

Conselho Nacional de Pesquisas
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
BOLETIM DO INPA
Manaus — Amazonas — Brasil

PESQUISAS FLORESTAIS

N.º 14

Julho, 6, 1979

ASPECTOS SILVICULTURAIS DO "PAU-ROSA" (**ANIBA DUCKEI** KOSTERMANS). I. ESTUDOS PRELIMINARES SÔBRE O INCREMENTO VOLUMÉTRICO.

ANTONIO NETO VIEIRA
Engenheiro Florestal

0.0 — ANTECEDENTES

O "pau-rosa" (**Aniba duckei** Kostermans) é uma espécie florestal nativa da região Amazônica, pertencente à família Lauraceae, cuja ocorrência já foi constatada em áreas mais ou menos dispersas, compreendidas entre os paralelos 10º e 2º de latitude sul e norte, respectivamente, e os meridianos 56º e 72º de longitude.

Pela destilação de suas folhas, ramos, tronco e raízes obtém-se uma essência rica em linalol, o qual é muito utilizado na fixação de perfumes e que por isto mesmo atinge uma boa cotação no mercado internacional.

Na Amazônia, esta espécie desde há muito tempo vem sendo vítima do extrativismo desenfreado e até mesmo criminoso pois: tôdas as árvores encontradas pelos "caboclos", sem discriminação de diâmetro, são abatidas e na maioria das vezes até o seu sistema radicular é arrancado, eliminando assim as possibilidades de regeneração desses troncos explotados. Com isto a espécie está em vias de ser exterminada, de vez que nenhuma providência foi posta em prática visando impedir êsse extrativismo e muito menos no sentido de se formar novos povoamentos.

Em 1968, quando assumiu interinamente a Diretoria do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, o Dr. Dalcy de Oliveira Albuquerque, ciente dessa grave situação, incumbiu o autor do presente trabalho de elaborar um projeto de pesquisas silviculturais para o "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans).

Tal projeto teria por objetivo fazer um estudo completo da espécie, principalmente no que se refere à fenologia, sementes e viveiros, métodos de propagação, formação de povoamentos artificiais em diferentes condições ecológicas, controle de pragas e doenças, regeneração natural, épocas de desbastes, determinação da idade ótima de rotação, visando estabelecer e divulgar os métodos mais eficientes para a recuperação do estoque natural de "pau-rosa".

Como havia necessidade de se fazer uma justificativa do alto investimento que iria se projetar, e não dispondo o Centro de Pesquisas Florestais do INPA de dados sobre o comportamento silvicultural da espécie, o autor procurou obtê-los através de consultas bibliográficas. Durante essas consultas foram encontradas informações sobre características e usos da madeira (Loureiro e Silva, 1968), germinação (Araújo, 1967), número de árvores encontradas entre os rios Madeira e Tapajós (Heinsdijk e Bastos, 1963), cubagem e estimativa do peso de uma árvore de "pau-rosa" (Heinsdijk, 1958), rendimento em óleo por tonelada de madeira (Vieira, 1968), substâncias químicas isoladas do "pau-rosa" (Gottlieb e Mors, 1958) e composição quantitativa do dado sobre o incremento volumétrico da espécie, nem mesmo qualquer referência sobre a sua silvicultura em outros centros. Posteriormente, ao ser cientificado da existência de um plantio do espécime no município de Parintins, o autor programou uma visita ao referido plantio com o objetivo de levantar dados concretos relativos ao incremento volumétrico do fuste, desenvolvimento da copa e outras informações atinentes à sua silvicultura, a fim de que se pudesse fazer, por analogia, uma estimativa do rendimento em óleo do plantio previsto no projeto pau-rosa,

através do qual teria subsídios para determinar o ponto de nivelamento do referido projeto. De posse dos dados e informações coletadas naquêle plantio o autor elaborou um relatório, do qual por sugestões do prof. José Elias de Paula, da Universidade de Brasília, publicou-se um resumo em Ciência e Cultura (Vieira, 1969) e do Diretor Geral do INPA, Dr. Paulo Almeida Machado, deu origem ao presente trabalho.

