

Comparação de métodos para avaliar o teor de água em sementes de paricá (*Schizolobium parahyba*)

Comparing methods to evaluate water content in paricá seeds (Schizolobium parahyba)

Ariana Veras de Araújo^{1,4}, Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto², André Pereira Freire Ferraz³, Ana Carla Vieira de Brito²

1 - Universidade Federal do Ceará (UFC), Departamento de Agronomia/Fitotecnia, Fortaleza, CE.

2 - Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), Serra Talhada, PE.

3 - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Departamento de Zootecnia, Recife, PE.

4 - Autor para correspondência (*Author for correspondence*): ariana.veras@hotmail.com

RESUMO

O teor de água é um fator imprescindível quanto à manutenção do potencial fisiológico das sementes, influenciando todas as etapas do processo de tecnologia de sementes. Objetivou-se avaliar o procedimento mais eficaz quanto a determinação do teor de água em sementes de paricá (*Schizolobium parahyba* (Vell) Blake). Inicialmente, as sementes foram submetidas à pré-tratamentos que facilitassem a perda de água (escarificação manual, corte ao meio e moagem, além do emprego de sementes íntegras), com acondicionamento em latas de alumínio e envoltórios de papel alumínio, seguida da submissão independente a diferentes temperaturas de secagem em estufa sem circulação de ar (103, 105 e 130 °C, por 17, 24 e 2 horas, respectivamente), constituindo três experimentos distintos, conduzidos em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 2 (quatro pré-tratamentos e dois recipientes) com quatro repetições de 10 sementes. Os métodos mais adequados para a determinação do teor de água das sementes foram o corte ao meio quando acondicionadas em latas de alumínio (8,48%), e a moagem (8,02%) com a utilização dos envoltórios de papel alumínio a 105 °C por 24 horas, respectivamente. Quanto ao método da estufa a 103 °C por 17 horas não houve diferença significativa entre os pré-tratamentos e os recipientes utilizados. A 130 °C por 2 horas constatou-se que a moagem é o melhor pré-tratamento para aferir o teor de água (7,40%) com o uso de latas. O corte e a moagem foram os melhores pré-tratamentos para a determinação do teor de água de sementes de *S. parahyba*.

Palavras-chave: Impermeabilidade tegumentar, métodos de estufa, recipientes.

ABSTRACT

The water content is an essential factor regarding the maintenance of the physiological potential of the seeds, influencing every stage of seed technology process. It was aimed to evaluate the most effective procedure as the determination of water content in seed of paricá (*Schizolobium parahyba* (Vell) Blake). Initially, the seeds were submitted to pre-treatments that facilitate water loss (scarification manual, cut in half and grinding in addition to use of whole seeds), with posterior conditioning in aluminum cans and foil wraps, followed by independent submission to different drying temperatures in an oven without air circulation (103, 105 e 130 °C, for 17, 24 and 2 hours, respectively), constituting three separate experiments, conducted in a completely randomized design in a factorial arrangement 4 x 2 (four pre-treatments and two containers) with four replicates of 10 seeds per treatment. The most suitable methods for determining the water content of the seeds were cut in half thereof when packed in aluminum cans (8.48%) and milling (8.02%) with the use of aluminum foil wrappers at 105 °C for 24 hours, respectively. As for the method of the oven at 103 °C for 17 hours there was no significant difference between pre-treatment and or containers used. The 130 °C for 2 hours was found that milling is the best pre-treatment to measure the water content (7.40%) with the use of cans. The cutting and grinding are the best pre-treatments for determining the water content of seeds of *S. parahyba*.

Key-words: Impermeability tegumentary, hothouse methods, containers.

INTRODUÇÃO

O teor de água é imprescindível quanto à manutenção do potencial fisiológico das sementes, influenciando diretamente todas as etapas do processo de produção de sementes, ou seja, desde a escolha dos métodos de colheita, beneficiamento, secagem, tipo de embalagem e até armazenamento, além do mais, a água presente no interior das sementes também determina o nível da atividade metabólica (Carvalho & Nakagawa, 2012).

O aumento da taxa respiratória e da temperatura são eventos fortemente relacionados ao conteúdo de água presente nas sementes e que quando ocorrem ocasionam o aquecimento da massa de sementes ao ponto de acarretar a morte das mesmas, ou as inviabiliza mais rapidamente devido ao consumo de suas reservas nutritivas, além do mais, o conhecimento do teor de água é imprescindível quando se almeja o armazenamento e a conservação das sementes por longos períodos (Goldfarb & Queiroga, 2013).

