

COMPORTAMENTO DO MELÃO DE MASSA (*Cucumis melo* L. *momordica*) CULTIVADO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

D. S. Florindo¹; A. A. Ribeiro²; M. K. N. Tavares³; M. C. B. Silva³; F. J. C. Moreira⁴; B. S. Carvalho⁵

RESUMO: Objetivou-se com o presente estudo, avaliar o comportamento do melão de massa cultivado em diferentes substratos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no IFCE - *Campus* Sobral, CE. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições de 16 sementes cada, caracterizando assim a unidade experimental. Os substratos testados foram: S₁- areia - 100%; S₂ - esterco caprino - 100%; S₃ – areia + esterco caprino 1:1 (v/v); S₄ - areia + esterco caprino 2:1 (v/v); S₅ - areia + esterco caprino 3:1 (v/v); S₆ - areia + esterco caprino 1:2 (v/v) e S₇ - areia + esterco caprino 1:3 (v/v). As variáveis analisadas foram percentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência, altura da planta, número de folhas, comprimento radicular e massa seca total. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Agrupamento Hierárquico (AAH) e a Análise de Componentes Principais (ACP). A análise de agrupamento possibilitou a formação de 2 grupos, sendo que o grupo 1 foi formado pelos substratos S₂, S₃, S₄ e S₅ e o grupo 2, pelos substratos S₁, S₆ e S₇. A partir da Análise de Componentes Principais, constatou-se que a emergência das sementes de melão de massa foi mais influenciada pelos substratos.

PALAVRAS-CHAVE: Emergência, crescimento inicial, análise multivariada.

BEHAVIOR OF MASS MELON (*Cucumis melo* L. *momordica*) CULTIVATED IN DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the behavior of melon grown on different substrates. The experiment was conducted in a greenhouse at the IFCE - *Campus* Sobral, CE. A completely randomized design (DIC) was used, with four replicates of 16 seeds

¹ Técnico em Fruticultura, IFCE - *Campus* de Sobral, CE.

² Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, s/n - Pici, bloco 804, 60455-760, Fortaleza - CE, alburibeiro@hotmail.com

³ Tecnóloga em Irrigação e Drenagem, IFCE - *Campus* de Sobral, CE.

⁴ Doutorando em Biotecnologia/RENORBIO, Prof. do Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, IFCE – *Campus* de Sobral, CE.

⁵ Discente do curso Superior de Tecnologia em Irrigação e Drenagem - IFCE, *Campus* Sobral, CE.

each, characterizing the experimental unit. The substrates tested were: S₁- sand - 100%; S₂ - goat manure - 100%; S₃ - sand + goat manure 1: 1 (v / v); S₄ - sand + goat manure 2: 1 (v / v); S₅ - sand + goat manure 3: 1 (v / v); S₆ - sand + goat manure 1: 2 (v / v) and S₇ - sand + goat manure 1: 3 (v / v). The variables analyzed were emergency percentage, emergency speed index and mean emergency time, plant height, leaf number, root length and total dry mass. The data were submitted to Hierarchical Grouping Analysis (AAH) and Principal Component Analysis (PCA). The grouping analysis allowed the formation of 2 groups, and group 1 was formed by substrates S₂, S₃, S₄ and S₅ and group 2 by substrates S₁, S₆ and S₇. From the Principal Components Analysis, it was verified that the emergence of mass melon seeds was more influenced by the substrates.

KEYWORDS: Emergency, initial growth, multivariate analysis.

INTRODUÇÃO

Os melões do grupo *momordica* são nativos das regiões áridas e semiáridas da Índia (Godbole & Murthy, 2012). No Brasil, a sua importância econômica está restrita a áreas específicas do país. Os melões do grupo *momordica* são denominados regionalmente, por melão papoco, no Maranhão, justamente pela característica do fruto rachar ou estourar quando maduros, em Pernambuco, os nomes mais populares são meloite e melão vitamina, enquanto que no Paraná e Rio Grande do Sul, são conhecidos por melão da neve. Sua característica mais peculiar é a ruptura do fruto ou desprendimento da casca com a maturação, além de apresentar polpa com baixo teor de sólidos solúveis totais (Valadares, 2014).

