

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MORINGA EM FUNÇÃO DO TIPO DE EMBALAGEM, AMBIENTE E TEMPO DE ARMAZENAMENTO¹

LETÚZIA MARIA DE OLIVEIRA^{2*}, MARIA CLARETE CARDOSO RIBEIRO³, PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ⁴,
GEILA SANTOS CARVALHO²

RESUMO - A *Moringa oleifera* Lam. é uma espécie leguminosa arbórea adaptada às condições áridas e semi-áridas e de uso diversificado com especial destaque na ornamentação de parques e jardins, na alimentação animal, na complementação alimentar humana e na medicina. Uma vez que são poucas as informações sobre esta planta, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica da moringa com diferentes reservatórios e condições ambientais por um período de seis meses. O experimento foi desenvolvido no laboratório de fisiologia vegetal na UFERSA, onde foram obtidas as sementes, as quais foram armazenadas logo após a colheita em três diferentes recipientes: saco plástico, saco de papel e vidro os quais foram guardados em temperatura ambiente e em câmara fria, por um período de três e seis meses. Após 12 dias da sementeira, foram efetuadas avaliações do índice de velocidade de germinação (IVG), altura, matéria fresca e seca da plântula. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizados em esquemas fatorial 3 x 2 x 2, sendo estudadas três recipientes (saco plástico, saco de papel e vidro); dois ambientes (temperatura ambiente e câmara fria) e duas épocas de armazenamento (3 e 6 meses), com quatro repetições. Os resultados evidenciaram que as sementes possuem comportamento ortodoxo, mantendo-se viável por seis meses quando armazenadas em câmara fria e temperatura ambiente, independente da embalagem, desde que sejam acondicionadas em embalagem hermética.

Palavras-chave: *Moringa oleifera*. Vigor. Conservação.

DIFFERENT PACKAGING, ENVIRONMENTAL CONDITIONS AND STORAGE PERIODS INFLUENCING THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF MORINGA SEEDS

ABSTRACT – The *moringa oleifera* Lam. tree, a native plant species from tropical Africa, although it has been introduced in Brazil as an ornamental tree, it can be used for industrial and medicine purposes. The work was to evaluate the physiological quality of the seed with different reservoirs and environmental conditions for a period of six months. The study was conducted in the laboratory of plant physiology in UFERSA, where the seeds were obtained, which were stored after the harvest in three different containers: plastic bag, paper bag and glass which were stored at room temperature and cold for a period of three and six months. After 12 days of sowing, evaluations were made of the speed of germination index (IVG), height and fresh and dry matter of seedlings. The experimental design was entirely randomized in a factorial 3 x 2 x 2, and studied three containers (plastic bag, paper bag and glass), two environments (temperature and cold) and two storage periods (3 and 6 months) with four replications. The results showed that the seeds are orthodox behavior, remaining viable for six months when stored in cold and room temperature, regardless of packaging, if they are wrapped in airtight packaging.

Keywords: *Moringa oleifera*. Vigour. Conservation.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 24/07/2008; aceito em 07/07/2009.

²Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG; letuzia@hotmail.com

³Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN

⁴Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar/Campus Pombal/UFCG, Rua Aprígio Veloso, 882, Universitário, 58429-140, Campina Grande-PB

INTRODUÇÃO

A moringa (*Moringa oleifera* Lam.) pertencente à família Moringaceae é uma espécie originária do nordeste da Índia, sul do Himalaia, Bangladesh, Afeganistão e Paquistão, que tem sido introduzida em muitos países subtropicais onde numerosos usos são relatados de todas as partes da planta como alimento humano, forrageira, melífera, medicinal e industrial (GERDES, 1996; RAMACHANDRAN et al., 1980; CORRÊA, 1984; BEZERRA et al., 2004). Quando se deseja iniciar o cultivo de uma determinada espécie, deve-se primeiramente verificar as formas de propagação, se elas são práticas e econômicas para o estabelecimento de um manejo sustentável. No caso da propagação sexuada, o conhecimento do processo germinativo é de fundamental importância, bem como a domesticação e aclimação de espécies nativas e exóticas (ALVES et al., 2005).