Para reduzir a oxidação, decomposição ou a perda de outras substâncias voláteis, e assegurar a remoção máxima de água presente no interior das sementes, diferentes métodos são utilizados para determinação do teor de água, dentre eles, os métodos de estufa: 105 ± 3 °C por 24 horas, a 103 ± 2 °C por 17 horas e a 130 °C por 2 horas ± 3 minutos descritos nas Regras para Análise de Sementes (RAS) (Brasil, 2009). As RAS também prescrevem a utilização de sementes moídas quando estas são grandes e apresentam tegumento impermeável à água, características estas que dificultam a perda de água pelas sementes.

Com o objetivo de estabelecer procedimentos adequados para a determinação do teor de água em sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze (pinhão), Ramos & Bianchetti (1990) concluíram que não há necessidade de realizar a pré-secagem ou a moagem para a aferição do teor de água, no entanto, recomendam cortar a semente transversalmente ou cortar longitudinal e

transversalmente por duas vezes, e acondicioná-las em estufa a 130 °C por duas horas.

Quanto à determinação do teor de água em sementes de *Parkia multijuga* Benth. (faveira), Ramos et al. (2000) verificaram que os métodos de estufa nas temperaturas de 103 °C por 17 horas e 105 °C por 24 horas foram mais precisos que o método de secagem a 130 °C por 1 hora, independentemente do teor de água inicial das sementes (10, 14, 21 e 27%), e que o método de estufa a 130 °C por 2 ou mais horas pode ser utilizado como método alternativo rápido, sendo tão preciso quanto o método oficial a 105 °C por 24 horas.

As sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake (párica) apresentam características ortodoxas, o que permite desidratá-las a valores muito reduzidos de água, entre 5 e 7%, e assim, diminuir seu metabolismo ao ponto de permanecerem viáveis por longos períodos (Wielewicki et al., 2006), no entanto, a dormência tegumentar dificulta tanto a absorção quanto a eliminação de água das sementes para o ambiente, sendo este fator um entrave para a determinação do teor de água presente no interior das sementes.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar o procedimento mais eficaz quanto a determinação do teor de água em sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake, quando íntegras, escarificadas, cortadas ou moídas acondicionadas tanto em latas quanto em papel alumínio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), no período de abril de 2014. As sementes de *S. parahyba* foram coletadas diariamente durante o mês de julho de 2013 no município de Triunfo, Pernambuco, sob a copa de sete árvores matrizes após queda espontânea.

Após a coleta, as sementes foram beneficiadas e homogeneizadas, procedimentos que consistiram na eliminação do endocarpo papiráceo que envolve a semente e na eliminação das sementes pequenas, chochas e/ou mal formadas e armazenadas em sacos plásticos transparentes em condições de temperatura e umidade relativa do ar ambiente, cuja médias foram de 26,2 °C e 59,9%, respectivamente, até o início das análises.

Para a determinação do teor de água das sementes de *S. parahyba* adotou-se os métodos de estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, a 103 ± 2 °C por 17 horas e a 130 °C por 2 horas ± 3 minutos (Brasil, 2009), os quais constituíram três experimentos distintos, conduzidos em delineamento inteiramente casualizado disposto em arranjo fatorial 4 x 2 (quatro pré-tratamentos nas sementes e dois recipientes).

Inicialmente, as sementes foram tomadas ao acaso do lote original e submetidas aos seguintes pré-tratamentos: escarificação com lixa de madeira nº 120 na região oposta ao hilo, corte ao meio com auxílio de um alicate de poda, moagem em moinho elétrico e como testemunha utilizou-se sementes íntegras. Posteriormente, quatro repetições de 10 sementes por tratamento foram pesadas em balança analítica e acondicionadas nos seguintes recipientes: latas de alumínio medindo 6,0 cm de diâmetro e 4,5 cm de altura e envoltórios feitos de papel alumínio com 20 cm de comprimento por 15 cm de largura, previamente identificados, previamente obteve-se o peso dos referidos recipientes. Para as sementes moídas utilizou-se 10 gramas por repetição.

