



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1^o Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simpósio
del Trópico Húmedo

**ANAIS
PROCEEDINGS
ANALES**

Volume II

Flora e Floresta

Flora and Foresty

Flora y Floresta

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1^o Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

Volume II

Flora e Floresta

Flora and Foresty

Flora y Floresta

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986

Copyright © EMBRAPA - 1986



EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Inéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.500 exemplares

1º Simpósio
do Trópico Úmido

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, 1., Belém, 1984.
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. II. Título. III. Série.

CDD 630.601

SECAGEM DE SEMENTES DE FREIJÓ-CINZA (*Cordia goeldiana* HUBER)

Rosa Maria Tallo¹, Noemi Vianna Martins Leão²
e Rosemary Moraes Ferreira Viégas³

RESUMO: O freijó-cinza (*Cordia goeldiana* Huber) tem tido destaque como espécie promissora para regeneração artificial, apresentando rápido crescimento e boa forma. Sua madeira é moderadamente pesada, de fácil trabalhabilidade e durável. A boa qualidade fisiológica das sementes é prejudicada por vários fatores entre os quais a secagem, que é realizada em condições ambientais instáveis. O objetivo deste trabalho é determinar o nível crítico da umidade e temperatura das sementes de freijó-cinza para secá-las mantendo o seu poder germinativo, deixando-as numa umidade adequada para o armazenamento. Foram utilizadas sementes de freijó-cinza coletadas em Belterra, no município de Santarém, Pará. Foram expostas, logo após a coleta, à temperaturas de 30°C, 35°C, 40°C e 45°C, em estufa com circulação de ar. O período de exposição foi de cinco horas, efetuando-se amostragens aos 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 240 e 300 minutos. Os principais resultados mostram que as porcentagens de germinação e o vigor das sementes de freijó quando secas nas temperaturas de 30°C e 35°C foram superiores comparando-se com os dados obtidos com 40°C e 45°C. Verificou-se que os valores da umidade foram reduzidos de maneira proporcional às temperaturas e ao tempo de exposição à secagem.

Termos para indexação: Região amazônica, floresta tropical úmida, silvicultura, sementes florestais, secagem, germinação, freijó-cinza, *Cordia goeldiana*.

FREIJÓ-CINZA (*Cordia goeldiana* HUBER) SEED DRYING

ABSTRACT: Freijó-cinza (*Cordia goeldiana* Huber) has been distinguished as a promising species for artificial regeneration. It has fast growth and good shape. Its wood is moderately heavy, easy to work and durable. Several factors are harmful to physiological quality of the seeds, among them, drying in unstable environmental conditions. The objective of this study is to determine the critical levels of humidity and temperature for storage of freijó seeds without affecting their germination. The seeds used in this test were collected in Belterra, near Santarém, Pará State, Amazon region. They were put in an oven with air circulation, using four temperature levels: 30°C, 35°C, 40°C and 45°C. The exposure times were 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 240 and 300 minutes. The main results showed that the germination percentage and the freijó seed vigor were better when dried at 30°C and 35°C than at 40°C and 45°C. It was noted that the humidity values were reduced in a way proportional to temperature and exposure time at drying.

Index terms: Amazon region, tropical rain forest, silviculture, forest seeds, drying, germination, freijó-cinza, *Cordia goeldiana*.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da silvicultura na região amazônica precisa do avanço na pesquisa florestal realizada com as principais espécies existentes na Hiléia de Humboldt (formada pelas matas densas das margens do rio Amazonas), que constitui uma das mais ex-

tensas florestas tropicais do mundo.

Um dos fatores que limita a utilização em grande escala dessas espécies é o suprimento de sementes de boa qualidade fisiológica para atender à demanda dos plantios.

O freijó-cinza (*Cordia goeldiana* Huber), no Pará, tem tido destaque como espécie promissora para regeneração artificial, apre-

¹ Eng^a Agric. Convênio CNPq/EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA.

