



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CÂMPUS IV**

PATRÍCIA OZELITA DA SILVA

**SUBSTRATOS PARA TESTES DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E VIGOR DE
SEMENTES DE *Moringa oleifera* Lam., *MORINGACEAE***

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2014**

PATRÍCIA OZELITA DA SILVA

**SUBSTRATOS PARA TESTES DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E VIGOR DE
SEMENTES DE *Moringa oleifera* Lam., *MORINGACEAE***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura
Plena em Ciências Agrárias como
requisito parcial para obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Agrárias.

Orientadora: Profa. Kelina Bernardo Silva

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586s Silva, Patricia Ozelita da
Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Moringa Oleifera* Lam., Moringaceae [manuscrito] : / Patricia Ozelita da Silva. - 2014.
16 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Kelina Bernardo da Silva, Departamento de Departamento de Agrárias e Exatas".

1. Leguminosa. 2. Espécie Exótica. 3. Propagação. I. Título.
21. ed. CDD 574.192

PATRÍCIA OZELITA DA SILVA

**SUBSTRATOS PARA TESTES DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E VIGOR DE
SEMENTES DE *Moringa oleifera* Lam., *MORINGACEAE***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Agrárias como requisito parcial para
obtenção do grau de **Licenciado em
Ciências Agrárias.**

Aprovada em: 02/12/2014

BANCA EXAMINADORA

Kelina Bernardo Silva
Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva
Orientadora/CCHA/UEPB

Maria do Socorro de Caldas Pinto
Profa. Dra. Maria do Socorro de Caldas Pinto
Examinadora/CCHA/UEPB

Reginaldo Tavares de Melo
Prof. MSc. Reginaldo Tavares de Melo
Examinador/CCHA/UEPB

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes substratos na capacidade germinativa de sementes e no vigor de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. As sementes de moringa foram semeadas a 2 cm de profundidade, em bandejas de polietileno perfuradas no fundo, com dimensões de 0,49 x 0,36 x e 0,7 m de comprimento, largura e profundidade, respectivamente, contendo como substrato: S₁ (100% areia lavada), S₂ (50% areia lavada + 50% pó de coco), S₃ (50% areia lavada + 50% húmus), S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita), S₅ (50% areia lavada + 50% composto fertilizado®), S₆ (30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus) e S₇ (30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®). Para avaliação do efeito dos tratamentos determinou-se as seguintes características: porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, comprimento e massa seca da parte aérea e raízes de plântulas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 7 tratamentos, em quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para produção de mudas de *M.oleifera* recomenda-se a utilização da combinação dos substratos S₃ (50% areia lavada + 50% húmus), S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita), S₆ (30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus), por serem responsáveis pelos melhores desempenhos relativos ao desenvolvimento das plântulas.

Palavras-chave: Leguminosa, espécie exótica, vigor.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Moringa oleifera* L., pertencente à família das Moringaceae é nativa da Índia e amplamente cultivada nos trópicos de todo o mundo (KARADI et al., 2006). Popularmente conhecida como moringa, é uma planta rústica, de rápido crescimento, resistente à seca de alto valor nutritivo em sua biomassa. Pode ser explorada tanto em condições irrigadas quanto de sequeiro, apresentando grande potencial em face de sua multiplicidade de usos alimentar, agrícola, medicinal e industrial (LORENZI; MATOS, 2002).

As regiões do sertão e do semiárido nordestino apresentam como característica a ocorrência de famílias que, sobrevivem da agricultura e pecuária, dependendo exclusivamente das atividades agrícolas para seu sustento. Aliado a esse cenário encontram-se épocas climáticas caracterizadas como “secas” ocasionadas por diversos fatores, entre eles a má distribuição das chuvas (CONTAZI, 2010; CARVALHO e EGLER, 2003; SANTOS et al., 2011).

A moringa é uma espécie que vem sendo usada como alternativa para estas regiões, podendo ser utilizada na agricultura familiar como fonte de suplemento alimentar (pelo seu alto valor nutritivo), como purificador de água, como planta medicinal e como fonte de óleo contido em suas sementes. A espécie por esse motivo vem se tornando uma alternativa para produção (FOIDL et al., 2001; PHIRI e MBEWE, 2010; BAKKE et al., 2010), e torna-se ainda mais atrativa por ser de fácil cultivo, baixo custo de produção e de alto rendimento (OKUDA et al., 2001 e FERREIRA et al., 2008). Nesse sentido, estas características tornam a espécie especialmente importante para regiões do sertão nordestino. Entretanto, estudos necessitam ser realizados para verificar se a espécie poderá suportar os limites impostos pelos fatores edafoclimáticos da região.

