

**TRATAMENTOS FÍSICOS NA GERMINAÇÃO
DE SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL**



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves
— Presidente

Ágide Gorgatti Netto
— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro
— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza
— Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento
— Chefe

Virgílio Ferreira Libonati
— Chefe Adjunto Técnico

José Furlan Júnior
— Chefe Adjunto de Apoio

**TRATAMENTOS FÍSICOS NA GERMINAÇÃO DE
SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL**

Francisco José Câmara Figueirêdo

Eng.º Agr.º, M.S. em Tecnologia de
Sementes - Pesquisador do CPATU

Carlos Hans Müller

Eng.º Agr.º, M.S. em Fitotecnia
Pesquisador do CPATU

Antonio Agostinho Müller

Eng.º Agr.º. Pesquisador do CPATU

Dilson Augusto Capucho Frazão

Eng.º Agr.º, M.S. em Fitotecnia
Pesquisador do CPATU

Luiz Alberto Freitas Pereira

Eng.º Agr.º, Pesquisador do CPATU



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

ISSN 0100-8102

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA

Figueirêdo, Francisco José Câmara

Tratamentos físicos na germinação de sementes de castanha-do-brasil, por Francisco José Câmara Figueirêdo, Carlos Hans Müller, Antonio Agostinho Müller, Dilson Augusto Capucho Frazão e Luiz Alberto Freitas Pereira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980.

13p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 12).

1. Sementes de castanha-do-brasil — Germinação. I. Müller, Carlos Hans. II. Müller, Antonio Agostinho. III. Frazão, Dilson Augusto Papucho. IV. Pereira, Luiz Alberto Pereira. V. Título. VI. Série.

CDD : 634.57521

CDU : 634.575:631.547.1

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
MATERIAL E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
CONCLUSÕES	11
REFERÊNCIAS	12

TRATAMENTOS FÍSICOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL

RESUMO : As sementes de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) apresentam uma germinação bastante lenta e desuniforme, com a emergência normalmente ocorrendo a partir de seis meses e prolongando-se por até mais de 18 meses após a sementeira, atrasando substancialmente a formação de mudas para implantação de cultivos racionais. Sementes intactas, armazenadas por quatro meses, foram submetidas aos seguintes tratamentos: embebição por uma, duas e três semanas, com troca diária de água e submetidas à temperatura de 5°C-10°C; embebição por um, três, cinco e sete dias, sem troca diária de água; estratificação entre serragem curtida, sob temperatura de 5°C-10°C, por duas e quatro semanas; choque térmico, para o qual se utilizou a temperatura de 5°C-10°C, por 24 horas, seguida de aquecimento à 60°C, por uma hora; e aquecimento à 60°C, por uma hora. Os resultados obtidos mostraram, ao final de 18 meses, que os diversos tratamentos usados não interferiram no processo germinativo das sementes. As taxas de germinação observadas foram semelhantes ao tratamento testemunha.

INTRODUÇÃO

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) é um dos principais produtos exportáveis da Região Norte, e o Estado do Pará contribui com aproximadamente 50% do total exportado, sendo que o Município de Marabá participa com cerca de 70%. O principal importador dessa lecitidácea é os Estados Unidos. Segundo dados do Banco do Brasil S.A. (1979), foram exportadas, nesse ano, 25.521 toneladas e o valor das operações de comercialização atingiram US\$ 36,711,939.00.

A produção de castanha-do-brasil é toda ela resultante de atividade extrativista, não havendo, com raríssimas exceções, cultivos racionais, e para tanto tem contribuído o processo de formação de mudas que é bastante demorado, além do mais, a estabilização da produção não é conhecida, sendo que plantas enxertadas iniciam a produção a partir dos três anos e meio após o plantio. O processo

de germinação dessas sementes é muito demorado e desuniforme, e segundo Pinheiro & Albuquerque (1968), levam de 12 a 18 meses para que inicie a emergência, porém, na prática, tem-se observado que ela pode ter início no sexto mês e prolonga-se por mais de 18 meses, a partir da data da sementeira.

