

# GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MORINGA (*MORINGA OLEIFERA* L.) HORSE-RADISH-TREE (*Moringa oleifera* L.) SEED GERMINATION

ANTONIO MARCOS ESMERALDO BEZERRA  
DAISY COUTINHO ALCANFOR\*\*  
SEBASTIÃO MEDEIROS FILHO\*\*\*  
RENATO INNECCO\*\*\*

## RESUMO

*Objetivando avaliar a germinação de sementes de Moringa oleifera L., oriundas de exemplares cultivados em Pentecoste, CE, conduziu-se um ensaio, no período de março a julho/99, no Laboratório de Análises de Sementes, Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Para tanto o lote de sementes foi dividido em dois grupos: sementes intactas e sem casca onde procederam-se as seguintes determinações: embebição em papel-toalha (germitest) a 25 °C por 0, 6, 12, 18, 24, 30 e 36 h e percentagem de germinação, primeira contagem, velocidade de germinação e tempo de germinação em dois substratos: areia (Entre Areia = EA) e papel germitest (Rolo de Papel = RP) a 25 ± 3 °C, além da emergência em canteiro para os dois grupos de sementes. Adotou-se o esquema fatorial 2 x 2 com 4 repetições no ensaio de germinação no modelo inteiramente casualizado sendo a unidade experimental constituída por 25 sementes. Evidenciou-se um padrão de absorção d'água similar em cada um dos grupos estudados ao longo do tempo, sendo que nas sementes sem casca a taxa de absorção foi menor do que nas sementes com tegumento (intactas). A remoção do tegumento melhorou e apressou a germinação, enquanto o comportamento dos grupos dentro dos substratos a maior discrepância foi observada em RP. Conclui-se que o RP é mais indicado para germinação de sementes de moringa desprovidas de tegumento, sendo a remoção da casca recomendada para apressar a germinação, conferindo um ganho de cinco dias em relação à utilização de sementes com tegumento.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Moringa; sementes, embebição, germinação, vigor

## SUMMARY

*During the 1<sup>st</sup> semester of 1999 an assay was conducted at the Seeds Analysis Laboratory of the Federal University of Ceará. This aimed to evaluate Moringa oleifera L. seed germination from plants cultivated in Pentecoste, State of Ceará. For that, a seed lot was divided in two parts: whole seeds and seeds without coat. The following determinations were made for both seed lots: imbibition in "germitest" paper, under 25°C, during 0, 6, 12, 18, 24, 30 and 36 hours, germination percentage, first counting, germination velocity, and time to germination in two different substrata: sand (In Sand = IS) and germitest paper (Paper roll = PR) under 25 ± 3°C, also emergence in flower bed. The imbibition test was done with two repetitions and 15 seeds in each experimental unity. The germination assay was conducted in a 2 x 2 factorial with 4 repetitions and 25 seeds per experimental unity. A similar pattern for water absorption, in each studied group was verified, although this effect was smaller in the seeds without coat. The coat removal fastened and improved germination. With regarding the substrata, the higher difference between seed groups was observed in PR. It was concluded that PR is more suitable for germination of moringa seed without coat. That way, the coat removal is recommended to speed germination. This procedure speeds germination in five days, when compared with coated seeds.*

**KEY-WORDS:** Horse-Radish-Tree, seeds, imbibition, germination, vigor.

\* Prof. Assistente do Centro de Ciências Agrárias (CCA) Universidade Federal do Piauí e Doutorando em Agronomia/Fitotecnia pelo CCA/UFC. Campus Agrícola da Socopo. 64.040-550. Teresina-PI.

\*\* Aluna de Agronomia do CCA/UFC e Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

\*\*\* Profs. Adjunto, Departamento de Fitotecnia - CCA/UFC. Cx. Postal 12.168-001 Fortaleza - CE.

