

Pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) Lauraceae)



**Informações sobre o Sistema
de Plantio e o Manejo Sustentável da Espécie**

ISSN 1517-3135

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

**Pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke)
Lauraceae): Informações sobre o Sistema
de Plantio e o Manejo Sustentável da Espécie**

Angela M. C. Leite
Regina Caetano Quisen
Paulo de Tarso B. Sampaio

Manaus, AM
2001

**Embrapa Amazônia Ocidental.
Documentos, 13**

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Ocidental,
Manaus, AM

Rodovia AM 010, Km 29

Telefone: Pabx (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

Vicente H. de F. Moraes

Revisão Gramatical

Maria Perpétua B. Pereira

Diagramação & Arte

Gleise M. T. de Oliveira

1º Tiragem (2001): 300 exemplares

2º Tiragem (2004): 300 exemplares

3º Tiragem (2010): 100 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente

Rosângela dos Reis Guimarães

Secretária Executiva

Regina Caetano Quisen

Membros

Edson Barcelos

Gladys Ferreira de Souza

Gleise Maria T. de Oliveira

Maria Perpétua B. Pereira

Mirza Carla Normando Pereira

Sebastião Eudes Lopes da Silva

Suplentes

Marinice Oliveira Cardoso

Terezinha Batista Garcia

LEITE, A. M. C.; QUISEN, R. C.; SAMPAIO, P. de T. B. **Pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) Lauraceae): informações sobre o sistema de plantio e o manejo sustentável da espécie.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 20 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 13).

ISSN 1517-3135

1. *Aniba rosaeodora* - Cultivar - Manejo - Brasil - Amazonas.
I. Embrapa Amazônia Ocidental. II. Título. III. Série.

CDD 634.97

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
DADOS DA ESPÉCIE	6
PRODUTIVIDADE	6
VALOR ECONÔMICO	7
PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO DE PAU-ROSA	8
PRODUÇÃO DE BIOMASSA	13
PRODUÇÃO DE ESSÊNCIA A PARTIR DE FOLHAS E GALHOS	14
BIBLIOGRAFIA.....	15

Pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) Lauraceae): Informações sobre o sistema de plantio e o manejo sustentável da espécie

Angela M. C. Leite¹
Regina Caetano Quisen²
Paulo de Tarso B. Sampaio³

INTRODUÇÃO

Desde a década de 30, a legislação ambiental obrigava o explorador a plantar uma árvore de pau-rosa para cada cinco quilos de essência produzida.

Na década de 60, uma nova legislação vigente decretava o plantio de quatro mudas da espécie para cada metro cúbico de madeira extraída.

Em 1992, o Ibama através da portaria nº 37 - N de 3 de abril de 1992, incluiu o pau-rosa na lista das espécies ameaçadas de extinção e decretou a reposição de quatro mudas de pau-rosa para cada metro cúbico de madeira de pau-rosa utilizada, além de outras normas tais como: censo florestal de todas as árvores (acima de 5cm de DAP) da área a ser explorada; dez por cento das árvores com mais de 28cm de DAP devem ser deixadas como árvores matrizes; as árvores a serem cortadas devem ter diâmetro superior a 20cm de tronco, e o corte deve ser efetuado acima de 50cm de altura do solo para propiciar a rebrota.

Atualmente os produtores de essência estão sensibilizados para o plantio da espécie, visando conservar as árvores plantadas e obter essência a partir de folhas e ramos secundários e terciários. Isso significa a saída da exploração do pau-rosa da fase extrativista e o ingresso na fase de produção sustentada do recurso através do plantio.

Através do plantio, o pau-rosa poderá ser explorado de forma similar à realizada com a erva-mate no Sul do Brasil: pela coleta de ramos e folhas e posterior destilação desse produto, para obtenção de essência.