Após os procedimentos iniciais, os recipientes com as sementes no seu interior foram levados à estufa conforme os métodos citados anteriormente, decorridos os períodos de secagem estabelecidos, os conjuntos (recipientes – sementes) foram colocados em

dessecador até esfriar, e em seguida obteve-se o peso seco das repetições (Brasil, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade através do software ASSISTAT, versão 7.7 beta (Silva & Azevedo, 2009). Para adequar os dados referentes aos teores de água obtidos pelo método de estufa a 103 ± 2 °C por 17 horas à distribuição normal, os mesmos foram transformados em $X = \sqrt{X}$, no entanto, os valores apresentados foram as médias reais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o efeito entre os pré-tratamentos, aos quais as sementes foram submetidas, e os recipientes utilizados para a determinação do teor de água das sementes de *S. parahyba* observou-se que houve interação entre os mesmos quando a aferição foi pelo método de estufa a 105 °C por 24 horas (Tabela 1). Quando o método de estufa utilizado foi a 103 °C por 17 horas verificou-se que não houve interação entre os fatores estudados e que estes não diferiram entre si quando analisados individualmente. Entretanto, constatou-se que houve efeito significativo ao nível de 1% entre os pré-tratamentos e entre os recipientes, separadamente, na determinação do teor de água quando as sementes foram submetidas ao método de estufa a 130 °C por 2 horas (Tabela 1).

Os resultados relacionados ao teor de água de sementes de *S. parahyba* obtidos pelo método de estufa a 105 °C por 24 horas (Tabela 2), evidenciaram que os procedimentos mais adequados para determinar a quantidade de água do interior das sementes, consistiram do seccionamento das mesmas ao meio quando acondicionadas em latas (8,48%) e da moagem quando se utilizou envoltórios de papel alumínio (8,02%).

Tabela 1 - Valores de F para o teor de água de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake, em função dos pré-tratamentos das sementes (escarificação, corte, moagem e testemunha), recipientes (lata e papel alumínio) e da interação pré-tratamentos das sementes e recipientes por ocasião da submissão das mesmas aos três métodos de estufa (105 °C/24 horas; 103 °C/17 horas; 130 °C/2 horas).

Table 1 - Values F for water content of seeds of *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake, in function of pre-treatment of seeds (scarification, cutting, grinding and control), containers (can and aluminum foil) and of the interaction pre-treatment of seeds and containers by occasion of submission of the same to the three methods greenhouse (105 °C/24 hours; 103 °C/17 hours; 130 °C/2 hours).

Fatores de variação	Valores de F		
	105 °C/24 horas	103 °C/17 horas	130 °C/2 horas
Pré-tratamentos (sementes)	12,89 **	1,70 ns	9,91 **
Recipientes	13,50 **	1,21 ns	8,31 **
Pré-tratamentos x Recipientes	7,28 **	0,08 ns	2,18 ns
CV%	5,22	13,31	11,66

Efeito significativo a 1% (**) e não significativo (ns); coeficiente de variação (CV).

Tabela 2 - Médias do teor de água de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake, em função dos pré-tratamentos das sementes (escarificação, corte, moagem e testemunha) e dos recipientes (lata e papel alumínio) por ocasião da submissão das mesmas ao método de estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas.

Table 2 - Averages of water content of seed of *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake, in function to the pre-treatment of seeds (scarification, cutting, grinding and control) and containers (can and aluminum foil) on the occasion of submission of the same to the oven method at 105 ± 3 °C for 24 hours.

Pré-tratamentos (sementes)	Recipientes	
	Latas	Papel alumínio
Íntegras (testemunha)	*7,04 ± 0,09 Ab	6,66 ± 0,21 Ab
Escarificadas	7,42 ± 0,22 Ab	6,77 ± 0,32 Bb
Cortadas ao meio	8,48 ± 0,20 Aa	7,10 ± 0,22 Bb
Moídas	7,62 ± 0,04 Ab	8,02 ± 0,06 Aa
CV (%)	5,22	

*Médias ± erro padrão da média. Médias seguidas pelas mesmas letras (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A moagem das sementes ao expor totalmente os tecidos à ação do calor, permitiu uma maior eficiência na determinação do teor de água. Araújo et al. (2015) atribuíram a obtenção do teor de água em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (tamboril) a eficácia do procedimento de moagem, uma vez que, o mesmo promoveu a descompartmentalização dos tecidos de proteção, meristemático e de reserva.