² Eng^a Ftal. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA

³ Eng^a Agra. EMBRAPA-CPATU.

sentando rápido crescimento e boa forma (Yared et al. 1980, Yared & Carpanezzi 1981). É uma árvore de grande porte, podendo atingir 30m de altura, ou mais. Sua madeira é moderadamente pesada, de fácil trabalhabilidade e durável. É utilizada principalmente em construção civil, carpintaria, móveis, laminados e compensados (Brasil. SUDAM 1979). A disseminação dos frutos-sementes ocorre entre os meses de outubro e fevereiro: Kanashiro & Vianna (1982) relatam que o ponto ótimo de maturação fisiológica das sementes de *C. goeldiana* Huber ocorre cerca de 35 dias após o início do florescimento, estando as sépalas mudando da cor verde para a marrom, as pétalas brancas adquirindo a cor marrom, e as sementes em seu tamanho final (5 a 7 mm de comprimento e 3 a 5 mm de diâmetro). Como a dispersão começa aos 40-45 dias após o florescimento, os autores recomendam que a coleta seja efetuada na árvore.

Considerando que o início da produção de mudas para a espécie ocorre em período diferente da dispersão das sementes, há necessidade de armazená-las adequadamente, para mantê-las viáveis até a época da semeadura. A manutenção da viabilidade das sementes está diretamente relacionada à produção, secagem e armazenamento sob condições adequadas. A perda de viabilidade é causada por uma série de fatores, sendo os principais: ponto de maturação inadequado, danos na colheita, no campo e no transporte, secagem e armazenamento pouco eficientes.

A secagem das sementes de freijó-cinza, atualmente, é feita através da exposição à sombra, ocasionando perda de qualidade do lote, uma vez que as condições ambientais são instáveis, e na região do trópico úmido existe o agravante das altas temperaturas e umidades relativas do ar.

A finalidade da secagem dos produtos biológicos é a redução da umidade existente, até que seja atingido um nível seguro para a manutenção de suas qualidades. Esse nível é entendido como sendo aquele no qual as reações são inibidas, reduzindo dessa forma a velocidade de deterioração das sementes, e afetando indiretamente a atividade de microrganismos.

Ramos & Stohr (1979a, b, c) realizaram estudos de secagem em sementes de angico

(*Parapiptadenia rigida* (Benth) Brenam), caixeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam) DC.) e caroba (*Jacaranda micrantha* Cham.), submetendo as sementes à temperatura de 42°C, por um período de oito horas, e verificaram que a redução de umidade foi significativa, sem alterações no poder germinativo.

Miyasaki & Cândido (1978) secaram sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Don.) a 45°C, por 6,40 hs em estufa com circulação de ar. A umidade inicial das sementes foi de 11,4% passando a 4,92%, após a secagem. Os autores verificaram que a secagem foi mais rápida no início, diminuindo a velocidade à medida que as sementes secavam. O poder germinativo caiu de 77,39% (após 1,20h de exposição) até 69,76% (6,40h de exposição). A energia germinativa decresceu quando aumentou o tempo em que as sementes permaneceram a 45°C.

Borges et al. (1980) estudaram os efeitos imediatos e latentes da secagem (em camadas finas) de sementes de *Eucalyptus saligna* sn., verificando que à temperatura de 60°C, em fluxos de ar de 19 a 43 m³/min., os danos à germinação foram imediatos. Na temperatura de 50°C, a perda do poder germinativo manifestou-se após três meses de armazenamento em câmara fria (T = 5°C, UR = 85%). Na temperatura de 40°C, em ambos os fluxos, não foi afetada a viabilidade das sementes.

Este trabalho teve por objetivo determinar o nível crítico de umidade e temperatura das sementes de freijó-cinza, para permitir a secagem, mantendo o seu poder germinativo, deixando-as numa umidade adequada para o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de freijó-cinza (*Cordia goeldiana* Huber), coletadas em 1983, em Belterra, município de Santarém, PA. O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), em Belém, PA.

As sementes de freijó-cinza foram expostas, logo após a coleta, a temperaturas de 30°C, 35°C, 40°C e 45°C, em estufa com circulação de ar, dispostas em camadas finas

sobre uma bandeja de fundo perfurado. O período de exposição das sementes a estas temperaturas foi de cinco horas, efetuando-se amostragens aos 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 240 e 300 minutos.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, fatorial 4 x 9, com quatro repetições.

O beneficiamento das sementes (retirada das asas) foi feito após cada amostragem realizando-se a seguir, determinações do teor de umidade, germinação e vigor das sementes.

O teor de umidade foi determinado em estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, por 24 horas, com quatro repetições para cada tratamento.