A produção de mudas de alta qualidade torna-se estratégica para quem quer melhorar a produtividade e para quem quer tornar mais competitiva a produção vegetal. Na cadeia produtiva de mudas vegetais, o substrato para plantas aparece como um insumo a ser usado em substituição ao solo no cultivo em recipientes, sendo então, o material servirá de base física para o crescimento das raízes, dando suporte à planta e disponibilizando-lhe a água e os nutrientes (FURLANI, 2002).

Normalmente, os substratos comercializados apresentam características físico-químicas adequadas à formação inicial de diversas espécies, porém o alto custo pode inviabilizar a produção (DANNER et al., 2007). Segundo Luz et. al. (2004) a utilização de bons materiais e boas condições de clima e fitossanidade propiciam desenvolvimento satisfatório das mudas, resultando futuramente em uma cultura com ótimo potencial produtivo.

Existem inúmeros tipos de substratos no mercado, por isso, em função de cada espécie deve-se verificar qual melhor substrato ou combinação destes que proporcionem a formação de mudas de melhor qualidade (LAVIOLA et al, 2006).

De acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), na escolha do substrato deve-se levar em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à quantidade de água, sua sensibilidade ou não à luz e a facilidade que este oferece para a realização das contagens e avaliação das plântulas. Segundo Figliola et al. (1993) há variações nos resultados de germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas em função do tipo de substrato, o qual apresenta grande influência no processo germinativo e no desenvolvimento pós-seminal, devendo permitir boa aeração e retenção de umidade.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial de plântulas de *Moringa oleifera* Lam.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de maio a junho de 2014, no viveiro florestal pertencente ao Departamento de Agrárias e Exatas (DAE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Câmpus IV, localizada no município de Catolé do Rocha, PB, conforme as coordenadas geográficas de 6°20'38" de latitude Sul e 37°44'48" de longitude Oeste do meridiano de Greenwich e com altitude média de 272 m.

Os frutos de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) foram colhidos no mês de maio de 2014, da copa de cinco árvores no município de Patos, PB. Após a colheita, os frutos foram acondicionados em sacos plásticos e transportados para o Laboratório

de Ecofisiologia Vegetal da UEPB. Em seguida, os frutos foram abertos manualmente para remoção das sementes. As sementes foram beneficiadas retirando-se as quebradas, trincadas e furadas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso e os dados obtidos, não transformados, foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5 % de probabilidade.

Após o beneficiamento as sementes foram semeadas a 2 cm de profundidade, em bandejas de polietileno perfuradas no fundo, com dimensões de 49 cm de comprimento, 36 cm de largura e 7 cm de profundidade, contendo como substrato: S₁ (100% areia lavada), S₂ (50% areia lavada + 50% pó de coco), S₃ (50% areia lavada + 50% húmus), S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita), S₅ (50% areia lavada + 50% composto fertilizado®), S₆ (30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus) e S₇ (30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®).

Para a avaliação do efeito dos tratamentos foram determinadas as seguintes características: **emergência de plântulas** - foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. As contagens de plântulas emergidas foram diárias iniciadas ao 5º e finalizadas ao, 16º dias após a semeadura, sendo contabilizadas as plântulas que visualmente apresentavam os cotilédones acima do substrato, uma vez que a germinação da espécie é do tipo epigea. Os resultados obtidos aos 16 dias foram expressos em porcentagem e calculados de acordo com Labouriau e Valadares (1976), onde $E = (N/A) \times 100$ em que: E - emergência, N - número total de plântulas emergidas e A - número total de sementes colocadas para germinar; O **índice de velocidade de emergência (IVE)** - foi determinado mediante contagens diárias, do número de plântulas emergidas, no mesmo horário, do 5º até o 16º dia após a semeadura, sendo o índice calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962): $IVE = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$; Onde: IVE = Índice de velocidade de emergência E₁, E₂, E_n = Número de sementes emergidas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem n; N₁, N₂, N_n = Número de dias da semeadura à primeira, segunda e contagem n; O **comprimento da raiz principal e massa seca de raízes e parte aérea das plântulas** - após a contagem final do teste de emergência, as raízes e

parte aérea foram separadas e medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetro por plântula (cm plântula⁻¹). Depois de mensuradas, a parte aérea e raízes das plântulas da avaliação anterior foram postas separadamente em sacos de papel Kraft e levadas à estufa regulada a 65 °C até atingir massa constante e, decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, sendo os resultados expressos em gramas por plântula (g plântula⁻¹).

