora* como porta-enxêrto — quadro 4 — não foi conseguido nenhum resultado positivo.

Eucalyptus citriodora — Das garfagens de *E. citriodora* sobre si mesmo — quadros 1 e 4 — somente foram conseguidos resultados nas garfagens efetuadas no período de junho de 1956 a dezembro de 1956, em cuja oportunidade registraram-se êxitos para os meses de junho, setembro e outubro. Em relação à borbulhia dentro da espécie, efetuada no período citado, os resultados são mais compensadores, ainda que só se haja conseguido obtê-los nos mesmos meses da garfagem; com 10 enxêrto assegurados sobre 35 efetuados para a borbulhia e 5 sobre

QUADRO 3 — Propagação vegetativa — Enxertia e Alporquia de de 1955 a maio de 1956

Essência	Propagação vegetativa		Operações mensais					
	Método	N.º	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Barbatimão	Borbulhia	35	0	0	0	0	0	80
Jatobá	Borbulhia	40	60	100	20	20	20	0
Jatobá	Garfagem	40	0	0	0	0	0	0
E. kirtoniana	Borbulhia	35	40	—	—	—	80	40
E. paniculata	Borbulhia	45	40	40	20	—	20	20
E. punctata	Borbulhia	40	—	40	0	—	40	20
Barbatimão	Alporquia	20	—	0	0	0	0	—
E. saligna	Alporquia	20	—	0	0	40	0	—
E. alba	Alporquia	20	—	0	20	20	—	—
Faveiro	Alporquia	20	—	0	0	0	20	—
Pinus elliotti	Alporquia	15	—	—	0	100	100	—

QUADRO 4 — Propagação vegetativa — Enxertia de espécies florestais. Período

Essência	Propagação vegetativa		Operações mensais	
	Método	N.º	Junho	Julho
E. alba	Borbulhia	35	80	0
E. alba	Garfagem	35	20	20
E. botryoides	Borbulhia	35	40	0
E. botryoides	Garfagem	35	0	20
E. citriodora	Borbulhia	35	80	0
E. citriodora	Garfagem	35	40	0
E. saligna	Borbulhia	35	60	0
E. saligna	Garfagem	35	0	20
E. alba/E. saligna (.)	Borbulhia	35	0	0
E. saligna/E. alba (.)	Borbulhia	35	0	0
E. botryoides/E. citriodora (.)	Borbulhia	35	0	0
E. citriodora/E. botryoides (.)	Borbulhia	35	0	0

(.) Enxertia entre espécies distintas : o 1.º membro corresponde ao enxerto;

écies florestais. Período de junho

Êxitos obtidos em porcentagem					
Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior
0	—	—	—	—	—
0	0	0	0	100	100
0	40	0	60	0	0
20	—	0	40	80	—
—	—	0	40	60	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

o de junho de 1956 a dezembro de 1956

Êxitos obtidos em porcentagem				
Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
80	100	80	40	40
0	100	20	0	0
00	40	20	20	0
80	0	0	40	0
0	80	40	0	0
0	20	40	0	0
40	100	0	0	0
40	0	0	0	0
0	100	0	0	0
100	40	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

2.o membro ao porta-enxêrto.

35 para a garfagem, obtiveram-se as porcentagens de 28,6% e 14,3%, respectivamente no final deste ensaio.

Das enxertias — garfagem e borbulhia — efetuadas de *E. citriodora* tendo por porta-enxêrto diversos *Eucalyptus* spp., conforme fôra relatado no capítulo Material e constantes dos quadros 1 e 4, só se obteve êxito na combinação *E. citriodora* sobre *E. tereticornis*, com 5% (uma garfagem assegurada, quadro 1) em setembro de 1953.

Na alporquia, o *E. citriodora* comportou-se de maneira razoável, tanto em setembro de 1953 como em setembro de 1954, com 20,0% e 33,0% de êxito de acôrdo com os quadros 1 e 2.

A estaquia não foi eficiente, conforme o quadro 1.

Eucalyptus kirioniana — Efetuada apenas a borbulhia, tendo alcançado o máximo de êxito no mês de outubro. Das 35 borbulhias realizadas no período de junho de 1955 a maio de 1956, 13 foram asseguradas, correspondendo a 37,1% (quadro 3).

Eucalyptus paniculata, *Eucalyptus punctata* — Execução de apenas borbulhia para ambas as espécies, no período de junho de 1955 a maio de 1956, com porcentagens finais de êxito muito próximas, ou sejam 27,5% e 28,9%. Outros dados encontram-se no quadro 3.

