

## **GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *MORINGA oleifera* Lam.**

*Naedja Nara Araújo Neves*

Aluna do Curso de Agronomia, UFERSA, C.P. 137, 59600-900  
naedja@ufersa.edu.br

*Tennessee Andrade Nunes*

Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Aluna do Curso de Doutorado em Agronomia: Fitotecnia-UFC. tennesseenunes@hotmail.com

*Maria Clarete Cardoso Ribeiro*

Professora Adjunta do Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970. Mossoró-RN.  
clarete@ufersa.edu.br

*Glauter Lima Oliveira*

Aluno do Curso de Agronomia, UFERSA, C.P. 137, 59600-970. Mossoró-RN glauteragro@hotmail.com

*Catulo Cabral da Silva*

Aluno do Curso de Agronomia, UFERSA, C.P. 137, 59600-970. Mossoró-RN  
ccabral@hotmail.com

**RESUMO** - Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do substrato para a germinação e o desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. Foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (T<sub>1</sub>= 75% terra + 25% esterco, T<sub>2</sub>= 100% areia lavada, T<sub>3</sub>= 75% areia + 25% húmus de minhoca e T<sub>4</sub>= 75% areia + 25% pó-de-serra) e quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram postas para germinar em caixotes de madeira de dimensões 7,5 cm x 23,5 cm x 39 cm, com capacidade aproximada para 6 kg de substrato. Estes foram mantidos úmidos, sendo regados uma vez por dia (até o 10º dia), depois duas vezes por dia até o final do experimento (19º dia). As variáveis analisadas foram: altura de plântulas, comprimento de raiz, número de folhas, peso de matéria fresca e seca da plântula inteira, índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação. Concluiu-se que a mistura 75% areia + 25% húmus de minhoca foi o substrato mais adequado para o desenvolvimento inicial de moringa e o substrato 100% areia foi o melhor para a germinação das sementes dessa espécie.

**Palavras chave:** *Moringa oleifera* Lam., sementes, substrato.

## **GERMINATION OF SEEDS AND SEEDLING GROWTH OF *Moringa oleifera* Lam.**

**ABSTRACT** - An experiment was carried out at Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, for screening the effect of substrate for germination of seeds and seedling growth of *Moringa oleifera* Lam. It was utilized a completely randomized design with four treatments (substrates: T<sub>1</sub>= 75% sand + 25% bovine manure, T<sub>2</sub>= 100% washed sand, T<sub>3</sub>= 75% sand + 25% worm castings and T<sub>4</sub>= 75% sand + 25% sawdust) and four replications of 25 seeds. The seeds were sown in the substrates contained in wooden boxes (7,5 cm long x 23,5 cm wide x 39 cm deep). Each box was filled with approximately 6 kg of substrate. The substrates were irrigated once a day (until the tenth day), then twice a day until the end experiment (19<sup>th</sup> day). Seedling height, root length, number of leaves, whole seedling fresh and dry matter weights, germination velocity index and germination percent were evaluated. It was concluded that the mix 75% sand + 25% worm castings was the most suitable for the initial growth of moringa and the substrate containing 100% sand provided the best germination index for this species.

**Key-words:** *Moringa oleifera* Lam., seeds, substrate.

**INTRODUÇÃO**

Várias pesquisas mostraram que os cotilédones do gênero *Moringa* contêm polissacarídeos com forte poder aglutinante e propriedades de coagulação, após entrar em contato com as águas de açudes e barreiros, as sementes retiram os resíduos precipitados proporcionando uma água de boa qualidade, essa função de limpar a água é realizada no mundo inteiro pelo uso do sulfato de alumínio, no meio rural, as sementes de moringa viriam a substituir esse produto. Segundo Al Azharia (1989) o tratamento físico das águas barrentas pela semente de moringa ocorre em duas etapas: preparação da suspensão ativa e clarificação da água colocam-se o pó da semente sobre a superfície da água na proporção de 0,2 g/litro, após ser bastante misturada no dia seguinte a água estará pronta para o consumo. Esse tipo de tratamento pode ser muito útil no controle de surtos diarreicos, inclusive nas áreas onde outras medidas sanitárias não são facilmente aplicáveis.

O substrato para plantio faz parte dos fatores externos que influenciam na germinação das sementes. Entre os fatores envolvidos na escolha do material a ser usado como substratos no teste de germinação estão o tamanho das sementes, sua exigência em água e aeração, sua sensibilidade à luz e a facilidade que o substrato oferece para o desenvolvimento e avaliação do teste (BEZERRA *et al.* 1997). Kämpf (2000) conceitua substrato como sendo o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo “in situ”, a autora considera ainda como sua função primordial, prover suporte às plantas nele cultivadas, podendo ainda regular a disponibilidade de nutrientes e de água.