Além dessas características foi determinado o tempo médio de emergência de acordo com a fórmula proposta por Labouriau (1983): $t = \sum n_i t_i / \sum n_i$, onde n_i corresponde ao número de sementes germinadas por dia e t_i tempo de avaliação (dias).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR® (FERREIRA, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

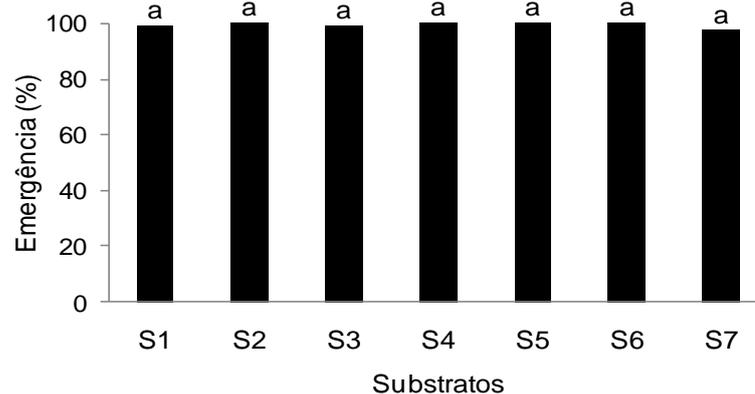
Analisando os resultados, apresentados na Figura 1, verifica-se que não houve diferença significativa para emergência das plântulas de moringa nos diferentes substratos. Quanto ao substrato, os dados obtidos neste trabalho são conciliáveis aos de Sousa et al. (2014), que também não observaram efeito deste fator sobre a emergência de plântulas de flamboyant-mirim [*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz.] uma espécie arbórea ornamental.

O substrato utilizado apresenta grande influência no processo germinativo, uma vez que fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, etc. podem variar de acordo com o tipo de material utilizado (POPINIGIS, 1985). Portanto, a escolha do material para compor o substrato, deve ser levado em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz, a facilidade que este oferece para o desenvolvimento e a avaliação das plântulas (FIGLIOLIA, et al. 1993).

Substratos com capacidade de retenção de água dentro de uma faixa adequada para emergência de plântulas contribuem para maior uniformidade na

oferta de água para as sementes no período de pré-emergência (ARAÚJO; SOBRINHO, 2011).

Figura 1 - Emergência de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014.



Fonte: Próprio autor.

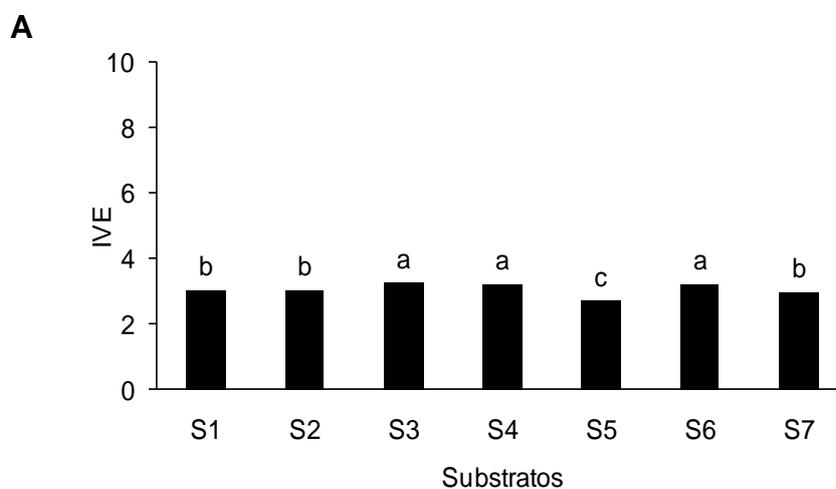
Onde: S₁ – 100% areia lavada; S₂ – 50% areia lavada + 50% pó de coco; S₃ – 50% areia lavada + 50% húmus; S₄ – 50% areia lavada + 50% vermiculita; S₅ – 50% areia lavada + 50% composto fertilizado®; S₆ – 30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus e S₇ – 30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

