



## INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS E POSIÇÃO DA SEMENTE NO FRUTO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MORINGA

REIS, Fernanda Barbosa<sup>1</sup>  
MARQUES, Luciano Façanha<sup>2</sup>  
OLIVEIRA FILHO, Antônio Santana  
Batista de<sup>3</sup>

**Resumo:** A produção de mudas de qualidade depende de vários fatores, sendo a composição dos substratos e a posição da semente fatores de grande importância. O substrato disponibiliza nutrientes necessários para que a planta complete seu ciclo, além de sustentar a planta e fornecer água. A posição da semente no fruto pode interferir na qualidade fisiológica, vindo a auxiliar na classificação de lotes de sementes de maior qualidade. Desta forma, objetivou-se identificar a melhor proporção de materiais na composição do substrato e as diferentes posições da semente no fruto (apical, mediana e basal) para a produção de mudas de moringa. O trabalho foi realizado na EMBRAPA Cocais, unidade Balsas/MA, em esquema fatorial 4x3 sendo 4 substratos (areia, solo, esterco e mistura) e três posições da semente no fruto (apical, mediana e basal) e 4 repetições totalizando 48 plantas. Foram feitas avaliações aos 30 DAP e 50 DAP: Altura da Planta (ALT), Medida do Coleto ao Meristema Apical (MCMA), Diâmetro do Caule (DC) e Número de Folhas (NF). Aos 60 DAP: Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Massa Seca do Sistema Radicular (MSSR) e Massa Seca Total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa AgroEstat. O substrato que promoveu o melhor desenvolvimento das mudas de moringa foi o esterco, a posição da semente interferiu apenas na variável MSPA, sendo a posição apical melhor para o desenvolvimento desta, a posição da semente no fruto não interferiu nas demais variáveis.

**Palavras-chave:** Moringaceae. Semeadura. Solos.

**Abstract:** The production of quality seedlings depends on several factors, the composition of the substrates and the position of the seed being of great importance. The substrate provides nutrients necessary for the plant to complete its cycle, in addition to supporting the plant and providing water. The position of the seed in the fruit can interfere with the physiological quality, helping to classify seed lots of higher quality. Thus, the aim was to identify the best proportion of materials in the composition of the substrate and the different positions of the seed in the fruit (apical, median and basal) for the production of moringa seedlings. The work was carried out at EMBRAPA Cocais, Balsas / MA unit, in a 4x3 factorial scheme with 4 substrates (sand, soil, manure and mixture) and three seed positions in the fruit (apical, median and basal) and 4 repetitions totaling 48 plants. Evaluations were made at 30 DBH and 50 DBH: Height of the Plant (ALT), Measurement of the Collection to the Apical Meristem (MCMA), Stem Diameter (DC) and Number of Leaves (NF). At 60 DAP: Dry Mass of the Aerial Part (MSPA), Dry Mass of the Root System (MSSR) and Total Dry Mass (MST) and Dickson's Quality Index (IQD). The data obtained were subjected to analysis of variance, using the AgroEstat program. The substrate that promoted the best development of the moringa seedlings was the manure, the position of the seed interfered only in the variable MSPA, the apical position being better for its development, the position of the seed in the fruit did not interfere in the other variables.

**Keywords:** Moringaceae. Seeding. Soils.

## INTRODUÇÃO

A Moringa (*Moringa oleifera* L.) pode ser aproveitada de diferentes formas na produção agrícola, dentre estas, para extração de óleo, madeira e biocombustível, as folhas, vagens, sementes e demais partes podem ser usadas com diferentes intuitos, além de serem utilizadas na indústria farmacêutica. Esta espécie é muito conhecida pelas suas propriedades medicinais, e por ser muito rica em nutrientes, além de contribuir com a nutrição animal e humana (HÖHN et al., 2018). Devido seus usos múltiplos, o interesse pelo cultivo da *Moringa oleifera* tem se intensificado, sendo crescente a procura por mudas. A germinação das sementes ocorre cerca de 8 a 9 dias dependendo das condições ambientais e do substrato utilizado (BEZERRA et al., 2004).