## INTRODUÇÃO

A moringa (*Moringa oleifera* L., Moringaceae), espécie originária do noroeste indiano conhecida no Brasil como quiabo-de-quina e lírio branco; na Índia como sajina e shekta, e nos Estados Unidos como horse-radish-tree é uma planta arbórea, de crescimento rápido, caducifolia, com casca de cor clara, atingindo até 10,0 metros de altura, cujas folhas são longo pecioladas, tripinadas, possuindo 30 a 60 cm de comprimento, com 3 a 9 folíolos obovais na última pínula, onde cada folíolo apresenta 1,3 a 2,0 cm de comprimento por 0,3 a 0,6 cm de largura (PIO CORREA<sup>11</sup>; PALADA<sup>8</sup>). As flores são amarelo-pálidas com estames amarelos, grandes (2,5 cm de diâmetro); sendo o fruto do tipo capsular, seco, de secção triangular, apresentando 30 a 120 cm de comprimento por 1,8 cm de largura, abrindo-se em três valvas, abrigando cerca de 20 sementes de cor marrom escura, onde cada uma delas possui três asas (PIO CORREA<sup>11</sup>; TRIER<sup>14</sup>; PALADA<sup>8</sup>).

A distribuição geográfica da moringa abrange zonas climáticas distintas como as regiões semi-áridas da Índia, do leste e oeste da África e regiões de clima tropical úmido como as da América Central exigindo para seu cultivo solos bem drenados, precipitação pluviométrica mínima de 600 - 700 mm e temperaturas ótimas de 24 a 30 °C (TRIER<sup>14</sup>). Configura-se, portanto, como uma espécie pantropical, ou seja, habita qualquer região dos trópicos (GERDES<sup>3</sup>).

Propaga-se por sementes e estacas de 1,0 a 2,0 metros de comprimento, sendo a propagação sexuada mais comum no Sudão e a vegetativa na Índia, Indonésia e parte do Oeste da África (PALADA<sup>8</sup>). RAMACHANDRAN *et al.* (1980), citado por PALADA<sup>8</sup>, afirmam que plantas propagadas por sementes produzem frutos de inferior qualidade, enquanto GERDES<sup>3</sup> assegura que as árvores plantadas via sementes ou mudas sempre serão mais resistentes por terem características genéticas melhores devido à recombinação genética.

A planta frutifica no primeiro ano em condições ideais de manejo, onde a floração ocorre no final da estação úmida, com perdas das folhas no início do período seco, sendo que na mesma árvore pode acontecer vários estados fenológicos ao mesmo tempo como: folhas, flores e frutos mais ou menos maduros (TRIER<sup>14</sup>). JAHN<sup>4</sup> relata algumas

características fenológicas da espécie como tamanho da vagem enquadrando-a nas seguintes classes com os respectivos países de ocorrência: curtas: 15 - 25 cm (México: Oaxaca); médias: 25 - 40 cm (Burundi, Kenya, Sudão, Haiti, Indonésia (Java), Tamil Nadu (sul da Índia), Guatemala e México) e longas: 50 - 90 cm (clones "Jaffa" - regiões de Kerala e Tamil Nadu na Índia); número de vagens por árvore: 300 - 1.600; número de sementes por vagem: 10 - 20. O rendimento anual de sementes na Índia, África e América Central situa-se entre 1.500 a 24.000 sementes/ano segundo JAHN<sup>4</sup>, enquanto no Brasil, SILVA<sup>12</sup> registrou uma média geral abaixo de 150 frutos por árvore/ano e uma produção máxima de 1.500 sementes por árvore/ano. O peso médio do cotilédone varia de 130 a 320 mg (JAHN<sup>4</sup>).