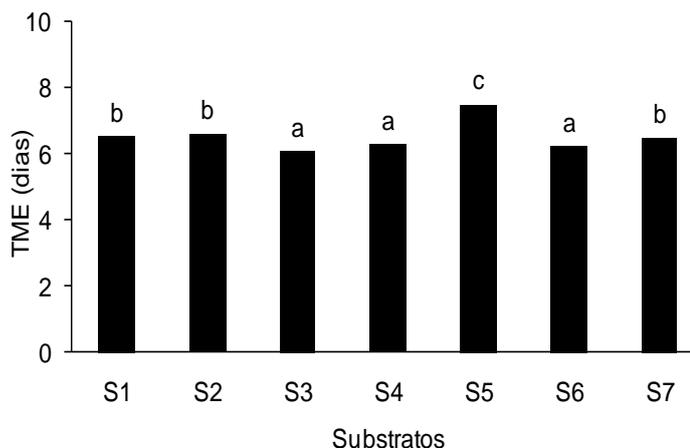
Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE) e ao tempo médio de emergência (TME) constatou-se que de todos os substratos avaliados, o S₃ (50% areia lavada + 50% húmus) S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita) e S₆ (30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus), foram os mais adequados, uma vez que proporcionaram os maiores IVE e conseqüentemente os menores TME de plântulas de moringa (Figura 2A-B). Isso provavelmente ocorreu porque tanto o húmus, vermiculita e pó de coco são leves e tem boa capacidade de retenção de água, o que favorece um bom desempenho germinativo das sementes. Os substratos possuem diferentes níveis de disponibilidade de água de acordo com suas características físicas (FIGLIOLIA e PIÑA-RODRIGUES, 1995). Desta forma, essas características podem ter influenciado a velocidade da embebição e, por conseguinte, o tempo médio de emergência.

Os menores IVE foram detectados nos demais substratos e conseqüentemente os maiores TME de plântulas de moringa (Figura 2A-B). No entanto, quanto mais rápida e uniforme for à germinação das sementes, seguida pela imediata emergência das plântulas são características altamente desejáveis na produção de mudas, pois quanto mais tempo a plântula demorar a emergir do solo, mais susceptível estará às condições ambientais.

A utilização de substratos que proporcionem rápida emergência e crescimento inicial de plântulas de moringa é de fundamental importância, uma vez que permite a obtenção de plântulas vigorosas em um período curto de tempo, favorecendo o plantio de mudas em ambientes degradados, bem como, o reflorestamento de centros urbanos. Dessa forma, o substrato deve apresentar boas características físicas e químicas e devem ser isentos de patógenos e propiciar pH, textura e estrutura adequados (GOMES e PAIVA, 2011). Em flamboyant-mirin [*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz.], a germinação uniforme das sementes foi uma característica importante na formação de mudas, pois, quanto mais tempo a plântula levou para emergir na superfície do solo e permaneceu nos estádios iniciais de desenvolvimento, mais vulnerável esteve nas condições do meio (SOUSA et al., 2014).

Figura 2 - Índice de velocidade de emergência (A) e tempo médio de emergência (B) de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014.



B

Fonte: Próprio autor.