O êxito no estabelecimento de plantios depende, dentre outros fatores, da escolha do substrato, uma vez que esse exerce influência sobre a emergência de plântulas e qualidade das mudas (Alexandre et al. 2006; Wagner Junior et al., 2006). Os substratos devem apresentar fácil disponibilidade e transporte de nutrientes, ausência de patógenos, boa estrutura e textura (Lima et al., 2001). De acordo com Minami (2000), é importante observar às propriedades físicas, composição química, condição biológica, acidez, alcalinidade, salinidade, toxicidade, além da capacidade de suporte da planta a qual o substrato se destina.

A grande quantidade de produtos no mercado de substratos pode prejudicar o planejamento da atividade, pois a variedade de preços e composição pode levar, com facilidade, o produtor ao erro (Lopes et al. 2007). Trabalhos de comparação de diferentes substratos em diferentes espécies são ferramentas importantes que devem ser utilizadas para a

realização de um bom planejamento, reduzindo a possibilidade de erro, oferecendo maiores garantias ao produtor (Agostinho, 2014). Neste contexto, objetivou-se com o presente estudo, avaliar o comportamento do melão de massa cultivado em diferentes substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE/*Campus* Sobral, no município de Sobral - CE, localizado nas coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W), no período de dezembro de 2014 a janeiro de 2015. O clima da cidade é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30°C e a altitude de 70 metros.

A semeadura das sementes de melão foram realizadas em bandejas de isopor de 128 células, em delineamento inteiramente casualizado – DIC, sendo sete tratamentos (substratos), com quatro repetições de 16 sementes. O experimento foi irrigado diariamente, utilizando água do abastecimento público e anotado os dados de germinação.

Os substratos testados foram: S₁- areia - 100%; S₂ - esterco caprino - 100%; S₃ – areia + esterco caprino 1:1 (v/v); S₄ - areia + esterco caprino 2:1 (v/v); S₅ - areia + esterco caprino 3:1 (v/v); S₆ - areia + esterco caprino 1:2 (v/v) e S₇ - areia + esterco caprino 1:3 (v/v).

As variáveis analisadas foram: percentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), altura da planta (AP), número de folhas (NF) e comprimento radicular (CR).

A porcentagem de emergência foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976):

$$PE = (N/A)*100 \quad (1)$$

Em que: PE – porcentagem de emergência; N - número total de sementes emergidas; A - número total de sementes colocadas para germinar.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado mediante contagem diária do número de plântulas emergidas, usando-se como critério o surgimento do epicótilo na superfície dos substratos, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). O cálculo foi realizado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn \quad (2)$$

Em que: IVE - Índice de velocidade de emergência; E1, E2 e En - número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem; N1, N2 e Nn - número de dias após a implantação do teste.

O tempo médio de emergência (TME) foi calculado de acordo com Labouriau (1979):

$$TME = \frac{\sum(N_i/T_i)}{\sum N_i} \quad (3)$$

Em que: TME - tempo médio de emergência; N_i - número de sementes emergidas no *i-ésimo* dia; T_i - tempo (dias).

O número de folhas (NF) foi obtido na avaliação final do ensaio, contando-se o número total de folhas por planta; a altura da planta (AP) foi obtida por meio da mediação com régua do coleto ao ápice caulinar de cada planta; o comprimento da raiz (CR) foi obtida pela medição com régua, do coleto ao final da maior raiz. Os resultados foram expressos em centímetros (cm) e milímetros (mm) respectivamente.

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Agrupamento Hierárquico (AAH) e a Análise Fatorial/Análise de Componentes Principais (ACP). A Análise de Agrupamento Hierárquico é uma técnica multivariada exploratória que tem como objetivo reunir as unidades amostrais em grupos, de tal maneira que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre eles. Para esta análise foi construída uma matriz de semelhança por meio da distância euclidiana e a ligação dos grupos foi realizada de acordo com o método de Ward (Sneath & Sokal, 1973).

A análise de componentes principais é uma técnica multivariada exploratória que condensa a informação contida num conjunto de variáveis originais em um conjunto de menor dimensão composto de novas variáveis latentes, preservando quantidade relevante da informação original (Hair et al., 2005; Piovesan, 2008).