A produção de mudas de qualidade depende de vários fatores, sendo a composição dos substratos um fator de grande importância, pois a germinação de sementes, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente ligados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (CALDEIRA et al., 2000). Nos viveiros florestais, é comum a utilização de componentes orgânicos para a produção de mudas com o objetivo de melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos dos substratos.

Para obter sucesso na produção de mudas é preciso atentar-se à vários fatores, um destes é a escolha do substrato, pois este disponibiliza nutrientes necessários para que a planta complete seu ciclo, além de sustentar a planta fornecer água e oxigênio.

É de suma importância avaliar o substrato ideal ou a melhor composição de substratos na produção de mudas para cada espécie estudada, afim de identificar os diversos materiais encontrados em dife-

rentes regimes, e torná-los apropriados para a produção (MOREIRA et al., 2010).

Os compostos dos substratos utilizados podem influenciar em alguns processos como a emergência de plântulas, o crescimento vegetativo e a quantidade e o teor de pigmentos fotossintéticos modificando a captação de energia radiante e influenciando na quantidade de assimilados produzidos (AFONSO et al., 2017).

Neste sentido, a utilização de substratos orgânicos como esterco de animais com características adequadas à espécie plantada possibilita redução do tempo de cultivo e do consumo de insumos químicos (MEDEIROS et al., 2015). Dos diversos fatores que podem influenciar na produção de mudas e na qualidade da semente utilizada, pode-se destacar também a posição da semente no fruto, e o seu tamanho, entretanto ainda há poucos estudos que tratam sobre a interferência da posição da semente no fruto na germinação e qualidade de mudas (ARAÚJO, 2016).

Estudar a hipótese de que a posição da semente no fruto pode influenciar na sua qualidade fisiológica é de grande importância, estes estudos podem contribuir na escolha e classificação do lote de sementes, permitindo que o plantio seja realizado com sementes de maior qualidade e vigor, gerando plantas mais uniformes e bem adaptadas (REGAZOLLI., 2019).

Desta forma, objetivou-se identificar a melhor proporção de materiais (orgânico e mineral) na composição do substrato para produção de mudas advindas de diferentes posições da semente da vagem de moringa.

## 1. METODOLOGIA

### 1.1 LOCAL DE INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O trabalho foi realizado no município

de Balsas estado do Maranhão, na sede da EMBRAPA Cocais, a uma Latitude 07° 31' 57" Sul e Longitude 46° 02' 08" Oeste, com clima de acordo com a determinação de Köppen do tipo Aw (Tropical) temperatura média de 26,4 °C, valor da pluviosidade média anual é 1190 mm, e altitude de 247 metros ao nível do mar. As avaliações foram realizadas utilizando os Laboratórios de Solos e de Sementes do Campus Balsas da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

## 1.2 MATERIAL VEGETAL

As sementes de moringa utilizadas no experimento foram colhidas em Dezembro de 2019 na cidade de Russas/CE, a uma Latitude: 04° 56' 25" Sul e Longitude 37° 58' 33" Oeste, com clima de acordo com a determinação de Köppen do tipo Aw (Tropical) com temperatura média de 22°C, valor da pluviosidade média anual é 745.7 mm. Após a colheita as sementes foram acondicionadas em sacos plásticos, e transportadas para Balsas- MA onde o experimento foi conduzido.

## 1.3 POSIÇÃO DA SEMENTE NO FRUTO

As sementes foram coletadas e separadas em sacos plásticos conforme a posição no fruto, classificadas em sementes da posição apical, mediana e basal, de forma que as duas primeiras sementes foram consideradas de posição apical, as sementes coletadas ao meio do fruto como sementes de posição mediana e as duas últimas de posição basal.