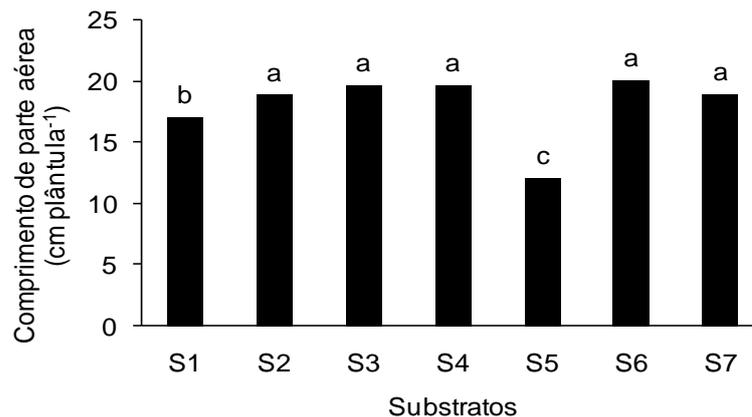
Onde: S₁ – 100% areia lavada; S₂ – 50% areia lavada + 50% pó de coco; S₃ – 50% areia lavada + 50% húmus; S₄ – 50% areia lavada + 50% vermiculita; S₅ – 50% areia lavada + 50% composto fertilizado®; S₆ – 30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus e S₇ – 30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A figura 3 apresenta os resultados do comprimento da parte aérea de plântulas de moringa, observando-se que a combinação dos substratos S₂ (50% areia lavada + 50% pó de coco), S₃ (50% areia lavada + 50% húmus), S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita), S₆ (30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus) e S₇ (30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®), foram os que proporcionaram um maior desenvolvimento da parte aérea, diferindo daquelas oriundas de sementes semeadas no substrato S₁ (100% areia lavada) e S₅ (50% areia lavada + 50% composto fertilizado®). De acordo com alguns pesquisadores, a matéria orgânica é um componente fundamental em substratos.

O húmus de minhoca é um produto natural, estável e rico em matéria orgânica, sendo 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais. Têm pH neutro, alta retenção de água e mineralização, sendo os nutrientes facilmente absorvido pelas plantas (LONGO, 1987; AQUINO et. al., 1992). Assim, a escolha do substrato deve ser realizada em função da disponibilidade de materiais, de suas características físicas e químicas, de seu peso e custo, além da sua formulação (CHAVES, 2000). Além dos aspectos tecnológicos deve-se atentar também para a formação perfeita da plântula e facilidade no transplante embora ainda se tenha

pouca informação sobre o tipo de substrato que propicie a melhor formação da muda e desenvolvimento inicial da planta.

Figura 3 - Comprimento de parte aérea de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014.



Fonte: Próprio autor.

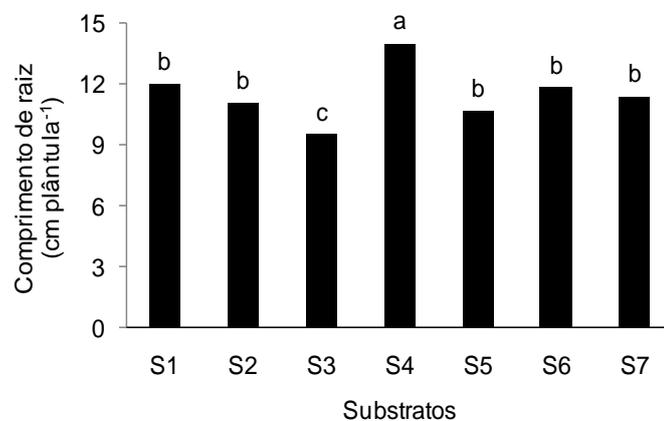
Onde: S₁ – 100% areia lavada; S₂ – 50% areia lavada + 50% pó de coco; S₃ – 50% areia lavada + 50% húmus; S₄ – 50% areia lavada + 50% vermiculita; S₅ – 50% areia lavada + 50% composto fertilizado®; S₆ – 30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus e S₇ – 30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao sistema radicular, o maior comprimento da raiz principal das plântulas de moringa aos 16 dias foi propiciado pela combinação do substrato S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita), onde a raiz principal apresentou um crescimento médio de 14 cm plântula⁻¹ (Figura 4). Provavelmente, isto ocorreu devido à menor dificuldade que as plântulas devem ter encontrado para romper a superfície do solo, durante o processo de emergência. Portanto, para os demais substratos foram registrados os menores valores de comprimento de raiz. Assim, podemos afirmar que os substratos utilizados neste experimento não influenciaram na emergência das plântulas, porém, o comprimento da parte aérea e da raiz das plântulas de moringa foram afetados.