Eucalyptus saligna — Na enxertia de garfagem ocorrida em setembro de 1953 entre espécies do gênero *Eucalyptus*, atuando o *E. saligna* como enxêrto e como porta-enxêrto o *E. robusta*, o *E. alba*, o *E. tereticornis* e o *E. citriodora*, registraram-se êxitos variáveis entre 20,0% e 40,0%, com exclusão do último em que não houve sucesso, conforme o quadro 1. Prosseguiu a enxertia de *E. saligna* sobre diferentes espécies, elegendo-se o *E. alba* como porta-enxêrto para um ensaio que decorreu de junho a dezembro de 1956, cujos resultados em agosto foram altamente satisfatórios, alcançando 100%; todavia, nos outros 5 meses foi ineficiente a enxertia, de acôrdo com o quadro 4.

Quanto à enxertia de *E. saligna* dentro da espécie, há a registrar: a garfagem de setembro de 1953 teve mais sucesso do que a realizada no ensaio de junho a dezembro de 1956, pois na primeira época houve 50,0%, enquanto na segunda o máximo conseguido foi de 40,0%; todavia, o resultado final para a segunda época é de apenas 8,57% (quadros 1 e 4). A borbulhia efetuada no período de junho a dezembro de 1956, foi satisfatória com 10 enxêrtos assegurados sobre 25 realizados, correspondendo a 28,6%.

Das alporquias realizadas em 3 épocas, só não se conseguiu nenhum enraizamento na de setembro de 1954, conforme os quadros 1, 2 e 3.

Quanto à estaquia de ramo e de raiz, não se registrou qualquer enraizamento (quadro 1).

Eucalyptus tereticornis — No ensaio de estaquia de ramo e de raiz não se conseguiu sucesso, conforme quadro 1.

Angico do cerrado — Nos dois ensaios de propagação vegetativa, relativamente à estaquia de ramo e de raiz e à alporquia (quadro 1), em setembro de 1953 não se registrou enraizamento para o material ensaiado.

Barbatimão — A borbulhia levada a efeito no período de junho a dezembro de 1956 demonstrou êxito apenas nos meses de novembro e dezembro, alcançando respectivamente 80,0% e 100,0% (quadro 3).

Das alporquias em setembro de 1953 e de 1954 e no período de julho a outubro de 1955, somente não apresentou resultado positivo na 3a. época, enquanto que nas 2 primeiras houve 20,0% e 17,0% de enraizamento. (Quadros 1, 2 e 3).

O enraizamento de ramos e de raízes não se efetuou.

Faveiro — Foram ensaiadas alporquias em 3 épocas, conforme os quadros 1, 2 e 3. Os êxitos obtidos oscilaram entre 17,0% e 20,0%. A estaquia de ramos e de raízes (quadro 1) em setembro de 1953, não apresentou resultados positivos.

Jatobá — A propagação vegetativa dentro do delineamento do ensaio de enxertia mensal, no período de junho de 1955 a maio de 1956 para borbulhia e garfagem, assim se mostrou: borbulhia, sucesso variável de 20,0% a 100%, com um único resultado negativo em novembro de 1955 — quadro 3 — o que corresponde à porcentagem final de 52,5%, ou sejam 21 enxêrtes assegurados para 40 operações. Em relação a garfagem, nenhuma das 40 enxertias apresentou êxito, conforme o quadro 3.

Quanto à alporquia e à estaquia efetuadas em setembro de 1953 — quadro 1 — não houve sucesso.

Óleo de copaíba — As alporquias efetuadas em setembro de 1953 e setembro de 1954 foram eficientes, com resultados de 10,0% e 50,0% respectivamente, conforme quadros 1 e 2. A estaquia (quadro 1) não apresentou resultado positivo.

Pinus elliotti — A propagação vegetativa desta conífera, circunscrita à alporquia, obedeceu um ensaio que se desenvol-

veu no período de agosto a outubro de 1955. Das 15 alporquias efetuadas, só não houve sucesso no primeiro mês, sendo que nos dois seguintes houve enraizamento de 100,0%.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apreciando os resultados obtidos com a estaquia, tanto de ramos como de raízes, para os *Eucalyptus* spp. e para as essências do cerrado, como angico, barbatimão, faveiro, jatobá e óleo de copaíba, constata-se que não houve um único caso positivo de enraizamento, embora se realizasse o tratamento das estacas com hormônios. Esta ocorrência coincide com aquela outra registrada por SOUBIHE & GURGEL (1954), de resultados nulos, para a estaquia de mirtáceas. Por outro lado, chega-se à conclusão que a estaquia dessas espécies florestais exige cuidados excepcionais, como aqueles mencionados por MERGEN (1953, 1953a, 1953b 1954) e DORMAN (1947, 1952) para *Pinus* sp., ou sejam casas de vidro, umidade ambiente controlada, substrato adequado, etc., além de pesquisas sobre a época e a idade dos ramos e das raízes. Dessa maneira, por certo obter-se-ão resultados auspiciosos, como os referidos por CECH (1955, 1956) e JOHNSON (1953).

