

**ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA NA EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE
CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.)¹**

DILSON AUGUSTO CAPUCHO FRAZÃO², CARLOS HANS MÜLLER²
FRANCISCO JOSÉ CÂMARA FIGUEIRÉDO³, ANTONIO AGOSTINHO MÜLLER² e
LUIZ ALBERTO FREITAS PEREIRA⁴

RESUMO. Sementes de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.), coletadas de castanhais nativos, foram submetidas à imersão em ácido sulfúrico PA por 5, 15, 25 e 35 minutos; em solução a 10% de ácido sulfúrico durante 3, 6, 9, 12 e 15 horas; em ácido fórmico 0,1 N por 30, 60 e 90 minutos; em água oxigenada a 10 volumes por 5, 30, 55 e 80 minutos e em acetona PA por 20, 40 e 60 minutos. O efeito dos tratamentos foi comparado a uma testemunha, que não foi submetida a soluções escarificantes, através dos parâmetros: porcentagens de plântulas repicadas, sementes que emitiram apenas a radícula, semente ainda viáveis à emergência, sementes emergidas e índice de velocidade de emergência. Após 18 meses, observou-se que a escarificação química não foi capaz de acelerar e aumentar a porcentagem de emergência de semente dessa espécie.

Termos para indexação: emergência.

CHEMICAL SCARIFICATION IN EMERGENCE OF BRAZIL NUTS
(*Bertholletia excelsa*, H.B.K.) SEEDS

ABSTRACT. Brazil nuts seeds, collected in native chestnut tree, were submit to immersion in sulfur-acid P.A. for 5, 15, 25 and 35 minutes; in solution 10% sulfur-acid during 3, 6, 9, 12 and 15 hours; in formic-acid 0,1 N for 30, 60 and 90 minutes;

¹ Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Sementes, Campinas, SP, 26 a 30.09.83. Recebido para publicação em 26.09.83.

² Eng^o Agr^o, M.S., Pesquisadores do CPATU/EMBRAPA, Cx. Postal 48, 66.000, Belém-PA.

³ Eng^o Agr^o, M.S., Pesquisador da EMBRAPA, Chefe da UEPAT/Macapá, Cx. Postal 10, 68.900, Macapá-AP.

⁴ Eng^o Agr^o, Pesquisador da EMBRAPA, Subchefe da UEPAT/Macapá, Cx. Postal 10, 68.900, Macapá-AP

in oxygen water 10 volumes for 5, 30, 55 and 80 minutes and in acetone PA for 20, 40 and 60 minutes. The treatments effects were compared with check, that was not submitted to scarificants solutions, through parameters: seedlings transplantation percentage, seeds which emitted only radicle, seeds still viable at emergence, emerged seeds and speed of emergence. After 18 months, were observed that chemical scarification was not able to accelerate and to increase the emergence percentage of this species.

Index terms: emergence.

INTRODUÇÃO

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), em que pese ser sua produção proveniente de atividade extrativista, é um dos principais produtos da pauta de exportação do Estado do Pará.

A emergência de sementes de castanha-do-brasil, por ser bastante lenta e desuniforme, constitui-se um dos grandes problemas no estabelecimento de cultivos racionais, como também tem limitado os trabalhos de melhoramento genético com a cultura. Segundo Pinheiro & Albuquerque (1968), as sementes dessa espécie, sob condições normais, levam de 12 a 18 meses para germinar. Entretanto, Barbosa et al (1974), Pereira et al (1980) e Müller et al (1980) afirmam que a germinação pode ter início a partir do sexto mês após a sementeira. Müller & Freire (1979), quando utilizaram sementes desprovidas de tegumento, tratadas previamente com acetato fenilmercúrio, obtiveram germinação aos 20 dias após o plantio.

O uso de substância química, como agente de escarificação do tegumento, tem mostrado eficiência na aceleração da germinação de sementes de diversas espécies, conforme Edmond & Drapala (1959), Figueirêdo & Popinigis (1979), Rocha (1961) etc. As Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1976), recomendam vários tratamentos químicos para acelerar a germinação de diversas espécies de sementes.

De acordo com Porter (1959), sementes de malva (*Urena lobata* L.) tratadas com solução a 75% de ácido sulfúrico, por um período de 60 minutos, apresentaram germinação mais rápida em virtude da superação da impermeabilidade do tegumento.

Burns (1959) verificou que a impermeabilidade do tegumento de sementes de *Lipinus angustifolius* L. foi superada quando as mesmas foram tratadas com ácido sulfúrico concentrado, por um período de três horas.