O poder germinativo foi verificado através de testes de germinação realizados em substrato de vermiculita, com quatro repetições de 25 sementes, germinadores a 25°C , sendo realizadas contagens das plântulas normais aos 21, 28 e 35 dias após a semeadura.

O vigor foi determinado através da primeira contagem das plântulas aos 21 dias após a semeadura. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade, segundo Gomes (1976).

RESULTADOS

Nas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 são apresentados os dados concernentes à porcentagem de umidade, germinação e vigor das sementes após cinco horas de exposição às temperaturas de 30°C , 35°C , 40°C e 45°C .

TABELA 1. Porcentagem de umidade, germinação e vigor das sementes de feijó-cinza secas à temperatura de 30°C .

Tempo (min.)	Umidade (%)	Germinação (%)	Vigor (%)
0	63,7	38,8	35,9
30	55,3	40,9	41,9
60	52,5	39,2	37,6
90	50,4	45,0	38,0
120	47,3	47,8	39,9
150	45,8	46,0	37,0
180	41,7	51,0	44,8
240	37,0	39,9	35,9
300	33,9	56,1	48,0
Média	47,5	44,97	39,9

TABELA 2. Porcentagens de umidade, germinação e vigor das sementes de feijó-cinza secas à temperatura de 35°C .

Tempo (min.)	Umidade (%)	Germinação (%)	Vigor (%)
0	64,1	38,8	36,0
30	56,3	38,8	35,8
60	53,6	45,9	38,6
90	51,1	49,0	35,9
120	50,1	44,9	41,9
150	46,4	54,0	45,9
180	45,7	41,6	38,7
240	35,5	40,0	38,9
300	26,6	46,9	42,5
Média	47,7	44,4	39,4

TABELA 3. Porcentagem de umidade, germinação e vigor das sementes de feijó-cinza, secas à temperatura de 40°C .

Tempo (min.)	Umidade (%)	Germinação (%)	Vigor (%)
0	61,7	38,8	35,9
30	58,4	35,0	29,9
60	54,0	38,8	35,6
90	45,8	44,9	39,9
120	41,0	38,3	39,9
150	40,2	37,7	29,8
180	33,8	39,9	32,8
240	27,8	25,5	22,8
300	22,5	35,8	32,7
Média	42,8	37,19	33,26

TABELA 4. Porcentagens de umidade, germinação e vigor das sementes de feijó-cinza, secas à temperatura de 45°C .

Tempo (min.)	Umidade (%)	Germinação (%)	Vigor (%)
0	65,2	38,8	35,9
30	55,7	45,9	40,6
60	54,9	39,9	31,7
90	47,4	43,3	37,7
120	40,6	34,6	30,4
150	34,3	39,8	23,6
180	31,2	39,9	27,3
240	23,0	32,9	22,0
300	17,5	30,8	20,9
Média	41,09	38,43	30,00

TABELA 5. Médias das porcentagens de umidade, germinação e vigor das sementes de feijó-cinza, secas em intervalos diferentes, até cinco horas, nas quatro temperaturas estudadas.

Tempo (min.)	Umidade (%)	Germinação (%)	Vigor (%)
30	43,55a	42,08a	39,15a
35	43,62a	41,79a	38,85a
40	40,79 b	38,28 b	35,16 b
45	39,59 c	37,53 b	33,09 b

Médias, em cada coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Nas Figuras 1, 2 e 3 são mostrados os dados de porcentagem de germinação, umidade e vigor das sementes após secagem sob diferentes temperaturas (30°C, 35°C, 40°C e 45°C) em diferentes intervalos de tempo (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 240 e 300 minutos).

A Fig. 1 ilustra os dados de porcentagens de umidade das sementes de feijó-cinza secas sob diferentes temperaturas (30°C, 35°C, 40°C e 45°C).

A Fig. 2 ilustra os dados de porcentagens de germinação das sementes de feijó-cinza secas sob diferentes temperaturas (30°C, 35°C, 40°C e 45°C).

