

Aspectos Silviculturais do "Pau-rosa" (*Aniba Duckei* Kostermans)

II - Estudos sobre métodos de propagação

ANTONIO NETO VIEIRA(*)
Instituto Nacional de Pesquisas
da Amazônia

SINOPSE

No referido trabalho, entre outras coisas, o autor demonstra e faz as seguintes afirmativas sobre o "pau-rosa": os indivíduos provenientes de tocos apresentam melhores índices de desenvolvimento; se propaga por estacas; plantios com raiz nua apresentam excelentes índices de sobrevivência; a sombra, além de ser prejudicial, pode causar problemas fito-sanitários.

As ilustrações confirmam algumas das afirmativas feitas pelo autor.

INTRODUÇÃO

A implantação e o ordenamento florestal de povoamentos artificiais constituídos de "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans), na Amazônia, não apresenta nenhuma tradição de dados e de trabalhos, pois somente agora essa espécie começa a ser estudada do ponto de vista silvicultural (Vieira, 1969 e 1970), não obstante a existência de outros trabalhos relativos ao assunto (Campbell de Araujo, 1967 e Ferreira de Souza, 1947). Portanto, os dados regionais obtidos através de pesquisas a respeito dessa valiosa essência florestal serão de grande interesse à orientação dos fundamentos e das técnicas a serem adotadas nos programas de reflorestamento que, em virtude de dispositivo legal (Brasil, Decretos, Leis, etc., 1965), passou a ser uma exigência governamental para com seus exploradores. O presente trabalho refere-se a um estudo iniciado pelo autor em 1968 sobre propagação de "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans), a partir de estacas no viveiro, e tocos, mudas com folhas e mudas desfolhadas, no campo, cujos objeti-

vos principais eram verificar as possibilidades de se obter mudas através de estacas e estudar o comportamento silvicultural de cada tipo de material propagativo. Nele o autor mostra os resultados obtidos no viveiro e apresenta, muito embora em caráter preliminar, alguns resultados do experimento de campo.

MATERIAL E MÉTODO

MATERIAL :

O experimento sobre propagação vegetativa foi instalado em um canteiro do antigo viveiro florestal, situado a uma altitude de $\pm 34,00$ m, de solo arenoso, muito permeável e de acidez bastante elevada. Por outro lado, os experimentos para os demais tipos de material propagativo foram instalados em áreas contíguas, de topografia plana, a uma altitude aproximada de 84,00 m, de solo argiloso compacto, de pouca permeabilidade e de acidez também bastante elevada, cuja vegetação apresentava-se com aspecto de capoeira rala muito pobre em espécies de valor econômico estabelecido.

O material propagativo utilizado em ambos os experimentos foi extraído de canteiros cujas mudas apresentavam-se com a idade de 2 anos e 7 meses. As estacas foram preparadas utilizando-se parte dos caules eliminados quando da preparação dos tocos, sendo que de cada um retirou-se uma estaca.

MÉTODO :

As 60 estacas de 25,00 cm de comprimento e $\pm 1,00$ cm de diâmetro foram preparadas com auxílio de uma tesoura de poda bem afia-

(*) — Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

da e colocadas em um frasco contendo água natural. Em seguida foram encanteiradas, sem nenhum tratamento prévio, no espaçamento de 15,00 x 15,00 cm, ficando 2/3 de seu comprimento acima do solo. Após o plantio o canteiro foi irrigado e coberto com palhas de palmeiras. Diariamente, quando não havia precipitação, fazia-se a irrigação do mesmo ao anoitecer. As leituras foram feitas periodicamente, conforme mostra o quadro II.

Para os demais experimentos tomou-se uma área de 1 ha, que foi dividida em 3 sub-áreas iguais, recebendo, posteriormente, cada uma delas um determinado tipo de material propagativo. Em cada uma dessas subáreas foram abertas 3 faixas de $\pm 2,00$ m de largura, no sentido Leste-Oeste, distanciadas entre si de 5,00 m. Em cada faixa foram colocadas 20 unidades de plantio, perfazendo, portanto, um total de 60 unidades para cada tipo de mate-

