

**ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA E EMBEBIÇÃO
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

**ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA E EMBEBIÇÃO NA GERMINAÇÃO
DE SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL**

Luiz Alberto Freitas Pereira

Eng.º Agr.º, 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

Francisco José Câmara Figueirêdo

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

Dilson Augusto Capucho Frazão

Eng.º Agr.º, M.S. em Fitotecnia

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

Pereira, Luiz Alberto Freitas

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

13p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 10).

1. Sementes de castanha-do-brasil — Germinação. I. Müller, Carlos Hans. II. Müller, Antonio Agostinho. III. Figueirêdo, Francisco José Câmara. IV. Frazão, Dilson Augusto Capucho. V. Título. VI. Série.

CDD : 634.57521

CDU : 634.575:631.547.1

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
MATERIAL E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
CONCLUSÕES	11
REFERÊNCIAS	12

ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA E EMBEBIÇÃO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL

RESUMO : Em um experimento de germinação conduzido em Belém, Estado do Pará, estudaram-se os efeitos das escarificações nos pólos germinativos e nas estrias do tegumento das sementes de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), assim como da imersão por sete dias, com e sem troca diária de água destilada. Os tratamentos foram avaliados pelas porcentagens de plântulas repicadas, sementes que emitiram somente a radícula, sementes ainda viáveis à germinação e sementes germinadas, durante o período de 18 meses após a sementeira. Observou-se que não houve efeito da imersão em água, entretanto, a escarificação dos polos germinativos e estrias, e somente dos pólos germinativos, proporcionaram a obtenção de maior número de mudas e precocidade na germinação.

INTRODUÇÃO

A produção de castanha-do-brasil é baseada, quase que exclusivamente, em atividade extrativa. Ainda assim, constitui um dos principais produtos regionais exportáveis, juntamente com a madeira e a pimenta-do-reino.

Poucos são os castanhais racionais, devido, principalmente, à dificuldade encontrada na formação de mudas, que está diretamente relacionada à demora da germinação das sementes dessa espécie. A expansão dos cultivos racionais também é condicionada a outros fatores, como genéticos, fisiológicos e fitotécnicos que têm sido objeto de pesquisa, mas que ainda não preenchem todas as exigências naturais, para estabelecimento de cultivos em bom nível de tecnologia.

Várias tentativas vêm sendo feitas visando acelerar o processo germinativo das sementes dessa lecitidácea, quer através de processos físicos como químicos. Os resultados obtidos por Lima, citado por Pinheiro & Albuquerque (1968), revelaram que o tratamento das sementes de castanha-do-brasil com hidróxido de sódio proporcionou resultados altamente satisfatórios à aceleração da germinação. Barbosa et al. (1974) e Frazão et al. (s.d.) também procuraram acelerar a germinação das sementes de castanha-do-brasil, através de escarificação química, mas os resultados observados não foram tão satisfatórios quanto aqueles obtidos por Lima (Pinheiro & Albuquerque, 1968).

Segundo Conceição et al. (1967) e Popinigis (1976), diversos tipos de dormência provocam o retardamento da germinação de sementes de diferentes espécies, sendo que alguns são decorrentes da resistência do tegumento à absorção de água. No entanto, nas sementes de castanha-do-brasil, Moraes & Müller (1978), verificaram que não se trata de impermeabilidade da casca (tegumento) à absorção de água, logo há de se supor que exista algum outro mecanismo impedindo que a germinação seja mais rápida e uniforme. Para Müller et al. (s.d.), o principal mecanismo de dormência dessas sementes deve estar relacionado à resistência mecânica do tegumento à expansão do embrião.

A escarificação é um processo eficiente na superação da dormência de algumas espécies de sementes da família das leguminosas, porém a eficácia, em termos de rendimento, do escarificador está relacionada com a época de colheita das sementes. Brigham & Hoover (1956) observaram, também, que sementes colhidas recentemente suportam maiores períodos de exposição ao escarificador e não sofrem danos prejudiciais, enquanto que, para sementes de safras anteriores, o tempo de exposição deve ser reduzido a poucos segundos. Figueirêdo & Popinigis (1979) ao submeterem sementes de malva à escarificação mecânica, para a qual utilizaram um escarificador padrão, modelo recomendado para uso nos laboratórios de análise de sementes, observaram que o processo causou danos mecânicos excessivos às sementes em todos os tempos de exposição.