A moringa é uma espécie de usos múltiplos como atestam PALADA<sup>8</sup>, MATOS<sup>7</sup> e KERR *et al.*<sup>5</sup>, a saber: 1) as sementes contêm entre 27 e 40% de óleo de alta qualidade que não seca e pode ser usado para cozinhar, fazer sabão, em lâmpadas e na indústria de cosméticos; 2) as folhas podem ser consumidas na forma de suflê, em omeletes, em sopas, em feijão e em farofas e apresentam uma grande quantidade de betacaroteno, equivalente a 23.000 U.I. de vitamina A, além de ser rica em proteínas (27%), vitamina C, cálcio, ferro e fósforo, sendo a produção de folhas para o consumo humano explorada comercialmente em vários países do Oeste da África; 3) as vagens verdes cozidas e as sementes maduras (torradas) podem ser consumidas como verduras; 4) o óleo extraído das sementes tem valor medicinal devido a ação anti-inflamatória, anti-espasmódica e antibiótica, graças às substâncias pterigospermina e ramnosiloxibenzililisotiocianato; 5) coagulante primário natural devido os polipeptídeos presente nas sementes possuem forte poder aglutinante, permitindo o uso da suspensão feita com o pó da semente na clarificação de águas turvas em substituição ao sulfato de alumínio; 6) utilização em cerca viva, quebra vento e suporte para plantas trepadeiras; e, 7) as flores têm propriedades melíferas sendo, portanto, aproveitável na apicultura.

Indubitavelmente quando se deseja iniciar o cultivo de uma espécie qualquer o ponto de partida é averiguar as suas formas de propagação e se elas são práticas e econômicas para estabelecimento de

um manejo sustentável. Quando se trata da propagação sexuada o conhecimento do processo germinativo constitui um estudo básico em tecnologia de sementes, especialmente para fins de perpetuação, domesticação e aclimação de espécies nativas e exóticas. No tocante à moringa tal estudo ainda é escasso no Brasil.

As pesquisas realizadas na área de sementes com as espécies do gênero *Moringa* abordam temas como maturação, temperatura ótima para germinação e viabilidade das sementes tratadas, com fungicidas e produtos naturais, e acondicionadas em embalagens porosa e impermeável durante o armazenamento. Assim PALANISAMY *et al.*<sup>9</sup> sugerem a época adequada para colheita das sementes de *M. oleifera* aos 100 dias após a antese nas condições de Tamil-Nadu (sul da Índia). CÁCERES *et al.*<sup>2</sup>, em trabalho realizado no Centro para Estudos Mesoamericano de Tecnologia Apropriada (CEMAT), na Guatemala, verificaram que o poder germinativo de sementes de alta qualidade provenientes de bancos naturais situou-se entre 92-94% até os 9 meses e 78% aos 12 meses e, que dentre cinco tratamentos pré-germinativos testados para produção de mudas em sacos de polietileno o que apresentou melhor resultado foi a embebição em água por 24 horas. Já TAKETAY & DEMEL<sup>13</sup> verificaram que a temperatura ótima para germinação de *M. stenopetala* foi de 25°C (94,0%), recomendando aquelas áreas com temperaturas de 25-30°C para atividade agroflorestal com a referida espécie. Em outro trabalho PALANISAMY *et al.*<sup>10</sup> averiguaram a influência do tratamento de sementes acondicionadas em sacos de pano e de polietileno durante um ano e concluíram que a viabilidade decresce progressivamente com o avanço no tempo de estocagem, sendo este decréscimo menos acentuado nas sementes tratadas com captan e embaladas em sacos de polietileno, cuja germinação (40,0%), após 12 meses foi superior a dos demais tratamentos (argila atizada; carbendazim e cinza de esterco) que situaram-se na faixa de 4,0-14,0%.

Dada a importância da espécie e o uso potencial como medicinal e hortaliça arbórea em regiões com alta incidência de avitaminose A e por constituir-se numa alternativa de baixo custo para tratamento d'água nas zonas rurais e urbanas do Nordeste Brasileiro, pretende-se com este trabalho

estudar a germinação de sementes, submetidas a diferentes substratos, a fim de fornecer subsídios para o seu cultivo racional.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se neste trabalho sementes de exemplares de moringa colhidas em 1999 na Fazenda Experimental do Vale do Curu, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), pertencente à Universidade Federal do Ceará (UFC).