rial propagativo. Nos experimentos com tocos e mudas desfolhadas cada unidade de plantio foi constituída apenas de 1 indivíduo, ao passo que no experimento de mudas com folhas ela foi estabelecida em "grupo Anderson", de 5 indivíduos cada, em forma de x. Os espaçamentos adotados foram de 5,00 x 5,00 e 0,50 x 0,50 m, entre os centros das unidades de plantio e dentro dos grupos, respectivamente. As covas foram abertas nas dimensões aproximadas de 30 cm de profundidade e 15 cm de diâmetro. O plantio foi feito em dia chuvoso, imediatamente após a extração e preparo do material propagativo. Depois de plantados os indivíduos foram medidos, apresentando os resultados do quadro III. Tratos culturais, mensurações, inventários, bem como outros trabalhos, foram feitos conforme consta no quadro I, referente ao registro das operações de campo.

Registro das operações de campo

QUADRO I

EXPERIMENTO Nº 03/68				ESPÉCIE : "PAU-ROSA"			
DISCRIMINAÇÃO DAS OPERAÇÕES	DATA	HOMENS/ HORA		DURAÇÃO EM HORAS		TOTAL EM HORAS	
		Téc.	Braçais	Téc.	Braçais	Téc.	Braçais
1 — Delimitação dos canteiros e abertura das faixas	23.02.68	1	4	7:00	7:00	7:00	28:00
2 — Idem, idem	24.02.68	1	4	3:00	3:00	3:00	12:00
3 — Piqueteamento	01.03.68	1	3	5:00	5:00	5:00	15:00
4 — Coveamento	01.03.68	1	3	3:00	3:00	3:00	09:00
5 — Coveamento	06.03.68	—	4	—	8:00	—	32:00
6 — Extração, transporte e preparo do material propagativo	12.03.68	1	2	2:00	3:00	2:00	06:00
7 — Plantio e mensur. ..	12.03.68	1	4	5:00	7:00	5:00	28:00
8 — 1.º inventário	12.10.68	1	1	3:00	3:00	3:00	03:00
9 — Limpeza	29.11.68	1	3	1:00	8:20	1:00	25:00
10 — Limpeza	19.06.69	1	3	1:00	7:00	1:00	21:00
11 — 2.º inventário	15.10.69	1	1	4:00	4:00	4:00	04:00
12 — Limpeza e desbaste da vegetação alta ..	18.05.70	1	5	3:00	8:00	3:00	40:00

RESULTADOS

PROPAGAÇÃO POR ESTACAS :

Resultados obtidos

QUADRO II

DATA DE LEITURA	ESTACAS COM BROTO		ESTACAS ELIMINADAS			
			COM RAÍZES		SEM RAÍZES	
	vivos	mortos	sem brotos	com brotos	com brotos	sem brotos
24.04.68	27	—	—	—	—	—
27.05.68	29	—	—	—	—	—
11.06.68	34	—	—	—	—	—
01.07.68	30	7	—	—	7	—
02.08.68	23	7	1	—	5	3
24.09.68	8	17	—	—	12	2
05.11.68	8	5	1	2	—	7
05.01.69	8	3	—	1	1	8
20.02.69	8	1	1	1	—	—
17.03.69	8	—	—	—	—	—
21.05.69	8	—	—	—	—	—
27.10.69	8	—	—	—	—	—
25.11.69	8	—	—	—	—	—

OBSERVAÇÃO : Em 05.11.69 foi constatado que as 8 estacas sobreviventes apresentavam sistema radicular bem desenvolvido.

Análise dos resultados

Analisando os resultados obtidos no quadro II, obtém-se os valores constantes do qua-

dro III, cujos resultados coincidem com aqueles publicados através de uma nota prévia, em Ciência e Cultura (Vieira, 1969).

QUADRO III

DISCRIMINAÇÃO DOS VALORES	ESTACAS QUE EMITIRAM				
	SOMENTE		BROTOS E RAÍZES	TOTAL	
	Brotos	Raízes		Brotos	Raízes
Número	25	3	12	37	15
Porcentagem - %	41,66	5,00	20,00	61,66	25,00

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise da variância

Tendo em vista que os experimentos apresentam entre si características similares, no que se refere a idade, área, número e espaçamento entre as linhas e unidades de plantio e, considerando ainda, que o material propagati-

vo utilizado nos mesmos foi extraído de caneteiros, cujas mudas se apresentavam bem uniformes, pode-se efetuar a conexão desses experimentos e realizar a análise da variância conjunta para verificar se existe diferença entre as médias dos incrementos médios anuais em altura dos mesmos, bem como determinar o grau de significação dessa diferença.