Figueirêdo et al. (s.d.), ao aplicarem diversos tratamentos físicos em sementes de castanha-do-brasil, observaram que embebições por períodos variáveis, com e sem troca diária de água destilada e mantidas sob temperaturas de 5° C-10° C, não foram capazes de acelerar e aumentar a porcentagem final de germinação dessas sementes.

Sementes de castanha-do-brasil sem tegumento, tratadas previamente com acetato fenilmercúrico, evidenciaram os primeiros sinais visíveis do processo germinativo, emissão do caulículo e radícula, aos 20 dias após a sementeira e, aos 90 dias, a porcentagem média de germinação alcançou 57,99%.

O presente trabalho foi conduzido visando verificar o efeito da embebição em água, e de diferentes métodos de escarificação mecânica, no processo germinativo de sementes de castanha-do-brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes não selecionadas de castanha-do-brasil, de aproximadamente quatro meses depois de coletadas, e provenientes de castanhais nativos do Município de Marabá, Pará.

As sementeiras foram construídas em casa-de-vegetação, e o substrato utilizado foi constituído de terriço (terra preta) mais serragem curtida na proporção de duas partes para uma, respectivamente. Após a mistura dos componentes do substrato, o mesmo foi tratado com brometo de metila, de modo que possíveis microrganismos existentes não interferissem nos resultados finais de germinação. As sementeiras foram regadas com água potável por ocasião da sementeira e, a partir daí, em dias alternados.

Foram considerados tratamentos, as interações constituídas de diferentes métodos de escarificação e embebição em água destilada. As sementes foram escarificadas somente nos pólos germinativos, somente nas estrias e nos pólos germinativos e estrias, sendo que

os efeitos desses tratamentos foram comparados a um testemunha, em que as sementes foram semeadas intactas, isto é, sem terem sido escarificadas. As embebições foram por sete dias, com e sem troca da água a cada período de 24 horas, e os efeitos das imersões foram comparados a um grupo de sementes que não foram submetidas ao embebimento.

Após a aplicação dos tratamentos, as sementes, inclusive as que serviram de testemunhas, foram semeadas, dispostas verticalmente, a uma profundidade de 1 cm abaixo do nível superior do substrato. Cada parcela foi constituída de 100 sementes e os tratamentos foram distribuídos em arranjo fatorial 4 x 3, em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições.

Para avaliação dos tratamentos consideraram-se os seguintes parâmetros: porcentagem de plântulas repicadas, porcentagem de sementes que emitiram somente a radícula, porcentagem de sementes ainda viáveis à germinação e porcentagem de sementes germinadas.

Consideraram-se como plântulas repicadas aquelas que haviam emitido o caulículo e radícula, ou somente o caulículo, durante o decorrer do experimento, sendo essas transferidas posteriormente a sacos plásticos para a formação de mudas. Aos 18 meses após a semeadura, o ensaio foi encerrado e procedeu-se à remoção cuidadosa das sementes ainda existentes, para anotação da porcentagem daquelas que haviam emitido somente a radícula, e posterior quebra das restantes, para verificação da porcentagem de sementes ainda viáveis à germinação. A porcentagem de sementes germinadas foi obtida pela somatória da porcentagem de plântulas repicadas mais a porcentagem de sementes que haviam emitido somente a radícula.

As variáveis a serem analisadas, e quando expressas em porcentagens, foram transformadas, previamente, em graus, através da expressão $y = \text{arc sen } \sqrt{\text{Porcentagem}}$. Os tratamentos foram comparados entre si através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com Gomes (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância revelou a existência de diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, para a porcentagem de sementes germinadas e porcentagem de sementes que emitiram somente a radícula, quando se compararam os diferentes processos de escarificação testados. Observou-se, ainda, que houve um efeito altamente significativo em relação à porcentagem de plântulas repicadas e porcentagem de sementes ainda viáveis à germinação, nas parcelas cujas sementes sofreram escarificação.