Foi observado que a dormência das sementes de castanha-do-brasil, não é decorrente da impermeabilidade do tegumento à absorção de água (Moraes & Müller, 1978) e segundo Müller, et al. (s.d.), a causa da demora da germinação das sementes dessa espécie seria decorrente da resistência do tegumento à expansão do embrião.

As Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1976), recomendam vários tratamentos para acelerar a germinação de diversas espécies de sementes, notadamente as de essências florestais, leguminosas, quenopodiáceas, algumas malváceas, e outras.

O pré-esfriamento, também denominado de *estratificação à baixa temperatura*, tem apresentado resultados satisfatórios, quando empregado para superar a dormência das sementes de diferentes espécies. Cole & Christiasen (1975) obtiveram resultados eficientes ao empregarem esse processo na germinação de sementes de algodão, assim como, Gaber, et al. (1974), que também verificaram a eficácia desse tratamento, ao estudarem a germinação de sementes de sorgo.

Para Delouche (1960), a embebição em água e a exposição a baixas temperaturas, antes do teste de germinação, é um dos métodos mais eficientes na superação da dormência, em sementes de diferentes espécies. De acordo com Frankland & Wareing (1962), o processo de pré-esfriamento provoca o aumento da atividade endógena das giberelinas, estimulando a atividade enzimática que favorece a germinação.

A aplicação de choques térmicos (mudanças bruscas de temperaturas) tem estimulado a germinação de muitas espécies de sementes dormentes. Figueirêdo & Popinigis (1979) obtiveram resultados satisfatórios, quando testaram o efeito de temperaturas baixas e altas, alternadamente, na germinação de sementes de malva.

O objetivo do presente trabalho foi verificar se o uso de diferentes tratamentos físicos poderiam acelerar e aumentar a porcentagem de germinação das sementes de castanha-do-brasil, durante o processo de formação de mudas.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se sementes de castanha-do-brasil não selecionadas, coletadas há aproximadamente quatro meses em castanhais nativos no Município de Marabá, Estado do Pará.

O experimento foi conduzido sob casa-de-vegetação, em sementeiras, cujo substrato, constituído de uma mistura volumétrica de duas partes de terra preta para uma de serragem curtida, foi desinfetado quimicamente com brometo de metila, de modo que, microrganismos do solo, não interferissem nos resultados finais de germinação. As sementeiras, após a semeadura, foram umedecidas em dias alternados com água potável.

Na presente pesquisa foram utilizados os seguintes tratamentos: embebição de sementes intactas por uma semana, com troca diária de água e mantidas à 5°C-10°C; embebição de sementes intactas por duas semanas, com troca diária de água e mantidas à 5°C-10°C; embebição de sementes intactas por três semanas, com troca diária de água e mantidas à 5°C-10°C; estratificação em serragem curtida, umedecida com água, e mantidas à 5°C-10°C por duas semanas; estratificação em serragem curtida, umedecida com água, e mantidas à 5°C-10°C por quatro semanas; choque térmico, empregando-se temperaturas de 5°C-10°C por 24 horas, seguindo-se de exposição à 60°C por uma hora; embebição de sementes intactas por um dia, sem troca de água; embebição de sementes intactas por três dias, sem troca de água; embebição de sementes intactas por cinco dias, sem troca de água; embebição de sementes intactas por sete dias, sem troca de água; e aquecimento à 60°C por uma hora. O efeito dos tratamentos foi comparado a um testemunha, em que, as sementes foram plantadas sem receber qualquer tipo de tratamento.

As sementes quando submetidas à baixa temperatura, 5°C-10°C, foram acondicionadas em geladeiras, e quando expostas à temperatura de 60°C constantes, foram mantidas em estufa elétrica com livre circulação de ar. Quando o tratamento requereu embebição e umedecimento da serragem empregada na estratificação, utilizou-se, para tanto, água destilada em quantidade suficiente para manter submersas às 100 sementes representativas de cada parcela, ou em quantidade necessárias para manter o substrato de estratificação com nível de umidade satisfatório.