Durante todo o processo de produção e processamento de sementes, providências devem ser tomadas para a obtenção e preservação da qualidade fisiológica, principalmente os relacionados a tratamentos de armazenamento de sementes. No armazenamento, a velocidade do processo deteriorativo pode ser controlada em função da longevidade, da qualidade inicial das sementes e das condições do ambiente. Como a longevidade é uma característica genética inerente à espécie, somente a qualidade inicial das sementes e as condições do ambiente de armazenamento podem ser manipuladas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Minimizando-se os fatores que reduzem a qualidade fisiológica das sementes na fase de campo e durante as operações de colheita, secagem e beneficiamento, a preservação da qualidade depende das condições de armazenamento da semente (POPINIGIS, 1985). A umidade relativa e a temperatura são os principais fatores externos que influenciam a longevidade das sementes (COPELAND, 1976), sendo as condições ambientais de baixa temperatura (10°C) e baixa umidade relativa (50-60%) consideradas adequadas à manutenção da viabilidade durante o armazenamento. Vários autores observaram decréscimos na viabilidade e no vigor das sementes durante o período de armazenamento das sementes (ARRIGONI-BLANK et al. 1997; MACEDO et al. 1999; CORVELLO et al. 1999; FREITAS et al. 2000; PÁDUA VIEIRA, 2001), atribuindo-se essa redução na qualidade fisiológica às transformações degenerativas características da deterioração (POPINIGIS, 1985). Trabalhos específicos sobre armazenamento de sementes de moringa trazem resultados controversos. Assim, PALANISAMY et al. (1985) constataram que a viabilidade decresce progressivamente com o avanço no tempo de estocagem, sendo esse decréscimo menos acentuado em sementes tratadas com captan e embaladas em sacos de polietileno. Por sua vez, CÁCERES et al. (1991)

verificaram que o poder germinativo de sementes de alta qualidade, provenientes de bancos naturais, foi da ordem de 92-94%, aos 9 meses, e de 78%, aos 12 meses. SILVA e KERR (1999) observaram que a porcentagem de germinação nas condições indianas declinou, significativamente, com o tempo de estocagem (1 mês – 60%; 2 meses – 48% e 3 meses – 7,5%). TEÓFILO et al. (2003) demonstraram que sementes de moringa, acondicionadas em garrafas plásticas, conservam a germinação e o vigor por seis meses, em ambiente natural, e por nove meses, em câmara fria.

Embora bem adaptada ao Nordeste do Brasil, as condições favoráveis para o desenvolvimento da moringa é pouco conhecida, principalmente na sua fase inicial, sendo necessário informações acerca da preservação da qualidade fisiológica dessas sementes. Em vista disso, esta pesquisa tem o intuito de avaliar a viabilidade das sementes durante o armazenamento, em ambiente natural e câmara fria, por três e seis meses.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de fisiologia vegetal na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA. As sementes de moringa utilizadas foram obtidas no campus da UFERSA, no município de Mossoró (RN), onde foram armazenadas logo após a colheita em três diferentes recipientes: saco plástico, saco de papel e vidro os quais foram guardados em temperatura ambiente e em câmara fria, por um período de três e seis meses.

Aos três meses após o armazenamento das sementes, as mesmas foram postas para germinar a 1 cm de profundidade uniformemente distribuídas em caixotes de madeira (36,5 x 22,0 x 5,0 cm) devidamente esterilizados, utilizando como substrato areia lavada. Os caixotes foram rearranjados diariamente para evitar o efeito de local e/ou de bordadura. O umedecimento inicial do substrato foi realizado na proporção de 200 ml de água destilada para cada 100g de areia, deixando-se o substrato aproximadamente no ponto de saturação. Esta condição foi mantida durante todo o experimento através de regas intermitentes que foram feitas em intervalos de 12 h. O mesmo procedimento foi feito com as sementes que ficaram armazenadas por seis meses.

Após 12 dias da sementeira, foram efetuadas avaliações do índice de velocidade de germinação, altura de plântula e matéria fresca e seca da plântula inteira.

Na determinação da altura utilizou-se uma régua graduada de aproximadamente 50 cm de comprimento, onde a altura foi considerada até a gema apical e o comprimento até a curvatura média da última folha.

A determinação do índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes foi realizada conforme MAGUIRE (1963), por meio de contagens diárias do número de sementes germinadas.