O comportamento das espécies *alba*, *botryoides*, *citriodora*, *kirtoniana*, *paniculata*, *punctata* e *saligna*, do gênero *Eucalyptus*, no tocante à borbulhia, é bastante satisfatório. De modo geral, os meses de agosto a outubro apresentaram-se como os mais propícios, embora o mês de abril tenha se revelado oportuno para a borbulhia do *E. paniculata* e do *E. punctata* (quadros 3 e 4). Os resultados obtidos com a borbulhia — a não ser para o *E. alba* que é notavelmente elevado, com 60,0% — para as demais espécies nomeadas, variam entre 27,5% e 31,4%.

A garfagem para o *E. alba*, o *E. botryoides*, o *E. citriodora* e o *E. saligna*, ao exame do quadro 4, mostra os melhores resultados no período de agosto a outubro. As porcentagens de êxito para o *E. alba* e o *E. botryoides* foram bem próximas, isto é, 20,0% e 22,9%; inferiores para o *E. citriodora* com 14,3% e para o *E. saligna* com 8,57% no período compreendido entre julho e dezembro de 1954. Pelos dados à disposição para o *E. saligna* especialmente, o enxerto de garfagem por fenda cheia no mês de setembro de 1953 — quadro 1 — demonstrou-se bem mais eficiente do que o de fenda a cavalo no período de junho a dezembro de 1956 (quadro 4). Os resultados da garfagem, demonstram-se mais elevados do que os referidos por NAVARRO SAMPAIO (1947), com a porcentagem média de 7,13%.

Os enxertos entre espécies do gênero *Eucalyptus* foram viáveis para muitas combinações, exceto aquelas em que o porta-enxerto era o *E. citriodora*; ainda em relação ao *E. citriodora*, somente em setembro de 1953 constatou-se sucesso na enxertia desta espécie sobre outra (quadros 1, 4). A enxertia *E. saligna* sobre *E. alba* em duas oportunidades apresentou viabilidade, enquanto que o *E. alba* sobre o *E. saligna* apresentou êxito uma única vez (quadros 1 e 4). Assim, tal como ocorre para o gênero *Pinus*, segundo MIROV (ZAK, 1953), está se demonstrando possibilidade de enxertia para algumas espécies do gênero *Eucalyptus*.

A alporquia do gênero *Eucalyptus*, embora exequível como atestam os dados dos quadros 1, 2 e 3, todavia, nem sempre, apresentou êxito após o transplante do alporque.

Sem dúvida, com os dados experimentais à disposição, percebe-se que o método de propagação vegetativa que se revelou mais eficiente para as espécies do gênero *Eucalyptus* foi a borbulhia tipo janela. Obviamente, com os cuidados recomendados por ZOBEL (1954) sobre a escolha de galhos e a proteção dos enxertos, conforme prescrição de ZAK (1955), por certo poder-se-á elevar a porcentagem de sucessos tanto para a borbulhia como para a garfagem.

Angico do cerrado — A ineficiência dos métodos de propagação vegetativa empregados, induz a condução de novos ensaios, visando o enraizamento quer por alporquia, quer por estaquia.

As alporquias efetuadas em setembro de 1953 e de 1954 demonstraram para o barbatimão relativo êxito. Todavia, dadas as dificuldades naturais encontradas para esta espécie, de sobrevivência do alporque, dever-se-á dar preferência à enxertia por borbulhia nos meses de outubro e novembro. Aliás, este método mostrou-se bem interessante (quadro 3).

Nas alporquias levadas a efeito para o faveiro, embora se tenha constatado enraizamento, conforme os quadros 1, 2 e 4, há que proceder a novas pesquisas, já na parte referente a maiores êxitos na sobrevivência dos alporques, já conseguindo outros métodos de propagação vegetativa.

O procedimento do jatobá, tanto na alporquia como na enxertia por garfagem com resultados nulos, leva a eleger a enxertia por borbulhia como o processo mais satisfatório e adequado (quadro 3).