## 1.4 SUBSTRATOS

Os substratos utilizados no experimento foram areia, solo, esterco, mistura (1/3 de areia + 1/3 de solo + 1/3 esterco). O substrato areia (lavada) e esterco foram adquiridos em empresas da região de Bal-

sas, o solo foi coletado em área urbana da cidade de Balsas. Observou-se que o referido solo possuía consistência úmida e apresentava coloração escura, podendo indicar a presença de matéria orgânica.

## 1.5 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no período de abril a junho de 2019 em viveiro telado, as sementes foram semeadas a 2 cm de profundidade. Ao decorrer do experimento as mudas foram irrigadas diariamente conforme a necessidade de água. Realizou-se avaliações aos 30 e 50 DAP (dias após o plantio) de forma não destrutiva, e aos 60 DAP de forma destrutiva.

## 1.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial (4x3), com 4 repetições totalizando 48 parcelas experimentais. Os tratamentos resultaram da combinação de quatro substratos (areia, solo, esterco e mistura) e 3 posições da semente no fruto (apical, mediana, basal).

## 1.7 VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis analisadas foram, Altura Total (ALT), Medida do Coleto ao Meristema Apical (MCMA), Diâmetro do coleto (DC), Número de Folhas (NF), Massa Seca da Raiz (MSR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Índice de qualidade de Dickson (IQD).

Para analisar a ALT e MCMA, utilizou-se uma trena de 5.0 m emborrachada. Para o DC utilizou-se um paquímetro digital Inox 150 mm, o NF foi feito através de contagem visual.

O parâmetro MSPA e MSR foi realizado com auxílio de uma estufa de circulação de ar forçado a uma temperatura de  $65 \pm 0,5$  °C por 48 horas e uma balança de precisão

do modelo PA413P.

Na determinação da variável Índice de Dickson (IQD) foi calculado através da fórmula:

$$IQD + \frac{MST}{\frac{ALT \cdot MSPA}{DC + MSR}}$$

De acordo com a literatura (DICKSON et al., 1960), com as características morfológicas já avaliadas: ALT, DC, MSSR, MSPA, e MST.

## 1.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa AgroEstat- Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos, desenvolvido pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) (BARBOSA; MALDONADO JUNIOR, 2015).

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A posição da semente no fruto não interferiu na altura de plantas de moringa aos 30 e 50 DAP, com exceção para o substrato areia aos 50 DAP onde a altura de plantas foi maior em sementes advindas da posição mediana no fruto (Figura 01).

Em relação aos substratos, a areia apresentou menor altura de plantas aos 30 DAP em sementes advindas de posição mediana (Figura 1a), enquanto que aos 50 DAP independe da posição da semente o substrato areia apresentou se inferior (Figura 1b).

A altura da planta é considerada um dos atributos mais importantes para estimar o padrão de qualidade de mudas (CUNHA et al., 2006). O substrato areia não é recomendado para o parâmetro altura de plantas.

Um substrato ideal deve apresentar características como: boa aeração, porosidade, capacidade em reter água, além de não apresentar organismos fitopatógenos e

fornece às plantas os nutrientes essenciais para o desenvolvimento (PAULUS et al., 2011). A areia lavada não é considerada um bom substrato, pois não fornece às plantas os nutrientes necessários, além de apresentar baixa capacidade de retenção de umidade (NETO et al., 2013).

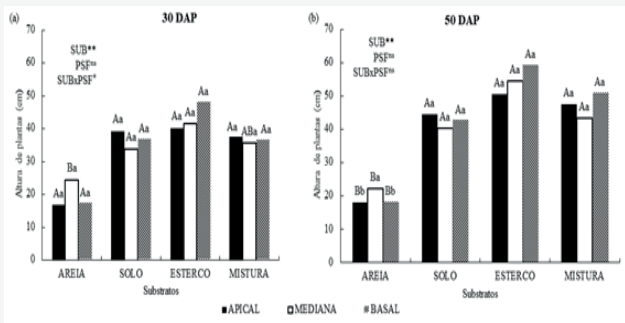
Fato relatado também por Tavares et al. (2015), onde o substrato areia influenciou de forma negativa a variável altura de plantas na cultura do Noni (*Morinda citrifolia*), constatando-se que os tratamentos obtiveram os valores mais baixos.