Para obtenção da matéria fresca e seca das plântulas, as plantas foram retiradas dos caixotes e separadas do substrato. Após a separação da parte aérea do sistema radicular, ambos foram lavados inicialmente em água corrente e em seguida com água deionizada, secos em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de 65° C, durante três dias.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquemas fatorial 3 x 2 x 2, sendo estudadas três recipientes (saco plástico, saco de papel e vidro); dois ambientes (temperatura ambiente e câmara fria) e duas épocas de armazenamento (3 e 6 meses), com quatro repetições.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do sistema computacional SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para altura de plântulas observou-se um F significativo, de recipientes X ambiente, indicando diferença entre as médias dos dois níveis desses fatores. Também houve efeito significativo para interação, recipiente x ambiente, evidenciando comportamento não consistentes nos dois ambientes estudados (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância da altura de plântulas (ALT.), matéria fresca (MF) e matéria seca (MS) de moringa, Mossoró-RN.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		ALT	MF	MS
Tempo (T)	1	1,9280 ^{ns}	0,0325 ^{ns}	0,0080*
Recipiente (R)	2	16,7294*	0,0888*	0,0040*
Ambiente (A)	1	17,0170*	0,1230*	0,0014 ^{ns}
Interação T x R	2	1,3754 ^{ns}	0,1025*	0,0056*
Interação T x A	1	1,9440 ^{ns}	0,0042 ^{ns}	0,0000 ^{ns}
Interação R x A	2	17,2952*	0,0241 ^{ns}	0,0020 ^{ns}
Interação T x R x A	2	1,3477 ^{ns}	0,0063 ^{ns}	0,0010 ^{ns}
C.V.(%)	-	6,39	6,49	7,32

** Valor de F significativo em nível de 1,0 % de probabilidade

Realizou o desdobramento da interação recipiente X ambiente e observou que a altura das plântulas provenientes de sementes conservadas em saco de papel e saco plástico, foram maiores do que a altura das que foram armazenadas em vidro, quando armazenadas em temperatura ambiente, embora não tenha diferido entre si.

As sementes armazenadas em saco de papel obteve maiores alturas, quando comparadas as sementes armazenadas em saco plástico, ambas conservadas em câmara fria (Figura 1).

Para a variável matéria fresca verifica-se diferença estatística entre recipiente X ambiente, onde torna evidente que pelo menos um dos contraste não é nulo, e que as médias são diferentes (Tabela 1). Houve interação significativa entre tempo X recipiente indicando que as diferenças entre as médias dos recipientes são desiguais. Na Figura 2 observa-se o desdobramento da interação, tempo X recipiente, que verifica que as médias dos recipientes para as sementes armazenadas no período de três meses não diferiram

entre si. No entanto, quando armazenadas por seis meses o saco de papel e vidro obtiveram maiores médias, não apresentando diferença estatística entre si.

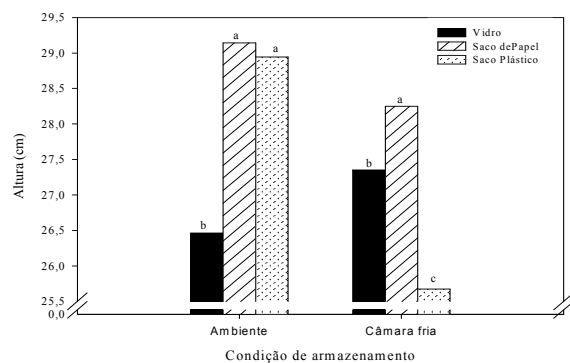


Figura 1. Altura de plântulas (cm) de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função dos recipientes utilizados, armazenados por três e seis meses em condições de temperatura ambiente (TA) e câmara fria (CF), Mossoró-RN.

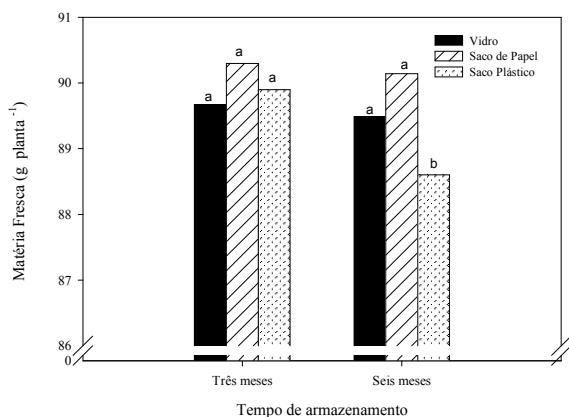


Figura 2. Matéria fresca (g) de plântulas inteiras de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função dos recipientes utilizados, armazenados por três e seis meses em condições de temperatura ambiente (TA) e câmara fria (CF), Mossoró-RN.