1.0 — INTRODUÇÃO

O presente trabalho intitulado: Aspectos Silviculturais do "Pau-Rosa" (*Aniba duckei* Kostermans). I. Estudos Preliminares Sobre o Incremento Volumétrico, foi elaborado tomando por base o relatório acima mencionado.

Nêsse trabalho o autor apresenta, como material e método, algumas considerações sôbre origem, condições de luminosidade, material propagativo, espaçamento, data e idade, localização, solo e topografia, vegetação, limpezas, exploração, regeneração das árvores explotadas e coleta de material botânico que permitem identificar os povoamentos, e escôlha das unidades de amostra, mensurações e fórmulas utilizadas para os cálculos. Nos resultados são dados os valôres obtidos através dos cálculos e análises em quadros. Também é feita a interpretação de alguns dos valôres dêsses quadros. As conclusões são tiradas com base principalmente nos resultados das análises estatística e de variância e nas observações pessoais.

Com êsse trabalho o autor pretende indicar, muito embora em caráter preliminar, algumas diretrizes para os programas de reflorestamento com o "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans) que, em virtude do dispositivo legal (Brasil, Leis, Decretos, etc., 1965), constituem obrigatôriamente parte integrante dos projetos de exploração e industrialização dessa essência florestal que se implantarem na Amazônia.

2.0 — MATERIAL E MÉTODO

2.1 — MATERIAL

2.1.1 — Origem :

O plantio de "pau-rosa" do Varre-Vento teve origem em virtude da existência de uma Lei Federal que obrigava o explorador a plantar uma (1) árvore por cada cinco (5) quilogramas de essência destilada.

2.1.2 — Condições de luminosidade :

Foram plantadas oito mil (8.000) mudas de "pau-rosa", sendo uma parte à sombra, em linhas abertas sob o teto da mata primária e outra, em plena abertura, em roçado, após a colheita do arroz e cana-de-açúcar.

2.1.3 — Material propagativo :

No plantio foram utilizadas mudas com raiz nua, produzidas em um viveiro temporário localizado próximo à área onde estão implantados os povoamentos.

2.1.5 — Data e idade de plantio :

Plantio feito em 1932. Portanto, em 1968 estava com 36 anos de idade.

2.1.6 — Localização :

Ambos os povoamentos estão implantados em uma faixa de terra situada na margem direita do rio Uaicurapá, um dos afluentes da margem esquerda do rio Amazonas.

2.1.7 — Solo e topografia

O solo é arenoso, porém apresentando-se uma pequena percentagem de argila limosa, talvez, devido a grande quantidade de matéria orgânica em decomposição na superfície. A coloração

do horizonte **A** é bastante escura, o que dá à primeira vista a impressão dêste solo pertencer ao grupo dos "solos regossólicos". Em tôda área, a topografia é mais ou menos plana e uniforme, com declividade variando entre 0,5 e 2%.

2.1.8 — Vegetação :

Tanto no plantio à sombra como em plena abertura a vegetação apresenta-se com características próprias bem distintas, principalmente no que se refere à composição, estrutura, densidade, altura e diâmetro dos indivíduos.

No plantio à sombra ela conserva as mesmas características originais da mata primária, estando a vegetação distribuída em três camadas bem distintas : o estrato superior ou piso dominante com altura média compreendida entre 25 e 30 m, está constituído de espécies dominantes das famílias Lecytidaceae, Sapotaceae, Leguminosae e Bombacaceae; o piso ecodominante, com altura variando entre 8 e 20m, está formado por espécies tolerantes das famílias Leguminosae, Melastomataceae, Gutiferaceae, Lecytidaceae e Palmaceae; e o piso dominado ou soto-bosque, com altura abaixo de 8m, está composto de plantas herbáceas e arbustivas, palmáceas e mudas proveniente da regeneração natural pré-existente. Também é neste piso que se encontra a quase totalidade dos espécimes do plantio de "pau-rosa"