Segundo Oliveira *et al.* (2002) na produção de mudas, a utilização de substratos alternativos, a procura de recipientes e adubação adequada são entre outros, objetivos de inúmeras pesquisas que buscam a diminuição de custos sem, no entanto, perder de vista a qualidade do produto final. O substrato ideal para o produtor deve ser barato e de fácil obtenção na região produtora de cada espécie. O pó de serra é o resíduo orgânico proveniente da trituração de árvores, sendo facilmente encontrado em serrarias, este subproduto da madeira é considerado pelos donos destes estabelecimentos como refugo, não tendo, portanto para eles nenhuma utilidade. Fachinello *et al.* (1995) ainda alerta para o fato da alta relação C/N que também pode ser prejudicial para as mudas. Entretanto, esse substrato tem como vantagens o fato de ser barato, e de fácil aquisição pelos pequenos produtores, sendo, portanto bastante utili-

zado.

Baseado nessas considerações, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes substratos na germinação e desenvolvimento das plântulas de *M. oleifera*.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Botânica II, pertencente ao Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, durante os meses de abril e maio de 2004. As condições climáticas do período foram: Temperatura máxima: 35,0°C e mínima: 23,5°C, UR (%) = 69,5 (mínima) e 75 (máxima) e luminosidade média de 8 horas/dia.

Utilizou-se os seguintes substratos: areia lavada e peneirada em tamiz de 2 mm, 75% terra + 25% esterco bovino (proveniente do setor de produção de mudas da Universidade), 75% areia lavada + 25% húmus de minhoca e 75% areia + 25% pó-de-serra. Essas proporções foram determinadas em termos de peso.

Os substratos, areia lavada, a mistura 75% terra + 25% esterco, bem como o húmus foram peneirados e depois esterilizados em autoclave para sua total desinfecção. Já para o pó-de-serra, utilizou-se a metodologia proposta por Fachinello *et al.* (1995), onde é necessário além do peneiramento e esterilização, uma série de lavagens em água corrente até obter total clareamento da água de lavagem. As sementes de moringa utilizadas foram provenientes de árvores do campo experimental da EMBRAPA Semi-Árido, Petrolina – PE, colhidas durante o mês de dezembro de 2003. Antes de serem utilizadas, essas sementes foram tratadas com uma solução de hipoclorito de sódio a 2% conforme recomendação de Bezerra *et al.* (1997).

As variáveis analisadas foram: altura de plântulas: medindo – se com régua graduada do colo das plântulas até a extremidade superior da última folha emitida; comprimento de raiz: medido também com régua; do colo da plântula até a extremidade inferior da raiz principal; porcentagem de germinação: através da relação: número de plântulas emergidas / Número total de sementes x 100; índice de velocidade de germinação: calculado ao final do teste a partir dos dados diários do número de plântulas normais, empregando – se a fórmula:  $IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$ , onde IVG = índice de velocidade de germinação;  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_n$  = número de plântulas normais computadas na primeira, na segunda e assim por diante, até a última contagem;  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_n$  = número

de dias após a semeadura, na primeira, na segunda e assim sucessivamente, até a última contagem; número de folhas: através de contagem direta. Peso da matéria fresca das plântulas inteiras: medida imediatamente após a retirada das plântulas dos caixotes, em balança analítica de precisão. Peso da matéria seca das plântulas inteiras: determinada em balança digital de precisão depois de retiradas de estufa de circulação de ar forçado a 60° C durante 72 horas.

A semeadura foi realizada em caixotes de madeira de dimensões 7,5 cm x 23,5 cm x 39 cm profundidade, largura e comprimento, respectivamente com capacidade aproximada pra 6 kg de substrato.