A areia apresenta partículas grandes, desta forma há um grande espaço poroso, os poros abertos em solos arenosos dificultam a absorção e a penetração da água, portanto essa água é facilmente perdida por escoamento, promovendo a entrada de ar no solo nestes espaços porosos, devido ao maior tamanho destas partículas, estas partículas de areia não permanecem unidas formando uma massa e possuem baixa superfície, com baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes, conforme as características apresentadas, solos arenosos geralmente são bem aerados com partículas soltas, e com baixo teor de nutrientes, considerados inférteis (BRADY; WEIL, 2009).

Para a variável diâmetro do caule não houve interferência da posição da semente no fruto aos 30 e 50 DAP (Figura 2).

Quanto aos substratos, a areia apresentou menor diâmetro do caule aos 30 e 50 DAP, já o substrato esterco obteve maior diâmetro do caule aos 30 e 50 DAP (Figura 2).

**Figura 01 – Altura de plantas de moringa aos 30 (a) e 50 DAP (b) cultivadas em diferentes substratos e advindas de sementes de diferentes posições**



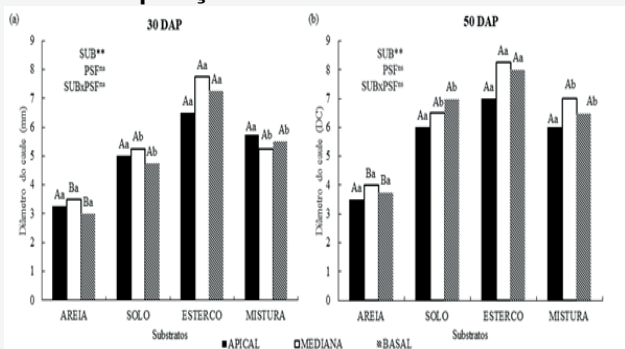
Fonte: Autores (2020)

\*\* e \*: significativo com 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, e ns: não significativo pelo teste F. Letras minúsculas indicam diferenças em relação a posição da semente no fruto e letras maiúsculas em relação aos substratos. Barras representam o erro padrão da média. SUB.: substrato. PSF.: posição da semente no fruto. SUB. x PSF.: interação substrato e posição da semente no fruto.

Através da variável diâmetro do caule é possível avaliar a qualidade das mudas produzidas, pois este fornece à planta maior sustentação e estabelecimento de mudas (MARQUES et al., 2018).

A matéria orgânica presente no solo é considerada por diversos autores como fator primordial para avaliar a qualidade do solo, disponibilizando nutrientes para o desenvolvimento da planta, aumenta a concentração de cátions no solo, é fonte de carbono e energia para a microbiota do solo, auxilia na infiltração da água e retenção de umidade, além de preservar os solos (MIELNICZUK, 2008), isso fez com que no presente estudo as plantas cultivadas em esterco bovino apresentassem maior diâmetro do caule, representando um melhor desenvolvimento da planta.

Figura 02- Diâmetro do caule de plantas de moringa aos 30 ( a ) e 50 DAP ( b ) cultivadas em diferentes substratos e advindas de sementes de diferentes posições



Fonte: Autores (2020)

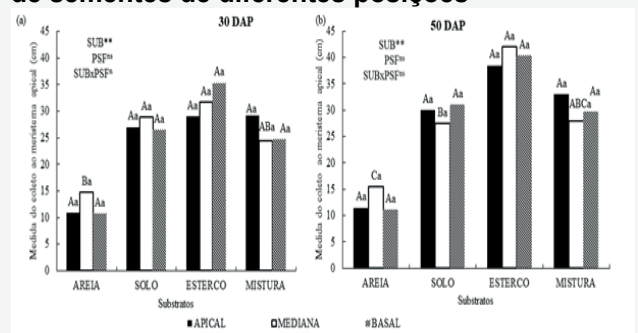
\*\* e \*: significativo com 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, e ns: não significativo pelo teste F. Letras minúsculas indicam diferenças em relação a posição da semente no fruto e letras maiúsculas em relação aos substratos. Barras representam o erro padrão da média. SUB.: substrato. PSF.: posição da semente no fruto. SUB. x PSF.: interação substrato e posição da semente no fruto.