¹Bióloga, Dra., Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus-AM. E-mail: angela@cmaa.embrapa.br

²Eng.^a Florestal, M.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental. E-mail: rquisen@cmaa.embrapa.br

³Eng.^o Florestal, Dr., Inpa, Caixa Postal 478, CEP 69911-970, Manaus-AM. E-

Esse método permite a conservação das árvores e a obtenção de uma essência similar à extraída do tronco das árvores de pau-rosa. A produção dessa essência conta com mercado disposto à compra de um produto amazônico produzido por manejo sustentado.

A essência produzida nesses moldes pode obter certificados de produção que agregam valor ao produto e garantem a exportação, devido ao interesse dos países importadores em produtos bem manejados provenientes dos países produtores primários.

]

DADOS DA ESPÉCIE

Principais variedades:

✎ **Pau-rosa mulatinho** - casca que cai em escamas, madeira escura, densidade elevada - que submerge quando as toras recém-cortadas são postas nos rios;

✎ **Pau-rosa preciosa** - casca lisa, madeira escura e densa, alto rendimento em essência;

✎ **Pau-rosa itaúba** - de cor amarelada, menos denso;

✎ **Pau-rosa imbaúba** - muito leve e fácil de rachar, de cor quase branca.

A primeira variedade é a mais rica em essência, e a última, mais pobre.

No município de Maués, os extrativistas locais distinguem três tipos de pau-rosa: tucuribá (maior rendimento em óleo, 15 litros/tonelada), imbaúba (10l/t) e cheirosa (menos que 10l/t).

No município de Novo Aripuanã, outras variedades são reconhecidas: abacate (semelhante ao mulatinho) e aracá (semelhante ao itaúba).

PRODUTIVIDADE

Onze árvores adultas (em torno de 100cm de DAP) rendem em média 20t de cavaco, que produzem um tambor de 185kg de essência.

VALOR ECONÔMICO

Um tambor de essência (aproximadamente 185kg) vale em torno de U\$6,500.00. Esse preço é variável em função da produção de essência.

Em 1994, 23,94 quilos de essência valiam em média U\$1.00.

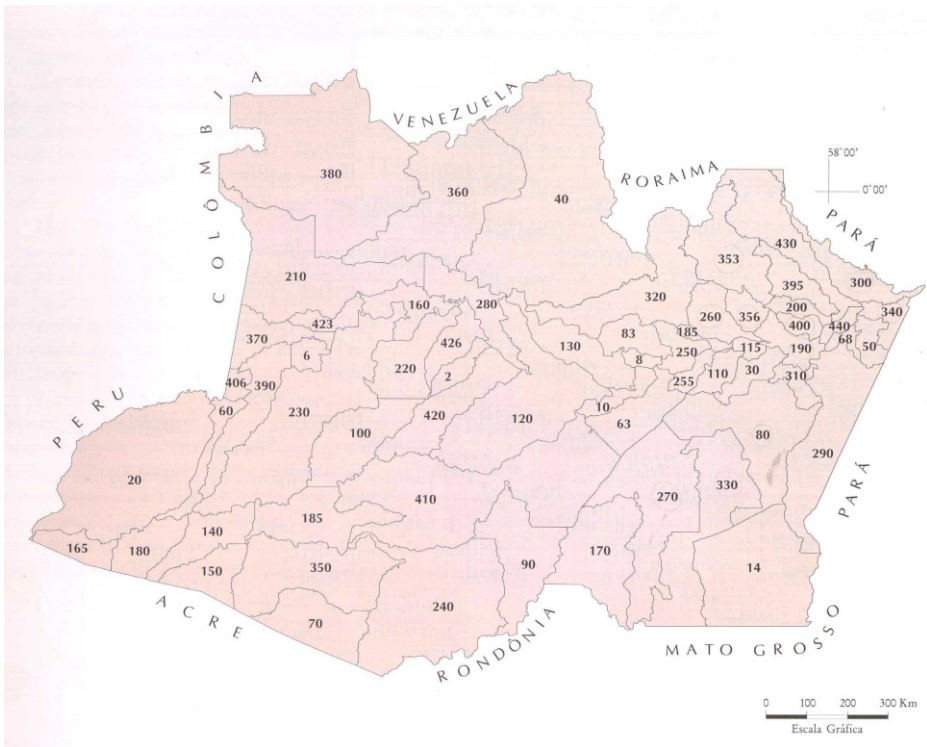


FIG. 1. Divisão do Estado do Amazonas em municípios (Fonte: IBGE).