Por outro lado, a vegetação da área onde foi feito o plantio em plena abertura apresenta-se com características de capoeira alta, em estado bastante desenvolvido. Também aqui pode-se definir perfeitamente a posição e composição dos três pisos : dominante, com altura média em tôrno de 18m está formado por espécies dominantes das famílias Burceraceae, Leguminosae, Bombacaceae e Lecytidaceae; o ecodominante com altura variando entre 5 e 15m, está constituído por espécies pertencentes às famílias Euphorbiaceae, Melastomataceae, Gutiferaceae, etc. Também é neste piso que se encontra a grande maioria das árvores do plantio de "pau-rosa"; e o dominado ou soto-bosque,

com altura inferior a 5m, está constituído de plantas herbáceas e arbustivas, palmáceas, gramíneas, etc.

2.1.9 — Limpezas :

Nos três primeiros anos após o plantio foram feitas algumas limpezas ao redor das mudas. Posteriormente, ambos os plantios ficaram completamente abandonadas até janeiro de 1968 quando foi feita nova limpeza, de uma faixa de 1,00m de largura ao longo das linhas de plantio.

2.1.10 — Exploração :

Quase tôdas as árvores com diâmetro à altura do peito superior e igual a 20 cm foram explotadas por terceiros, sem autorização dos proprietários. Inclusive durante os trabalhos de campo, o autor encontrou várias árvores derrubadas e roladas em toros de 1,00m de comprimento que foram abandonadas no próprio local de abate.

2.1.11 — Regeneração das árvores explotadas :

A grande maioria dos tocos das árvores de "pau-rosa" explotadas, cujos cortes de abate foram feitos acima do colo (zona de intersecção do sistema radicular com o fuste), apresentavam brotação bastante vigorosa. Esse mesmo fenômeno foi constatado em dois rolos de 20cm de diâmetro e 1m de comprimento, que se encontravam abandonados no próprio local de abate. Aliás, nêsses rolos o autor constatou também a presença de vestígios de raízes.

2.2 — MÉTODO

2.2.1 — Escólha das unidades de amostra :

Foram tomadas duas unidades de amostra : uma no plantio à sombra e outra no de plena-abertura. Para cada unidade de amostra tomou-se uma linha de plantio, escolhida ao acaso e

nesta elegeu-se também ao acaso, 20 indivíduos que foram medidos.

2.2.2 — Mensurações :

Para medir os diâmetros utilizou-se uma fita métrica graduada em centímetros, de 2m de comprimento. As medidas foram efetuadas aproximadamente à altura de 1m. As alturas foram tomadas com um Brume-leiss e com uma vara de 5m de comprimento, para os indivíduos de altura superior e inferior a 5m, respectivamente. O mesmo método foi empregado para medir as alturas das copas.

2.2.3 — Coleta de material botânico :

Foi coletado material botânico estéril de cinco indivíduos, escolhidos ao acaso, naquêlo povoamento: dois no plantio à sombra e três no de plena-abertura, sendo que dêstes últimos um foi coletado dos rebentos de um tronco que havia sido explotado. Também foi coletado material fértil de um indivíduo que estava florido no plantio de plena-abertura.

2.2.4 — Fator forma :

Em se tratando de uma essência florestal da qual se aproveitam tôdas as partes vegetativas, o autor desprezou a conicidade dos fustes dos indivíduos de "pau-rosa", de vez que tal conicidade pode ser compensada pelo volume da copa com sua folhagem, que inclusive apresenta maior rendimento em óleo do que a própria madeira. Portanto, foi êsse o motivo pelo qual se usou na cubagem um fator forma igual a unidade.

