

EMERGÊNCIA E VIGOR DE SEMENTES DE GUARANÁ SUBMETIDAS A PRÉ-TRATAMENTOS TÉRMICOS¹

DILSON AUGUSTO CAPUCHO FRAZÃO², FRANCISCO JOSÉ CÂMARA FIGUEIREDO², JOSÉ EDMAR URANO DE CARVALHO², FLÁVIO POPINIGIS³ e RAIMUNDO PARENTE DE OLIVEIRA⁴

RESUMO. Sementes de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) foram submetidas a pré-tratamentos térmicos, às temperaturas de 40°C e 50°C em combinação com tempos de exposição de 15, 30, 45, 60, 90 e 120 minutos, objetivando acelerar a uniformizar a emergência com vistas a reduzir o período de formação de mudas. A sementeira foi feita a 2 cm de profundidade, em substrato de serragem curtida tratada com brometo de metila. Os dados finais de percentagem de emergência, comprimento médio do epicótilo, pesos fresco e seco das plântulas foram tomados aos 150 dias após o plantio. A melhor emergência foi obtida à temperatura de 40°C e 90 minutos de exposição; esta combinação porém, foi incapaz de acelerar e uniformizar o processo de emergência. O pré-tratamento a 50°C, durante 90 e 120 minutos, foi prejudicial às sementes, provocando a morte de quase todos os embriões.

Termos para indexação: mudas, análise de sementes.

EMERGENCE AND VIGOR OF 'GUARANÁ' (*Paulinia cupana* var. *sorbilis*) SEED SUBMITTED TO THERMAL PRE-TREATMENTS

ABSTRACT. "Guaraná" seeds (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) were submitted to thermic pretreatments of 40°C and 50°C, combined with exposition time of 15, 30, 45, 60, 90 and 120 minutes, with the intent to obtain uniform

¹ Trabalho apresentado no II Congresso Brasileiro de Sementes, Recife-PE, 21 a 25/09/1981. Recebido para publicação em 25/09/1981.

² Eng^o Agr^o, MS, pesquisador do CPATU/EMBRAPA, Cx. Postal 48, - 66.000 - Belém-Pará.

³ Eng^o Agr^o, Ph.D., Gerente de Produção do SPSB. Ed. Palácio do Desenvolvimento, 9^o andar, Brasília-DF.

⁴ Eng^o Agr^o, MS, Sub-Chefe da UEPAE/Altamira, Cx. Postal 0061 - 68.370 - Altamira-Pará.

emergency and to reduce the period to the formation of the nurse tree. Seeds were sown 2 cm deep, in a substratum of tanned sawdust treated with methyl bromide. The final data of emergence percentage, epicotyl length, embryo dry and fresh weight, were taken 150 days after seeding. Seed exposition to 40°C during 90 minutes gave best emergence. This treatment, however, was not capable of accelerating or making uniform the germinative process. The pretreatment of seeds under the temperature of 50°C, with exposition periods of 90 and 120 minutes, killed almost all the embryos.

Index terms: nurse tree, seed analysis.

INTRODUÇÃO

As sementes de guaraná apresentam um processo germinativo bastante lento e desuniforme, decorrente de fatores ainda não bem esclarecidos, que concorrem para que se prolongue por períodos superiores a 180 dias. Essas sementes, raramente evidenciam a germinação antes de 50 dias após a semeadura, assim como, apresentam um alto índice de variação de vigor, que concorre para um descarte muito elevado de plântulas a serem repicadas e de mudas em estágio de desenvolvimento em viveiro.

As sementes de guaraná representam, até o momento, o veículo mais difundido no processo de obtenção de mudas para a formação de campos de produção. Entretanto, Stolberg & Corrêa (1979) obtiveram resultados satisfatórios com enraizamento de estacas de tecidos semi-lenhoso e herbáceo, previamente tratadas com fitormônio (ácido 4-ildol-3 butírico), adicionado a Orthocide 50 na proporção de 1: 2. A difusão dessa prática virá contornar os problemas anteriormente mencionados.

