



## SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *MORINGA OLEIFERA* L. EM BANDEJAS

Reginaldo de Camargo<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia

---

### RESUMO

Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck) é uma hortaliça não convencional que está sendo introduzida no Brasil com o intuito principal de auxiliar no combate à avitaminose A, bem como método alternativo para o tratamento de águas superficiais. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes substratos para a produção de mudas de moringa em bandejas. Os tratamentos consistiram de um fatorial  $4 \times 3 + 2$ , representados por quatro fontes de matéria orgânica (cama de peru, esterco de curral, húmus de minhoca e composto orgânico) em três proporções (15%, 30% e 45%) e duas testemunhas (30% terra de subsolo + 70% vermiculita), acrescida ou não de adubo químico, com três repetições. Foi comum aos demais tratamentos, a composição de 30% de terra de subsolo,  $5 \text{ Kg m}^{-3}$  de superfosfato simples,  $1 \text{ Kg m}^{-3}$  de cloreto de potássio e  $2 \text{ Kg m}^{-3}$  de calcário. A vermiculita foi adicionada a todos os tratamentos, de acordo com as diferentes proporções de matéria orgânica de cada tratamento. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com 75 células. Aos 70 dias, foram avaliados a altura de planta, o comprimento de raiz e o diâmetro de caule. O tratamento cujo substrato era formado com 45% de composto orgânico apresentou os melhores resultados.

**Palavras-chave:** Moringa; substrato; produção de mudas.

### ABSTRACT

Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck) is a non-conventional vegetable that is being introduced in Brazil with the main aim of helping to combat vitamin A deficiency, as well as an alternative method to treat surface water. The aim of this study was to evaluate different substrates for the production of moringa seedlings in trays. Treatments consisted of a  $4 \times 3 + 2$ , represented by four sources of organic matter (turkey litter, cattle manure, earthworm castings and compost) in three proportions (15%, 30% and 45%) and two witnesses (30% subsoil + 70% vermiculite), plus or without chemical fertilizer, with three replications. It was common to other treatments, the composition of 30% of subsoil,  $5 \text{ kg m}^{-3}$ , superphosphate,  $1 \text{ kg m}^{-3}$  potassium chloride and  $2 \text{ kg m}^{-3}$  limestone. The vermiculite was added to all treatments, according to the different proportions of organic matter in each treatment. The seeds were sown in trays with 75 cells. At 70 days, were evaluated: plant height, root length and stem diameter. The treatment which the substrate was formed with 45% organic compound showed the best results.

**Key words:** Moringa; substrate; seedling production.

### INTRODUÇÃO

A *Moringa oleifera* Lamark é uma planta perene, da família Moringaceae, originária do noroeste indiano, amplamente distribuída na Índia, Egito, Filipinas, Ceilão, Tailândia, Malásia, Burma,

Paquistão, Singapura, Jamaica e Nigéria (PIO CORREA 1984).

De acordo com Silva e Kerr (1999), trata-se de uma hortaliça cuja introdução no Brasil visa principalmente auxiliar no combate à avitaminose A, por possuir cerca de 23000 UI de vitamina A. Em

função de suas características de perenicidade, resistência a secas, poucas exigências quanto a solos e adubação, e não ser muito atingida por pragas ou doenças, esta planta é uma boa alternativa para grande parte do território brasileiro. Seu cultivo se justifica ainda, devido ao seu valor alimentar (folhas, frutos verdes, flores e sementes torradas); forrageiro (folhas, frutos e sementes); medicinal (todas as partes da planta); condimentar (principalmente as raízes), culinário e na indústria de cosméticos (óleo extraído das sementes), melífero (flores); combustível (madeira e óleo) (OLIVEIRA et al. 1999); e para o tratamento de água (PATERNIANI et al. 2009). Amagloh e Benang (2009) relatam que as sementes de *Moringa oleifera* possuem proteínas com baixo peso molecular. A dissolução de seu pó em água faz com que estas adquiram carga positivas que atraem partículas negativamente carregadas, como argilas e siltes, dando origem a flocos densos que sedimentam.