A embebição em água não teve efeito significativo, em nenhum dos parâmetros considerados. Isto pode ser explicado pelo fato de que o tegumento da semente de castanha-do-brasil não interfere no processo de absorção de água pelas amêndoas, como foi constatado por Moraes & Müller (1978). Devido a esse fato, não foi considerada para efeito de comparação entre as diferentes interações. Figueirêdo et al. (s.d.) também constataram que a embebição não foi capaz de acelerar e aumentar a porcentagem de germinação dessas sementes, quando mantidas a 5° C-10° C.

Analisando-se a porcentagem de plântulas repicadas (Tabela 1), verificou-se que a escarificação dos pólos germinativos e estrias, e somente dos pólos germinativos, proporcionaram a obtenção de um maior percentual de mudas formadas ao final de 18 meses, a contar do início do ensaio. Sementes que sofreram escarificação nas estrias e nos pólos germinativos produziram 36% a mais de mudas, em relação ao tratamento em que foram semeadas sementes intactas que serviram de testemunha.

A escarificação dos pólos germinativos e estrias parece ter proporcionado maior fragilidade da casca à expansão do embrião, favorecendo, desse modo, a germinação, pois, durante a repicagem das plântulas, observou-se que as sementes intactas apresentaram o tegumento rachado nos lados ou testa, enquanto que, naquelas escarificadas, a casca partia-se nas quinas, favorecendo a emissão do caulículo e/ou radícula.

TABELA 1 — Efeito de diferentes métodos de escarificação do tegumento sobre a germinação de sementes de castanha-do-brasil (1).

Métodos de escarificação	Parâmetros			
	Plântulas repicadas (%)	Sementes apenas com radícula (%)	Sementes ainda viáveis à germinação (%)	Sementes germinadas (%)
Pólos germinativos + estrias	40,25 a	13,42 b	10,58 b	53,67 a
Pólos germinativos	35,33 ab	17,25 ab	19,50 a	52,58 a
Estrias	29,58 bc	14,42 b	20,00 a	44,00 b
Intactas	24,75 c	19,75 a	29,17 a	44,50 ab
DMS (Graus)	6,31	4,91	7,14	6,74
CV (%)	16,75	19,24	25,25	13,85

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

Esse fato fortalece a observação de Müller et al. (s.d.), em que a dormência das sementes de castanha-do-brasil pode ser provocada pela resistência mecânica do tegumento à expansão do caulículo e radícula.

A escarificação mais drástica do tegumento (pólos germinativos e estrias) também apresentou maior precocidade na emergência de caulículo, pois as primeiras sementes germinaram três meses após a semeadura, enquanto que as intactas, somente seis meses depois.

Os tratamentos em que as sementes permaneceram intactas apresentaram maior porcentagem de sementes que emitiram somente radícula. Supõe-se que o retardamento da germinação, provocado pelo tegumento, proporcionou o registro de maior número de sementes em início de emergência, ao final do experimento.

As menores porcentagens de sementes ainda viáveis à germinação, verificadas no encerramento do ensaio, nas sementes escarificadas, em relação às intactas, podem ser decorrentes da maior facilidade de penetração de microrganismos e formigas, através do tegumento escarificado, ou pelo fato de algumas delas terem sido danificadas durante a escarificação.

Deve-se considerar, ainda, que as menores porcentagens de sementes que emitiram apenas a radícula e de sementes ainda viáveis à germinação, apresentadas pelos tratamentos onde as sementes sofreram escarificação nos polos germinativos e estrias, e somente nos polos germinativos, também podem ser decorrentes desses tratamentos terem as mais altas porcentagens de plântulas repicadas, diminuído, portanto, o número de sementes nas parcelas dos mesmos, ao final de 18 meses.