A areia proporciona maior drenagem que a vermiculita, porém, este é mais balanceado em relação aos nutrientes, possuindo uma estrutura adequada e isento de nematóides, pragas e microorganismos patogênicos, permitindo as plântulas

formadas melhor qualidade final. Assim sendo, torna-se importante o uso de substratos em mistura, visando redução de custos e melhoria na qualidade das mudas. Diante disso, vários estudos têm demonstrado efeitos positivos da mistura de substrato na produção de mudas em diferentes espécies vegetais (GONÇALVES, 2009; VILLA et al., 2007; ZATTA et al., 2010).

Figura 4 - Comprimento de raízes de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014.



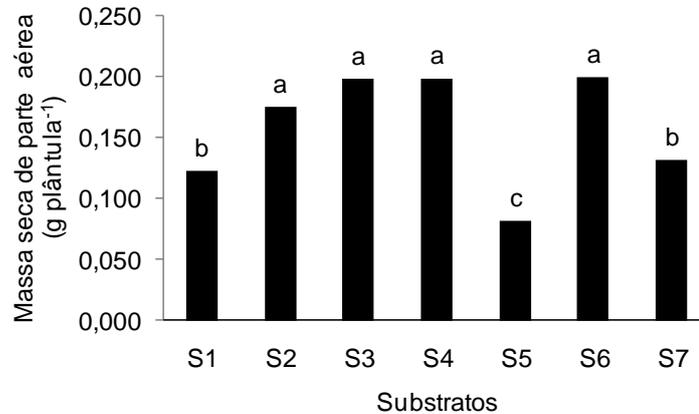
Fonte: Próprio autor.

Onde: S₁ – 100% areia lavada; S₂ – 50% areia lavada + 50% pó de coco; S₃ – 50% areia lavada + 50% húmus; S₄ – 50% areia lavada + 50% vermiculita; S₅ – 50% areia lavada + 50% composto fertilizado®; S₆ – 30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus e S₇ – 30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

O maior conteúdo de massa seca da parte aérea de plântulas de moringa (Figura 5) foi constatado nas seguintes combinações de substrato: S₂ (50% areia lavada + 50% pó de coco), S₃ (50% areia lavada + 50% húmus), S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita) e S₆ (30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus).

O maior conteúdo de massa seca nos tratamentos citados pode ser explicado pelo fornecimento das condições necessárias à germinação porque as sementes originam plântulas com maior taxa de crescimento, em função da maior capacidade de transformação e suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento e maior incorporação destes pelo eixo embrionário (DAN et al., 1987; NAKAGAWA, 1999).

Figura 5 - Massa seca de parte aérea de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014.



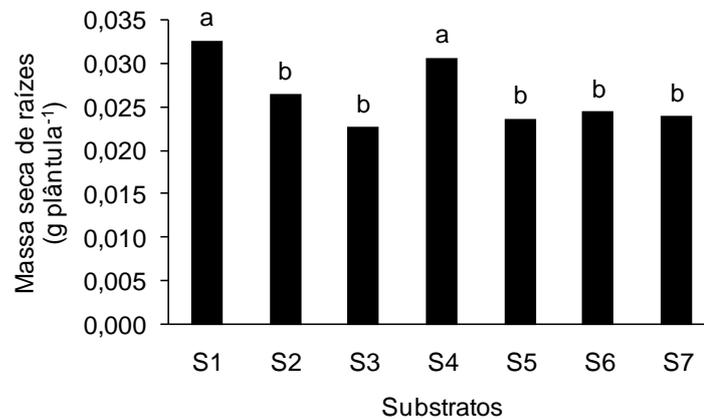
Fonte: Próprio autor.

Onde: S₁ – 100% areia lavada; S₂ – 50% areia lavada + 50% pó de coco; S₃ – 50% areia lavada + 50% húmus; S₄ – 50% areia lavada + 50% vermiculita; S₅ – 50% areia lavada + 50% composto fertilizado®; S₆ – 30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus e S₇ – 30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para massa seca de raízes de plântulas de moringa (Figura 6) o substrato S₁ (100% areia lavada) e a combinação S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita) proporcionaram o maior conteúdo de massa seca de raízes. Entretanto, os substratos avaliados, isolados ou em combinação não influenciam a emergência das plântulas de moringa nos 16 dias subsequentes à semeadura, portanto, apresentam influência em relação as demais características avaliadas.