A moringa é uma planta alógama que se propaga por sementes e estacas (SILVA E KERR 1999). Bezerra et al. (2004) verificaram que a germinação de sementes de moringa, intactas e desprovidas de tegumento, em areia a 25°C, situou-se em torno de 69 e 68%, respectivamente. Oliveira et al. (1995) observaram um tempo médio de germinação de 8,76 e 8,05 dias para sementes intactas e sem tegumento, respectivamente, sendo que sob condições de casa de vegetação (sombrite 50% com nebulização intermitente) as plântulas desenvolveram-se melhor do que em germinador de sala a 25°C.

Por se tratar de uma espécie arbórea, em muitos casos, a produção de mudas normalmente tem sido realizada em viveiros destinados a formação de mudas de espécies nativas, obedecendo a técnicas tradicionais para estas espécies. Para o sucesso no desenvolvimento de tecnologias para produção de mudas, a utilização do substrato adequado é de grande importância, todavia, no Brasil existem poucos estudos agrônômicos relacionados à Moringa.

Avaliando diferentes fontes de matéria orgânica na formação de mudas de moringa, Neves et al. (2010) observaram que o substrato formado por solo + esterco de aves (proporção 2:1) foi o que apresentou menor eficiência para todas as características avaliadas, enquanto que aqueles formados por solo + lodo de esgoto, solo + esterco bovino e testemunha (apenas solo) proporcionaram

os maiores valores de matéria seca da parte aérea e raiz, índice de velocidade de emergência e altura da plântulas. Segundo estes autores, na produção de mudas de moringa, na falta na falta das fontes avaliadas, o substrato poderá ser composto em toda a sua totalidade, de solo de barranco. Em outro trabalho, Neves et al. (2007) concluíram 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.

Guimarães et al., (2006) avaliando substratos contendo diferentes resíduos orgânicos e fertilizantes minerais para produção de mudas de mamoneiras, concluíram que o substrato composto de solo mais esterco bovino propiciou o melhor crescimento das mudas de mamona, enquanto que substrato solo mais lodo de esgoto favoreceu apenas a área foliar, embora não ocorrendo diferença significativa.

Bezerra (2004) concluíram que sementes de Moringa mais pesadas apresentaram maior percentagem e velocidade de germinação e plântulas mais vigorosas do que as classificadas como leves. As mudas produzidas no substrato *Plantmax*<sup>®</sup> e na mistura à base de solo esterilizado, húmus de minhoca e pó de coco lavado, na proporção de 2:1:1, apresentaram percentagem e a velocidade de germinação superior à vermiculita.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas de cafeeiro localizado na Fazenda do Glória da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia-MG. O viveiro é do tipo cobertura alta com proteção de sombrite 50% nas laterais e em cobertura a 2,20 metros de altura. Está equipado com sistema de irrigação por microaspersão, o qual foi utilizado três vezes ao dia por um período de vinte minutos durante a condução do experimento.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 4 x 3 + 2, correspondente às quatro fontes de matéria orgânica (cama de peru, esterco de curral, composto orgânico e húmus de minhoca) adicionadas em três proporções (15, 30 e 45%) da composição do substrato e duas testemunhas (30% terra de subsolo + 70% de vermiculita), com e sem adubo (Tabela 1). Foi comum a todos os substratos avaliados, a composição de 30% de terra de

subsolo, 5 kg m<sup>-3</sup> de superfosfato simples, 1 kg m<sup>-3</sup> de cloreto de potássio e 2 kg m<sup>-3</sup> de calcário. A vermiculita foi adicionada a todos os tratamentos, de acordo com as diferentes concentrações de matéria orgânica. Cada unidade experimental foi composta por dezoito plantas, considerando como parcela útil as quatro plantas centrais.

**Tabela 1.** Descrição dos substratos avaliados para a produção de mudas de *Moringa oleifera* L. UFU, Uberlândia, 2008.