TABELA 1. Divisão do Estado do Amazonas em municípios. (Fonte IBGE).

CÓDIGO	MUNICÍPIO	CÓDIGO	MUNICÍPIO	CÓDIGO	MUNICÍPIO
2	Alvarães	140	Eirunepé	310	Nova Olinda do Norte
6	Amaturá	150	Envira	320	Novo Airão
8	Aanã	160	Fonte Boa	330	Novo Aripuanã
10	Anori	165	Guajará	340	Parintins
14	Apuí	170	Humaitá	350	Pauini
20	Atalaia do Norte	180	Ipixuna	353	Presidente Figueiredo
30	Autazes	185	Irlanduba	356	Rio Preto da Eva
40	Barcelos	190	Itacoatiara	360	Santa Izabel do Rio Negro
50	Barreirinha	195	Itamarati	370	Santo Antônio do Içá
60	Benjamin Constant	200	Itapiranga	380	São Gabriel da Cachoeira
63	Beruri	210	Japurá	390	São Paulo de Olivença
68	Boa Vista do Ramos	220	Juruá	395	São Sebastião do Uatumã
70	Boca do Acre	230	Jutaí	400	Silves
80	Borba	240	Lábrea	406	Tabatinga
83	Caapiranga	250	Manacapuru	410	Tapauá
90	Canutama	255	Manaquiri	420	Tefé
100	Carauari	260	Manaus	423	Tonantins
110	Careiro	270	Manicoré	426	Uarini
115	Careiro da Várzea	280	Maraã	430	Urucará
120	Coari	290	Maués	440	Urucurituba
130	Codajás	300	Nhamundá		

*Em negrito os municípios que já participaram da exploração do pau-rosa.

PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO DE PAU-ROSA

Coleta de sementes

A partir de dois anos (Simons, 1991!), algumas árvores já iniciam a floração e a frutificação, o que é importante para produção de mudas e ampliação de plantios.

As sementes devem ser coletadas, especialmente, ainda na árvore ou quando recém-caídas ao solo.

A coloração das sementes também é um bom indicativo do grau de maturação que beneficia a germinação. Sementes de coloração violáceo-escuras apresentam maior rapidez e maior porcentagem de germinação.

Produção de mudas

O futuro de um plantio, seja de pau-rosa ou de qualquer outra cultura, depende, em grande parte, da qualidade da muda produzida e do manejo do plantio definitivo. Nesse sentido, seguem, abaixo, algumas recomendações básicas para a produção de mudas de pau-rosa:

As mudas podem ser obtidas por sementes e por estacas.

a) A partir de sementes

Preparação do substrato

O substrato a ser utilizado na produção das mudas de pau-rosa deve ser um solo com boa textura e estrutura, boa fertilidade e quantidade de matéria orgânica. Esse solo pode ser obtido nas camadas superiores de áreas de mata.

No preparo do substrato, é conveniente peneirar o solo em peneiras grandes com malha de tamanho aproximado de 1cm. Esse procedimento é muito importante para se evitar a formação de torrões e retirar pedaços de raízes, pedras ou outros materiais que possam prejudicar o desenvolvimento das raízes das plântulas e, conseqüentemente, influenciar a formação de mudas saudáveis e aproveitáveis.

Caso o solo utilizado no substrato não apresente a fertilidade requerida, recomenda-se a sua correção com a adição de 50g de superfosfato simples e 50g de cloreto de potássio para cada metro cúbico de terra, e a correção do pH com a aplicação de 2kg a 3kg de calcário por metro cúbico de solo.