Sousa et. al. (2014), ao avaliarem a massa seca das raízes de plântulas de flamboyant-mirin [*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz.], verificaram que a combinação dos substratos S₁₀ (60% areia lavada + 40% húmus) e S₁₃ (50% vermiculita + 50% húmus), foram responsáveis pelos maiores valores médios, principalmente, pela presença de uma maior quantidade de raízes secundárias, uma vez que os referidos substratos não foram responsáveis pelos maiores valores médios do comprimento de raízes. É importante considerar várias características da plântula para a escolha do melhor substrato para a produção de mudas. A exigência das espécies quanto ao substrato para a emergência e para o desenvolvimento posterior podem ser diferentes, como ocorreu no presente estudo.

Figura 6 - Massa seca de raízes de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes substratos. Catolé do Rocha-PB, 2014.



Fonte: Próprio autor.

Onde: S₁ – 100% areia lavada; S₂ – 50% areia lavada + 50% pó de coco; S₃ – 50% areia lavada + 50% húmus; S₄ – 50% areia lavada + 50% vermiculita; S₅ – 50% areia lavada + 50% composto fertilizado®; S₆ – 30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus e S₇ – 30% areia lavada + 30% vermiculita + 40% composto fertilizado®. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott- Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A esterilidade do substrato é um fator muito importante para o aumento na porcentagem de germinação das sementes, não atuando como fonte de patógenos de solo que poderiam afetar a germinação e o estabelecimento das plântulas de moringa. Assim, podemos afirmar que a escolha do substrato é essencial para obtenção de melhores resultados quando se espera adquirir mudas de qualidade, em razão, sobretudo, da grande variabilidade que existe entre as espécies com relação ao substrato.

4 CONCLUSÃO

Para produção de mudas de *M. oleifera* recomenda-se a utilização da combinação dos substratos S₃ (50% areia lavada + 50% húmus), S₄ (50% areia lavada + 50% vermiculita), S₆ (30% areia lavada + 30% pó de coco + 40% húmus), por serem responsáveis pelos melhores desempenhos relativos ao desenvolvimento das plântulas.

ABSTRACT

In this research, we evaluate the influence of substrate on germination of seeds and vigor of seedlings *Moringa oleifera* Lam. Moringa seeds were sown at 2 cm depth in polyethylene trays perforated at the bottom, with dimensions of 0.49 x 0.36 x 0.7 m in length, width and depth, respectively, as the substrate containing: S₁ (100% washed sand), S₂ (50% washed sand + 50% coconut fiber), S₃ (50% washed sand + 50% humus), S₄ (50% washed sand + 50% vermiculite), S₅ (50% washed sand + 50% compound fertilized®), S₆ (30% washed sand + 30% coconut fiber + 40% humus) and S₇ (30% washed sand + 30% + 40% vermiculite compound fertilized®). To evaluate the effect of treatment was determined the following characteristics: percentage of emergence, emergence speed index, average time of emergency, length and dry weight of shoots and seedlings roots. The experimental design was completely randomized, with seven treatments and four replications of 25 seeds. Data were subjected to analysis of variance test by "F" and the means compared by Scott-Knott test at 5% probability. For production of *M. oleifera* seedlings. It is recommended to use the combination of S3 substrates (50% washed sand + 50% humus), S4 (50% washed sand + 50% vermiculite), S6 (30% washed sand + 30 % coconut powder + 40% humus), being responsible for the best performances on the development of seedlings.

Key words: Leguminous, exotic species, vigor.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.P.; SOBRINHO, S.P. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos, **Revista Árvore**, v.35, n.3, p.581-588, 2011.

AQUINO, A. M.; ALMEIDA, D. L.; SILVA, V. F. Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem. Rio de Janeiro: **Embrapa CNPBS**, 1992. 12p. (Comunicado Técnico, 8).

BAKKE, I. A.; J. S.; SOUTO, P. C.; SOUTO E O. A.; BAKKE. Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n.2, p.113-114, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CARVALHO, O.; EGLER, C. A. G. Alternativas de desenvolvimento para o Nordeste semi-árido. **Banco do Nordeste**, Fortaleza, Brasil. 204 p, 2003.

CONTAZI, R. C. Uma alternativa de desenvolvimento para a região do sertão nordestino. **Informações Fipe**, p. 14-16, 2010.