- 1- Testemunha sem adubo: Terra de subsolo (30%) + Vermiculita (70%)
- 2- Testemunha com adubo: Terra de subsolo (30%) + Vermiculita (70%)
- 3- Esterco de curral (15%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (55%)
- 4- Esterco de curral (30%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (40%)
- 5- Esterco de curral (45%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (25%)
- 6- Húmus de minhoca (15%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (55%)
- 7- Húmus de minhoca (30%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (40%)
- 8- Húmus de minhoca (45%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (25%)
- 9- Cama de peru (15%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (55%)
- 10- Cama de peru (30%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (40%)
- 11- Cama de peru (45%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (25%)
- 12- Composto orgânico (15%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (55%)
- 13- Composto orgânico (30%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (40%)
- 14- Composto orgânico (45%) + Terra de Subsolo (30%) + Vermiculita (25%)

As sementes foram coletadas em plantas de *Moringa oleifera* L. localizadas dentro do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia e selecionadas as sementes de tamanho uniforme, sem danos mecânicos aparentes. Após tratamento com fungicida Moncerem® (3g kg<sup>-1</sup> de sementes), foram semeadas duas sementes por célula a 1,5 cm de profundidade, realizando posterior desbaste aos 15 dias após a semeadura, mantendo apenas uma planta por célula da bandeja de 75 células.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados aos setenta dias após o semeio, através da

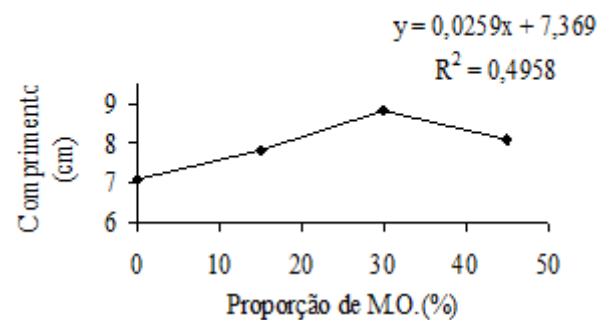
determinação da altura de planta, diâmetro de caule e comprimento de raiz. A altura da muda foi avaliada tomando a distância entre o colo e a extremidade superior da muda. O diâmetro do caule utilizando como referência foi o ponto médio entre o colo e a extremidade superior da muda.

Os dados foram submetidos à análise estatística com uso do programa Sisvar, efetuando-se análise de regressão para proporções de fontes de matéria orgânica e teste de Scott-Knott em nível de 5% de significância para fontes de matéria orgânica.

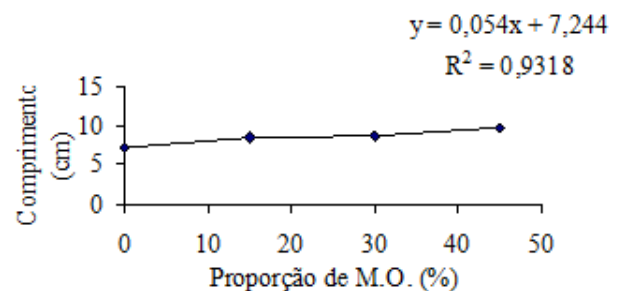
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado que a interação entre fonte e concentração de matéria orgânica foi significativa para os parâmetros comprimento de raiz e diâmetro de caule (tabela 2).