Tomando-se por base as porcentagens de plântulas repicadas e de sementes germinadas, verificou-se que a escarificação somente das estrias do tegumento não foi muito eficaz no tocante à obtenção de mudas, quando comparadas às sementes intactas. Em ambos os casos, esses tratamentos não diferiram significativamente entre si.

Esse fato parece ser devido à própria característica do processo germinativo das sementes de castanha-do-brasil, no qual a emergência da radícula e caulículo nos pólos germinativos correspondentes faz com que o aumento inicial das amêndoas, em diâmetro, seja insignificante. Somente quando os sistemas caulicular e radicular da plântula atingem aproximadamente o diâmetro da amêndoa, é que esta inicia seu crescimento lateral, transformando-se no coleto vegetal.

Portanto, em termos de aceleração do processo germinativo das sementes de castanha-do-brasil, parecem ser mais eficientes as escarificações dos pólos germinativos e estrias, e somente dos pólos germinativos, tendo em vista que esses tratamentos diminuíram a resistência do tegumento à expansão da radícula e/ou caudículo, favorecendo a obtenção precoce e maior número de mudas.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho, escarificação mecânica e embebição na germinação de sementes de castanha-do-brasil, permitem emitir as seguintes conclusões :

a) a imersão das sementes, com e sem troca diária da água, não teve nenhum efeito na germinação dessas sementes;

b) a escarificação somente nas estrias do tegumento não acelerou o processo germinativo das sementes :

c) as escarificações dos polos germinativos e estrias, e somente dos polos germinativos, proporcionaram uma germinação mais rápida, permitindo a obtenção precoce de maior número de mudas.

PEREIRA, L.A.F.; MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. & FRAZÃO, D.A.C. **Mechanical scarification and soaking on the germination of Brazil nuts**. Belém, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1980. 13p. (EMBRAPA. CPATU. Boletim de Pesquisa, 10).

ABSTRACT : During an experiment carried out in Belém, Pará State, several methods such as : scarification of germinative pole and strias, scarification of germinative pole, scarification of strias, and seed soaking in distilled water for seven days with or without daily changing of the water, were tested in order to improve seed germination of Brazil nuts (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). The percentages of transplanted seedlings, rooted seeds, still viable and germinated seeds were evaluated 18 months after planting. There was not observed effect of the soaking on the seed germination, however, the highest number of viable plants and the best precocity of germination was detected in the scarification of germinative pole plus strias and scarification just germinative pole treatments.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.M.S.; LELIS, W.T. & PINTO, A.F.S. Ensaio sobre a germinação da castanha-do-pará. **B. Inst. Biol. Bahia**, Salvador, 13: 100-6, 1974.
- BRIGHAM, R.D. & HOOVER, M.M. A scarifying cup for small lot of legume seed. **Agron. J.**, Madison, 48: 531-2, 1956.
- CONCEIÇÃO, C.H.Z. da; ORTOLANI, D.E. & ZINK, E. Ligeiro estudo sobre sementes. **Agronomia**, Rio de Janeiro, 25(3/4): 47-9, 1967.
- 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).
- FIGUEIRÊDO, F.J.C.; MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A.; FRAZÃO, D.A.C. & PE-

- REIRA, L.A.F. **Tratamentos físicos na germinação de sementes de castanha-do-brasil**. Belém, EMBRAPA-CPATU (no prelo).
- FRAZÃO, D.A.C.; MÜLLER, C.H.; FIGUEIRÉDO, F.J.C.; MÜLLER, A.A. & PEREIRA, L.A.F. **Escarificação química na germinação de sementes de castanha-do-brasil**. Belém, EMBRAPA-CPATU. (no prelo).
- GOMES, F.P. **Curso de estatística e experimental**. 4a. ed. Piracicaba, ESALQ, 1970. 468p.
- 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).
- PINHEIRO, E. & ALBUQUERQUE, M. de. Castanha-do-pará. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. **Livro anual da agricultura**. Brasília, 1968. p. 224-33.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, AGIPLAN. 1977. 289p.