Da mesma forma, Andrade et al. (2010) analisando diferentes tratamentos em sementes de *Hymenae courbaril* L. (jatobá) verificaram a necessidade do enfraquecimento do tegumento para facilitar a saída de água, ou mesmo o fracionamento em duas ou quatro partes. Os mesmos autores também citam que

a escarificação do tegumento não foi um método suficiente para garantir a desidratação satisfatória das sementes, uma vez que o teor de água registrado não diferiu da testemunha.

As interações menos favoráveis à determinação do teor de água em sementes de *S. parahyba* pelo método de estufa padrão (105 °C por 24 horas) foram observadas ao utilizar sementes escarificadas e cortadas ao meio, e acondicionadas em envoltórios de papel alumínio com 6,77 e 7,10% de água, respectivamente. No entanto, verificou-se que não houve diferença significativa quanto ao teor de água obtido ao utilizar sementes inteiras, independentemente do recipiente (Tabela 2).

Pelo método de estufa a 103 °C por 17 horas observou-se que não houve diferença significativa entre os pré-tratamentos, aos quais as sementes foram impostas, uma vez que, o teor de água verificado por meio das sementes escarificadas, cortadas ao meio e

moídas com 6,02, 7,59 e 7,32%, respectivamente, não diferiram significativamente do teor de água obtido pelas sementes íntegras, o qual foi em torno de 6,16% (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias do teor de água de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake, em função dos pré-tratamentos das sementes (escarificação, corte, moagem e testemunha) e dos recipientes (lata e papel alumínio) por ocasião da submissão das mesmas aos métodos de estufa a 103 ± 2 °C por 17 horas e a 130 °C por 2 horas ± 3 minutos.

Table 3 - Averages water content of seeds of *Schizolobium parahyba* (Vell) Blake, in function to the pre-treatment of seeds (scarification, cutting, grinding and control) and of containers (can and aluminum foil) on the occasion of submission of the same to the oven methods at 103 ± 2 °C for 17 hours and at 130 °C for 2 hours ± 3 minutes.

Pré-tratamentos (sementes)	103 °C/17 horas	130 °C/2 horas
Íntegras (testemunha)	*6,16 ± 0,24 a	5,60 ± 0,30 b
Escarificadas	6,02 ± 0,16 a	5,76 ± 0,31 b
Cortadas ao meio	7,59 ± 1,13 a	6,28 ± 0,38 b
Moídas	7,32 ± 0,21 a	7,40 ± 0,20 a
CV%	13,31	11,66
Recipientes		
Lata	7,11 ± 0,19 a	6,63 ± 0,25 a
Papel alumínio	6,43 ± 0,58 a	5,89 ± 0,27 b
CV%	13,31	11,66

*Médias ± erro padrão da média. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto aos valores provenientes dos recipientes (Tabela 3) concluiu-se que não houve diferença significativa no teor de água das sementes de *S. parahyba*, tanto em relação ao uso de latas (7,11%) como de envoltórios de papel alumínio (6,43%), pelo método de estufa a 103 °C por 17 horas.

Para *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl. (ipê-do-cerrado), Nery et al. (2004) indicaram o método de estufa a 103 °C por 17 horas, utilizando como recipientes cápsulas de alumínio com 1 (um) grama de sementes por repetição, como o mais eficiente na determinação do teor de água das sementes, uma vez que o mesmo propiciou o menor erro experimental (-0,10843) quando comparado com o uso de papel alumínio, cujo erro foi de -10,0372, nas mesmas condições de peso.

Pelo método de estufa a 130 °C por 2 horas (Tabela 3) constatou-se que o pré-tratamento mais adequado foi o procedimento envolvendo a moagem das sementes, por possibilitar uma melhor mensuração do conteúdo de água

presente no interior das mesmas. O teor de água obtido nas sementes moídas foi em torno de 7,40%, o qual diferiu significativamente dos teores de água determinados com o uso de sementes escarificadas (5,76%), cortadas ao meio (6,28%) e íntegras (5,60%).