A posição da semente no fruto não influenciou quanto a medida do caule ao meristema apical aos 30 e 50 DAP (Figura 03). Trabalhos desenvolvidos em outras culturas também não apresentaram diferença significativa para a posição da semente no fruto, como sabiá (*Mimosa caesalpinifolia Benth*) (Freitas et al., 2013), leucena (*Leucaena leucocephala*) e algaroba (*Prosopis juliflora*) (Oliveira; Morais, 1997).

Em relação aos substratos estudados, areia apresentou as menores medidas do caule ao meristema apical aos 30 e 50 DAP (Figura 03). Isto pode ser explicado pois substratos que apresentam baixa fertilidade são uma das principais causas que ocasionam perdas quantitativas ocasionando a morte de plantas (TUCCI; LIMOIA; LESSA, 2018).

Já o substrato esterco apresentou as maiores medidas do caule ao meristema apical aos 30 e 50 DAP.

Figura 03 – Medida do caule ao meristema apical de plantas de moringa aos 30 ( a ) e 50 DAP ( b ) cultivadas em diferentes substratos e advindas de sementes de diferentes posições



Fonte: Autores (2020)

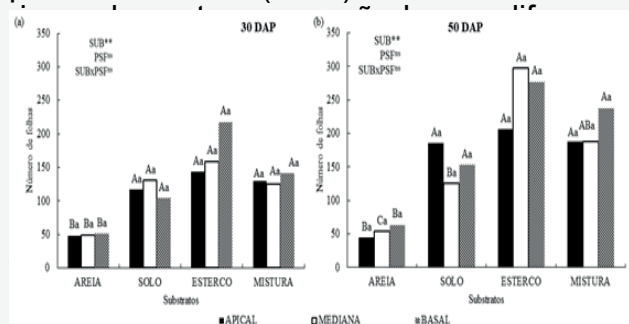
\*\* e \*: significativo com 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, e ns: não significativo pelo teste F. Letras minúsculas indicam diferenças em relação a posição da semente no fruto e letras maiúsculas em relação aos substratos. Barras representam o erro padrão da média. SUB.: substrato. PSF.: posição da semente no fruto. SUB. x PSF.: interação substrato e

posição da semente no fruto.

A posição da semente no fruto não influenciou no número de folhas aos 30 e 50 DAP (Figura 04). Quanto ao substrato, foi constatado na areia um menor número de folhas tanto aos 30 e 50 DAP (Figura 4), para o substrato esterco observou-se um aumento no número de folhas quando comparado aos demais substratos aos 30 e 50 DAP (Figura 04).

Silva Júnior et al. (2014), ao avaliarem mudas de tomateiro em diferentes substratos constataram que a quantidade de folhas emitidas varia de acordo com o substrato utilizado, desta forma a variável número de folhas, pode ser um bom parâmetro para avaliar a qualidade do substrato utilizado. Os substratos que contém em sua composição compostos orgânicos tendem a apresentar altos índices para as variáveis analisadas portanto a utilização destes substratos é proveitosa para o crescimento e desenvolvimento de plantas (SANTOS et al., 2016).