A coleta das plântulas foi realizada aos 19 dias após a semeadura, quando houve estabilização da germinação e as sementes restantes dos caixotes estavam deterioradas. Para a determinação das variáveis analisadas, tomou-se 10 plântulas ao acaso por repetição. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (T<sub>1</sub>= 75% terra + 25% esterco, T<sub>2</sub>= 100% areia lavada, T<sub>3</sub>= 75% areia + 25% húmus de minhoca e T<sub>4</sub>= 75% areia + 25% pó de serra) e quatro repetições de 25 sementes, colocadas nos caixotes a uma profundidade de 2 cm e recobertas com uma fina camada de cada substrato, que foram mantidos próximos a capacidade de campo durante todo o experimento com 200 ml de água destilada. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística mediante o software ESTAT (Sistema para análises estatísticas v. 2.0 – UNESP – FCAV), e as médias contrastadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo na análise estatística para a variável porcentagem de germinação aos 5 dias (1ª contagem) para as médias dos quatro tratamentos, e o tratamento 2 (100% areia) mostrou-se ser bastante superior aos demais. Observou-se também que o tratamento 4 (75% areia + 25% pó de serra) apresentou um significativo atraso na germinação das plântulas (tabela 2). Não houve efeito significativo para porcentagem de germinação aos 19 dias (última contagem) (%G<sup>2</sup>), isso significa que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si nessa variável, os valores encontrados aos 19 dias após a semeadura para esse parâmetro encontram-se entre o intervalo de 84% a 94% (tabela 2). Também não houve efeito significativo para a variável peso da matéria seca das plântulas inteiras (PMFPI) (tabela 1).

Houve efeito significativo para as variáveis, altura de plântulas (AP), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF), peso de matéria fresca das plântulas inteiras (PMFPI) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Verificou-se de acordo com a análise comparativa que em relação a primeira contagem e IVG, o tratamento 100% areia proporcionou melhores resultados, não diferindo estatisticamente do tratamento 75% areia + 25% húmus (tabela 3), devido a areia demonstrar várias qualidades estruturais como alta porosidade, boa drenagem da água e aeração, que são fatores fundamentais para o melhoramento da arquitetura do sistema radicular e conseqüentemente no crescimento das plantas, concordando com Cavalcanti *et al.* (2002) que afirma que a areia tem sido utilizada por diversos pesquisadores em ensaios com emergência e crescimento de várias espécies, em qualquer granulometria. A areia é um importante condicionador da estrutura do solo. Suas propriedades físicas proporcionam condicionamento e disso vão depender a aeração e permeabilidade do solo. Esse tratamento também foi superior aos demais no parâmetro comprimento de raiz (CR), esse resultado indica que a areia é um substrato pobre em nutrientes, semelhante ao que afirma Fachinello *et al.* (1995) quando diz que a areia pode fazer parte da composição de um substrato, mas por se tratar de um material pobre em nutrientes, torna-se necessária sua suplementação através da fertilização mineral ou orgânica, encarecendo posteriormente o custo com a produção de mudas, é uma situação onde o barato sai caro.

O tratamento 1 (75% terra + 25% esterco) apresentou o menor valor para o número de folhas (NF) (tabela 3) e baixos valores para índice de velocidade de germinação (IVG) (tabela 2) e comprimento de raiz (CR) (tabela 3) concordando com o exposto por Vieira Neto (1998) que ao estudar o efeito de diversos substratos na produção de mudas de mangabeira, verificou baixa germinação de sementes além de mau desenvolvimento dessas mudas. O autor relata ainda que este fato possa estar relacionado à presença no esterco de compostos inibitórios ou microrganismos que podem inibir o desenvolvimento das plantas.

O tratamento 4 (75% areia + 25% pó de serra) apresentou os menores valores em quase todas as variáveis analisadas; comprimento de raiz (CR), altura de plântulas (AP), índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação aos 5 e aos 19 dias, peso de matéria fresca da plântula inteira (PMFPI) e peso de matéria seca

Tabela 1 – Valores médios das variáveis peso de matéria fresca das plântulas inteiras (PMFI) e peso de matéria seca das plântulas inteiras (PMSPI) de moringa em diferentes substratos.

Tratamentos (substratos)	PMFI (g)	PMSPI (g)
75% terra + 25% esterco	2,624 ab	0,316 a
100% areia lavada	2,349 b	0,367 a
75% areia + 25% húmus	3,187 a	0,402 a
75% areia + 25% pó-de-serra	2,023 b	0,339 a
<b>C.V (%)</b>	<b>9,03</b>	<b>13,95</b>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Tabela 2 - Valores médios de germinação aos 5 dias após a semeadura (%G<sup>1</sup>), aos 19 dias após a semeadura (%G<sup>2</sup>) e índice de velocidade de germinação em diferentes substratos.

Tratamentos (substratos)	(%G <sup>1</sup> )	(%G <sup>2</sup> )	IVG
75% terra + 25% esterco	3,00 bc	92,00 a	6,23 ab
100% areia lavada	11,00 a	94,00 a	7,13 a
75% areia + 25% húmus	9,00 ab	86,00 a	6,55 ab
75% areia + 25% pó-de-serra	0,00 c	84,00 a	5,71 b
<b>C.V (%)</b>	<b>64,29</b>	<b>7,34</b>	<b>14,53</b>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Tabela 3 – Valores médios para altura de plântulas (AP), comprimento de raiz (CR) e número de folhas (NF) de moringa em diferentes substratos.