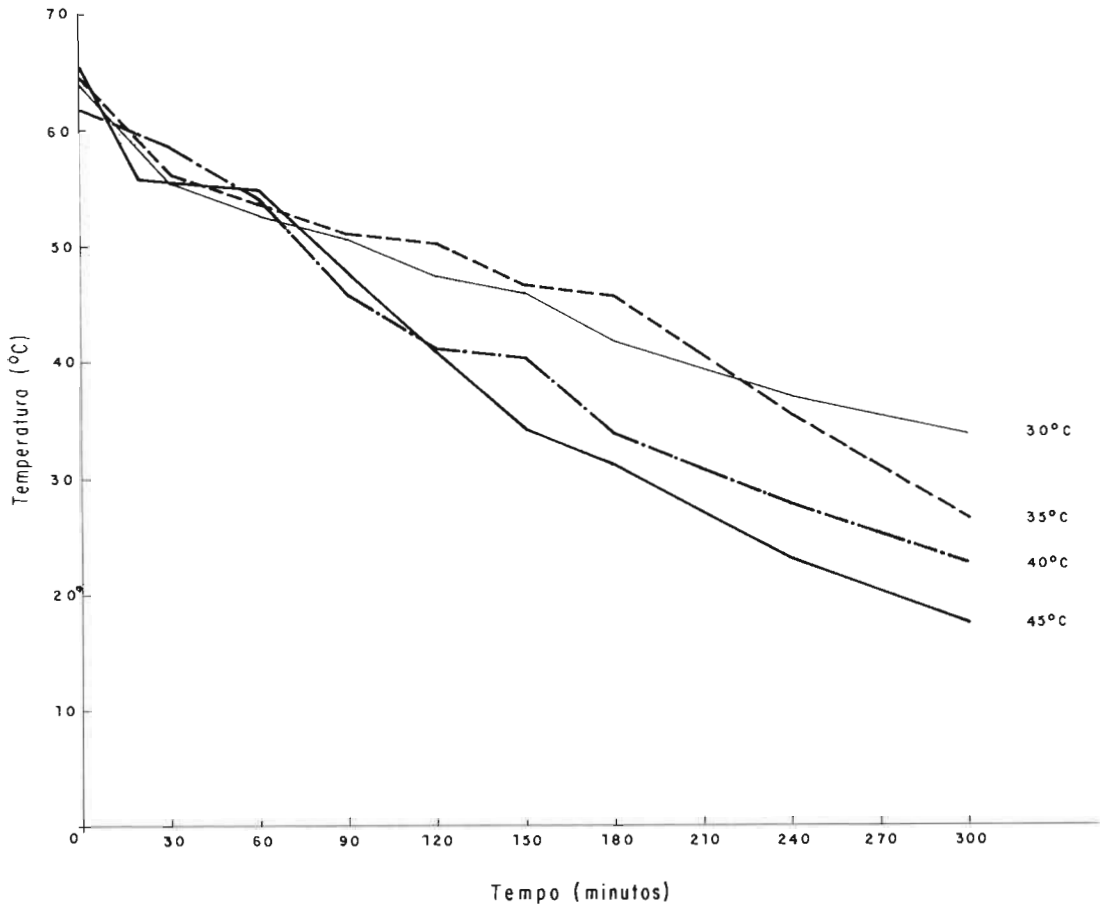


FIG. 1 — Porcentagem de umidade das sementes de Feijó cinza secas sob diversas temperaturas.

A Fig. 3 ilustra os dados de porcentagens de vigor das sementes de feijó-cinza secas sob diferentes temperaturas (30°C, 35°C, 40°C e 45°C).

DISCUSSÃO

Observou-se que, no período de cinco horas, a secagem das sementes em estufa com circulação de ar promoveu maior redu-