Na matéria seca, observou-se o desdobramento da interação, tempo X recipiente, que verifica que as médias dos recipientes para as sementes armazenadas no período de três meses não diferiram entre si (Figura 3), indicando que qualquer um dos recipientes pode ser utilizado para armazenar sementes neste período. Por outro lado, o armazenamento em saco plástico resultou num maior peso fresco das plântulas estudadas, quando foram conservadas por seis meses.

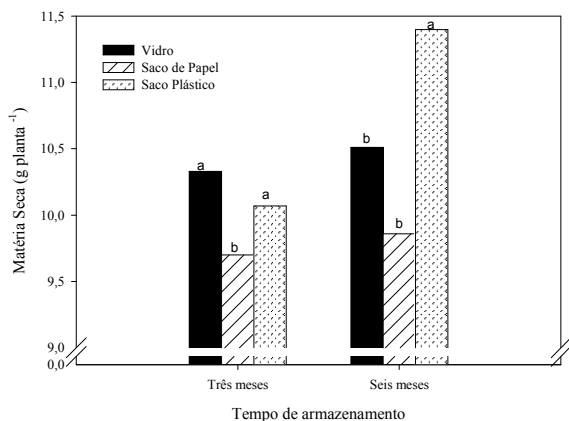


Figura 3. Matéria seca (g) de plântulas inteiras de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função dos recipientes utilizados, armazenados por três e seis meses em condições de temperatura ambiente (TA) e câmara fria (CF), Mossoró-RN.

Na matéria seca, observou-se o desdobramento da interação, tempo X recipiente, que verifica que as médias dos recipientes para as sementes armazenadas no período de três meses não diferiram entre si (Figura 3), indicando que qualquer um dos recipientes pode ser utilizado para armazenar sementes neste período. Por outro lado, o armazenamento em saco plástico resultou num maior peso fresco das plântulas estudadas, quando foram conservadas por seis meses.

Para a variável IVG, em razão da interação entre os três fatores estudados, evidenciando a dependência entre os mesmos, foi necessário o desdobramento dos recipientes em cada combinação de tempo e ambiente. Verificou-se que aos três meses e em condições de armazenamento em temperatura ambiente e câmara fria, o IVG das sementes armazenadas por três meses, em todos os recipientes utilizados foi inferior aos IVG obtidos das sementes armazenadas por seis meses. Segundo ROSSETO et al. 1997, a causa das redução da velocidade de emergência, freqüentemente é atribuída ao baixo vigor, associado ao processo de deterioração, o que pode ter ocorrido com as sementes armazenadas por seis meses.

Para a interação, tempo x armazenamento a combinação três meses e câmara fria, e três meses e temperatura ambiente constatou-se que o menor IVG foi obtido de sementes conservadas em vidro. Para as combinações, envolvendo seis meses não houve diferenças, entre as médias dos recipientes independente da forma de armazenamento (Figura 4).

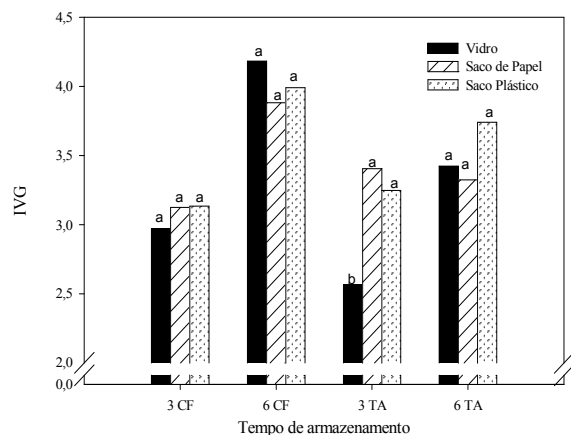


Figura 4. Índice de velocidade de germinação de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) nos recipientes utilizados, armazenados por três e seis meses em condições de temperatura ambiente (TA) e câmara fria (CF), Mossoró-RN.