Após a aplicação dos tratamentos, as sementes representativas de cada parcela, inclusive do testemunha, foram semeadas, dispostas em posição vertical e à uma profundidade de aproximadamente 1 cm abaixo do nível superior do substrato, no dia 12.7.77.

O delineamento experimental empregado distribuiu os tratamentos em blocos ao acaso com quatro repetições.

Os parâmetros considerados para avaliação e comparação dos tratamentos foram: porcentagem de plântulas repicadas, porcentagem de sementes que emitiram somente a radícula, porcentagem de sementes ainda viáveis e porcentagem de sementes germinadas.

A porcentagem de sementes germinadas (SG) foi calculada pela somatória da porcentagem de plântulas repicadas (PR) mais a porcentagem de sementes que emitiram somente a radícula (SR).

$$SG = PR + SR$$

Durante o período de condução do ensaio, foram observadas sementes que emitiram apenas o caulículo, as quais, para efeito de análise estatística, foram consideradas também como plântulas repicadas, somando-se àquelas que emitiram caulículo e radícula.

O experimento foi encerrado 18 meses após a semeadura, quando foi procedida a remoção das sementes das sementeiras para anotação daquelas que haviam emitido somente radícula, e conseqüente quebra das restantes que permaneceram intactas, para verificação da porcentagem de sementes ainda viáveis à germinação. Nesse último parâmetro, foram consideradas apenas aquelas que não se encontravam deterioradas.

Para efeito de análise estatística, os dados originalmente tomados em porcentagem foram transformados em valores do arco seno $\sqrt{\text{Porcentagem}}$. A comparação dos tratamentos foi feita através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância revelou, através o teste F, que houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para as porcentagens de sementes germinadas e de plântulas repicadas, porém para o último parâmetro, não foram detectadas diferenças estatísti-

cas, quando da comparação das médias. Por outro lado, não foi acusada significância para as porcentagens de sementes que emitiram somente a radícula e para sementes ainda viáveis à germinação, na época da avaliação final do experimento. Os dados médios dos parâmetros avaliados são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1 — Influência de diversos tratamentos físicos sobre a germinação de sementes de castanha-do-brasil. (1)

Tratamentos (2)	Parâmetros considerados			
	Plântulas re- picadas (%)	Sementes apenas com radícula (%)	Sementes ainda viáveis (%)	Sementes ger- minadas (%)
11	19,50 a	19,00 a	10,75 a	38,50 a
6	18,25 a	18,25 a	13,25 a	36,50 a
5	16,75 a	19,50 a	13,75 a	36,25 a
12	18,50 a	17,25 a	10,50 a	35,75 a
7	16,00 a	16,25 a	13,50 a	32,25 ab
9	13,25 a	17,25 a	13,00 a	30,50 ab
1	16,00 a	14,25 a	14,00 a	30,25 ab
8	11,75 a	17,75 a	18,50 a	29,50 ab
10	14,50 a	11,50 a	13,75 a	26,00 ab
3	11,75 a	13,75 a	17,25 a	25,50 ab
2	12,25 a	12,75 a	14,75 a	25,00 ab
4	9,25 a	10,75 a	12,25 a	20,00 b
CV (%)	15,82	15,67	21,28	10,89
DMS (Graus)	8,77	8,99	11,29	9,02

(1) — Médias seguidas de letras minúsculas diferentes diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

(2) — 1) Embebição de semente intactas por uma semana, com troca diária de água e mantidas à 5°C-10°C; 2) embebição de sementes intactas por duas semanas, com troca diária de água e mantidas à 5°C-10°C; 3) embebição de sementes intactas por três semanas, com troca diária de água e mantidas à 5°C-10°C; 4) estratificação em serragem curtida, umedecida com água, e mantidas à 5°C-10°C por duas semanas; 5) estratificação em serragem curtida, umedecida com água, e mantidas à 5°C-10°C por quatro semanas; 6) choque térmico, empregando-se temperaturas de 5°C-10°C por 24 horas, seguindo-se de exposição à 60°C por uma hora; 7) embebição de sementes intactas por um dia, sem troca de água; 8) embebição de sementes intactas por cinco dias, sem troca de água; 9) embebição de sementes intactas por sete dias, sem troca de água; 10) aquecimento à 60°C por uma hora; 11) testemunha.