Semeadura e germinação

A produção de mudas recomendada para o pau-rosa deve ser realizada através da semeadura direta de sementes em sacos de polietileno preto de 13cm x 18cm, bem cheios de substrato, encanteirados e bem irrigados. A semeadura deve ser manual, colocando-se uma semente em cada recipiente, enterradas entre 1cm e 2cm do solo, e, quando terminada a semeadura, cobrir as sementes com uma camada de 0,5cm de cobertura morta (terra peneirada, cepilho ou casca de arroz), como medida de proteção à fase inicial da germinação, tanto da alta temperatura como pela rápida secagem da umidade.

Os canteiros devem ser cobertos com sombrite com, pelo menos, 50% de sombreamento. As regas devem ser freqüentes com o auxílio de regadores ou sistema de irrigação por aspersão, sendo aplicadas uma no início e outra ao final do dia. As mudas devem permanecer nos canteiros até atingirem de 20cm a 30cm de altura, para então serem selecionadas e levadas para plantio definitivo em campo.

Sementes de pau-rosa recém-coletadas apresentam taxa de germinação de 75%, entre o 25º-40º dia após sementeira.

Tratos culturais

Após o início da germinação, recomenda-se a aplicação de uma mistura de fungicida, tal como Benlate na dosagem de 2g/l de água, e de inseticida, como o Parathion metílico 60% (10,5 ml/15l de água), alternado com Orthene 750 BR (15g/15l de água). Essa mistura, acrescida de um espalhante adesivo, deve ser aplicada semanalmente até a muda atingir 3cm a 4cm de altura, sendo então aplicada quinzenalmente.

Adubação

Na fase de viveiro, é recomendável a adubação com solução de NPK, na proporção de 50ml/planta.

Essencial para o bom desenvolvimento de mudas sadias é a complementação nutricional das plantas, através da aplicação da adubação foliar, que deve ser feita a cada quinze dias com NPK na proporção 1:2:1.

Irrigação

As mudas devem ser irrigadas pelo menos duas vezes ao dia no verão. Quando transplantadas para o campo na época das chuvas, suportam bem o clima da região, não sendo, por isso, necessário fazer irrigação na fase de plantio.

b) A partir de estacas

O material ideal para propagação vegetativa do pau-rosa por estaquia são ramos juvenis, obtidos a partir da rebrota de árvores adultas ou de mudas com um ano de idade.

As estacas deverão ser modeladas com 12cm de tamanho, com corte inferior em forma de bisel, para dar maior área de contato quando do tratamento com hormônio, e deixando-se duas folhas apicais reduzidas pela metade, para se evitar excesso de transpiração durante a fase de enraizamento. O diâmetro médio das estacas deverá ser de 4,5mm, com uma variação de 2mm a 8mm.

Os passos para o tratamento com hormônio são os seguintes:

- ✎ Imersão das estacas por 5 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio, com cerca de 0,5% de cloro livre, seguida de lavagem em água corrente por 5 minutos;
- ✎ Na sequência, tratar as estacas até à base da inserção das folhas, durante 15 minutos, por imersão em uma solução de fungicida sistêmico Benlate, com 500g/kg do princípio ativo. A solução deverá ser preparada à base de 0,5g de Benlate por litro de água;
- ✎ A seguir, cerca de 3cm da base das estacas deverão ser imersas por 10 segundos, em uma solução alcóolica a 50%, do fitohormônio sintético AIB (ácido 3-indoloibutírico) na dosagens de 4.000ppm.

A produção das mudas deve ser em casa de vegetação com sistema automático de nebulização e ventilação natural. O tempo de nebulização intermitente será de 5'/10" (cinco minutos de intervalo com dez segundos de nebulização).

O tempo médio para as estacas obterem um sistema radicular desenvolvido é de 120 dias sob nebulização.