Quanto a posição, pesquisa realizada por Pereira et al. (2016) com mudas de mo-



Fonte: Autores (2020)

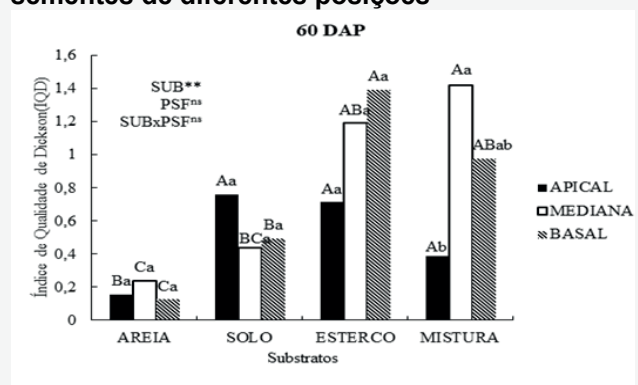
\*\* e \*: significante com 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, e ns: não significativo pelo teste F. Letras minúsculas indicam diferenças em relação a posição da semente no fruto e letras maiúsculas em relação aos substratos. Barras representam o erro padrão da média. SUB.: substrato. PSF.: posição da semente no fruto. SUB. x PSF.: interação substrato e posição da semente no fruto.

De acordo com os dados observados, a posição da semente no fruto não influenciou no índice de qualidade de Dickson aos 60 DAP (Figura 5). O Índice de Qualidade de Dickson é uma boa ferramenta para indicar a qualidade das mudas produzidas, o seu cálculo é realizado considerando o equilíbrio da distribuição da biomassa na planta, ponderando os resultados de vários parâmetros

importantes empregados para avaliação da qualidade da mudas, como a altura de plantas, diâmetro do caule, a massa seca da raiz e parte aérea (FONSCA et al., 2002).

O substrato areia influenciou negativamente apresentando os menores valores para o índice de qualidade de Dickson aos 60 DAP, por outro lado, o esterco apresentou os maiores valores para o índice de qualidade de Dickson (Figura 05).

Figura 05 – Índice de Qualidade de Dickson de plantas de moringa aos 30 (a) e 50 DAP (b) cultivadas em diferentes substratos e advindas de sementes de diferentes posições



Fonte: Autores (2020)

\*\* e \*: significante com 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, e ns: não significativo pelo teste F. Letras minúsculas indicam diferenças em relação a posição da semente no fruto e letras maiúsculas em relação aos substratos. Barras representam o erro padrão da média. SUB.: substrato. PSF.: posição da semente no fruto. SUB. x PSF.: interação substrato e posição da semente no fruto.

Pesquisa realizada por Cruz et al. (2016), demonstraram que as plantas de umbuzeiro cultivadas no substrato esterco apresentaram melhores características físicas e morfológicas, quando comparadas as demais produzidas em outros substratos, isto acontece devido a matéria orgânica presente no substrato, que fornece os nutrientes para a planta, e resulta em ganhos significativos, como por exemplo o aumento do sistema radicular.

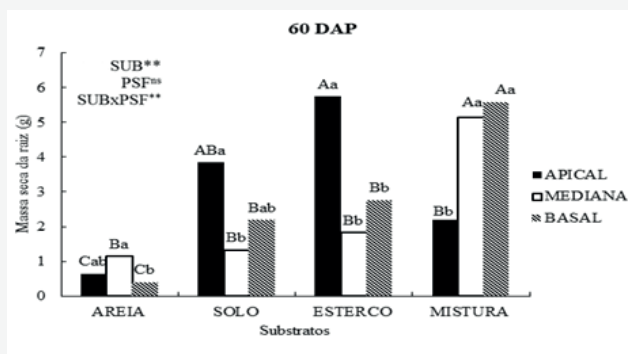
O substrato esterco influenciou de forma positiva a massa seca da raiz. Houve interação significativa entre a posição apical e o substrato esterco (Figura 06).

A posição da semente no fruto pode influenciar vários processos. Durante o processo de formação, as sementes que são

formadas na posição apical, mais próximas ao estigma, podem se desenvolver com mais facilidade, isto ocorre pois os óvulos que se encontram mais próximos ao estigma possuem maiores chances de fertilizarem à frente dos demais (JARONOWSKY, 1962).