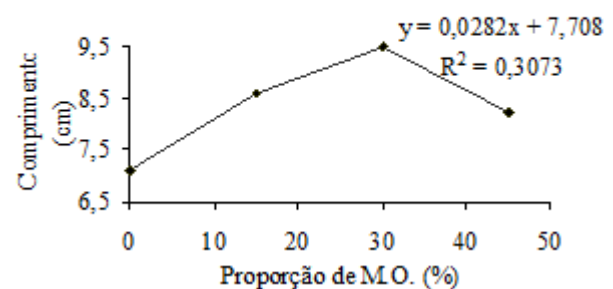
A



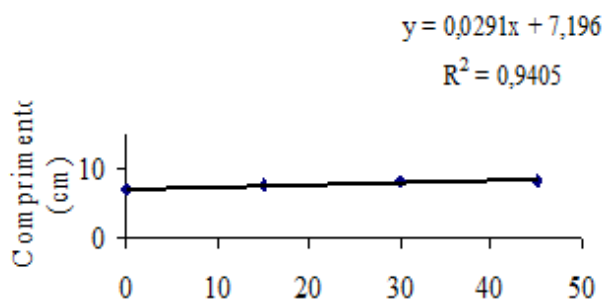
B



C



D



**Figura 1.** Comprimento de raiz (cm) de *Moringa oleifera* L. aos 70 dias, em função de fontes de matéria orgânica avaliadas em três proporções (15%, 30% e 45%), sendo A (Cama de peru), B (Composto Orgânico), C (Esterco de curral), D (Húmus de minhoca) e testemunha sem fonte orgânica, com adição de adubo. UFU, Uberlândia, 2008

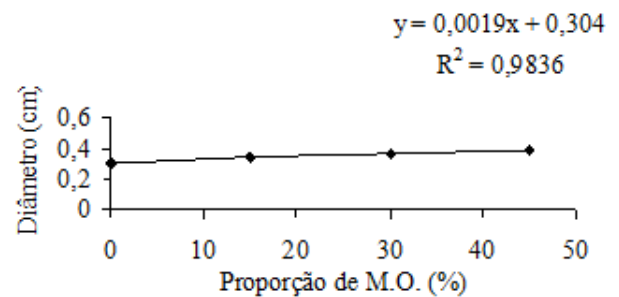
O substrato composto apenas por terra de subsolo, adicionada da adubação padrão, foi inferior aos demais tratamentos para todos os parâmetros avaliados (Tabela 3), caracterizando um indicativo de que a espécie *Moringa oleifera* L. responde positivamente a adição de matéria orgânica ao substrato, além da adubação química, diferindo deste modo, dos resultados observados por Neves et al. (2010). Segundo estes autores, na ausência de fontes alternativas de matéria orgânica para composição do substrato na produção de mudas de moringa, este pode ser composto em sua totalidade de solo de barranco.

Em contrapartida, a composição do substrato com 45% de matéria orgânica, proporcionou uma maior altura de plantas, exceto para o húmus de minhoca, onde mesmo na maior dose não houve resposta no crescimento da parte aérea das plantas como nos demais substratos. De modo semelhante, Gomes et al. (1991) verificaram melhor crescimento de parte aérea e qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* com uso de composto orgânico. Oliveira et al. (1995) observaram que a adição de matéria orgânica ao solo resultou em maior diâmetro de colo e altura de plantas de *Pelthophorium dubium*. A altura é considerada como um dos parâmetros mais antigos na classificação e seleção de mudas, e ainda continua apresentando uma contribuição importante, podendo assim ser indicada como um bom parâmetro de avaliação (PARVIAINEN 1981). Gomes et al. (2002) citam que a altura da parte aérea,

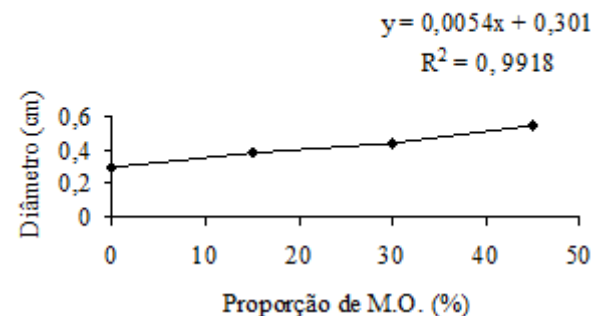
quando avaliada isoladamente, é um parâmetro para expressar a qualidade das mudas, contudo, recomendam que os valores devem ser analisados combinados com outros tais como: diâmetro do coleto, peso, relação peso das raízes/peso da parte aérea. Nesse sentido, a altura da parte aérea combinada com o diâmetro do coleto constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo (CARNEIRO 1995).

Na tabela 3 pode-se verificar ainda a superioridade do substrato enriquecido por composto orgânico na concentração de 45% para todos os parâmetros avaliados.