As sementes quando acondicionadas sob temperatura ambiente, apesar de não diferirem estatisticamente das sementes acondicionadas em câmara fria em algumas variáveis estudadas, sempre apresentaram menores valores. De uma forma geral, as sementes quando armazenadas sob condições de temperaturas controladas mostraram-se superiores as demais.

Avaliando o efeito da embalagem e do período de armazenamento na germinação de sementes de *Spartosperma leucathum*, NOGUEIRA et al. (2001) observaram que aos 144 dias de armazenamento a porcentagem de germinação foi maior em embalagem de papel em condição ambiental (42,2%). Após 166 dias houve queda no percentual de germinação independente da embalagem e do ambiente de armazenamento, exceto para as semen-

tes acondicionadas em embalagem de papel e mantidas em câmara fria fato este que impede estar relacionado com a maturidade das mesmas, que segundo CARVALHO e NAKAGAWA (2000) as sementes que atingiram a maturidade fisiológica são as mais vigorosas e quando colhidas antes ou depois do ponto de maturidade fisiológica apresentam menor potencial de armazenamento, ou por não terem atingido ainda o máximo vigor, ou por já terem iniciado o processo de deterioração.

CONCLUSÕES

As sementes permanecem viáveis por seis meses quando armazenadas em câmara fria e temperatura ambiente, independente da embalagem, desde que sejam acondicionadas em embalagem hermética.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.C.S. et al. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* L. em diferentes locais de germinação e submetidas à pré-embrição. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p.1083-1087, 2005.
- ARRIGONI-BLANK, M.F. et al. Armazenamento e viabilidade de sementes de *Campomanesia rufa*. **Ciência e Agrotecnologia**, v.21, n.1, p.85-90, 1997.
- BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p.295-299, 2004.
- CÁCERES, A et al. *Moringa oleifera* (Moringaceae): etnobotanical studies in Guatemala. **Economic Botany**, v.45, n.4, p.522- 523, 1991.
- CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- COPELAND, L.O. **Principles of seed science and technology**. Minnesota: Burgess, 1976. 369p.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, Rio de Janeiro: MA/IBDF, v.5, p.233-234, 1984.
- CORVELLO, W.B.V. et al. Época de colheita e armazenamento de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.2, p.28-34, 1999.
- FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANNUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. Programa e Resumos... São Carlos: UFScar, 2000. p. 235.
- FREITAS, R. A. et al.; Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.2, p.94-101, 2000.
- GERDES, G. **O uso das sementes da árvore moringa para o tratamento de água turva**. ESPLAR - Centro de Pesquisa e Assessoria: Fortaleza, 13p., 1996. (Boletim Técnico)
- MACEDO, E.C.; GROTH, D.; SOAVE, J. Influência da embalagem e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.67- 75, 1999.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177, 1963.
- NOGUEIRA, E.S. et al. Efeito da embalagem e do período de armazenamento na germinação de sementes de ipê cinco-chagas (*Sparattosperma leucathum* (Vell) Schum) Bignoniaceae. **Informativo ABRA- TES**, v.11, n.2, p.267, 2001.
- PÁDUA, G.P.; VIEIRA, R.D. Deterioração de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.255-262, 2001.
- PALANISAMY, V.; KUMERASAN, M. Influence of seed treatments and containers on the viability of annual moringa seeds. **South Indian Horticulture**, New Delhi, v. 43, n. 1-2, p. 42-43, 1985.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 2. ed.1985. 289p.
- RAMACHANDRAN, C. et al. Drumstick (*Moringa oleifera*) a multipurpose Indian vegetable. **Economy Botany**, v.34, p.276-283, 1980.
- ROSSETTO, C.A.V. et al. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato, da qualidade fisiológica e do teor de água inicial das sementes de soja no processo de germinação. **Scientia Agricola**, Jan./Ago. 1997 Piracicaba, v.54, n.1-2, p.97-105.
- SILVA, A.R.; KERR, W.E. **Moringa: uma nova hortaliça para o Brasil**. Uberlândia: UFU/DIRIU, 1999. 95p.

TEÖFILO, E.M. et al. Efeito dos tipos de embalagens, ambiente e tempo de armazenamento na qualidade fisiológica das sementes de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Moringaceae. **Revista Científica Rural**, v.8, n.1, p.115-122, 2003.