Observou-se que a embebição das sementes intactas, em todos os tempos de exposição, com e sem troca de água, não diferiram significativamente da testemunha, quando compararam-se os diferentes tratamentos para os diversos parâmetros estudados. Esse fato comprova, mais uma vez, a ineficiência do processo de embebição, concordando com os resultados observados por Pereira et al. (s.d.). De acordo com as conclusões de Moraes & Müller (1978), o tegumento não exerce qualquer interferência na absorção de água, e esse fato pode explicar a ineficiência da prévia embebição no processo germinativo das sementes de castanha-do-brasil.

A comparação entre as médias de sementes germinadas, para os tratamentos empregados, mostrou que a maior porcentagem de germinação foi obtida, quando as sementes foram submetidas a aquecimento à 60°C, por uma hora. Esse tratamento, no entanto, só diferiu significativamente da estratificação em serragem umedecida com água destilada e mantida à 5°C-10°C, por suas semanas. Esses resultados concordam com aqueles obtidos por Ruge (1955), que observou o efeito do aquecimento apenas na aceleração da germinação de *Malva verticillata*, porém, não verificou aumento no número de sementes germinadas.

Comparando-se as porcentagens médias para os demais parâmetros estudados, como plântulas repicadas, sementes que emitiram apenas radículas e sementes ainda viáveis à germinação, observou-se que os tratamentos empregados não apresentaram diferenças entre si, nem tampouco em relação ao testemunha.

As porcentagens de germinação observadas, ao final do período experimental, não devem por em dúvida a qualidade fisiológica das sementes, assim como não devem invalidar os resultados observados, pois, comumente, lotes de sementes de castanha-do-brasil apresentam baixas porcentagens de germinação. Pereira, et al. (s.d.), também obtiveram germinação em torno de 44%, para as sementes intactas que serviram de testemunha.

A Tabela 1 mostra que, provavelmente, se o experimento fosse prolongado por mais tempo, a porcentagem de sementes germinadas poderia ser aumentada se as sementes ainda viáveis à germinação completassem todo o ciclo do processo germinativo. Mesmo assim a porcentagem total não ultrapassaria a 50%, o que comprova a baixa qualidade dos lotes de sementes dessa espécie.

As causas da baixa qualidade das sementes de castanha-do-brasil não são ainda devidamente explicadas, entretanto, algumas hipóteses podem ser formuladas, dada a elevada porcentagem de sementes deterioradas ao final do período de duração do teste, quais sejam : quando da coleta dos frutos, as sementes já iniciaram o processo de deterioração; ou o processo é iniciado durante o período de armazenagem; ou ainda a degeneração da semente ocorre durante os testes de germinação. A somatória da porcentagem de sementes ainda viáveis a germinação e porcentagem de sementes germinadas, subtraída do total médio de sementes colocadas para germinar, mostra que o número de sementes deterioradas é de 50% ou mais, segundo os diferentes tratamentos testados (Tabela 1).

Segundo Müller & Freire (1979), sementes de castanha-do-brasil sem tegumento, e tratadas previamente com acetato fenilmercúrio, evidenciaram os primeiros sinais visíveis de germinação ao vigésimo dia após a semeadura, sendo que ao final de 90 dias, a porcentagem média de germinação alcançou 57,99%. Esses resultados comprovam a eficiência do método de descascamento, usando-se canivete, quanto à aceleração da emergência, porém as perdas de sementes é ainda relativamente acentuada, devido aos danos ocasionados às amêndoas, além de ser um processo lento e que traz perigo de acidente ao operador. Logicamente, esses resultados geram grande expectativa na melhoria do sistema de formação de mudas, ainda mais que outros tratamentos empregados visando acelerar, aumentar e uniformizar a germinação dessas sementes, como aqueles usados neste trabalho, não têm apresentado resultados altamente satisfatórios.