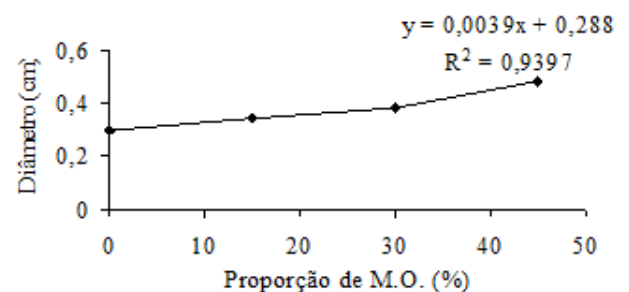
A



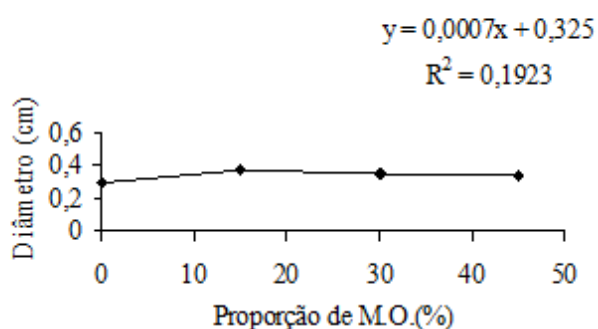
B



C



## D



**Figura 2.** Diâmetro de caule (cm), nas fontes de matéria orgânica avaliadas em três proporções (15%, 30% e 45%), sendo A (Húmus de minhoca), B (Cama de peru), C (Composto orgânico), D (Esterco de curral) e testemunha na proporção zero de fonte orgânica

Para o comprimento de raiz, verificou-se aumento significativo com até a dose de 45% de participação na composição do substrato para composto orgânico e húmus de minhoca, não ocorrendo o mesmo para cama de peru e esterco de curral, que apresentaram crescimento significativo do comprimento das raízes até a proporção aproximada de 30% e, posteriormente, decréscimo na dose de 45% (FIGURA 2). Os maiores comprimentos de raízes foram obtidos com esterco de curral (30%) e composto orgânico (45%), o qual resultou num aumento de aproximadamente 54%

em relação substrato formado apenas por terra de subsolo e vermiculita.

Em relação ao diâmetro de caule, o tratamento que resultou nos maiores valores correspondeu a cama de peru na proporção de 45%, seguido do composto orgânico 45% (Tabela 3). Para o esterco de curral, foi verificado um crescimento significativo do diâmetro de caule após a concentração de 15% (FIGURA 3).

Daniel et al. (1997) comentam que o diâmetro do coleto, em geral, é o mais observado para indicar a capacidade de sobrevivência das mudas no campo, e pode auxiliar na definição das doses de fertilizantes a serem aplicadas na produção de mudas. Neste mesmo sentido Gomes et. al. (2002) consideram este parâmetro, utilizado por muitos pesquisadores, com um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar a sobrevivência logo após o plantio de mudas de diferentes espécies florestais.

## CONCLUSÕES

a) A adição das diferentes fontes de matéria orgânica ao substrato resultam em ganhos significativos sobre o desenvolvimento das mudas;

b) O melhor desenvolvimento de mudas de moringa, foi obtido com a utilização do composto orgânico na proporção de 45% da composição do substrato.

Tabela 2. Resumo do quadro de análise de variância para os parâmetros altura de planta, diâmetro de caule e comprimento de raiz em função da fonte e da concentração de matéria orgânica no substrato. UFU, Uberlândia, 2008.

FV	GL	QM		
		Altura de planta	Comprimento de raiz	Diâmetro de caule
Fonte de M.O. (FMO)	4	28.1985 **	6.8484 **	0.0153 **
Concentração de M.O. (C.M.O.)	3	298.4869 **	27.2801 **	0.0514 **
F.M.O. x C.M.O.	12	10.8267 <sup>ns</sup>	39.9432 **	0.0267 **
Bloco	3	3.0392 <sup>ns</sup>	2.5572 <sup>ns</sup>	0.0169 <sup>ns</sup>
Erro	45	5.4313 <sup>ns</sup>	2.8394 <sup>ns</sup>	0.0248 <sup>ns</sup>
CV (%)		5.22 %	6.99 %	7.45 %

\*\* Significativo pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Efeito de diferentes fontes e concentrações de matéria orgânica no substrato sobre a altura de planta, diâmetro de caule e comprimento de raiz de *Moringa oleifera* L. aos 70 dias. UFU, Uberlândia, 2008.