Segundo Parker & Hill (1955), sementes de cevada quando tratadas com solução de água oxigenada a 0,03% e a 0,06%, sob temperatura de 20°C durante o período de embebição, puderam ter avaliada sua viabilidade em apenas 38 a 48 horas. Alguns trabalhos sobre germinação de sementes de castanha-do-brasil, efetuados por Lima e citados por Pinheiro & Albuquerque (1968), mostraram que a imersão em hidróxido de sódio proporcionou resultados significativos no que diz respeito à velocidade de germinação. Entretanto, Barbosa et al (1974) procuraram, através de escarificação química, acelerar a germinação de sementes de castanha-do-brasil, mas os resultados não foram satisfatórios.

O objetivo do presente trabalho foi o de verificar o efeito de algumas substâncias de poder escarificante na aceleração e no aumento da porcentagem de emergência de sementes de castanha-do-brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se sementes de castanha-do-brasil recém-coletadas, provenientes de castanhais nativos localizados no Município de Marabá, Estado do Pará.

O ensaio foi conduzido em sementeiras, sob condições de casa de vegetação sem controle de temperatura e de umidade. O substrato, constituído de uma mistura volumétrica de duas partes de terriço para uma de serragem curtida, foi desinfetado com brometo de metila com vistas a controlar a ocorrência de microorganismos do solo. Após a semeadura, as sementeiras foram regadas com água potável em dias alternados, até o encerramento do experimento.

Na presente pesquisa, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: a) imersão em ácido sulfúrico concentrado (PA) por períodos de 5, 15, 25 e 35 minutos; b) imersão em solução a 10% de ácido sulfúrico durante 3, 6, 9, 12 e 15 horas; c) imersão em ácido fórmico 0,1 N com tempos de imersão de 30, 60 e 90 minutos; d) imersão em hidróxido de sódio a 1% por períodos de 15, 30, 45 e 60 minutos; e) imersão em água oxigenada a 10 volumes durante 5, 30, 55 e 80 minutos; f) imersão em acetona PA durante 20, 40 e 60 minutos. O efeito dos tratamentos foi comparado a uma testemunha cujas sementes foram semeadas sem receber qualquer tratamento escarificante.

As sementes, após terem sido submetidas às imersões nas diferentes soluções escarificantes, inclusive as representantes do tratamento testemunha, foram lavadas em água corrente por um período de 60 minutos. A seguir, foram imediatamente semeadas (12/7/77) em posição vertical e a uma profundidade de aproximadamente 1 cm abaixo do nível superior do substrato.

O experimento obedeceu ao delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela formada pelo conjunto de 100 sementes.

Na avaliação e comparação dos diversos tratamentos, foram considerados os seguintes parâmetros: porcentagem de plântulas repicadas, porcentagem de sementes que emitiram somente a radícula, porcentagem de sementes ainda viáveis, porcentagem de sementes emergidas e índice de velocidade de emergência.

O estabelecimento de sementes emergidas foi calculado pela somatória da porcentagem de plântulas repicadas mais a porcentagem de sementes que emitiram somente a radícula. Consideraram-se, como sementes repicadas, todas que emitiram apenas o caulículo mais aquelas que emitiram caulículo e radícula.

Aos 18 meses, a partir da data da semeadura, o experimento foi encerrado. No decorrer desse período foi anotado, a cada sete dias, o número de sementes emergidas, com vistas à determinação do índice de velocidade de emergência.

O índice de velocidade de emergência foi determinado conforme descreve Popinigis (1977), e consiste em contar diariamente o número de plântulas emergidas, a partir do dia em que a primeira plântula emergir, sendo esse número dividido pelo número de dias transcorridos da data da semeadura. Esses valores são somados e, o total, é considerado o índice de velocidade de emergência.

As plântulas, ao atingirem aproximadamente cinco centímetros de comprimento do caulículo, eram repicadas para sacos plásticos contendo o mesmo substrato usado nas sementeiras.

Quando por ocasião do encerramento do experimento procedeu-se à remoção cuidadosa das sementes que ainda permaneciam nas sementeiras e, nesta oportunidade, foram feitas anotações do número daquelas que haviam emitido somente a radícula. As sementes que permaneceram intactas foram quebradas para verificação da porcentagem de sementes ainda viáveis à emergência, isto é, não deterioradas.

Os dados originalmente expressos em porcentagem foram transformados, antes da análise estatística, em valores do arco seno $\sqrt{\%/100}$. A comparação dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo Pimentel Gomes (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da variância observou-se, através do teste F, que houve diferença altamente significativa entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, para todos os parâmetros considerados. Os valores médios dos parâmetros avaliados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Influência dos diversos tratamentos químicos sobre as porcentagens médias de plântulas repicadas, de sementes apenas com radícula, de sementes ainda viáveis e de sementes emergidas de castanha do Brasil.