CONCLUSÕES

Os resultados alcançados no presente trabalho, tratamentos físicos na germinação de sementes de castanha-do-brasil, permitem concluir que :

- a) os tratamentos empregados não foram capazes de acelerar e aumentar a porcentagem final de germinação dessas sementes, logo, não devem ser recomendados;

- b) a utilização de sementes intactas, enquanto não for aperfeiçoado o processo de descascamento ou descoberto um outro tratamento eficiente, parece ser ainda a melhor opção para a formação de mudas.

FIGUEIRÊDO, F.J.C.; MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A.; FRAZÃO, D.A.C.; & PEREIRA, L.A.F. **Physical treatment on Brazil nuts seeds germination.** Belém, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1980. 13p. (EMBRAPA.CPATU. Boletim de Pesquisa, 12).

ABSTRACT: The germination of Brazil nuts seeds is very slow and unequal the emergence usually occurring from six months and continue for even over 18 months after planting, being the main problem to rational culture establishment. Four month old seeds were used in the following treatments: soaking in water for 1, 2 and 3 weeks, with changing water daily and exposing them to temperature from 5°C to 10°C; soaking in water for 1, 3, 5 and 7 days, without changing water; stratification in hardened wood sawdust for 2 and 4 weeks in cold room at 5°C to 10°C for 24 hours and at 60°C for 1 hour; heat at 60°C for 1 hour; and control. After 18 months evaluation all the treatments gave similar result.

REFERÊNCIAS

- BANCO DO BRASIL S.A. Carteira de Comércio Exterior, Rio de Janeiro. Exportação Brasileira. Comparativo acumulativo; principais produtos. **Informação semanal CACEX**, Rio de Janeiro, 14 (657): 9, ago./set. 1977.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1976. 188p.
- COLE, D.F. & CHRISTIANSEN, M.N. Effect of chilling duration on germination of cotton seed. **Crop Science**, Madison, 15 (3): 410-2, 1975.
- DELOUCHE, .C. **Seed dormancy in gramineae.** Mississippi, Seed Tecnology Laboratory. 1960. (Mimeografado).
- FIGUEIRÊDO, F.J.C. & POPINIGIS, F. **Superação da dormência de sementes de malva (Urena lobata L.).** Belém, EMBRAPA.CPATU, 1979, 18p. (EMBRAPA.CPATU. Comunicado Técnico, 21).
- FRANKLAND, B. & WAREING, P.F. Changes in endogenous gibberellins in reation to chilling of dormant seeds. **Nature**, London, 194: 313-4, 1962.

- GABER, S.D.; ABDALLA, F.H. & MAHDY, M.T. Treatment effecting dormancy in sweet sorghum seed. **Seed Sci. & Tehnol.**, Norway, 2: 305-16, 1974.
- MORAES, V.H. de F. & MÜLLER, C.H. **Influência da casca e da injeção de ácido giberélico na absorção de água pelas sementes da castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1978. 7p. (EMBRAPA-CPATU, Comunicado Técnico, 2).
- MÜLLER, C.H. & FREIRE, F. das C.O. **Influência de fungicidas na conservação e na germinação de amêndoas de castanha-do-brasil.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979, 9p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 26).
- MÜLLER, C.H.; RODRIGUES, I.A.; MÜLLER, A.A. & MÜLLER, N.R.M. **Castanha-do-brasil: resultados de pesquisa.** Belém, EMBRAPA-CPATU. (no prelo).
- PEREIRA, L.A.F.; MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. & FRAZÃO, D.A.C. **Escarificação mecânica e embebição na germinação de sementes de castanha-do-brasil.** Belém, EMBRAPA-CPATU. (no prelo).
- PINHEIRO, E. & ALBUQUERQUE, M. de. Castanha-do-pará: In: BRASIL. Ministério da Agricultura. **Livro anual da agricultura**, 1968. p. 224-33.
- RUGE, E. The analysis of seed heating in Malvaceae. **Chemical Abstracts**, Washington. 49: 11785. 1955.