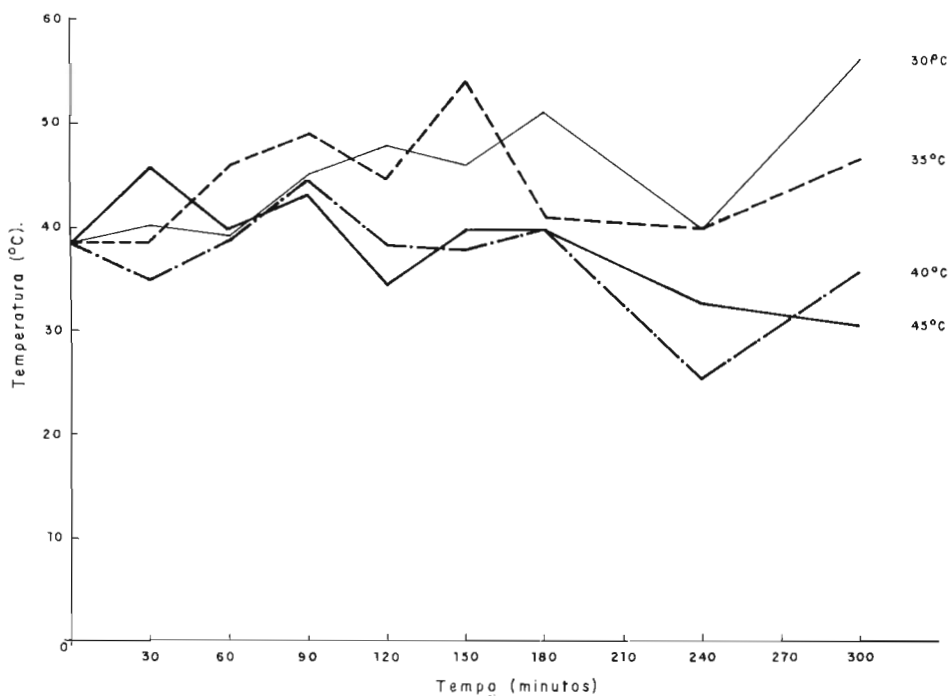


FIG. 2 — Percentagens de germinação das sementes de Feijó cinza secas sob diversas temperaturas.

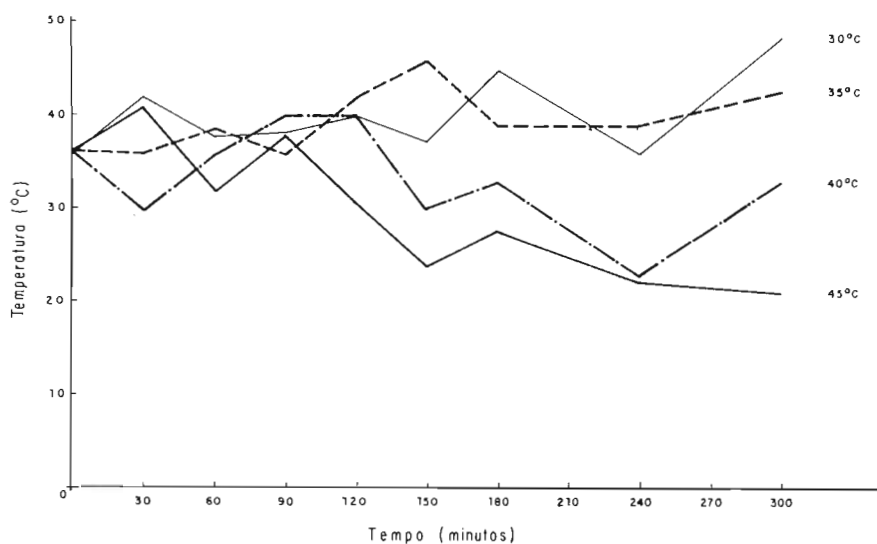


FIG. 3 — Percentagens de vigor das sementes de Feijó cinza secas sob diversas temperaturas.

ção de umidade à temperatura de 40°C e 45°C comparada à redução ocorrida a 30°C e 35°C (Fig. 1).

Quanto à germinação (Fig. 2), verificou-se que sementes secas a 40°C e 45°C, tiveram seu poder germinativo afetado. A manutenção do poder germinativo das sementes de feijó-cinza foi obtida sem causar grandes danos, quando a secagem deu-se a 30°C e 35°C, confirmando estudos feitos por Bianchetti & Ramos (1981) com sementes de *Araucaria angustifolia*, que observaram que essas sementes perdem a viabilidade rapidamente quando submetidas à temperatura de 45°C, por nove horas. Os autores ressaltam que se usando temperaturas mais baixas (30°C) a viabilidade das sementes não foi afetada, mas o período de exposição de nove horas, não foi suficiente para permitir a redução da umidade a níveis satisfatórios.