Tratamentos (substratos)	AP (cm)	CR (cm)	NF
75% terra + 25% esterco	27,27 b	7,93 b	7,17 b
100% areia lavada	25,72 b	12,68 a	7,47 b
75% areia + 25% húmus	32,33 a	12,64 a	9,90 a
75% areia + 25% pó-de-serra	20,71 c	7,91 b	8,15 b
<b>C.V (%)</b>	<b>7,75</b>	<b>15,91</b>	<b>9,18</b>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

das plântulas inteiras (PMSPI), mostrando-se bem semelhante ao encontrado por Couto *et al.* (2002) que observou no seu trabalho que o pó de serra composto de 20 a 80% do substrato causou diminuição no comportamento das raízes quando comparado aos outros tratamentos, esse mesmo autor observou que o aumento da proporção de pó de serra na composição do substrato levou a uma diminuição linear nos valores em quase todos os parâmetros avaliados.

É necessário realizar uma série de lavagens no pó de serra, para segundo Fachinello *et al.* (1995) eliminar qualquer resíduo tóxico proveniente da madeira de origem desse pó, esses resí-

duos podem conter substâncias inibidoras e prejudicar o desenvolvimento das plântulas. Os demais substratos utilizados nesse ensaio foram esterilizados e autoclavados, este procedimento é muito importante para destruir propágulos de fungos ou algum outro material que possa vir posteriormente contaminar os substratos e transmitir doenças às plantas.

O tratamento 3 (75% areia + 25% húmus) apresentou os maiores e melhores resultados para altura de plântulas (AP), número de folhas (NF) (tabela 3), peso de matéria fresca da plântula inteira (PMFI) e peso de matéria seca das plântulas inteiras (PMSPI), (tabela 2) demonstrando

que o húmus retém bem a umidade do substrato, e igualmente ao exposto por Bezerra *et al.* (2002) no seu trabalho com germinação de sementes de alface, submetidas a diferentes tratamentos, concluíram que o húmus atua alterando as características do substrato, promovendo uma melhor aeração do mesmo. E ainda de acordo com Araújo *et al.* (2002), o húmus constitui-se num componente de agregação das raízes ao substrato.

### CONCLUSÕES

O substrato 100% areia foi o melhor substrato para a germinação da moringa.

O substrato 75% areia + 25% húmus foi o melhor para o desenvolvimento dessa espécie.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL AZHARIA, J.S. Moringa oleifera for food and water purification: selection of clones and growing of annual short stem. P. 22 – 25, in **Pflanzenzucht Entwicklung + Ländlicher Raum** 4/89. 1989.

ARAÚJO, F.B.S.; ROSA, M.F.; NORÕES, E.R.V.; CORREIA, D.; BEZERRA, F.C. **Aproveitamento de resíduos da agroindústria de água de coco verde**. VI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Suplemento CD-ROM. Gramado, RS. 2002.

BEZERRA, F.C.; ROSA, M.F.; ARAÚJO, F.B.S.de.; NORÕES, E.R.V. Utilização do pó da casca de coco verde como substrato para formação de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n. 2, Suplemento CD-ROM. Edição de anais do 42º Congresso de Olericultura, Brasília, julho, 2002.

BEZERRA *et al.* Germinação de sementes de moringa (*Moringa oleifera* Lam.). **Ciência Agromômica**, Fortaleza, v.28, n. ½, p. 64 – 69. 1997.

CAVALCANTI, N. B. de.; RESENDE, G.M.; BRITO, L.T.L. de. Emergência e crescimento do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) em diferentes substratos. **Revista Ceres**, v. XLIX, suplemento março e abril, 2002. 69p.

COUTO, M.; MALGARIM, M. B.; WAGNER JÚNIOR, A.; CHAVES, A; FORTES, G. R. de L. Avaliação do pó-de-Serra como substrato para a aclimatização da amoreira preta (*Rubus* spp) cultivar Tupy em Casa de Vegetação. In: **XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTI-**

**CULTURA**, 2002, Belém. CD-ROM – XVII CBF. Belém - Pára: [www.mpdesing.myw.com.br](http://www.mpdesing.myw.com.br), 2002.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, J.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2ª ed. Pelotas: UFPEL, 1995. 178p.

VIEIRA NETO, R.D. Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de mangabeira (*Harconia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Fruticultura** v.20, n.3, 1998. 265 p.