3.0 — RESULTADOS

3.1 — IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO COLETADO :

O material botânico estéril coletado em ambos os plantios foi identificado como sendo do gênero **ANIBA**. Por se tratar de material estéril, não foi possível chegar até a espécie. Todavia, o material fértil coletado no plantio de plena-abertura foi identificado como sendo **ANIBA DUCKEI** KOSTERMANS. Esta exsicata está registrada no Herbário do INPA com o número 21.262.

Os trabalhos de identificação estiveram a cargo do botânico William Antônio Rodrigues.

3.2 - CALCULOS DENDROMÉTRICOS DO PLANTIO À SOMBRA

NÚMERO DE ORDEM	CIRCUNFE RÊNCIA	ALTURA	ÁREA BASAL	VOLUME	PERCENTAGEM DE COPA
n	cm	m	cm ²	cm ³	%
1	6	3,20	2,86	915,200	25,00
2	4	2,50	1,27	317,500	15,00
3	3	1,30	0,71	92,300	20,00
4	5	3,00	1,99	597,000	40,00
5	3	1,60	0,71	113,600	35,00
6	4	2,50	1,27	317,500	10,00
7	5	3,00	1,99	597,000	15,00
8	4	2,00	1,27	254,000	25,00
9	3	1,80	0,71	127,800	20,00
10	4	2,20	1,27	279,400	30,00
11	3	1,70	0,71	120,700	15,00
12	5	3,50	1,99	696,500	40,00
13	3	1,50	0,71	106,500	15,00
14	3	1,80	0,71	127,800	20,00
15	4	2,20	1,27	279,400	30,00
16	5	2,70	1,99	537,300	35,00
17	3	1,20	0,71	85,200	20,00
18	6	3,50	2,86	1.001,000	35,00
19	3	1,40	0,71	99,400	15,00
20	4	2,10	1,27	266,700	20,00
20	80	44,70	26,98	6.931,800	480,00

3.3 - CÁLCULOS DENDROMÉTRICOS DO PLANTIO EM PLENA-ABERTURA

NÚMERO DE ORDEM	CIRCUNFERÊNCIA	ALTURA	ÁREA BASAL	VOLUME	PERCENTAGEM DE COPA
n	cm	m	cm ²	m ³	%
1	22	9,50	38,53	0,036603	45,00
2	22	9,00	38,53	0,034677	50,00
3	25	10,00	49,75	0,049750	55,00
4	16	5,50	20,46	0,011253	35,00
5	25	11,00	49,75	0,054725	40,00
6	16	5,00	20,46	0,010230	30,00
7	20	8,00	31,84	0,025472	45,00
8	30	15,00	71,66	0,107490	25,00
9	18	6,50	25,88	0,016822	15,00
10	19	4,50	28,76	0,012942	20,00
11	22	10,50	38,53	0,040457	40,00
12	30	18,00	71,66	0,128988	35,00
13	20	10,00	31,84	0,031840	40,00
14	16	5,50	20,46	0,011253	30,00
15	17	7,00	23,01	0,016107	25,00
16	21	12,00	35,11	0,042132	40,00
17	20	15,00	31,84	0,047760	20,00
18	22	14,00	38,53	0,053942	15,00
19	19	7,00	28,76	0,020132	25,00
20	22	14,00	38,53	0,053942	10,00
20	422	197,00	733,89	0,816517	640,00

3.4 — ANÁLISE ESTATÍSTICA :

Com a análise estatística dos dados volumétricos individuais o autor objetiva determinar os parâmetros representativos : média, desvio padrão, coeficiente de variação, erro padrão e amplitude de variação, com os quais será possível, entre outras coisas, caracterizar a distribuição dos indivíduos dentro de cada sistema de plantio. Também serão determinados o incremento médio volumétrico por hectare ano e a estimativa mínima com confiança do volume por hectare para cada sistema de plantio.