As Regras para Análise de Sementes (Brasil 1976) consideram e recomendam a pré-secagem a 40°C, com livre circulação de ar durante sete dias, antes das sementes serem colocadas no substrato para o teste normal de germinação, como um tratamento especial para superação da dormência de muitas espécies de sementes. Entretanto, o efeito do aquecimento das sementes é variável, e segundo Liberal et al. (1970), temperaturas de 40°C e 50°C são suficientes para superar a dormência de várias cultivares de arroz. Por outro lado, Weir (1959) observou que a pré-secagem a 40°C, por quatro dias, elimina apenas parcialmente a dormência em algumas amostras de sementes de arroz.

Segundo Akamine, citado por Delouche (1960), a germinação de sementes de *Urochloa pullulans* é promovida quando armazenadas a seco, por treze semanas, a 35°C ou a 45°C.

Bianchetti & Ramos (1979), ao submeterem sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, à secagem a 45°C, observaram que a viabilidade dessas sementes foi afetada quando comparados os tempos de exposição com a testemunha. Sementes expostas à secagem por três, seis e nove horas apresentaram, respectivamente, 42%, 32% e 43% de emergência, enquanto a testemunha apresentou percentagem de 82%.

Ramos & Stohr (1979a), ao estudarem o efeito da secagem de sementes de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. para fins de armazenamento, observaram que a temperatura de 42°C, por períodos de uma, duas, três e quatro horas, não afetou a germinação dessas sementes, cujas percentagens, que variaram de 84 a 82%, não diferiram significativamente da testemunha (85%). Ramos & Stohr (1979b), ao estudarem, também, os efeitos da secagem, com vistas ao armazenamento de sementes de *Jaranda micrantha* (Cham.), observaram que essas sementes perderam acentuadamente o poder germinativo, a partir da quinta hora de permanência em estufa a 42°C, sendo que a redução em relação à testemunha foi de aproximadamente 55%.

Figueiredo (1977) ao estudar o efeito de diferentes temperaturas na superação da dormência de sementes de malva, utilizando estufa elétrica com livre circulação de ar, observou que as temperaturas de 40°C e 50°C, mesmo com o tempo máximo de exposição, 216 horas, não foram capazes de promover uma germinação rápida e mais eficiente.

O presente trabalho visou verificar o efeito do pré-tratamento térmico na aceleração e uniformização do processo de emergência de sementes de guaraná.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas foram provenientes de frutos completamente maduros, os quais apresentavam os primeiros sinais de deiscência, e colhidas no campo de matrizes de guaraná do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido-EMBRAPA, em Belém Pará.

O ensaio foi conduzido sob condições de viveiro, em sementeiras de madeira suspensas e o substrato foi serragem curtida tratada previamente com brometo de metila, com a finalidade de controlar possíveis ocorrências de microrganismos que pudessem interferir nos resultados experimentais.

Imediatamente após a colheita dos frutos, o arilódio foi removido manualmente sob fluxo constante de água. Após o beneficiamento, as sementes foram submetidas aos tratamentos que constaram de interações entre temperaturas e tempos de exposição. Foram usadas estufas com livre circulação de ar, reguladas a 40°C e 50°C e as sementes expostas por 15, 30, 45, 60, 90 e 120 minutos.

Os efeitos dos pré-tratamentos térmicos foram comparados a um tratamento controle, em que as sementes não receberam nenhum tipo de aquecimento e foram semeadas imediatamente após o beneficiamento. As sementes depois de submetidas aos pré-tratamentos, bem como as do controle, foram semeadas a 2 cm de profundidade, sendo o substrato irrigado com água potável antes do plantio e, a partir daí, em dias alternados. Semearam-se 50 sementes por subparcela experimental.

O experimento teve a duração de 150 dias, a contar da data da semeadura, quando foram tomados os seguintes dados: percentagem média de emergência, comprimento médio do epicótilo, e pesos totais fresco e seco das plântulas inteiras. Durante o período experimental foi anotado diariamente, a partir do início da emergência, o número de sementes emergidas, que foram marcadas para a determinação do índice de velocidade de emergência.