Portanto, quanto mais distantes do estigma as sementes estiverem localizadas, maiores as probabilidades de ocorrer o aborto destas sementes devido ao arraste de tubos polínicos menos vigorosos (SANTOS, 2016).

**Figura 06 – Massa seca da raiz de plantas de moringa aos 30 (a) e 50 DAP (b) cultivadas em diferentes substratos e advindas de sementes de diferentes posições**



Fonte: Autores (2020)

\*\* e \*: significante com 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, e ns: não significativo pelo teste F. Letras minúsculas indicam diferenças em relação a posição da semente no fruto e letras maiúsculas em relação aos substratos. Barras representam o erro padrão da média. SUB.: substrato. PSF.: posição da semente no fruto. SUB. x PSF.: interação substrato e posição da semente no fruto.

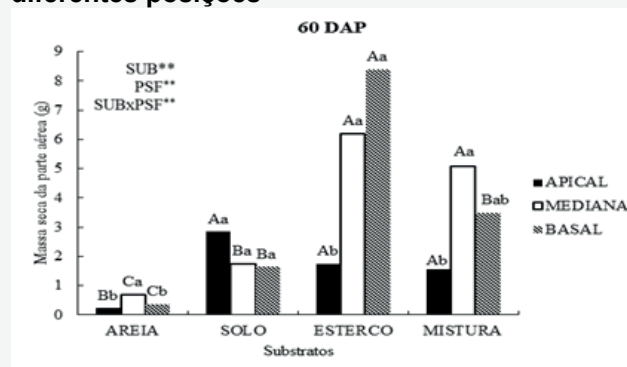
A posição apical da semente no fruto influenciou a massa seca da parte aérea (Figura 07). O substrato areia apresentou valores semelhantes, enquanto o esterco combinado à posição apical apresentou os maiores índices para a variável.

Oliveira et al. (2013) constatou que para a variável MSPA, sementes provenientes da posição apical podem propiciar à estas mudas uma maior resistência a alta salinidade da água.

Mena-Ali e Rocha (2005), em seus estudos observaram como a posição pode influenciar favorecer a fertilização e a maturação de sementes, estes também constataram que os óvulos mais distantes do estig-

ma e próximos ao pedúnculo apresentaram menores chances de maturação e fertilização da semente.

**Figura 07 – Massa seca da parte aérea de plantas de moringa aos 30 (a) e 50 DAP (b) cultivadas em diferentes substratos e advindas de sementes de diferentes posições**



Fonte: Autores (2020)

\*\* e \*: significante com 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, e ns: não significativo pelo teste F. Letras minúsculas indicam diferenças em relação a posição da semente no fruto e letras maiúsculas em relação aos substratos. Barras representam o erro padrão da média. SUB.: substrato. PSF.: posição da semente no fruto. SUB. x PSF.: interação substrato e posição da semente no fruto.

De acordo com os resultados apontados, a posição da semente no fruto pode influenciar a germinação, portanto para a comercialização de sementes de determinadas espécies, recomenda-se fazer a separação destas sementes conforme a posição no fruto, dando maior importância àquelas que são beneficiadas a germinação (MENDONÇA et al., 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O esterco é o substrato mais indicado para a produção de mudas de moringa. A posição da semente no fruto não influenciou as variáveis ALT DC, NF e IQD.