Plantio

Antes do plantio deve-se realizar os seguintes procedimentos:

a) Seleção da área para plantio

As áreas de boa drenagem são as mais adequadas, sem possibilidade de encharcamento. É recomendável coletar amostras de solo para análise antes de efetuar o plantio. Não é aconselhável derrubar áreas de floresta para estabelecer o plantio, e sim utilizar áreas abandonadas ou encapoeiradas usadas anteriormente como pastagem ou para culturas anuais.

b) Limpeza da área

Em áreas encapoeiradas, a limpeza deve tratar da retirada da vegetação existente, podendo optar-se pela manutenção de árvores que favoreçam o sombreamento das mudas de pau-rosa, dependendo do tipo de plantio a ser adotado. Após derrubada a vegetação, seguem gradagens que favoreçam a incorporação e, conseqüentemente, a incorporação da matéria ao solo. Outras duas gradagens são aconselháveis, além da calagem para a correção do solo, em caso de solos muito ácidos.

c) Abertura de covas

Em áreas com leve inclinação, recomenda-se a marcação de covas seguindo o nível do terreno. As dimensões ideais são de 40cm x 40cm x 40cm.

d) Adubação na cova - cem gramas de superfosfato simples/cova, devendo ser intensificada dependendo da fertilidade do solo da área de plantio.

e) Plantio

Deve ser estabelecido sempre no início do período de chuvas na região, conforme procedimento para a maioria das espécies florestais regionais, atentando-se para que a embalagem plástica seja totalmente retirada da muda e dispor as raízes de forma natural de como se encontram no recipiente.

Os plantios de pau-rosa a serem adotados podem seguir os modelos:

Plantio homogêneo adensado

O plantio adensado é recomendado ou para uma exploração sustentada de curta duração ou em especial para a seleção de indivíduos matrizes mais produtivos. Entretanto, nada se sabe ainda sobre a possibilidade de pragas e doenças relacionadas à espécie quando em plantios homogêneos densos. Assim, é necessária a atenção, desde o início do plantio, para esse problema.

Plantio consorciado

O plantio consorciado é o mais recomendado para atividades de exploração dessa espécie em longo prazo. Tem a vantagem de procurar reproduzir, grosso modo, a heterogeneidade ambiental da floresta amazônica (hábitat natural da espécie). Além disso, permite o retorno econômico descentralizado para apenas essa espécie, ou seja, permite a exploração sustentada das demais espécies consorciadas.

f) Manutenção do plantio

Deve-se manter uma reserva de 10% a 15% de mudas no viveiro em boas condições, para que, ao final de 3 a 4 semanas após o plantio, seja realizada uma vistoria e replantio de mudas em falhas que ocorrerem.

Durante os três primeiros anos de estabelecimento, a limpeza do terreno através de roçadas manuais deve ser realizada de duas a três vezes ao ano, visando impedir a competição de ervas invasoras por água e nutrientes com o plantio.

A intensidade dessa limpeza varia muito em função da característica do plantio, se homogêneo ou em consórcio; mas, em geral, opta-se pelo coroamento ao redor da planta, de 0,5m a 2m de largura, em função da altura da vegetação e idade do plantio. Em casos de plantios menos adensados, recomenda-se a limpeza em faixas, com aproximadamente 1m de largura, entre as linhas do plantio, além do coroamento ao redor das plantas. Em ambas as situações, a roçada para rebaixamento no restante da área deve ser aplicada até que o crescimento do plantio homogêneo ou consorciado limite o crescimento da vegetação invasora, diminuindo a frequência de limpeza da área.

PRODUÇÃO DE BIOMASSA

O pau-rosa, por ser uma Lauraceae (da mesma família botânica do abacateiro), apresenta bom poder de rebrota, como os muitos outros louros da região. Para que a árvore esgalhe, é necessário podar o ramo apical entre o 1º e o 2º ano após o plantio. Essa poda fará com que cada pau-rosa se ramifique às vezes em dois ou três novos troncos, dependendo da altura da poda, e produza muitos ramos secundários.