O comprimento do epicótilo, em centímetros, foi determinado pela soma-tória dos intervalos entre o colo e o ápice, onde localizam-se as gemas terminais, responsáveis pelo crescimento da planta. Para tanto, consideraram-se todas plântulas de desenvolvimento normal no final do experimento. Para a determinação de peso total fresco e peso total seco, tomados em gramas, utilizaram-se as mesmas plântulas, sendo que para o primeiro caso, a pesagem foi feita imediatamente após o encerramento do experimento para que não houvesse desidratação, enquanto no segundo, as mesmas foram colocadas em estufas elétricas reguladas a 75°C, por 72 horas, e as pesagens realizadas após o esfriamento, em dessecadores.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado pela contagem do número de plântulas emergidas por dia, a partir do início da emergência, até 150 dias após a semeadura usando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVE = \frac{N_x}{D_y} + \frac{N_{x+1}}{D_{y+1}} + \dots + \frac{N_z}{D_{y+n}}$$

onde: N_x é o número de plântulas emergidas por dias; e D_y o inverso dos números de dias após a semeadura. Esse valor, também foi corrigido conforme sugere Amaral, citado por Bianchetti & Amaral (1978), e para tanto, ele foi multiplicado por 100 e dividido pela percentagem de emergência.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições.

A comparação entre as médias dos tratamentos foi feita através o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (Gomes 1970).

Os dados expressos em percentagem foram transformados em valores do arco-seno, antes da análise estatística, segundo a expressão $y = \text{arc sen } \sqrt{\text{percentagem}/100}$ (Snedecor, 1945).

RESULTADOS

A análise da variância revelou que houve diferença altamente significativa entre os tratamentos, segundo o teste F, para a percentagem média de emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento médio do epicótilo, peso total úmido e peso total seco das plântulas inteiras.

As características de emergência, percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência, com e sem correção, são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1. Efeito de pré-tratamento térmico sobre as características de emergência de sementes de guaraná.¹

Pré-tratamentos térmicos	Tempo de exposição	Características de emergência		
		Percentagem média de emergência	Índice médio de velocidade de emergência	
			Sem Correção	Corrigido
40°C	90 minutos	36a	0,1430a	0,3972
40°C	30 "	34a	0,1364a	0,4012
50°C	30 "	33a	0,1314a	0,3982
40°C	45 "	33a	0,1267a	0,3839
50°C	15 "	32a	0,1258a	0,3931
40°C	15 "	32a	0,1252a	0,3913
50°C	45 "	27a	0,1077a	0,3989
40°C	120 "	26a	0,1050a	0,4038
40°C	60 "	25a	0,1018a	0,4072
Controle	0 "	20ab	0,0806ab	0,4030
50°C	60 "	19ab	0,0717ab	0,3774
50°C	90 "	3 bc	0,0111 bc	0,3700
50°C	120 "	0 c	0,0000 c	0,0000
CV %		21,50	34,72	
DMS		17,85 (Graus)	0,1011	

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

Ao compararem-se as percentagens de emergência observou-se que as sementes submetidas à temperatura de 40°C por 90 minutos apresentaram percentagem média de emergência de 36%, a maior observada durante o ensaio; entretanto, esse tratamento só diferiu significativamente de 50°C por 90 minutos e 50°C por 120 minutos quando se observaram percentagens de emergência de 3% e 0%, respectivamente. Esses dados revelam que temperaturas elevadas, associadas a períodos mais longos de exposição, tais como 90 e 120 minutos, provocam danos consideráveis às sementes, chegando a causar a morte parcial ou total dos embriões. O tratamento controle, onde a percentagem de germinação foi de 20%, muito embora não tenha diferido significativamente do melhor tratamento, deve ser sempre usado, quando não for possível dispor de estufas elétricas com temperaturas controláveis, notadamente para lotes de sementes de baixa qualidade fisiológica, como parece ter sido o caso do empregado nesta pesquisa.

Os pré-tratamentos térmicos empregados no lote de sementes em estudo e o período de duração dos testes, não exerceram nenhuma influência na percentagem média de emergência, tendo em vista que ela não ultrapassou a 36% (Tabela 1). Corrêa (1979) ao empregar o pré-aquecimento, em tempos variáveis de exposição, obteve, ao final de 180 dias, 58,14% de germinação, quando tratou sementes sem arilódio a 40°C por seis horas, e 70,39%, para sementes com arilódio mantidas a 40°C por oito horas.