Através da Fig. 3 observou-se que expondo as sementes de *C. goeldiana* a 40°C e 45°C, após 21 dias da sementeira, o número de sementes germinadas decresceu de forma significativa, confirmando recomendações de Toledo & Marcos Filho (1977) que para sementes com umidade superior a 18%, não se deve usar temperaturas acima de 32°C. As sementes de feijó-cinza tinham umidade inicial acima de 60%, nível que segundo Stanley & Butler (1962) só permite secagem a temperaturas inferiores a 39,9°C, com o risco de perda do poder germinativo para temperaturas superiores.

As temperaturas de 30°C e 35°C não afetaram a viabilidade das sementes de *C. goeldiana*, mas, não foram suficientes para promover uma secagem adequada no período de 5 horas. Acredita-se que seja necessário um período maior de exposição das sementes a estas temperaturas, para obtenção de uma secagem adequada às sementes de feijó-cinza, mantendo o seu conteúdo de umidade em torno de 10%, seguindo recomendação de Stead (1980), que utilizou este parâmetro para um armazenamento seguro de *C. alliodora*, cuja semente se assemelha muito às sementes de *C. goeldiana*, diferindo apenas quanto ao tamanho (sementes de *C. goeldiana* são três vezes maiores do que as sementes de *C. alliodora*).

CONCLUSÕES

A germinação e o vigor das sementes de

feijó quando secas nas temperaturas de 30°C e 35°C alcançaram os melhores resultados comparando-se com os obtidos com as temperaturas de 40°C e 45°C.

Os valores de umidade foram reduzidos de maneira proporcional às temperaturas e ao tempo de exposição à secagem.

Recomenda-se então que, nas temperaturas de 30°C, seja aumentado o tempo de exposição à secagem, para reduzir a umidade até um nível que não afete a germinação e o vigor das sementes, ou seja, em torno de 10%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. SUDAM. Departamento de Recursos Naturais. Centro de Tecnologia Madeireira. **Pesquisas e Informações sobre espécies florestais da Amazônia**. Belém, 1979. 111p.
- BORGES, E.E. de L.; REGAZZI, A.J.; CARVALHO, G.R. & CORRÊA, P.C. Efeito do fluxo de ar e da temperatura de secagem dos frutos na germinação de sementes de eucalipto. *R. bras. Sement.*, Brasília, 2(1): 97-106, 1980.
- BIANCHETTI, A. & RAMOS, A. Efeito da temperatura de secagem sobre o poder germinativo de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. *B. Pesq. Flor.*, Curitiba, (2):27-39, 1981.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 6. ed Piracicaba, ESALQ, 1976. 430p.
- KANASHIRO, M. & VIANNA, N.G. **Maturação de sementes de *Cordia goeldiana* Huber**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 11p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 28).
- MIYASAKI, J.M. & CÂNDIDO, J.F. Secagem de sementes de Ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* Vahl/Don.). *Seiva*, Viçosa, 38(85):12-17, jan./mar. 1978.
- RAMOS, A. & STOHR, G.W.D. Efeito da secagem em sementes de angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) para fins de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1, Curitiba, 1979. **Resumos**. . . Curitiba, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1979a. p. 41.
- RAMOS, A. & STOHR, G.W.D. Efeito de secagem em sementes de caixeta (*Tabebuia cassinoides* (LAM.) DC.) para fins de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1, Curitiba, 1979. **Resumos**. . . Curitiba, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1979b. p. 44.
- RAMOS, A. & STOHR, G.W.D. Efeito de secagem em sementes de caroba (*Jacaranda micrantha* (Cham.) para fins de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1, Curitiba, 1979. **Resumos**. . . Curitiba, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1979c. p.45.
- STANLEY, R.G. & BUTLER, W.L. Processos vitais de la semilla viva. In: ESTADOS UNIDOS.

- Department of Agriculture. Semillas. México, Continental, 1962. p. 170-81.
- STEAD, J.W. Exploration, collection and evaluation of *Cordia alliodora* (R & P.) Oken. Rome, FAO, 1980. p. 30-40. 5 páras de FAO. Forest Genetic Resources Information, 9.
- TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: Tecnologia da produção. São Paulo, Agronomica Ceres, 1977. 224p.
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método de "recru" e espécies promissoras. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981, 27p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).
- YARED, J.A.G.; CARPANEZZI, A.A. & CARVALHO FILHO, A.P. Ensaio de espécies florestais no planalto do Tapajós. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 11).