O êxito da alporquia para o óleo de copaíba, cujos alporques após a plantação desenvolveram-se satisfatoriamente, revela este método de propagação vegetativa como bem indicado.

Corroborando com MERGEN & POMEROY (1954), quando se referem ao *Pinus caribaea*, com ZAK (1956) em relação ao *Pinus taeda* e ao *Pinus echinata*, com CECH (1955, 1956) para o *Pinus taeda* e com SOUBIHE & GURGEL (1954) para mirtáceas frutíferas, o êxito obtido com a alporquia para o *Pinus elliotti* foi amplamente satisfatório. Com efeito, excluindo a primeira operação de alporquia, nos dois meses subsequentes de setembro e de outubro de 1955, a porcentagem de enraizamento foi de 100,0%. Ainda mais, plantados os alporques em caixotes vegetaram normalmente.

CONCLUSÕES

1a.) A enxertia mediante a borbulhia de escudo tipo janela foi eficiente para tôdas as essências ensaiadas, quando os enxertos se realizaram dentro da espécie, especialmente no período de agosto a outubro,

2a.) A enxertia em garfagem por fenda a inglês complicado, por fenda cheia, e fenda a cavalo — tipos de enxertia ensaiados — executada dentro das espécies respectivas, apresentou resultados positivos bem mais modestos do que a borbulhia. Das essências ensaiadas, apenas o jatobá não apresentou resultado algum positivo pelo emprêgo da enxertia em garfagem.

3a.) As enxertias entre espécies requerem outros ensaios.

4a.) A alporquia é um método de propagação vegetativa satisfatório, demonstrando-se eficiente, sobretudo, para o óleo de copaíba e para o *Pinus elliotti*, das essências estudadas.

5a.) A propagação vegetativa através da estaquia, requer novos estudos aliados à instalações adequadas de trabalho

RESUMO

O presente trabalho referente à propagação vegetativa das essências do cerrado: angico do cerrado, barbatimão, faveiro, jatobá e óleo de copaíba, e de essências exóticas: *Eucalytus alba*, *E.botryoides*, *E. citriodora*, *E. kirtoniana*, *E. paniculata*, *E. punctata*, *E. saligna*, *E. tereticornis* e *Pinus elliotti*, desenvolveu-se no Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Serviço Florestal do Estado, em setembro de 1953 e de 1954, e no período de junho de 1955 a dezembro de 1956. O autor, após ligeira revisão bibliográfica, em que ressalta a intensidade e variedade de pesquisas tanto de experimentadores nacionais como estrangeiros, passa a mencionar, com detalhes, os ensaios levados a efeito.

A propagação vegetativa considerada no presente trabalho constou da aplicação dos métodos da enxertia compreendendo a garfagem e a borbulhia, da alporquia e da estaquia. Foram efetuadas 296 garfagens, 435 borbulhias de escudo, 195 alporquias e 720 estaquias. As garfagens usadas foram do tipo de fenda cheia, de fenda a inglês complicado e de fenda a cavalo; a borbulhia de escudo do tipo janela.

As essências que foram objeto da propagação vegetativa, essências essas acima nomeadas, constam dos quadros 1, 2, 3 e 4, pelos quais pode-se apreciar a modalidade da reprodução assexuada utilizada, a porcentagem de êxito e as épocas em que os trabalhos se desenvolveram. Do exame dos quadros, depreende-se a ocorrência de enxertos dentro da espécie, tanto para os *Eucalyptus* como para as demais essências (angico, barbatimão, jatobá, óleo de copaíba), e enxertia entre espécies para o gênero *Eucalyptus*. Ainda pelo exame dos quadros, pode-se apreciar o procedimento mensal da borbulhia, da garfagem e da alporquia, havendo essências apresentando êxito de 100% em certos meses.

A apresentação dos dados experimentais é feita no capítulo "Resultados obtidos" de maneira ampla, para, no capítulo seguinte ser feita detalhada discussão dos mesmos, inclusive em relação com outros retirados da literatura.

Como resultado dos trabalhos, pode-se concluir: que a borbulhia de escudo tipo janela, foi mais eficiente do que a garfagem, especialmente quando executada do mês de agosto ao mês de outubro; que a enxertia entre espécies do mesmo gênero *Eucalyptus* requer novas pesquisas; que a alporquia, eficiente para muitas espécies, demonstrou-se muito satisfatória para o óleo de copaíba e para o *Pinus elliotti*; que a estaquia não apresentou nenhum resultado positivo.