Essas árvores têm tendência a produzir folhas mais grossas, diferentes das folhas das árvores da mata, que são menores e mais finas. Esse aumento de ramos, quantidade e qualidade de folhas é que permitirá usar essas árvores para produção de essência de forma sustentável (sem abate dos indivíduos).

Na Reserva Florestal Ducke, em Manaus, existem plantios de pau-rosa com 35 anos de idade, sob sombra parcial (30%) de floresta primária. Árvores plantadas em espaçamento 10m x 5m apresentaram maior média do peso verde de copa (60,18kg).

Maior espaçamento, aliado à poda da copa, estimulou a maior produção de biomassa aérea das árvores dessa espécie.

PRODUÇÃO DE ESSÊNCIA A PARTIR DE FOLHAS E GALHOS

As folhas e os galhos verdes e jovens produzem maior quantidade de óleo essencial (2,4%) do que a madeira (1,1%).

A idade das folhas afeta a qualidade do óleo: quanto mais velhas, maior a proporção de terpenos e óxidos de linalol; quanto mais jovens, maior a proporção de linalol.

Estudos mais recentes indicam que o óleo obtido a partir de folhas jovens contém 73%-78% de linalol, cerca de 10% a menos em relação ao óleo da madeira (87% a 92% de linalol). Troncos e galhos de árvores jovens apresentam maior produtividade de óleo (2,6%) que árvores adultas (1%).

Essas observações sugerem que plantios de pau-rosa visando à produção de óleo deverão ser manejados em curtas rotações (10 anos) e com tratamentos silviculturais que estimulem a produção de biomassa (galhos e folhas).

BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO DOS EXPORTADORES DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Relatório de 1985**. Manaus, 1986.

ALENCAR, J. C. **Análise de associação e estrutura de uma comunidade de floresta tropical úmida, onde ocorre *A. rosaeodora* Ducke (Lauraceae)**. 1986. 2 v. Tese (Doutorado em Ecologia) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 1986.

ALENCAR, J. da C.; ARAÚJO, V. C. de. Incremento anual do pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans) Lauraceae, em floresta tropical úmida primária. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 11, n. 3, p. 547-552, 1981.

ARAÚJO, A. P. de; JORDY FILHO, S.; FONSECA, W. N. da. A vegetação da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. v. 2, p.135-152. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

ARAÚJO, V. C. de. Sobre a germinação de *Aniba* (Lauraceae). I. *A. duckei* Kostermans (Pau-rosa itaúba). **Boletim do INPA. Botânica**, Manaus, n. 23, 1967. 21 p.

ARAÚJO, V. C. de; CORRÊA, G. C.; MAIA, J. G. S.; SILVA, M. L. da; GOTTLIEB, O. R.; MARX, M. C.; MAGALHÃES, M. T. Óleos essenciais da Amazônia contendo linalol. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 1, n. 3, p. 45-47, 1971.

BASTOS, A. de M. Os paus rosa da indústria da essência. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 16, p. 45-54, 1943.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro, 1974-1980. 20 v. (RADAMBRASIL. Levantamento dos Recursos Naturais).

CARVALHO, J. O. P. **Abundância, freqüência e grau de agregação de pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans) na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 18 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim

CARVALHO, J. O. P. **Fenologia das espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 15 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 20).

CORRÊA, D. de B.; GOTTLIEB, O.R. Duckein, an alkaloid from *Aniba duckei*. **Phytochemistry**, v.15, n.1, p. 271-272. 1975.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1931. v. 5.

COSTA, L. G. da S.; OHASHI, S. T.; DANIEL, O. **O pau-rosa *Aniba rosaeodora* Ducke**. Belém: FCPA, 1995. 15 p.

DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização aos princípios modernos de conservação da natureza. In: **SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA**, 7., 1967, Belém. **Atas...** Belém: Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, 1967. p. 115-146.