Corrêa (1979) atribui que o arilódio (arilo) tem certa influência na germinação, principalmente, quando as sementes são expostas às temperaturas mais elevadas e por tempo de exposição maiores, uma vez que essa porção anatômica da semente parece conferir proteção quanto à desidratação, além de parecer ser uma fonte de reserva de umidade tendo em vista sua estrutura aquosa. Carvalho et al. (1979) concluíram que sementes de guaraná, sem arilódio, não suportam desidratação e devido a isso, elas perdem, com extrema rapidez, a viabilidade quando armazenadas a granel.

A anotação diária, a partir do início da emergência, mostrou que a primeira plântula emergiu 56 dias após a semeadura. Esses resultados não concordam com aqueles observados por Corrêa et al. (1979), que ao empregarem pré-esfriamento, pré-embebição, pré-lavagem e pré-aquecimento em sementes de guaraná, com e sem arilódio, a emergência somente teve início a partir de 90 dias após o plantio. O cálculo do índice de velocidade de emergência utilizado é discutível quanto à sua precisão; por isso, foi feita a correção, pois só assim seria possível estimar-se esse índice com certa precisão. Os resultados mostrados na Tabela 1 acusaram algumas modificações quando compararam-se os índices com e sem correção.

O comprimento médio do epicótilo (Tabela 2) não foi capaz de indicar as mesmas diferenças estatísticas, observadas para percentagem média de germinação e índice médio de velocidade de emergência em todos os tratamentos (Tabela 1), o que permite supor não ser esse parâmetro eficiente para estabelecer diferenças de vigor entre sementes de guaraná de um mesmo lote, quando pré-tratadas termicamente. Essa hipótese pode ser reforçada ao compararem-se os resultados observados, para esses parâmetros, quando as sementes foram submetidas à temperatura de 50°C por 90 minutos. Nesse tratamento, a emergência média diferiu significativamente do melhor tratamento. Quanto ao comprimento médio do epicótilo, não foi observado esse mesmo tipo de diferença.

Ao comparar-se o peso médio fresco das plântulas inteiras observou-se que somente os pré-tratamentos à 50°C, por 90 e 120 minutos, foram significativamente inferiores ao pré-tratamento que apresentou a maior média (Tabela 2). Esses resultados comprovaram que as plântulas provenientes de sementes pré-tratadas a 50°C por 90 minutos, apresentaram apenas um bom desenvolvimento em comprimento às custas de um menor ganho de peso fresco, não sendo, portanto, o comprimento médio do epicótilo, um teste que indique diferenças reais entre os pré-tratamentos empregados.

Os dados de peso médio seco da plântula inteira mostram um comportamento semelhante àquele observado para peso médio fresco (Tabela 2).

Ao compararem-se o peso médio fresco e peso médio seco da plântula inteira (Tabela 2), observa-se que a exposição das sementes à temperatura de 50°C, por períodos de exposição de 45, 60, 90 e 120 minutos, muito embora, para os três primeiros casos, tenham conferido um bom desenvolvimento da plântula em comprimento, afetaram sobremaneira o ganho de peso fresco, refletindo no peso seco, notadamente no período de exposição por 90 minutos, quando a diferença entre esses dois parâmetros foi de 41,4%.

Os coeficientes de variação de percentagem média de emergência, índice médio de velocidade de emergência, pesos médio fresco e médio seco da plântula inteira (Tabelas 1 e 2), embora relativamente altos, devem ser considerados como aceitáveis, uma vez que os lotes de sementes de guaraná são bastante heterogêneos, pois provêm de diferentes matrizes. Segundo Maia (1972), o guaraná apresenta uma variação genética muito grande, havendo desuniformidade na maturação dos frutos, entre plantas de um mesmo guaranazal, entre cachos de uma mesma planta e, até mesmo, entre frutos de um mesmo cacho.

Os resultados da comparação dos diferentes índices médios de velocidade de emergência, observados nos diversos tratamentos, mostraram comportamento semelhante àqueles verificados nos testes de germinação, em que o melhor trata-