Antes dos ensaios fez-se uma análise de perfil e do peso de 100 sementes com e sem tegumento. Para tanto, oito repetições de 100 sementes foram pesadas sendo seus pesos expressos em gramas. A remoção do tegumento foi obtida manualmente com o auxílio de um estilete. Nos dois tipos de sementes citadas (com e sem tegumento) registraram-se o número de sementes atacadas por pragas e fungos e após a retirada do tegumento o número de sementes enrugadas.

A absorção d'água realizou-se em dois grupos de sementes (com e sem tegumento) utilizando-se os seguintes períodos de embebição: zero, 6, 12, 18, 24, 30 e 36 h, cada um deles com duas repetições de 15 sementes. As sementes foram postas para embeber em papel-toalha (germitest) umedecido com água desmineralizada, utilizando-se três vezes o peso do papel seco embebido em água (proporção 3:1), dispondo-as sobre uma folha e recobrando-as com a outra, dobrando-se as bordas do papel e em seguida colocando-as em germinador a  $25 \pm 2$  °C. Decorrido o tempo estabelecido retirava-se o material do germinador, as sementes eram removidas do papel, colocadas em latas de alumínio com tampa e pesadas, obtendo-se assim o peso úmido. Em seguida colocava-se as latas contendo as sementes na estufa a  $105 \pm 3$  °C por 24 h para determinação do peso seco. O teor de água das sementes em cada período foi avaliada pelo método da estufa, conforme BRASIL<sup>1</sup>.

A amostra de sementes para o ensaio de germinação foi submetida a um pré-tratamento com hipoclorito de sódio a 2% durante 10 minutos para assepsia superficial. O ensaio constituiu-se de um arranjo fatorial 2 x 2 correspondente a dois tipos de sementes (com e sem tegumento) e dois substratos (entre areia = EA e papel-toalha = RP) no modelo inteiramente casualizado com quatro repetições (25

sementes/repetição). Para avaliação da germinação das sementes nos substratos mencionados adotou-se o procedimento descrito a seguir: a) areia - previamente peneirada e esterilizada, colocada em bandejas de plástico, comportando duas repetições/bandeja, com volume d'água inicial correspondente a 60% da capacidade de retenção, distribuindo-se as sementes de modo a mantê-las regularmente espaçadas e à mesma profundidade; b) papel-toalha - as sementes foram colocadas para germinar entre três folhas de papel-toalha, umedecidas com água destilada na proporção de 3:1, dispostas em forma de rolo (RP). Em seguida as bandejas e os rolos foram colocados em ambiente de germinador a  $25 \pm 2$  °C com luz contínua considerando-se para efeito de análise as seguintes variáveis de observação: 1ª contagem aos oito dias, percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo de germinação, expresso em dias.

O comportamento da emergência em campo nas sementes com e sem tegumento foi avaliado semeando-se quatro repetições de 25 sementes de cada tipo em canteiro na área anexa ao Laboratório de Análise de Sementes do CCA/UFC, especialmente construído para esta finalidade. Determinou-se o índice de velocidade de emergência utilizando-se a fórmula proposta por MAGUIRE<sup>6</sup> e o tempo de emergência, expresso em dias.

Após a tabulação fez-se a representação gráfica, para os dados da embebição, e a análise da variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade para o ensaio de germinação. Os dados da primeira contagem aos oito dias foram previamente transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação preliminar do lote de sementes revelou que o peso de 100 sementes intactas foi de  $25,22 \pm 0,48$  g, enquanto o de 100 semen-

tes sem tegumento situou-se no intervalo de 17,15 a 17,95g, sendo a umidade inicial para os dois tipos de 8,76 e 6,26 %. O peso médio individual da semente sem tegumento está dentro da faixa observada por JAHN<sup>4</sup>, nas condições da Índia. Detectou-se um percentual de sementes enrugadas de 23,0% devido, provavelmente, às condições climáticas reinantes no local de cultivo (alta temperatura e alta umidade relativa). O nível de ataque de insetos e fungos foi da ordem de 6,0% e 3,0%, respectivamente.