Com os dados do quadro IV o autor elaborou a análise da variância, considerando para isto as linhas e os tipos de material propaga-

tivo como sendo as repetições e tratamentos, respectivamente, e obtendo os resultados do quadro V.

PROPAGAÇÃO POR MUDAS E TOCOS
Incrementos médios anuais em altura

QUADRO IV

TIPO DE MATERIAL PROPAGATIVO	LINHAS DE PLANTIO			VALORES EM CM	
	Iª	IIª	IIIª	SOMA	MÉDIA
Tocos	20,83	38,75	32,89	92,47	30,82
Mudas desfolhadas	9,54	14,21	11,23	34,98	11,66
Mudas com folhas	13,10	16,74	18,34	48,18	16,06

QUADRO V

FONTE DE VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Repetições (linhas)	2	122,3390	61,1695	6,52
Tratamentos (tipos de material propagativo)	2	604,5494	302,2747	17,21 ***
Resíduo	4	70,2351	17,5587	—
TOTAL	8	707,1235	—	—

Adotou-se um nível de probabilidade de 5,00% (Roman Type), e tem-se para este nível um valor de $F(2:4) = 6,94$ (Snedecor, 1956). Portanto, o "F" obtido para repetições tem um valor que é "não significativo", demonstrando assim que, como era de se esperar, não há diferenças sensíveis dos incrementos médios anuais em altura, entre as linhas de um mesmo experimento. Por outro lado, o valor de "F" obtido para os tratamentos é "significativo", indicando haver comportamentos diferentes entre os tipos de material propagativo.

Teste de Tukey

Este teste será feito com o objetivo de obter informações sobre os tipos de material propagativo que apresentam diferenças significativas, com relação ao incremento médio anual em altura, quando comparados entre si dois a dois. De posse dos resultados desse

teste o autor poderá definir o tipo de material propagativo que se apresenta com melhores perspectivas do ponto de vista silvicultural. Para este teste tomou-se "Q" ao nível de 5,00% de probabilidade, e tem-se para este nível um valor de $Q(3:4) = 5,00$ (May, 1952).

$$\Delta = Q \times \left(\frac{Q.M.}{r} \right)^{1/2}$$

$$\Delta = 5,00 \times \left(\frac{17,5587 \text{ cm}^2}{3} \right)^{1/2}$$

$$\Delta = 5,00 \times 2,42 \text{ cm} \therefore \Delta = 12,10 \text{ cm}$$

Este resultado permite o autor dizer que toda diferença entre médias, cujo valor exceder a 12,10 cm será significativa ao nível de 5,00%. Assim sendo, tomando a média dos incrementos médios em altura dos tocos para

térmo de comparação, verifica-se que ela apresenta valores "significativos" em relação às mudas com folhas e mudas desfolhadas, cujas diferenças são 14,76 e 19,16, respectivamente. Entre as mudas com folhas e mudas desfolhadas a diferença é "não significativa", pois ela é de apenas 4,40 cm.

SOBREVIVÊNCIA E MORTALIDADE

Conforme consta no quadro I, em outubro de 1968, já no final do período seco, foi feito o primeiro levantamento visando determinar os índices de sobrevivência e mortalidade para cada tipo de material propagativo.

Análise dos resultados

QUADRO IV

DISCRIMINAÇÃO DOS ÍNDICES	TIPOS DE MATERIAL PROPAGATIVO		
	Tocos	Mudas desfolhadas	Mudas com folhas
Sobrevivência %	96,66	100,00	92,00
Mortalidade %	3,34	0,00	8,00
TOTAL %	100,00	100,00	100,00

No segundo inventário, realizado em outubro de 1969, com o objetivo de verificar além dos índices acima mencionados as condições de sanidade dos experimentos, constatou-se que não havia modificações nos índices de sobrevivência e mortalidade: os resultados encontrados foram os mesmos do quadro VI. Por outro lado, em ambos os experimentos, nos indivíduos que estavam à sombra, constatou-se a presença de um inseto, identificado pela Dra. Lindalva Paes de Albuquerque como sendo do gênero *Psyllus*, atacando com grande intensidade as folhas dos espécimes.

CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

Os resultados obtidos com o estudo sobre propagação vegetativa são bastante animadores e, inclusive, permitem ao autor concluir e afirmar que o "pau-rosa" se propaga por estacas, conforme mostra a figura 1. A obtenção de mudas por meio deste processo, sem nenhum tratamento prévio e em condições naturais, abre novas perspectivas à silvicultura dessa essência florestal, que a partir de agora deverá merecer maior atenção por parte dos organismos responsáveis pela pesquisa florestal na Ama-

zônia. O emprego de fito-hormônios, bem como de outras substâncias estimulantes capazes de provocar o enraizamento devem ser testados em clones provenientes de espécimes jovens e adultos, tanto em condições naturais como controladas. Do estudo sobre tipos de material propagativo o autor pode concluir, com base nos resultados alcançados, que:

a) os tipos de material propagativo apresentam entre si comportamentos bem diferentes com relação ao incremento médio anual em altura. Assim por exemplo, os tocos possuem um incremento médio anual em altura de 30,82 cm, correspondendo, aproximadamente, a duas vezes o das mudas com folhas e três vezes o das mudas desfolhadas, que são de 16,06 e 11,66 cm, respectivamente;

b) não existe variação significativa para os incrementos médios anuais em altura entre as linhas de um mesmo experimento, conforme demonstram os resultados da análise da variância. Todavia, essa mesma análise revela a existência de variação significativa para os mesmos incrementos entre os experimentos. Conseqüentemente, conclui-se que os incrementos médios anuais em altura dentro dos experimentos são normais e entre eles anormais;

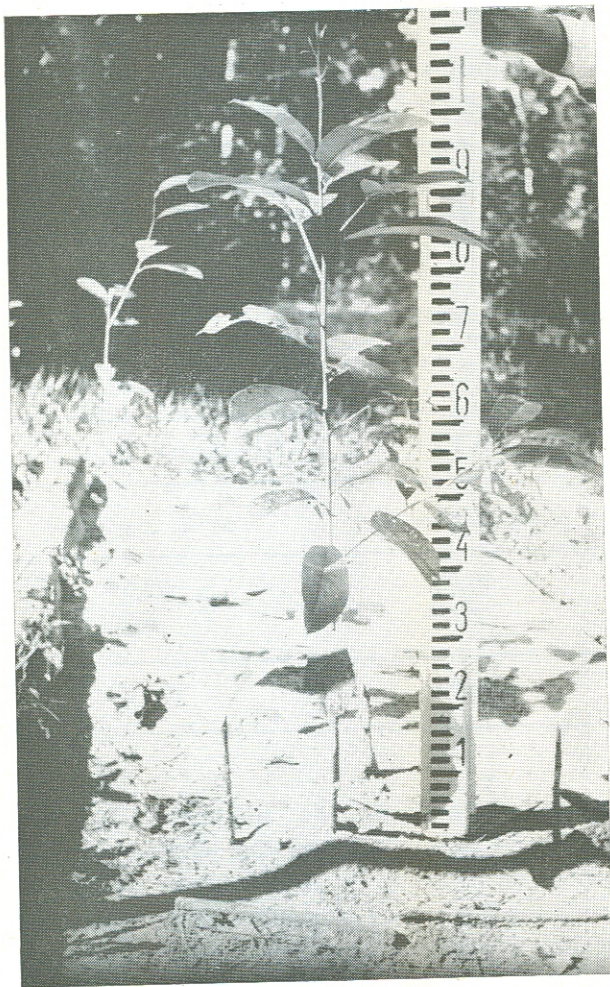


FIG. 1 — "Pau-rosa" proveniente de estaca, com 2 anos de idade. (Foto Eduardo Vieira).