A matriz dos componentes foi obtida na fase de extração. A principal característica das componentes, além da ortogonalidade, é que são obtidas em ordem decrescente de máxima variância. Portanto, são calculadas de forma que a primeira componente principal explique o máximo da variabilidade total dos dados; a segunda explique o máximo da variabilidade restante dos dados, sendo não-correlacionada com a primeira; a terceira explique o máximo da variabilidade total restante dos dados, sendo não correlacionada com a primeira e a segunda componentes e assim sucessivamente (Andrade et al., 2007; Guedes et al., 2012). As análises foram conduzidas no programa SPSS versão 16.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de agrupamento pelo método hierárquico possibilitou a formação de 2 grupos distintos. O grupo 1 foi formado pelos substratos 2 (esterco caprino - 100%), 3 (areia + esterco caprino 1:1 (v/v), 4 (areia + esterco caprino 2:1 (v/v) e 5 (areia + esterco caprino 3:1 (v/v). O grupo 2, por sua vez, foi composto pelos substratos 1 (areia - 100%), 6 (areia + esterco caprino 1:2 (v/v) e 7 (areia + esterco caprino 1:3 (v/v) (Figura 1).

As sementes que emergiram nos substratos que compõem o grupo 1 apresentaram maior percentagem de emergência ($78,12 \pm 6,47\%$), índice de velocidade de emergência ($11,55 \pm 0,61$) e menor tempo médio de emergência ($13,14 \pm 0,46$) (Tabela 1). Cavalcanti (2011) verificaram que a combinação do esterco com a areia e o solo favoreceu a germinação e velocidade de germinação das sementes do feijão de porco. Quanto mais rápida for a emergência, menos tempo a semente ficará exposta a possíveis fatores ambientais adversos como déficit ou excesso de água, temperaturas inadequadas do substrato e presença de patógenos (Gazola et al., 2013). Porém, a capacidade de retenção de água de cada substrato, aliada às características intrínsecas que regulam o fluxo de água para as sementes, pode influenciar os resultados de germinação de sementes (Andrade & Pereira, 1994).

As plantas cultivadas nos substratos pertencentes ao grupo 1 apresentaram ainda maior altura ($3,99 \pm 0,30$ cm), número de folhas ($1,91 \pm 0,05$) e comprimento radicular ($5,19 \pm 0,54$ cm). Negreiros et al. (2004), estudando a influência de substratos na formação de porta-enxerto de gravioleira (*annona muricata* L.), obtiveram os maiores crescimentos para o substrato composto com esterco de curral, solo e areia.

O grupo 2, por sua vez, foi composto pelos substratos que propiciaram sementes com menores emergência e plantas com menor crescimento. Verificou-se valores médios de 61,80%, 6,32, 14,52 dias, 3,37 cm, 1,64 e 4,22 cm para a percentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência, altura de plantas, número de folhas e comprimento da raiz, respectivamente. De acordo com Marcos Filho (2005), as deficiências na emergência de plântulas geralmente acarretam problemas durante o desenvolvimento das plantas e podem prejudicar acentuadamente a qualidade das mudas produzidas.

Bezerra & Bezerra (2001) encontraram na germinação e crescimento de plântulas de melão utilizando substrato composto por solo e esterco bovino. Pereira et al. (2012) encontraram no substrato areia + esterco caprino (1/1), percentagem de emergência igual a 80,47%, superior à obtida no presente estudo, porém, menor índice de velocidade de

emergência, igual a 3,02. Medeiros et al. (2010), por sua vez, recomendaram o substrato comercial Plantamax para condicionar a boa porcentagem de emergência de plântulas de melão.

Pelos resultados da análise da componente principal (ACP), observou-se que um modelo com duas componentes CP1 (41%) e CP2 (38,2) correspondendo a somatória de 79,2% da variância total (Tabela 2). Tais resultados estão de acordo com os critérios estabelecidos por Sneath & Sokal (1973), em que o número de CP utilizado na interpretação deve ser tal que explique no mínimo 70% da variância total dos dados.