3.4.1 — INTERPRETAÇÃO

Sabe-se que quanto maior o desvio padrão tanto maior será a dispersão dos indivíduos em torno da média. Portanto, em ambos os sistemas de plantio existe uma grande dispersão dos volumes individuais em torno da média, conseqüentemente tem-se uma distribuição anormal dos mesmos para ambos os casos. Aliás, essa irregularidade na distribuição dos volumes individuais, tanto para o plantio à sombra como para o de plena-abertura, também pode ser comprovada examinando os coeficientes e amplitudes de variação, os quais apresentam valores muito elevados.

O autor atribue como fatores responsáveis pelo desenvolvimento irregular do “pau-rosa” e conseqüente aparecimento de altos coeficientes de variação às clareiras naturais, sob as quais as mudas apresentam melhor aspecto e aglomerados de espécies heliófitas de capoeira, onde as árvores estão completamente sufocados, no plantio à sombra e plena-abertura, respectivamente. Por outro lado, atribue a ausência quase total de luz no plantio à sombra e falta de tratamentos silviculturais no de plena-abertura, respectivamente, como fatores responsáveis pelo aparecimento de baixíssimos e reduzidos valores para a média, incremento médio volumétrico por hectare ano e estimativa mínima com confiança do volume por hectare.

3.5 — ANÁLISE DE VARIÂNCIA :

Considerando que as mudas de “pau-rosa” por ocasião do transplante apresentavam características semelhantes entre si e que ambos os sistemas de plantio, de mesma idade, foi adotado o mesmo espaçamento e método de plantio e tendo em vista que as unidades de amostra tem o mesmo número de indivíduos pode-se efetuar a conexão dos dois sistemas de plantio e realizar a análise de variância conjunta. Esta análise tem por objetivo verificar se existe diferença entre os desenvolvimentos do plantio em plena-abertura para o à sombra, bem como determinar o grau de significação dessa diferença.

3.4.1 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS VOLUMÉTRICOS DOS QUADROS I E II

SISTEMAS DE PLANTIO	COPA MÉDIA	ÁREA BASAL	VOLUME	DESVIO	COEFICIENTE	ÉRRO	AMPLITUDE	INCREMENTO MÉ-	ESTIMATIVA MÍN.
		MÉDIA	MÉDIO	PADRAO	DE VARIAÇÃO	PADRAO	DE VARIAÇÃO	DIO VOLUMÉTRICO	C/CONFIANÇA
	%	m ² /ind	m ³ /ind	m ³ /ind	%	m ³ /ind	m ³	m ³ /ha, ano	m ³ /ha
PLANTIO À SOMBRA	24,00	0,000135	0,000347	0,000282	81,27	0,000063	0,000916	0,016	0,358
PLANTIO EM PLENA ABER- TURA	32,00	0,003669	0,040325	0,030963	76,78	0,006927	0,118758	1,867	43,034

OBSERVAÇÃO: A estimativa mínima com confiança do volume por hectare em ambos os sistemas de plantio foi calculada para 95,00% de probabilidade, utilizando-se para isto um fator $t=2.093$ ($P=0,05$ e $n=19$), (Fisher, 1946).

3.5.1 — ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS DADOS VOLUMÉTRICOS DOS QUADROS I E II

QUADRO IV

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	33,35 ***
Sistemas de plantio	1	0,015984047	0,015984047	—
Plantas individuais	38	0,018209893	0,000479207	—
TOTAL	39	0,034193940	— —	—

Adotou-se os níveis de probabilidades de 5 (Roman Type) e 1% (Bold Face Type), e tem-se para êstes níveis valores de $F(1 : 38) = 4,10$ e $F(1 : 38) = 7,35$, para o primeiro e segundo, respectivamente (Snedecor, 1956).

Portanto, o valor de "F" obtido é "altamente significativo" para ambos os níveis de probabilidade, o que demonstra haver uma diferença muito acentuada a favor do desenvolvimento do plantio em plena-abertura. Tal diferença, possivelmente foi motivada em função da maior intensidade de luz solar incidida nêsse plantio, principalmente quando jovem.

