

EFEITO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PAU-ROSA (*Aniba rosaeodora* Ducke)¹

Leonilde dos Santos ROSA²
Selma Toyoko OHASHI³
Ari Sousa da SILVA⁴

RESUMO: Sementes de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), coletadas logo após a dispersão natural, foram beneficiadas e semeadas a 1,0 cm, 1,5 cm e 2,0 cm de profundidade, em condições de viveiro. O delineamento estatístico usado foi inteiramente casualizado, com sete repetições, sendo que cada uma foi constituída de 10 sementes. Em todo o experimento, utilizou-se um total de 210 sementes. As avaliações do percentual de germinação foram realizadas a cada sete dias, durante um período de 12 semanas. Os resultados obtidos demonstraram que a percentagem de germinação não foi influenciada pelas profundidades testadas, indicando que a semeadura do pau-rosa pode ser realizada a 1,0; 1,5 e 2,0 centímetros de profundidade. As porcentagens médias finais de germinação encontradas nas três profundidades foram 88,6%; 92,9% e 82,9%, respectivamente.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sementes, *Aniba rosaeodora*, Profundidade, Semeadura, Germinação.

EFFECT OF SOWING DEPTH ON SEEDS GERMINATION OF ROSEWOOD (*Aniba rosaeodora* Ducke)

ABSTRACT: Rosewood (*Aniba rosaeodora* Ducke) seeds were harvested from trees after natural dispersion and sowed at three different depths (1,0; 1,5 and 2,0 centimeters), in nursery conditions. The experiment was arranged in a completely randomized design, with seven replicates. Each replicate had 10 seeds and a total of 210 seeds were used in the experiment. The evaluation were made each seven days. The results showed that the germination was not influenced by depth of sowing. This results indicates that the rosewood seeds can be sowed at 1,0 to 2,0 centimeters of depth.

INDEX TERMS: Seeds, *Aniba rosaeodora*, Sowing, Depth, Germination.

¹ Aprovado para publicação em 19.05.1999.

Financiado pela Oversea Development Administration - ODA.

² Engenheira Florestal, M.Sc., Professora Assistente da FCAP.

³ Engenheira Florestal, M.Sc., Professora Adjunta da FCAP.

⁴ Aluno do Curso de Mestrado em Ciências Florestais da FCAP.

1 – INTRODUÇÃO

O pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) é uma espécie arbórea da família Lauraceae, que ocorre em áreas de floresta de terra firme na Região Amazônica. Esta espécie pode ser encontrada tanto em solos argilosos do tipo Latossolo Amarelo, quanto em solos arenosos (Terezo et al, 1972; Alencar & Fernandes, 1978).

A madeira pode ser empregada na carpintaria (FAO, 1986) e para fabricação de canoas (Loureiro et al, 1979) e, quando destilada, produz óleo essencial rico em linalol, muito utilizado nas indústrias de perfumaria (Gottlieb, 1957; Loureiro, 1976; Loureiro et al, 1979; Ohashi et al, 1997). Além desta propriedade, o óleo essencial de pau-rosa apresenta ainda outras substâncias de uso medicinal, com potencial para uso na indústria farmacêutica (Gottlieb & Mors, 1958).

Apesar do pau-rosa ser uma espécie de uso múltiplo, o valor econômico está relacionado apenas à produção do óleo essencial, que para ser extraído requer a derrubada de árvores adultas nas áreas naturais de ocorrência. Como consequência, estas áreas estão cada vez mais restritas a locais distantes e de difícil acesso (Alencar & Fernandes, 1978; Rosa, 1996). Por essa razão, essa

Lauraceae tem sido considerada prioritária para conservação genética (FAO, 1986; Dubois, 1986; Silva, 1986), pois a reposição natural da mesma tem sido comprometida por essa exploração.

A carência de informações acerca da silvicultura do pau-rosa, no entanto, tem sido um fator limitante para a implementação dos programas de conservação genética *ex situ*, uma vez que as informações sobre as condições apropriadas para formação de mudas dessa espécie, em condições de viveiro, são pouco conhecidas.

Neste sentido, pretende-se com este trabalho avaliar o efeito da profundidade na germinação de sementes de pau-rosa, e estabelecer a profundidade mais adequada para a sua semeadura.

2- MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de pau-rosa foram coletados após a dispersão natural, em um plantio com, aproximadamente, 20 anos instalado na Estação Experimental de Curuá-Una (CTM/SUDAM), e transportados para Belém, imediatamente após a colheita.