c) o teste de Tukey demonstra que as diferenças entre as médias dos incrementos médios anuais em altura dos tocos e mudas com folhas, tocos e mudas desfolhadas e mudas com folhas e mudas desfolhadas, ao nível de 5,00% de probabilidade, são significativas para os dois primeiros casos e não significativa para o último. O que permite o autor concluir e afirmar, com base nesses resultados, que os tocos apresentam melhor desenvolvimento do que os demais tipos de material propagativo considerados, e que entre as mudas com folhas e mudas desfolhadas esse desenvolvimento está num mesmo nível;

d) apesar dos resultados terem mostrado que os tocos se apresentam como o melhor dos tipos de material propagativo aqui considerados, o autor acha um pouco prematuro afirmar que deva ser utilizado tal tipo de material propagativo nos programas de reflorestamento com essa essência florestal, de vez que não se sabe exatamente se essa amplitude de variação entre os desenvolvimentos desses experimentos vai ser mantida sempre positiva ou se será alterada. E isto, somente os resultados finais dessa pesquisa poderão informar. Entretanto, de qualquer maneira, os resultados iniciais são bastante promissores e, particularmente, o autor acredita que dificilmente o ritmo de desenvolvimento dos tocos será ultrapassado pelos demais tipos;



FIG. 2 — "Pau-rosa" proveniente do plantio de toco, com 2 anos de idade. (Foto Eduardo Vieira)

e) melhor desenvolvimento dos espécimes originados de tocos pode ser tomado como indicativo de uma das vantagens do emprego do processo de talhadia nos planos de manejo dos povoamentos constituídos de "pau-rosa";

f) o "pau-rosa" suporta perfeitamente o plantio com raiz nua quando feito durante o período chuvoso em tocos, mudas com folhas e mudas desfolhadas, apresentando baixíssimos índices de mortalidade, conforme mostra o quadro VI. Tal característica poderá representar uma considerável redução nos custos por hectare reflorestado;

g) maior índice de mortalidade para as mudas com folhas, possivelmente está relacionado à presença das folhas nestas que provocaram a transpiração da seiva circulante do caule, antes do reinício das atividades do sistema radicular;



FIG. 3 — "Pau-rosa" proveniente do plantio de muda desfolhada, com 2 anos de idade. (Foto Eduardo Vieira)



FIG. 4 — "Pau-rosa" em grupo Anderson, proveniente do plantio de mudas com folhas com 2 anos de idade. (Foto Eduardo Vieira).

h) é desaconselhável sobre todos os aspectos o plantio de "pau-rosa" à sombra (Vieira, 1970), pois além da sombra retardar o seu desenvolvimento ainda aumenta as possibilidades de ataque por parte do *Psyllus* sp.

SUMMARY

The present paper deals with research carried out by the author at the Reserva Florestal Ducke (Ducke Forest Reserve), in Manaus, Amazonia, Brazil, on the propagation of "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans) beginning with cuttings, stump shoots, and transplants with and without leaves. Herein the author presents the incidence of sprouting, rooting and survival of cuttings, as well as other types of propagation employed in the field. Herein are presented the results of a comparative study based on the annual average height growth of the individuals over a period of two years. The results of this research appear in Tables II, III, IV, V, VI e VII.



FIG. 5 — "Pau-rosa" originado de um toco, abandonado na faixa por ocasião do plantio, com a idade de 2 anos. (Foto Eduardo Vieira).

BIBLIOGRAFIA CITADA

ARAÚJO, V. C. DE

- 1967 — Sobre a germinação de *Aniba* (Lauraceae).
I — *Aniba duckei* Kostermans (Pau-Rosa Itauba). *Publ. do INPA; Botânica*, 23:1-14

BRASIL, LEIS, DECRETOS, ETC.

- 1965 — *Código florestal: Lei nº 4.771, de 15-IX-65*.
Edições S/A. Serv. gráf. IBGE. 20 p.

SNEDECOR, G. W.

- 1956 — *Statistical methods*. Ames, Iowa State College press. 534 p.

SOUZA, P. F. DE

- 1947 — *Tecnologia de produtos florestais*. Rio de Janeiro, Im. nacional, 409 p.

VIEIRA, A. N.

- 1969a — Propagação vegetativa de *Aniba duckei* Kostermans e *Cedrelinga catenaeformis* Ducke. *Ciênc. Cult.*, S. Paulo, 21(2): 446.
1969b — Estudos preliminares sobre o incremento volumétrico de *Aniba duckei* Kostermans "pau-rosa". *Ciênc. Cult.*, S. Paulo, 21(2): 446-47.
1970 — Aspectos silviculturais do "Pau-Rosa" (*Aniba duckei* Kostermans). I — Estudos preliminares sobre o incremento volumétrico. *Pub. do INPA; Pesquisas florestais*, 14+1-15.