A espessura do tegumento das sementes contribui para intensificar a impermeabilidade do mesmo, além do mais, outros fatores como a composição química, porosidade, estrutura e até mesmo a pigmentação, provavelmente exercem influência quanto ao processo de absorção e de eliminação de água pelas sementes, o que faz com que seja necessária a adoção de procedimentos que permitam a fragmentação das sementes, para a obtenção do teor de água presente no interior das mesmas (Cavariani et al., 2009; Abreu et al., 2012).

Com relação aos recipientes (Tabela 3) observou-se que o uso de latas foi o mais indicado para a determinação do teor de água em sementes de *S. parahyba*, quando se

submeteu tanto as sementes pré-tratadas como as íntegras ao método de estufa a 130 °C por 2 horas, em que o conteúdo de água determinado diferiu estatisticamente, com a eliminação de 0,74% a mais de água em relação ao obtido com as sementes que foram acondicionadas em envoltórios de papel alumínio.

Quanto aos métodos de estufa averiguou-se que o método mais eficiente para a determinação do teor água de sementes de *S. parahyba* foi o de 105 °C por 24 horas, uma vez que, os demais métodos inferiram valores menores quanto à quantificação do conteúdo de água presente no interior das sementes. Campos & Tillmann (1996) comparando os métodos oficiais de estufa, verificaram que o método de 103 °C proporcionou valor inferior a 0,9 pontos percentuais em relação ao método de 105 °C, na determinação do teor de água em sementes de *Glycine max* L. (soja).

CONCLUSÃO

Para a melhor aferição do teor de água de sementes de *S. parahyba*, recomenda-se o corte das mesmas ao meio ou moagem e a utilização do método de estufa a 105 °C por 24 horas, independentemente dos recipientes, uma vez que, tais procedimentos permitiram averiguar com maior precisão o conteúdo real de água presente nas sementes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST).

REFERÊNCIAS

- ABREU, G. T.; LOPES, H. M.; ROSSETTO, C. A. V.; GERMANO FILHO, P.; SILVA, E. R. 2012. Características físicas e estrutura de sementes e morfologia de plântulas de *Flemingia macrophylla* (Willd.) Alston. **Revista Brasileira de Sementes**, 34 (3): 658-664.
- ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, L. B.; SILVA, T. F. 2010. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. **Acta Scientiarum Agronomy**, 32 (2): 293-299.
- ARAÚJO, A. V.; PINTO, M. A. D. S. C.; NUNES, A. F.; OLIVEIRA, A. S. L.; BRITO, A. C. V. 2015. Métodos de secagem na determinação do teor de água de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Revista SODEBRAS**, 10 (112): 94-97.
- BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 399p.
- CAMPOS, V. C.; TILLMANN, M. A. A. 1996. Comparação entre os métodos oficiais de estufa para a determinação do grau de umidade de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, 18 (1): 134-137.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. 2012. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**, 5ª ed. Funep, Jaboticabal, São Paulo, 2012.
- CAVARIANI, C.; TOLEDO, M. Z.; RODELLA, R. A.; FRANÇA NETO, J. B.; NAKAGAWA, J. 2009. Velocidade de hidratação em função de característica do tegumento de sementes de soja de diferentes cultivares e localidades. **Revista Brasileira de Sementes**, 31 (1): 30-39.
- GOLDFARB, M.; QUEIROGA, V. P. 2013. Considerações sobre o armazenamento de sementes. **Revista de Tecnologia & Ciência Agropecuária**, 7 (3): 71-74.
- NERY, M. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, L. M. 2004. Determinação do grau de umidade de sementes de ipê-do-cerrado *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl. pelos métodos de estufa e forno de micro-ondas. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, 28 (6): 1299-1305.
- RAMOS, A.; BIANCHETTI, A. 1990. Metodologia para determinação do teor de umidade de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. **Revista Brasileira de Sementes**, 12 (3): 9-16.
- RAMOS, F. N.; SOUZA, A. F.; LOUREIRO, M. B.; CRUZ, A. P. M.; ANDRADE, A. C. S. 2000. Comparação entre métodos de secagem na determinação do grau de umidade em sementes de *Parkia multijuga*

Benth. (Leguminosae Mimosoideae). **Revista Árvore**, 24 (2): 175-179.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.

WIELEWICKI, A. P.; LEONHARDT, C.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. S. 2006. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil, **Revista Brasileira de Sementes**, 28 (3): 191-197.