Em seguida, os frutos foram beneficiados por meio da remoção da casca e da polpa verde que envolve as sementes, sendo estas lavadas

com água corrente e colocadas para secar à sombra. Após esta etapa, as sementes foram semeadas diretamente em copos plásticos de 300 ml, previamente furados, contendo terra preta e seixo fino na proporção de 1:1. O experimento foi instalado seguindo um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com três tratamentos: T1 = 1,0 cm; T2 = 1,5 cm e T3 = 2,0 cm de profundidade e sete repetições. Em cada repetição foram utilizadas 10 sementes e em todo o experimento utilizou-se um total de 210 sementes.

O experimento foi instalado no viveiro do Departamento de Ciências Florestais da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP, em Belém (1° 28'0" S, 48° 27'0" W) e avaliado semanalmente por um período de 12 semanas. Os dados de germinação obtidos foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$ e submetidos à análise de regressão.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os percentuais médios de sementes germinadas ao longo do período experimental são apresentados na Figura 1. Verifica-se que o início da germinação em todas as profundidades testadas só ocorreu quatro semanas (28 dias) após a semeadura, estendendo-se, aproximadamente, até à décima semana (70 dias), estabilizando-se logo em seguida. A maior taxa de germinação, no entanto, ocorreu entre a quinta e a oitava semana.

Nota-se que a percentagem final de germinação foi relativamente alta em todas as três profundidades, com média de 87,1 %, 92,9% e 82,9%, para 1,0 cm, 1,5 cm e 2,0 cm de profundidade, respectivamente (Figura 2).

Os altos percentuais de germinação das sementes de pau-rosa obtidos neste trabalho podem ser atribuídos ao curto período de

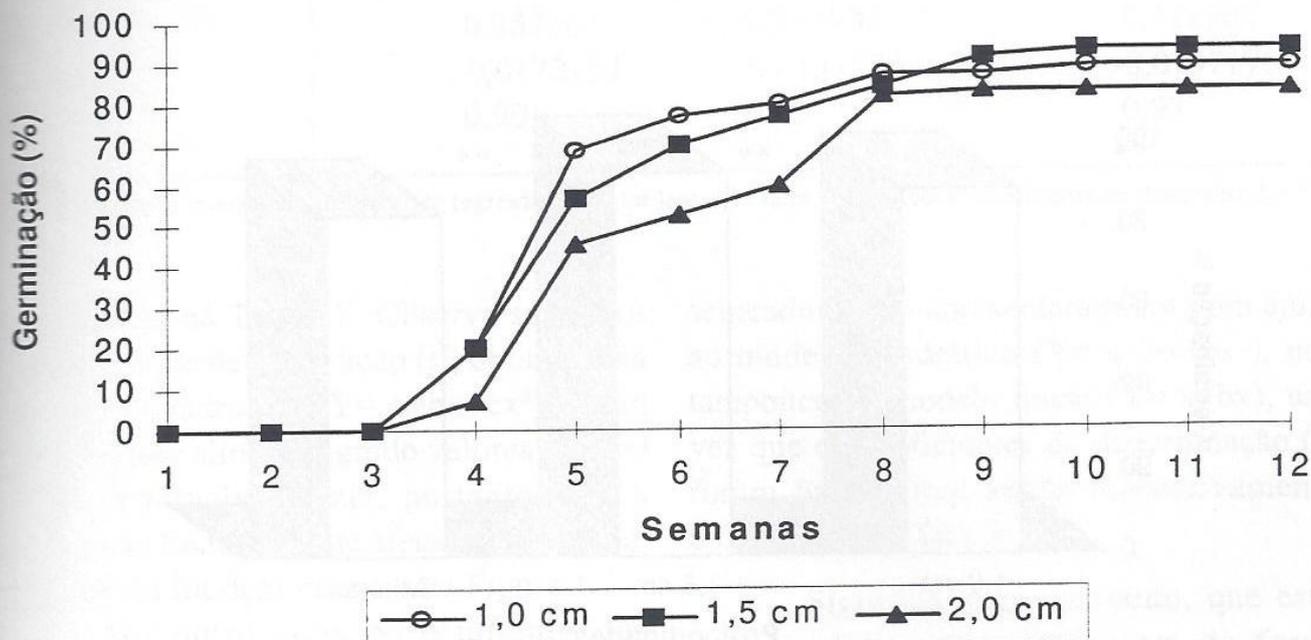


Figura 1 – Percentagem média de germinação de sementes de pau-rosa (*Aniba rosaeodora*), em função da profundidade de semeadura, ao longo do período experimental.

tempo entre a coleta e a semeadura, pois, em termos gerais, quanto maior este período, maior será a perda de umidade da semente e, conseqüentemente, menor será o vigor das mesmas.