Os valores médios da absorção d'água para as sementes intactas e sem tegumento exibidos na FIG. 1 denotam um crescimento muito rápido no intervalo de seis horas estabilizando-se nos períodos subsequentes nos dois tipos citados, tendo as sementes desprovidas de tegumento absorvido menor teor de água. O exame dos dados evidencia que as sementes de *Moringa oleifera* precisam atingir um alto teor de umidade para que a germinação ocorra corroborando com CÁCERES *et al.*<sup>2</sup> que recomendam a embebição em água por 24 horas para produção de mudas a partir de sementes.

Na Tabela 1 encontram-se as médias das variáveis de germinação e vigor de sementes de moringa (intactas e sem tegumento) em condições de laboratório. Observou-se efeito da interação tipos x substrato nas características: primeira contagem, percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Verifica-se que a remoção da casca da semente proporcionou um incremento de 11% na germinação, ao tempo em que apressou o processo, pois reduziu em cinco dias a duração do aludido evento em relação às sementes intactas. Quanto ao vigor, a superioridade das sementes sem tegumento é notória, tendo este atributo se manifestado de maneira mais expressiva nos dois tipos de sementes quando utilizou-se papel-toalha como substrato.

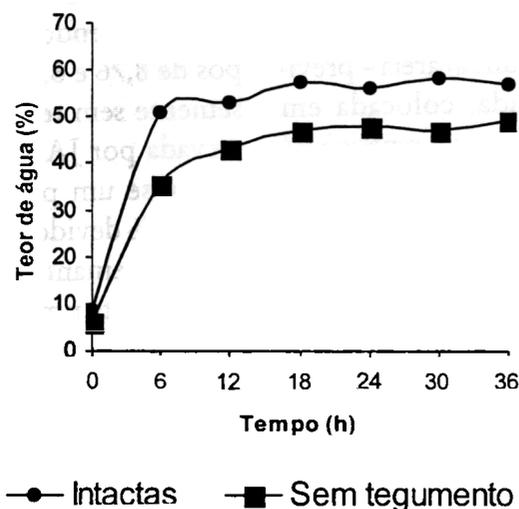


FIG. 1. Curvas de embebição em sementes intactas e sem tegumento de *Moringa oleifera*.

TABELA 1. Médias estimadas da duração da germinação (dias), primeira contagem, percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes intactas e sem tegumento de *Moringa oleifera* L. em areia (EA) e papel-toalha (RP) a temperatura constante de 25 °C com luz contínua<sup>1</sup>.

Tipos de sementes	Duração (dias)			1ª Contagem <sup>2</sup>			Germinação (%)			IVG		
	EA	RP	Média	EA	RP	Média	EA	RP	Média	EA	RP	Média
	14	14	14 <sup>A</sup>	26 <sup>ab</sup>	05 <sup>bb</sup>	15,5 <sup>B</sup>	69 <sup>aa</sup>	60 <sup>ab</sup>	64,5 <sup>B</sup>	1,80 <sup>ab</sup>	1,37 <sup>ab</sup>	1,58 <sup>B</sup>
	09	10	09 <sup>B</sup>	54 <sup>ba</sup>	78 <sup>aa</sup>	66,0 <sup>A</sup>	68 <sup>aa</sup>	83 <sup>aa</sup>	75,5 <sup>A</sup>	2,24 <sup>aa</sup>	2,78 <sup>aa</sup>	2,56 <sup>A</sup>
	11	12	////	40,0	41,5	////	68,5	71,5	////	2,07	2,07	////
	13,15			23,41			14,33					

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, de cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Dados transformados em  $\sqrt{x/100}$  para análise estatística e apresentados em seus valores originais.