Tratamentos	Parâmetros considerados				
	Plântulas repicadas (%)	Sem. apenas com radíc. (%)	Sem. ainda viáveis (%)	Sem. emergidas (%)	Índice de velocidade de emergência
Ácido sulfúrico PA, 5 minutos	12,25a	9,00a	12,00a	21,25a	0,0342ab
Ácido sulfúrico PA, 15 minutos	9,25a	5,00a	10,50abc	14,25a	0,0297ab
Ácido sulfúrico PA, 25 minutos	9,00a	5,50a	7,50bc	14,50a	0,0282ab
Ácido sulfúrico PA, 35 minutos	10,75a	7,00a	7,50bc	17,85a	0,0350ab
Ácido sulfúrico 10%, 3 horas	12,75a	9,25a	14,75abc	22,00a	0,0330ab
Ácido sulfúrico 10%, 6 horas	14,75a	11,75a	17,00abc	26,75a*	0,0402a
Ácido sulfúrico 10%, 9 horas	14,75a	9,00a	14,75abc	23,75a	0,0382a
Ácido sulfúrico 10%, 12 horas	15,25a*	11,50a	14,50abc	26,75a*	0,0422a*
Ácido sulfúrico 10%, 15 horas	10,50a	7,75a	11,25abc	18,25a	0,0280ab
Ácido fórmico 0,1N, 30 minutos	9,75a	10,25a	22,00a	20,00a	0,0231ab
Ácido fórmico 0,1N, 60 minutos	11,50a	8,25a	15,50abc	19,75a	0,0305ab
Ácido fórmico 0,1N, 90 minutos	9,50a	14,00a*	21,75ab	23,50a	0,0248ab
Hidróxido de sódio 1%, 15 minutos	9,00a	10,00a	20,00abc	19,00a	0,0211ab
Hidróxido de sódio 1%, 30 minutos	13,75a	11,75a	17,50abc	25,50a	0,0343ab
Hidróxido de sódio 1%, 45 minutos	6,25ab	6,50a	11,75abc	12,50a	0,0149ab
Hidróxido de sódio 1%, 60 minutos	6,00ab	9,25a	13,00abc	15,75a	0,0181ab
Água oxigenada 10 vol, 5 minutos	12,25a	9,75a	21,50abc	21,25a	0,0293ab
Água oxigenada 10 vol, 30 minutos	10,25a	13,00a	17,50abc	23,25a	0,0261ab
Água oxigenada 10 vol, 55 minutos	11,75a	8,50a	15,75abc	20,25a	0,0290ab
Água oxigenada 10 vol, 80 minutos	8,50a	7,75a	13,75abc	16,25a	0,0222ab
Acetona PA, 20 minutos	0,25bc	0,00	0,25d	0,25b	0,0008b
Acetona PA, 40 minutos	0,00	0,00	0,00	0,25b	0,0000
Acetona PA, 60 minutos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
Testemunha	8,75a	12,75a	22,75a*	21,50a	0,0217ab
C.V. (%)	26,29	26,58	20,71	20,86	47,66
DMS (Graus)	13,29	12,45	12,68	14,86	0,0371

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si, segundo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

(*) Em cada coluna, as maiores médias observadas.

Observou-se que, em todos os parâmetros considerados, a testemunha não foi significativamente inferior a nenhum dos tratamentos empregados. Esse fato mostra que a escarificação química não exerceu nenhum tipo de influência no aumento da porcentagem de emergência de sementes de castanha-do-brasil.

Dos produtos químicos utilizados, a acetona PA, em todos os tempos de exposição, deve ter provocado a morte de quase todos os embriões, determinando, ao final do experimento, os mais baixos percentuais de sementes ainda viáveis,

consequentemente, as maiores taxas de sementes deterioradas (Tabela 1). Esses tratamentos foram significativamente inferiores aos demais.

As demais soluções empregadas também devem ter influenciado o processo de deterioração, pois a testemunha, ao final de 180 dias, foi a que apresentou a maior porcentagem de sementes ainda viáveis. Entretanto, só diferiu significativamente dos tratamentos em que foi empregada a acetona como solução escarificante.