CHAVES, J. C. M. Normas de produção de mudas. Fortaleza: EMBRAPA **Agroindústria Tropical**, 2000. 37 p. (Documentos, n. 41).

DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T.; POPINIGIS, F.; ZONTA, E.P. Transferência de matéria seca como modo de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.45-55, 1987.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A. A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Z. Formação de mudas de Jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n.1, p.179-182, 2007.

FERREIRA, D.F. **SISVAR**: Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.

FERREIRA, P. M. P.; FARIAS, D. F.; OLIVEIRA, J. T. A.; CARVALHO, A. F. U. *Moringa oleifera*: bioactive compounds and nutritional potential. **Revista de Nutrição**, v.21, n.4, p. 431-437, 2008.

FIGLIOLA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLA, M.B (eds.). Sementes florestais tropicais. **ABRATES**, Brasília, p.173-174, 1993.

FIGLIOLIA, M.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Considerações práticas sobre o teste de germinação In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.45-59. (Série Registros, 14).

FOIDL, N.; H. P. S. MAKKAR AND K. BECKER. The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. In: L. J. Fuglie (Ed.). The Miracle Tree: **The Multiple Attributes of Moringa**. Dakar, Senegal. p. 45-76, 2001.

FURLANI, A. M. C.; BATAGLIA, O. C.; ABREU, M. F.; ABREU, C. A.; FURLANI, P. R.; QUAGGIO, J. A.; MINAMI, K. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Instituto Agronômico, Campinas, p.122, 2002.

GOMES, J.M.; PAIVA, H.N. **Viveiros florestais: Propagação sexuada**. Viçosa: Editora UFV, 2011. 116p.

GONÇALVES, R. C. Substratos e fertilizantes de liberação controlada para a produção de mudas de *Samanea tubulosa* (Bentham) Barneby & Grimes. **Amazônia, Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, p. 245-251, 2009.

KARADI, R. V.; GADGE, N. B.; ALAGAWADI, K. R.; SAVADI, R. V. Effect of *Moringa oleifera* Lam. root-wood on ethylene glycol induced urolithiasis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, p. 306-311, 2006.

LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Washington: OEA. 1983. 174p.

LABOURIAU, L. G; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait) Ait. f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.236-284.1976.

LAVIOLA, B. G.; LIMA, P. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; MAURI, A. L.; VIANA, R. S.; LOPES, J. C. Efeito de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento inicial de Jiloeiro (*Solanum gilo* RADDI), cultivar verde claro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, p.415-421, 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 347 p.

LONGO, A. D. **Minhoca: de fertilizadora do solo a fonte alimentar**. São Paulo: Ícone, 1987. 79p.

LUZ, J. M. Q.; BRANDÃO, F. D.; MARTINS, S. T.; MELO, B. Produtividade de cultivares de alface em função de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.20, n.1, p. 61-65, 2004.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madson, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap.2, p.1-24.

OKUDA, T.; BAES, A.U.; NISHIJIMA,W.; OKADA, M. 2001. Isolation and characterization of coagulant extracted from *Moringa oleifera* seed by salt solution. *Water Res* 35: 405-410.

PHIRI,C. D.N.; MBEWE. 2010.**Influence of *Moringa oleifera* leaf extractson germination and seedling survival of three common legumes**. International Journal of Agriculture and Biology 12(2): 315-317.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de Sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1985, 289p.

SANTOS, A. R.; SILVA MANN, R.; FERRERA, R. A.; BRITO, A. S. Water pre-hydration as priming for *Moringa oleifera* Lam. seeds under salt stress. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 14, n. 1, p. 201-207, 2011.

SOUSA, N.A; SILVA, K. B.; OLIVEIRA, A. N. P.; AGUIAR, V. A.; PINTO, M. S. C. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz sob diferentes substratos, **Agropecuária Técnica**, v. 35, n.1, p.106-112, 2014.

VILLA, F.; PEREIRA, A. R.; PASQUAL, M.; ARAÚJO, A. G. Influencia de substratos alternativos na aclimatização de orquídeas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 54, n. 316, p. 501-505, 2007.

ZATTA, L.; FREY, M. L.; PRIMO, J. P.; BORGET, E.; MOREIRA, G. C. Desenvolvimento inicial de plantas de mamão formosa em diferentes substratos. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 3, n. 1, p. 120-124, 2010.