4.0 — CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados das análises estatísticas e de variância e no que foi dito anteriormente, o autor pode concluir que :

Os parâmetros desvio padrão, erro padrão, coeficiente de variação e amplitude de variação, têm valores bastante elevados, demonstrando haver uma distribuição muito irregular dos indivíduos em ambos os sistemas de plantio. No plantio à sombra, tanto o incremento médio anual em altura como em diâmetro, praticamente, pode ser considerado como nulo, conseqüentemente o mesmo acontecendo com o incremento médio volumétrico que é de apenas $0,016 \text{ m}^3 / \text{ha ano}$.

O incremento médio volumétrico de 1,867 m³/ha ano no plantio de plena-abertura não pode ser considerado como básico, de vez que além dos parâmetros que identificam aquêlo povoamento apresentarem valôres, bastante elevados, muito acima dos admissíveis, o autor está convicto de que em um plantio feito e tratado tènicamente dentro das modernas normas silviculturais, o incremento médio volumétrico por hectare ano dessa espécie será bem maior.

Pelo valor do teste de significação obtido :

O "pau-rosa" é uma essência florestal heliófita, i.é., que necessita de luz para se desenvolver. Todavia, apesar de ser uma essência florestal heliófita, ela consegue se manter viva à sombra, porém sem desenvolver.

Os plantios visando maior produção de ramos e fôlhas devem ser orientados de modo que se dê uma quantidade ótima de luz às plantas.

E' desanconselhável sôbre todos os aspectos o plantio de "pau-rosa" sob cobertura.

Possivelmente poderá ser empregado o processo de talhadia nos planos de manejo dos povoamentos constituídos por esta espécie.

O "pau-rosa" se reproduz por multiplicação vegetativa. Esta afirmativa é feita com base também nos resultados de um estudo feito na Reserva Florestal Ducke intitulado "propagação vegetativa de **Aniba Duckei** Kostermans e **Cedrelinga catenaeformis** Ducke", (Vieira, 1969).

Dado a grande procura e ao sistema primitivo de exploração a que vem sendo submetido, o "pau-rosa" é mais uma das essências florestais regionais que está fadada a ser extinta.

As indústrias extrativas de óleo de "pau-rosa", para sobreviverem terão que partir para o reflorestamento com esta espécie.

O período de floração e frutificação do "pau-rosa" na região do Varre-Vento, está compreendido entre os meses de junho e agôsto.

A G R A D E C I M E N T O S

Este trabalho foi preparado baseando-se, em grande parte, nos dados coletados pelo autor no plantio de "pau-rosa" do Varre-Vento. Ademais, também foram aproveitadas informações pessoais fornecidas pelos proprietários e moradores daquele imóvel, os quais o autor agradece longamente. De u'a maneira especial o autor expressa sua gratidão ao Engenheiro Florestal José Cezário Menezes de Barros pela sua valiosa colaboração na revisão dos cálculos. Agradece também ao mecânico Milton Pinto de Castro pelas informações prestadas sôbre a existência daquele plantio e pela sua disposição de trabalho durante a viagem.

5.0 — SUMMARY

Aniba duckei Kostermans "pau rosa", although being a forest essence and having been explored for many years in Amazonia even until today, has only been studied on a very small scale from a silvicultural point of view, notwithstanding the existence of several works related to the above species, (Souza, 1947 and Vieira, 1969).

The present paper is the result of a study carried out by the author on the artificial propagation of "pau rosa", said study consisting of two systems of planting : one planting in shade and the other in bright sunlight. Experiments on these two methods were begun 36 years ago in Parintins, State of Amazonas. Based on this experimental study, the author here offers some directives which should be considered carefully in any reforestation programs on this species.