Devido a ação escarificante das soluções empregadas não terem provocado aumentos significativos na porcentagem final de emergência é possível admitir-se que o tegumento dessas sementes não seja impermeável, concordando com os trabalhos de Figueirêdo et al (1980), Pereira et al (1980) e Moraes & Müller (1978). Diante disso, é possível supor-se que possa existir uma certa resistência mecânica do tegumento que impede a emissão da radícula e do caulículo, ou ainda a presença de uma substância inibidora no tegumento, solúvel em água, que retarde o processo de emergência. Müller & Freire (1979), utilizando sementes sem tegumento, observaram as primeiras emergências aos 20 dias após a sementeira.

De acordo com os dados médios observados, o índice de velocidade de emergência mostrou que a emergência se distribuiu espaçadamente no tempo e, como os demais parâmetros, também não foi influenciada positivamente pela imersão das sementes em substâncias escarificantes. A primeira semente emergida deu-se aos 90 dias após a sementeira, discordando das afirmativas de Pinheiro & Albuquerque (1968) que, segundo eles, o processo só é iniciado entre 12 e 18 meses após o plantio. Barbosa et al (1974), Pereira et al (1980) e Müller et al (1980) afirmam que a emergência pode ocorrer a partir do sexto mês após a sementeira.

Os tratamentos utilizados neste trabalho não foram capazes de provocar impacto no processo de emergência de sementes de castanha-do-brasil. Diante disso, o uso de sementes sem tegumento tratadas com acetato fenilmercúrio, de acordo com o trabalho de Müller & Freire (1979), parece ser, no momento, a principal alternativa para produção de mudas dessa *Lecythisdaccae*. Entretanto, segundo Figueirêdo et al (1980), o processo de descascamento deve ser aperfeiçoado, de modo a torná-lo mais eficiente, rápido e seguro.

CONCLUSÕES

- . Os resultados obtidos neste trabalho, sobre escarificação química na emergência de sementes de castanha-do-brasil, permitem concluir que:

- . a escarificação química com soluções de ácido sulfúrico, ácido fórmico, hidróxido de sódio e água oxigenada, nos diversos tempos de imersão, não foram capazes de acelerar o processo de emergência de sementes dessa espécie;
- . soluções de acetona foram altamente prejudiciais ao processo de emergências dessas sementes;
- . no processo de formação de mudas dessa espécie não é aconselhável o emprego de sementes submetidas à escarificação química.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.M.S.; LELLIS, W.T. & PINHO, A.F. de. Ensaio sobre germinação da castanha-do-pará. B. IBB. Salvador, BA, 13(1): 100-6, 1974.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188 p.
- BURNS, R.E. Effect of acid scarification on lupine seed impermeability. *Pl. Physiol.* Washington, 34: 107-8, 1959.
- EDMOND, J.B. & DRAPALA, W.J. The effect of temperature, immersion in acetone, and sulfuric acid on germination of five varieties of okra seed. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 74: 601-6, 1959.
- FIGUEIRÊDO, F.J.C.; MULLER, C.H.; MULLER, A.A.; FRAZÃO, D.A.C. & PEREIRA, L.A.F. Tratamentos físicos na germinação de sementes de castanha-do-brasil. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 13p. (Boletim de Pesquisa, 12).
- FIGUEIRÊDO, F.J.C. & POPINIGIS, F. Superação da dormência de sementes de malva (*Urena lobata* L.) Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979. 18 p. (Comunicação Técnico, 21).
- MORAES, V.H. de F. & MULLER, 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. 7 p. (Comunicação Técnico, 2).

- MULLER, C.H. & FREIRE, F. dos C.O. **Influência de fungicidas na conservação e na germinação de amêndoas de castanha-do-brasil.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979. 9 p. (Comunicado Técnico, 26).
- MULLER, C.H.; RODRIGUES, I.A.; MULLER, A.A. & MULLER, N.R.M. **Castanha-do-brasil: resultados de pesquisa.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 25 p. (Miscelânea, 2).
- PARKER, M.C. & HILL, D.D. Hydrogen peroxide solution for rapid determination of barley viability. *Agron. Abstracts*, Madison. 1955. p. 19.
- PEREIRA, L.A.F.; MULLER, C.H.; MULLER, 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, 1980. 13 p. (Boletim de Pesquisa, 10).
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 4ª ed. Piracicaba. ESALQ, 1970. 468 p.
- 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. 289 p.
- PORTER, R.H. **Manual for seed technologists.** Beinity, Faculty of Agricultural Sciences, American University of Beinity. 1959. 149 p. (Publication, 7).
- ROCHA, F.F. **Influência da água oxigenada na germinação de sementes de cebola.** *Olericultura*, Viçosa, 1: 1-9, 1961.