A germinação em campo teve duração de 8 e 13 dias, respectivamente, nas sementes sem tegumento e intactas, com 63,0% e 69,0% de emergência, nesta ordem, para os tipos mencionados, reproduzindo, assim, os valores encontrados em laboratório quando usou-se areia como substrato. Os índices de velocidade de emergência nos dois tipos citados foram 1,85 (sementes intactas) e 2,24 (sementes sem tegumento), valores que diferiram estatisticamente pelo teste t de Student a 10% de probabilidade, comportamento similar ao observado em germinador a 25 °C, tendo areia como substrato (Tabela 1).

## CONCLUSÕES

- O desencadeamento do processo germinativo de moringa exige um alto teor de água tanto nas sementes intactas quanto nas desprovidas de tegumento;
- a remoção do tegumento melhorou e apressou a germinação das sementes de moringa;
- para sementes intactas a areia ou o papel-toalha podem ser usados como substrato para avaliação da germinação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília; SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
2. CÁCERES, A., FREIRE, V., GIRÓN, L.M., AVILÉS, O., PACHECO, G. *Moringa oleifera* (Moringaceae): ethnobotanical studies in Guatemala. *Economic Botany*, v.45, n.4, p.522-523, 1991.
3. GERDES, G. *O uso das sementes da árvore Moringa para o tratamento de água turva*. ESPLAR: Fortaleza, 13p., abr. 1996.
4. JAHN, S.A.A. *Moringa oleifera* for food and water purification - Selection of clones and growing of annual short-stem. *Pflanzenzucht*, v.4, p.22-25, 1989.
5. KERR, W.E., SILVA, F.R., RESENDE, A., GODOI, H.T., KERR, L.S. *Moringa oleifera*: distribuição de sementes dessa hortaliça arbórea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38., 1998, Petrolina, PE. Resumos... Petrolina, PE: Sociedade de Olericultura do Brasil. *Hortic. Bras.*, v.16, n.1, jul. 1998. (Resumo 141).
6. MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison. v.51, n.6, p.176-177. 1962
7. MATOS, F.J. ABREU. *Farmácias Vivas*: sistemas de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades. 3.ed. Fortaleza: EUFC, 1998. 220 p. ISBN 85-7282-008-6.
8. PALADA, M.C. Moringa (*Moringa oleifera* Lam.): a versatile tree crop with horticultural potential in the Subtropical United States. *HortScience*, v.31, n.5, p.794-797, 1996.
9. PALANISAMY, V., KUMARESAN, K., JAYABHARATHI, M., KARIVARATHARAJU, T.V. Studies on seed development and maturation in annual Moringa. *Vegetable Science*, v.12, n.2, p.74-78, 1985.
10. PALANISAMY, V., BALAKRISHNAN, K., KARIVARATHARAJU, T.V., ARUMUGAM, R. Influence of seed treatments and containers on the viability of annual moringa seeds. *South Indian Horticulture*, v.43, n. 1-2, p.42-43, 1985.
11. PIO CORREA, M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: MA/IBDF, v. 5, p. 233-234. 1984.
12. SILVA, A.R. da. *Estudos sobre o gênero Moringa*. 1996. 73 p. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica - Universidade Federal de Uberlândia).
13. TEKETAY, D., DEMEL, T. The effect of temperature on the germination of *Moringa stenopetala*, a multipurpose tree. *Tropical Ecology*, v.36, n.1, p.49-57, 1995.
14. TRIER, R. *Uso da semente do gênero "Moringa": Uma proposta alternativa para clarificação das águas brutas no nordeste*. AS-PTA-Reg. NE: Recife. 1995. 17p.