LITERATURA CITADA

BINGHAM, R. T., A. E. SQUILLACE & J. W. DUFFIELD, 1953 — Breeding blister-rust-resistant western white pine. *Jour. Forest.* 51: 163-168.

CECH, F., 1955 — Third progress report forest tree improvement program. Circ. 51, Texas Forest Service.

CECH, F., 1956 — Fourth progress report forest tree improvement program. Circ. 52, Texas Forest Service.

- DEMMON, E. L., 1952 — Suggested projects in the genetic improvement of southern forest trees. Station Paper n. 20, U. S. Depart. of Agriculture.
- DEMMON, E. L., 1954 — Anual report 1953. Station Paper n. 50, U. S. Depart. of Agriculture.
- DEMMON, E. L., 1955 — Anual report 1954. Depart. of Agriculture.
- DORMAN, K. W., 1947 — Breeding better southern pines for the future. Southeast Forest Experiment Station.
- DUFFIELD, J. W., 1953 — Tree improvement in Australia and New Zealand in relation to work in the United States. California Forest and Range Experiment Station.
- JOHNSON, A. G., 1953 — *Grafting pine out of doors*. Harvard University.
- MERGEN, F., 1953 — Selection and breeding of slash and longleaf pine at Lake City, Florida. Southeastern Forest Experiment Station.
- MERGEN, F., 1953a — Selection and breeding of longleaf pine. Southeastern Forest Experiment Station, Florida.
- MERGEN, F., 1953b — Air layering as a possible method to reproduce selected slash pine. Lake City, Florida.
- MERGEN, F., 1954 — Grafting succulent slash pine scions. Circ. n. 59, Southeastern Forest Experiment Station, North Carolina.
- MERGEN, F. & K. B. POMEROY, 1954 — Tree improvement research, Florida.
- MERGEN, F. & H. ROSSOLL, 1954 — How to root and graft slash pine. Station Paper n. 46, U. S. Department of Agriculture.
- NAVARRO SAMPAIO, A., 1947 — O aperfeiçoamento dos métodos da cultura do eucalipto no Serviço Florestal da Cia. Paulista de E. de Ferro. Boletim n. 1, Sociedade Paulista de Agronomia, Campinas.

- PINTO CESAR, H., 1945 — *Manual prático do enxertador*. Ed. Melhoramentos.
- PINTO CESAR, H., 1947 — *Arboricultura frutífera*. Bib. Agrônômica Melhoramentos n. 4, Ed. Melhoramentos.
- SOUBIHE, J. & J. T. A. GURGEL, 1954 — Métodos de reprodução vegetativa em mirtáceas frutíferas. 2.º Congresso Panamericano de Agronomia, Piracicaba.
- ZAK, B., 1953 — Rooting and grafting in a forest tree improvement program. University of Georgia.
- ZAK, B., 1955 — The grafting of shortleaf and other pine species. Station Paper n. 59, Southeastern Forest Experiment Station, North Carolina.
- ZAK, B., 1956 — Experimental air-layering of shortleaf and loblolly pine. Station Paper n. 69, Southeastern Forest Experiment Station, North Carolina.
- ZOBEL, B. J., 1954 — Forest tree improvement program. Circ. n. 38, Texas Forest Service.

III REUNIÃO INTERAMERICANA DE FITOGENETICISTAS, FITOPATÓLOGOS, ENTOMÓLOGOS E EDAFÓLOGOS

O Departamento de Investigação Agropecuária, do Ministério da Agricultura da Colômbia, acaba de editar um volume de cerca de 460 páginas, contendo os resumos das contribuições apresentadas à III Reunião Interamericana de Fitogeneticistas, Fitopatólogos, Entomólogos e Edafólogos, realizada em Bogotá em 1955. O volume contém ainda as conferências proferidas durante as Sessões Plenárias do certame, bem como as recomendações das várias mesas redondas.

A contribuição brasileira à Reunião consistiu de trabalhos dos Drs. A. GROZSMANN, G. P. VIEGAS, ADY RAUL DA SILVA, AGESILAU A. BITANCOURT, K. SILBERSCHMIDT, JOSE' EMÍLIO GONÇALVES ARAÚJO e GERALDO LEME DA ROCHA, além de outros.

Sobremodo honrosa ao Brasil, foi a condecoração do Dr. C. A. KRUG, ex-Diretor do Instituto Agrônômico de Campinas, com a Ordem do Mérito Agrônômico, da *Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos*.