Tratamentos	Parâmetros		
	Altura de Planta (cm)	Diâmetro de Caule (cm)	Comprimento de raiz (cm)
T1	18,33 a	0,23 a	6,33 a
T2	21,33 b	0,30 b	6,98 b
T3	26,33 c	0,36 c	8,58 d
T4	28,33 c	0,35 c	9,48 e
T5	32,33 d	0,34 c	8,21 d
T6	26,33 c	0,34 c	7,69 c
T7	27,67 c	0,37 d	8,24 d
T8	29,33 c	0,43 e	8,37 d
T9	27,33 c	0,39 d	7,82 c
T10	29,33 c	0,45 e	8,83 d
T11	31,66 d	0,55 g	8,06 d
T12	25,66 c	0,36 c	8,42 d
T13	29,00 c	0,39 d	8,58 d
T14	37,00 e	0,48 f	9,76 e

Médias seguidas da mesma letra na coluna não distinguem entre si (Scott-knott 5%)

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMAGLOH, F. K.; BENANG, A. Effectiveness of Moringa oleifera seed as coagulant for water purification. African Journal of Agricultura Research, Nairobi, v.4, n.1, p.119-123, 2009.
- 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, Brasília, v.22, n. 2, p.295-299, 2004.
- CARNEIRO, J.G.A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF/UENF. p. 451, 1995.
- GUIMARÃES, M.M.B.; SEVERINO, L.S.; BELTRÃO, N.E.; COSTA, F.X.; XAVIER, J.F.; LUCENA, A.M.A. Produção de muda de mamoneira em substrato contendo diferentes resíduos orgânicos e fertilizante mineral. In: Anais ...Aracajú: 2º Congresso Brasileiro de Mamona, 2006.
- GOMES, J.M. et al. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill Ex Maiden, "win-strip". Revista *Árvore*, Viçosa, v.15, p.35-42, 1991.
- GOMES, J.M.; COUTO, L., LEITE H.G., XAVIER, A.; GARCIA, S.L.R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. Revista *Árvore*, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.
- NEVES, N.N.A.; NUNES, T.A.; RIBEIRO, M.C.C.; OLIVEIRA, G.L.; SILVA, C.C. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. Revista *Caatinga*, Mossoró, v.20, n.2, p. 63-67, 2007.
- NEVES, J.M.G.; SILVA, H.P.; DUARTE, R.F. Uso de substratos alternativos para produção de mudas de moringas. Revista *Verde*, Mossoró, v.5, n.1, p.173 – 177, 2010.
- OLIVEIRA, O.S., WATZLAWICK, L.F., KURTZ, F.C., et al. Efeito do substrato no desenvolvimento de mudas de *Pelthophorum dubium* a nível de viveiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995, Viçosa, MG. Resumos.. Viçosa : SBCS-UFV, 1995. 1158p. v.2. p.779-781.
- OLIVEIRA, J.T.A.; SILVEIRA, S.B.; VASCONCELOS, I.K.M.; CAVADA, B.S.; MOREIRA, R.A. Compositional and nutritional attributes of seeds from the multiple purpose tree *Moringa oleifera* Lamarck. Journal of the Science of Food and Agriculture, Oxford, v.79, p.815-820, 1999.
- PARVIAINEN, J.V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90.

12. PATERNIANI, E.S.; MANTOVANI, M.C.; SANT'ANNA, M.R. Uso de sementes de Moringa oleifera para tratamento de águas superficiais. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.13, n.6, p. 765 a 771, 2009.

13. PIO CORREA, M. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas, Rio de Janeiro: MA/IBDF, v. 5, p. 233-234, 1984.

14. SILVA, A.R.; KERR, W.E. Moringa: uma nova hortaliça para o Brasil. Uberlândia: UFU/DIRIU, p. 21-41, 1999.