Com relação ainda às sementes desta Lauraceae, sabe-se que estas apresentam baixa viabilidade (aproximadamente sete dias), mesmo quando armazenadas em ambientes controlados com temperatura em torno de 26 °C e umidade relativa entre 60% a 70% (Ferraz, 1995).

Na Tabela 1 são apresentados os resultados sobre o período e o percentual de germinação de sementes de pau-rosa oriundas de várias procedências, obtidos neste e em outros trabalhos desenvolvidos na Amazônia. Comparando-se os resultados obtidos no presente estudo, com aqueles encontrados por Araujo (1967), Rosa & Ohashi (1995) e Ferraz (1995), verifica-se que o início do período de germinação (28 dias após a semeadura),

coincidiu apenas com os resultados obtidos nos dois primeiros trabalhos; o mesmo não acontecendo em relação ao período final de germinação, que no caso do primeiro autor foi bastante prolongado (168 dias), enquanto que nos demais este período variou em torno de 70 a 88 dias. Em contrapartida, nos trabalhos realizados por Alencar & Fernandes (1978) e Loureiro et al (1979), o início da germinação só ocorreu 60 dias após a semeadura, prolongando-se até 120 dias.

Analisando-se os percentuais de germinação, na referida tabela, verifica-se que as maiores taxas (93-100%) foram encontradas por Rosa & Ohashi (1995). As percentagens de germinação obtidas por Araujo (1967), Alencar & Fernandes (1978) e Loureiro et al (1979) foram relativamente variadas, atingindo valores entre 31% a 91%.

As análises de regressão para o percentual de germinação, em função do tempo nas três profundidades estudadas, são

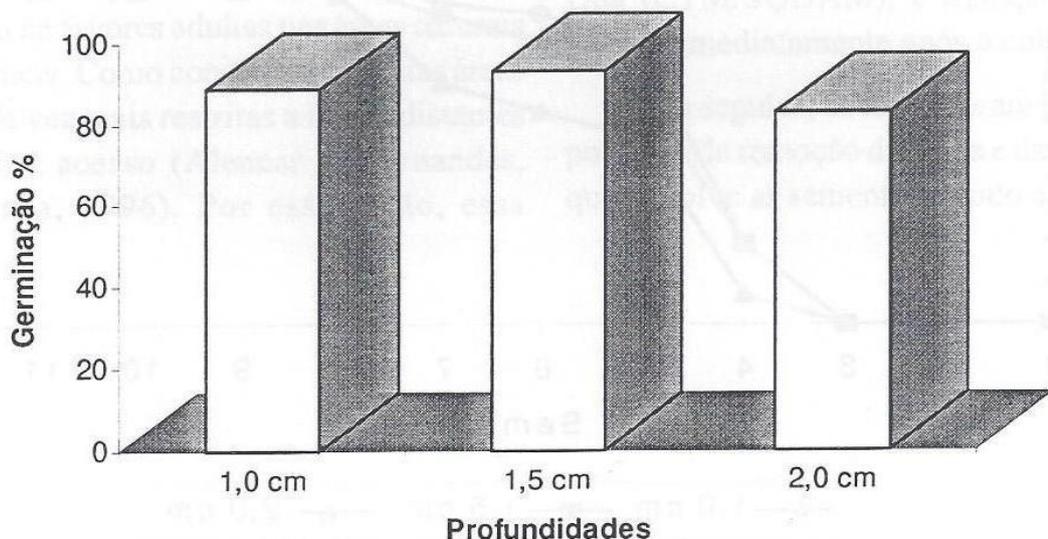


Figura 2 – Percentagem média final de germinação de sementes de pau-rosa (*Aniba rosaeodora*), em função da profundidade de semeadura.

Tabela 1 - Percentual e período de germinação de sementes de *Aniba rosaeodora* (pau-rosa), oriundas de várias procedências na Amazônia.

Procedência	Germinação		Fonte
	*Período (dias)	Porcentagem (%)	
Km 134 e 106 da Rodovia Manaus-Itacoatiara-AM. Reserva Ducke/Manaus-AM	28-168	39-75	Araujo (1967)
	60-120	37-91	Alencar & Fernandes (1978)
Curuí-Una -PA	60-120	31-91	Loureiro et al.(1979)
	28-84	93-100	Rosa & Ohashi (1995)
Reserva Ducke/Manaus-AM	47-88	80-90	Ferraz (1995)
Curuí-Una -PA	28-70	82,9-92,9	Este experimento

Nota: * : período inicial e final de germinação.

 Tabela 2 - Análise de regressão do percentual final de germinação de sementes de pau-rosa (*Aniba rosaeodora*) em função do tempo.