Para a variável MSPA constatou-se que as sementes da posição apical foram superiores às demais posições para a produção de mudas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. C. R. Influência do peso e da posição da semente no fruto sobre a qualidade de mudas de senegalia bahiensis (benth.) seigler. & ebinger. 2016.
- AFONSO, M. V. et al. Parâmetros fisiológicos de mudas de Albizia niopoides produzidas em diferentes composições de substrato. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 4, p. 1395-1402, 2017.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat** - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: FCAV/UNESP. 396p. 2015.
- BRADY, Nyle C.; WEIL, Ray R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. Bookman Editora, 2009.
- BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (Moringa oleífera Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 295-299, 2004.
- CALDEIRA, M.V.W. et al. Crescimento de mudas de Eucalyptus saligna Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, v. 28, n(1-2), p. 19-30, 2000.
- CRUZ, F. R. S.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C. Produção de mudas de umbuzeiro (Spondias tuberosa Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 69-80, 2016.
- CUNHA, A.M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. **Revista Árvore**, v.30, n.2, p.207-214, 2006.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.
- FONSECA, E. P. et al. Padrão de qualidade de mudas de Trema micrantha (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista árvore**, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.
- HÖHN, D. O. et al. Moringa Oleífera Lam, Características e Potenciais Usos. **CADERNOS de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 10-10, 2018.
- JARONOWSKY, J. 1962. **Fertilization and embryo development in cases of autogamy**. *Gen Pol*, vol. 3, p. 209-42.
- MARQUES, A. R. F.; DELOSS, A. M.; OLIVEIRA, V. S.; BOLIGON, A. A.; VESTENA, S. Produção e qualidade de mudas de Eugenia uniflora L. diferentes substratos. **Ambiência**, v.14, n.1, p.44-56, 2018.
- MEDEIROS, E. V. et al. População microbiana, disponibilidade de nutrientes e crescimento de umbuzeiro em substratos contendo resíduos orgânicos. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 47-53, 2015.
- MENA-ALI, Jorge I.; ROCHA, Oscar J. Efeito da posição do óvulo dentro da vagem na probabilidade de produção de sementes em Bauhinia unguolata (Fabaceae). **Annals of botany**, v. 95, n. 3, pág. 449-455, 2005.
- MENDONÇA, A. V. R. et al. Morphology of fruit and seed and germination on Poincianella pyramidalis (Tul.) LP Queiroz, comb. Nov. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 375-387, 2016.
- MIELNICZUK, J. matéria orgânica e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. in: santos, g.a.; siLva, L.s.; Ca- neLLas, L.P. & Camargo, F.a.o., eds. Fundamentos da



matéria orgânica do solo – ecossistemas tropicais e subtropicais. 2.ed. Porto alegre, metrópole, 2008. p.1-5.

MOREIRA, M. A. et al. Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 12, n. 2, p. 163-170, 2010.

NETO, J. J. S. et al. Influência de substratos alternativos para produção de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). **Revista Agropecuária Técnica**, v. 34, n. 1, p. 21-29, 2013.

OLIVEIRA, F. A. et al. Crescimento de mudas de moringa em função da salinidade da água e da posição das sementes nos frutos. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 79-87, 2013.

PAULUS, D. et al. AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE HORTELÃ (*Mentha gracilis* L. e *Mentha x villosa* Huds). Rev. **bras. plantas med.** vol.13 no.1 Botucatu 2011.

PEREIRA, K. T. O. et al. Qualidade de mudas de moringa sob diferentes níveis de nutrientes aplicados via fertirrigação. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 497-504, 2016.

REGAZOLLI, P. H. M. et al. Influência da posição das sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) nos frutos em relação à qualidade fisiológica. 2019.

SANTOS, T. C. S. et al. **Aspectos da biologia floral e da polinização do adubo verde *Mucuna pruriens* (L.) DC.(Leguminosae, Faboideae)**. 2016.

SANTOS, P. L. F.; BARCELLOS, Q. J. P.; CASTILHO, R. M. M. Diferentes substratos no desenvolvimento de um gramado ornamental para uso em telhados verdes. **Periódico Técnico e Científico Cidades Ver-**

**des**, v. 4, n. 10, 2016.

TAVARES, M. K. N. et al. Influência de diferentes substratos no crescimento da parte Aérea do noni (*morinda citrifolia*) sob estresse salino em ambiente telado. **III INOVAGRI International Meeting. Fortaleza**, 2015.