The first step to consider should be knowledge of the cubage of the individuals. The following procedure should be the statistical analysis of the individual volumes under each system of culture, in order to determine the parameters : average, standard deviation, coefficient of variation, standard error, amplitude

of variations, annual average volumetrical growth (development) per hectare, and minimum reasonable estimate of volume per hectare, all of which would enable the researcher to characterize the distribution of the individuals within each system of planting, and thus bring about comparative study, by means of the analyses of the variance, to determine the degree of significance between the development of those plantings. The results of the statistical analyses, and the variances may be found in charts III and IV of this paper.

The conclusions were based upon the results of the statistical analyses, and upon the author's own observations.

6.0 — BIBLIOGRAFIA CITADA

ARAÚJO, V. C. de

- 1967 — Sobre a germinação de Aniba (Lauraceae). I. Aniba Duckei Kostermans (Pau-Rosa Itauba) Pub. Inst. Nac. Pesq. Amazônia, Manaus, Botânica, 23 14p. il.

BRASÍL. Leis, decretos, etc.

- 1965 — Código florestal: Lei n.º 4.771 de 15-IX-1965. Edições SIA, Serviço gráf. do IBGE. 20p.

FISHER, R. A.

- 1946 — Métodos estatísticos para investigadores. Madrid, Aguilar, 322p.

GOTTLIEB, O. R.

- 1957 — Pau-Rosa, potencial de riqueza. Rev. de quim. ind., Rio de Janeiro,, 307: 15-19.

- 1958 — A química do Pau-Rosa. Bol. Inst. quim. agríc., Rio de Janeiro, 53. 20p.

HEINSDIJK, D.

- 1958 — Forest inventory in the Amazon Valley. Part tree: Region between Rio Tapajós and Rio Madeira. FAO Report, Rome, 969. 121p.

HEINSDIJK, D. & BASTOS, A. M.

- 1963 — Inventários florestais na Amazônia. Bol. do Serv. flor., Rio de Janeiro, 6. 100p. il.

LOUREIRO, A. A. & SILVA, M. F.

1968 — Catálogo das madeiras da Amazônia. Belém, SUDAM. v. 1 : 263-68, il.

SNEDECOR, G. W.

1956 — Statistical methods. Ames, Iowa State College Press. 534p.

SOUZA, P. P. de.

1947 — Tecnologia de produtos florestais. Rio de Janeiro, Imp. nacional. 409p. il.

VIEIRA, A. N.

1968 — Relatório ao sr. Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Datilografado, 3-5p.

1969 — Propagação vegetativa de *Aniba duckei* Kostermans e *Cedrelinga catenaeformis* Ducke. *Ciência e cultura*, São Paulo, 21(12) : 446.

1969 — Estudos preliminares sobre o incremento volumétrico de *Aniba duckei* Kostermans "pau-rosa". *Ciência e Cultura*, São Paulo, 21(2) : 446 : 47.

**ENDERÊÇOS : INPA — INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS
DA AMAZÔNIA**

Sede :

Rua Guilherme Moreira, n.º 116
Tel. 2-2191 - Manaus - Amazonas - Brasil

Divisão de Botânica :

Edifício IAPETC — 10.º andar
Manaus — Amazonas — Brasil

Centro de Pesquisas Florestais :

Reserva Florestal Ducke
Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 26.
Reserva Egler
Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 64.

Museu Paraense Emilio Goeldi

Av. Independência, 364.
Caixa Postal, 399
Belém — Pará.

I. N. P. A.

Sede própria em construção — Estrada do
Aleixo, esquina da Avenida do Contórno.

Representação do I. N. P. A na Guanabara

Av. Franklin Roosevelt, 39 — sala 804
Rio de Janeiro — GB.

O Boletim do INPA

É publicado em 4 séries :
Série PESQUISAS FLORESTAIS
Série PATOLOGIA TROPICAL
Série TECNOLOGIA
Série SÓCIO-ECONÔMICA

Solicita-se permuta
Se solicita canje
Exchange is solicited
On a besoin d'échange
Um Austausch wird gebeten
Si richiede lo scambio

INPA — Caixa Postal, 478 — Manaus — Amazonas — Brasil

C.D.D. 583.11
581.9811
634.95