DUBOIS, J. **Recursos genéticos florestais: espécies nativas da Amazônia**. Belém: Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, 1986. p. 45-75 (FBCN. Boletim, 21).

DUCKE, A. Lauraceas aromáticas da Amazônia brasileira. In: REUNIÃO SULAMERICANA DE BOTÂNICA, 1., 1938, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 1938. v. 3, p. 55-65. Estampas 1 e 2.

DUCKE, A. Relatórios das comissões desempenhadas pelo Chefe da Secção de Botânica, Adolpho Ducke, na região amazônica durante os anos de 1919 a 1928. **Archivos do Jardim Botannico**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 1-184. 1930. Prancha IV.

FA. **Databook on endangered forest tree species and provenances**. Roma, 1986. p. 60-68. (FAO. MISC/81/11).

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 62, n. 3, p. 881-919, 1974.

- GOTTLIEB, O. R.; MORS, W. B. A química do pau-rosa. **Boletim do Instituto de Química Agrícola**, Rio de Janeiro, v. 53, p. 7-20, 1958.
- IBAMA. **Sugestões para o ordenamento da exploração/industrialização do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke)**. Versão 2.0 (material para discussão). Manaus, 1997. 3 p. Fotocopiado.
- KUBITZKI, K.; KURZ, H. Synchronized dichogamy and dioecy in Neotropical Lauraceae. **Plant Systematics and Evolution**, v.147, p. 253-266, 1984.
- KUBITZKI, K.; RENNER, S. **Lauraceae (*Aniba*)**. Bronx: NYBG, 1982. 84 p. (NYBG. Flora Neotropica. Monograph, 31).
- LE COINTE, P. **Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, bálsamos, resinas, essências, borrachas, guttas e balatas da floresta amazônica**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Commercio, 1931. 55 p.
- LEITÃO, E. L. Algumas notas sobre o óleo de pau-rosa. **Revista de Chimica Industrial**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 87, 1939.
- LEITE, A. M. C. **Informações preliminares sobre a ecologia de população do pau-rosa *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 6p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Pesquisa em Andamento, 3).
- LEITE, A. M. C.; LLERAS, E. Áreas prioritárias na Amazônia para conservação dos recursos genéticos de espécies florestais nativas: fase preliminar. **Acta Botanica Brasilica**, v.7, n.1, p. 61-94, 1993.
- LEITE, A. M. C.; SAMPAIO, P. de T. B.; BARBOSA, A. P.; QUISEN, R. C. **Diretrizes para o resgate e a conservação da variabilidade genética de espécies amazônicas. I Pau-rosa**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 43 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Série Documentos, 6).
- LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. da. **Catálogo das madeiras da**

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA/SUFRAMA, 1979. v. 2

MAGALHÃES, L. M. S.; ALENCAR, J. C. Fenologia do pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans), Lauraceae, em floresta primária na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 9, n. 2, p. 227-232, 1979.

MORAIS, A. A. de; REZENDE, C. M. A. da M.; BULOW, M. V. V.; MOURÃO, J. C.; GOTTLIEB, O. R.; MARX, M. C.; ROCHA, A. I.; MAGALHÃES, M. T. Óleos essenciais de espécies do gênero *Aniba*. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 2, n. 1, p. 41-44, 1972.

OHASHI, S. T.; ROSA, L. S.; SANTANA, J. A. Brazilian rosewood oil: sustainable production and oil quality management. **Perfumer & Flavorist**, v. 22, p. 4, 1977.

PEDROSO, L. M. Silvicultura do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO-, 1., 1984. **Anais...** Belém: EMBRAPACPATU, 1986. v. 2, p. 313-324. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

PIJL, L. V. D. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin: Springer Verlag, 1972.

PRANCE, G.T. **Botânica Econômica de algumas espécies Amazônicas: açaí, buriti, pupunha, pau-rosa, araçá-boi, camu-camu, abiu, copaíba, piassaba, patauí, sorva e tucumã**. Manaus: INPA/FUA, 1987. Relatório de Botânica Econômica.