Resultados da análise de regressão	Profundidades		
	1,0 cm	1,5 cm	2,0 cm
a	-0,562541	-0,518958	-0,518958
b	0,353862	0,318802	0,318802
c	-0,0172134	-0,0137170	-0,0137170
r ²	0,90	0,93	0,93
F	**	**	**

Nota: a: ponto da intersecção da curva de regressão; b: fator linear; c: fator quadrático; r²: coeficiente de determinação; ** P ≤ 0,01

apresentadas na Tabela 2. Observa-se que os coeficientes de determinação (r²) obtidos para o modelo quadrático (Y= a+bx+cx²) foram relativamente altos, atingindo valores de 0,90 a 0,93. Equivale a dizer, portanto, que a germinação foi fortemente afetada pelo tempo, conforme já foi demonstrado na Figura 1.

Por outro lado, os resultados das análises de regressão para o percentual final de germinação de sementes de pau-rosa, em função das diferentes profundidades de

semeadura, não apresentaram um bom ajuste ao modelo quadrático (Y= a+bx+cx²), nem tampouco ao modelo linear (Y= a+bx), uma vez que os coeficientes de determinação (r²) foram baixíssimo, sendo respectivamente, 0,032 e 0,020 (Tabela 3).

Significa dizer, portanto, que estes dois modelos não explicaram de forma satisfatória a relação entre o percentual de germinação e a profundidade de semeadura.

Tabela 3 - Análise de regressão para o percentual final de germinação de sementes de pau-rosa (*Aniba rosaedora* Ducke) em função da profundidade de semeadura.

Modelos Testados	r ²	F	Parâmetro a	Parâmetro b	Parâmetro c
Y= a+bx	0,03	NS	1,25720	0,0283232	—
Y= a+bx+cx ²	0,02	NS	1,16271	0,166048	- 0,0485929

Nota: r²: coeficiente de determinação; F: teste de significância; a: ponto de intersecção da reta e da curva da regressão, respectivamente; b: fator linear; c: fator quadrático; NS: não significante.

Estes resultados indicam que, praticamente, não existe correlação entre a germinação de sementes de pau-rosa e as profundidades testadas. Deste modo, as sementes dessa Lauraceae podem ser semeadas nas profundidades de 1 a 2 centímetros, haja vista o alto percentual de germinação obtido nas três profundidades, ao final do experimento.

Estes resultados coincidem parcialmente com os obtidos para *Dypterix alata* (Nogueira & Vaz, 1993) e para *Eugenia dysenterica* (Oga et al., 1990), cuja germinação não foi influenciada pelas diferentes profundidades estudadas. No caso desta última espécie, os índices de velocidade de germinação foram mais favoráveis nas profundidades entre 1 e 2 centímetros.

Schmidt (1974), estudando a profundidade de semeadura da *Swietenia macrophylla* (mogno), concluiu que a profundidade ideal está em torno de 1 centímetro. Já para *Aspidosperma album* (araracanga), as melhores profundidades de semeadura encontradas foram 0,5 a 1 centímetro, enquanto que para as espécies *Sclerolobium paniculatum* (tachi), *Parkia multijulga* (fava arara tucupí), *Enterolobium timbouva* (faveira orelha de negro) e *Aniba* sp.(macacaporanga), podem ser usadas

profundidades entre 0,5 a 2 centímetros (Pereira & Pedroso, 1982).

Para espécies de sementes maiores como o *Caryocar villosum* (piquiá), a profundidade ideal de semeadura está em torno de 10 centímetros, uma vez que nesta profundidade foram obtidos os melhores resultados, tanto em uni-formidade quanto em porcentagem de germinação (Pereira & Pedroso, 1972).

No caso da espécie *Bertholletia excelsa* castanha-do-brasil), Muller & Figueirêdo (1991) observaram que a semeadura a nível do substrato proporcionou maior porcentagem de emergência, quando comparada às profundidades de 2 e 5 centímetros.

Pode-se notar com estes resultados que, de um modo geral, a profundidade ideal de semeadura vai depender do tamanho da semente que cada espécie apresenta. Esta profundidade deve ser apenas um pouco maior que o diâmetro da semente (Deickmann, 1967), para poder garantir uma germinação homogênea, uma rápida emergência de plântulas e proporcionar a formação de mudas vigorosas (Schmidt, 1974). Ademais, a semeadura em

profundidades inadequadas provoca falha na emergência de plântulas (Toledo & Marcos Filho, 1977).

4- CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a semeadura do pau-rosa pode ser realizada entre 1 a 2 centímetros de profundidade. Porém, recomenda-se que as sementes devem ser coletadas, de preferência, logo após a dispersão do fruto, para evitar perdas no vigor e, conseqüentemente, redução no percentual de germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, J. da C., FERNANDES, N. P. Desenvolvimento de árvores nativas em ensaios de espécies 1. Pau-rosa (*Aniba Duckei* Kostermans). *Acta Amazônica*, v. 8, n. 4, p. 523-541, 1978.
- ARAÚJO, V. C. Sobre a germinação de *Aniba* (*Lauraceae*) I. *Aniba Duckei* Kostermans (pau-rosa ituba). *Botânica*, n. 23, p.1-14, 1967.
- DEICKMAN, V. *Noções sobre sementes e viveiros florestais*. Curitiba: UFPR. Escola de Florestas, 1967. 196 p.
- DUBOIS, J. Recursos genéticos florestais: espécies nativas da Amazônia. *Boletim FBCN*, n.21, p. 47-71, 1986.
- END. *Databook on endangered forest tree species and provenances*. FO.MIS/81/11. Roma, 1986. p.60-68.
- FERRAZ, I. D. K. Difficulties in propagation of economically important trees used in extractivism in Brazilian Amazon. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RECENT ADVANCES IN TROPICAL TREE SEED TECHNOLOGY AND PLANTING STOCK PRODUCTION, 1995, Bangkok. *Anais...* Bangkok: ASEAN Forest Tree Seed Centre, 1995. p.1-11.
- GOTTLIEB, O. R. Pau-rosa, potencial e riqueza. *Revista de Química Industrial*, v.26, n. 307, p.195-198, 1957.
- GOTTLIEB, O. R., MORS, W. B. A química do pau rosa. *Boletim do Instituto de Química Agrícola*, n.53, p.1-20, 1958.
- LOUREIRO, A. A. Estudo anatômico macro e microscópico de 10 espécies do gênero *Aniba* (*Lauraceae*) da Amazônia. *Acta Amazônica*, v.6, n.2, p.5-85, 1976.
- _____, SILVA, M. F., ALENCAR, J. da C. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus: INPA, 1979 p. v.2
- MULLER, C. H., FIGUEIRÊDO, F. J. C. *Profundidade e posição de semeadura de sementes de castanha-do-brasil*. Belém: EMBRAPA -CPATU, 1991. 18 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 62).
- NOGUEIRA, A. C., VAZ, E.T. Influência da profundidade de semeadura na germinação e desenvolvimento inicial de *Dipterix alata*. *Vog*. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. *Anais ...* Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. v.2, p. 429-431.
- OGA, F. M., FONSECA, C.E.L., SILVA, J. A. Influência da profundidade de semeadura e luminosidade na germinação de sementes de cagaita (*Eugenia Dysenterica* Mart.). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1990. São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto Florestal, 1990. v. 4, p. 634 - 639.
- OHASHI, S. T., ROSA, L. dos S., SANTANA, J. A., GREEN, C. L. Brazilian rosewood oil: sustainable production and oil quality management. *Perfumer & Flavorist*, v. 22, p. 1-5, 1997.
- PEREIRA, A. P., PEDROSO, L.M. *Experimentos de silvicultura tropical*. Belém: SUDAM, 1972. p.73-82
- _____, _____. Influência da profundidade de semeadura em algumas essências florestais da Amazônia. *Silvicultura em São Paulo*, v.16A, p.1092-1099, 1982.
- ROSA, L. dos S. *Comportamento inicial da espécie *Aniba rosaeodora* Ducke (pau-rosa), submetida a diferentes níveis de sombreamento em condições de viveiro*. Belém: FCAP, 1996. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - FCAP, 1996.
- _____, OHASHI, S. T. Influência do substrato e do grau de maturação dos frutos sobre a germinação do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). In:

- ENCONTRO DOS ENGENHEIROS FLORESTAIS DA AMAZÔNIA, 1., 1995, Belém. **Anais ...** Belém: FCAP, 1995
- SCHIMDT, P.B. Sobre profundidade ideal de sementeira do mogno (Aguano), *Swetenia macrophylla* King. **Brasil Florestal**, v.5, n.17, p. 42-47, 1974.
- SILVA, J. A. Conservação genética in situ de populações de espécies arbóreas. **Silvicultura**, São Paulo, v.11, n.41, p.85-87, 1986.
- TEREZO, E. F. de, ARAUJO, C. de, NASCIMENTO, V. F. do, SOUZA, J. da C. O extrativismo do pau-rosa. **SUDAM Doc. Amazônia**, v. 3, n. 1/4, p.5-55, 1972.
- TOLEDO, F. F., MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. p.85-96.