RAOUL, W. **Contribuição para o estudo do óleo essencial de pau-rosa do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 1953.

ROCHE, L. **Forest genetic resources conservation, Brazil**: Brasília: IICA/EMBRAPA, 1987. 37 p. (IICA/EMBRAPA. Consultant Final Report IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II).

ROCHE, L.; DOUROJEANNI, M. J. **Manual sobre la conservación de los recursos genéticos de especies leñosas tropicales**. Roma: FAO, 1984. 161 p.

ROSA, L. dos S.; OHASHI, S. T. Influência do substrato e do grau de maturação dos frutos sobre a germinação do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 31, p. 49-55, 1999.

ROSA, L. dos S.; OHASHI, S. T.; SILVA, A. S. da. Efeito da profundidade de semeadura na germinação de sementes de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 31, p. 29-36, 1999.

ROSA, L. dos S.; SÁ, T.D. de A.; OHASHI, S. T.; BARROS, P. L. C. de; SILVA, A. J. V. Crescimento e sobrevivência de mudas de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) oriundas de três procedências, em função de diferentes níveis de sombreamento, em condições de viveiro. **Boletim da FCAP**, Belém. n. 28, p. 37-62, 1997.

SAMPAIO, P. T. B. **Propagação vegetativa do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) pelo método da estaquia**. 1987. Tese (Mestrado em Ecologia) Fundação Universidade do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 1987.

SAMPAIO, P. T. B.; VIEIRA, G.; LEITE, A. M. C.; QUISEN, R. Regeneração natural como propágulos para produção de mudas de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) em viveiro. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Forest'2000: resumos técnicos**. Porto Seguro: Biosfera, 2000. p. 177-180.

SANTANA, J. A. da S.; BARROS, L. P. Occurrence of vesiculararbuscular mycorrhizal fungi in rosewood (*Aniba rosaeodora* Ducke). **Boletim da FCAP**, Belém, n. 27, p. 127-137, 1997.

SIMONS, A. J. **Report of a Consultancy on Forest Genetics. Brazil-UK Technical Cooperation Project: Evaluation of the Economic Potential of the Aromatic Plants of Pará** (22 Nov. 15 Dec.). 1991.

SUDAM. **Documentos de Amazônia**, Belém, v. 3, n. ¼, p. 5-55, 1972.

SUDAM. **Características silviculturais de espécies nativas e exóticas dos plantios do Centro de Tecnologia Madeireira - Estação Experimental de Curuá-Una**. Belém, 1979.

VATTIMO, I. de. Contribuição ao conhecimento da distribuição geográfica das Lauraceae. II. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 47, p. 83-103, 1978.

VIEIRA, A. N. Aspectos silviculturais do "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans). I Estudos preliminares sobre o incremento volumétrico. **Boletim do INPA. Pesquisas Florestais**, Manaus, n. 14, p. 1-15, 1970.

VIEIRA, A. N. Aspectos silviculturais do "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans). II Estudos sobre os métodos de propagação. **Acta Amazonica**, Manaus. v. 2, n. 1, p. 51-58, 1972.

VIEIRA, A. N. Estudos preliminares sobre o incremento volumétrico de *Aniba duckei* Kostermans "pau-rosa". **Ciência e Cultura**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 446-447, 1969.

VIEIRA, A. N. Propagação vegetativa de *Aniba duckei* Kostermans e *Cedrelinga catenaeformis* Ducke. **Ciência e Cultura**, Brasília, v.21, n. 2, 1969.

YARED, J. A. G. Parecer sobre a proibição do abate da árvore e a comercialização do óleo essencial de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke var. amazonica). Belém: EMBRAPA-CPATU, 1989. Mimeografado.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

*Rodovia AM-010, km 29, Caixa Postal 319, CEP 69011-970
Fone (92) 622-2012 Fax (92) 622-1100, Manaus-AM
www.cpaa.embrapa.br*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