A primeiro componente principal foi formada pelas variáveis de emergência. Por ordem de importância, as variáveis que apresentaram maiores coeficientes de correlação foram a porcentagem de emergência (0,945), índice de velocidade de emergência (0,919) e tempo médio de emergência (-0,682). A segunda componente, por sua vez, foi formada pelas variáveis de crescimento. As variáveis de maior importância foram o comprimento radicular (0,876), altura de plantas (0,852) e número de folhas (0,592).

A emergência das sementes é influenciada pelo substrato, pois fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros, podem variar de acordo com o material utilizado, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes (Wagner Júnior et al., 2006), e conseqüentemente o crescimento das plântulas.

CONCLUSÕES

Os substratos esterco caprino - 100%, areia + esterco caprino 1:1 (v/v), (areia + esterco caprino 2:1 (v/v) e areia + esterco caprino 3:1 (v/v) propiciaram sementes com maior emergência e plantas com maior crescimento;

A emergência das sementes de melão de massa foi mais influenciada pelos substratos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. L. Utilização de diferentes substratos na produção de mudas de manjeriço. Brasília. 2014. 35p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília.
- ALEXANDRE, R. S.; WAGNER JUNIOR, A.; NEGREIROS, J. R. S.; BRUCKNER, C. H. Estádio de maturação dos frutos e substratos na germinação de sementes e desenvolvimento

inicial de plântulas de jabuticabeira. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 12, n. 2, p. 227-230, 2006.

ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro – *Cedrela odorata* L. (MELIACEAE). *Revista Brasileira de Sementes*, v.16, n.1, p.34-40, 1994.

ANDRADE, E. M.; ARAÚJO, L. F. P.; ROSA, M. F.; DISNEY, W.; ALVES, A. B. Seleção dos indicadores da qualidade das águas superficiais pelo emprego da análise multivariada. *Engenharia Agrícola*, v. 27, n. 3, p. 683-690, 2007.

BEZERRA FC; BEZERRA GSS. 2001. Diferentes substratos para a formação de mudas de meloeiro. *Horticultura Brasileira* 19: Suplemento CD-ROM.

BRASIL. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

CAVALCANTI, N. B. Influência de diferentes substratos na emergência e crescimento de plantas de feijão de porco (*canavalia ensiformes* L.) *Engenharia Ambiental*, v. 8, n. 3, p. 51-70, 2011.

GAZOLA, R. N.; CASTILHO, R. M. M.; DINALLI, R. P.; CELESTRINO, T. S.; MÓDENA, C. M. Germinação e crescimento inicial de plântulas de pepino em substratos comerciais. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.7, n.3, p.25-30, 2013.

GODBOLE, M.; MURTHY, H.N. Parthenogenetic haploid plants using gamma irradiated pollen in snapmelon (*Cucumis melo* var. *momordica*). *Plant Cell Tiss Organ Cult*, v. 109, p.167-170, 2012.

GUEDES, H. A. S.; SILVA, D. D.; ELESBON, A. A. A.; RIBEIRO, C. B. M.; MATOS, A. T.; SOARES, J. H. P. Aplicação da análise estatística multivariada no estudo da qualidade da água do Rio Pomba, MG. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p.558-563, 2012.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. E BLACK, W.C. *Análise Multivariada de Dados*. 5ª ed. Bookman, 2005, 593 p.

LABOURIAU, L. G. *A germinação das sementes*. Washington: Secretaria da OEA, 1983. 173p.

- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.48, n.2, p.263-284, 1976.
- LIMA, R. L. S. de; FERNANDES, V. L. B.; OLIVEIRA, V. H. de; HERNANDEZ, F. F. F. Crescimento de mudas de cajueiro-anão precoce 'CCP-76' submetidas à adubações orgânica e mineral. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 23, n. 2, p. 391-395, 2001.
- LOPES, J. L. W.; BOARO, C. S. F.; PERES, M. R.; GUIMARÃES, V. F. Crescimento de mudas de alface em diferentes substratos. *Revista Biotemas*, p.19-25, 2007.
- MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO J. 2005. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ. 495p.
- MEDEIROS DC; MARQUES, LF; DANTAS MRS; MOREIRA JN; AZEVEDO CMSB. 2010. Produção de mudas de meloeiro com efluente de piscicultura em diferentes tipos de substratos e bandejas. *Revista Brasileira de Agroecologia* 5: 65-71.
- MINAMI, K. Adubação em substrato. In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M. H. *Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes*. Porto Alegre: Gênese, 2000. 312 p.
- NEGREIROS, J. R. S. ÁLVARES, V. S.; BRAGA, L. R.; BRUCKNER, C. H. Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Revista Ceres*, v.51, n.294, p.243-345, 2004.
- PEREIRA DL; OLIVEIRA RH; SOUZA EGF; FERRAZ APF; COELHO JUNIOR LF. BARROS JUNIOR AP 2012. Uso de fontes orgânicas como substrato na produção de mudas de melão. *Horticultura Brasileira* 30: S5599-S5605.
- PIOVESAN, P.; ARAÚJO, L.B. E DEANDDIAS, C.T.S. Validação cruzada com correção de autovalores e regressão isotônica nos modelos de efeitos principais aditivos e interação multiplicativa. *Ciência Rural*, v. 39, n. 1, p. 1018-1023, 2008.
- SNEATH, P.H. E SOKAL, R.R. *Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification*. 1ª ed. San Francisco, W. H. Freeman, 1973, 573 p.
- VALADARES, R. N. Caracterização morfológica e estimativa de parâmetros genéticos em melão do grupo *momordica*. Recife. 2014. 93p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

WAGNER JUNIOR, A.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIROS, J. R. S.; PIMENTEL, L. D.; SILVA, J. O. C.; BRUCKNER, C. H. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. fl. avicarpa Deg). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n. 4, p. 643-647, 2006.

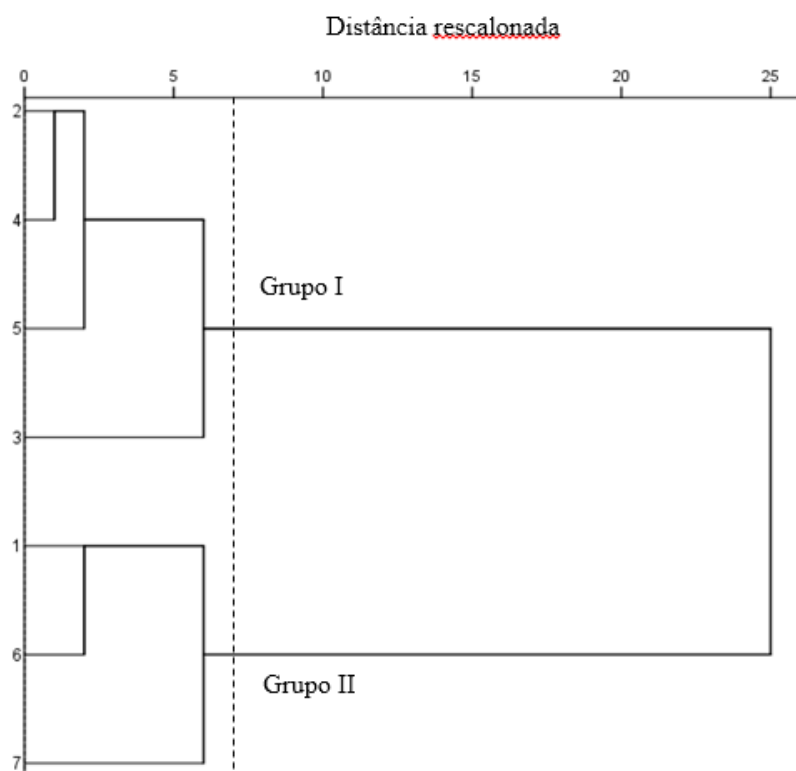


Figura 1. Dendrograma resultante da análise de agrupamento pelo método hierárquico evidenciando a similaridade dos substratos testados.

Tabela 1. Média, desvio padrão, valores máximo e mínimo das variáveis analisadas para os grupos formados.

	Estatística	Grupo 1	Grupo 2
PE (%)	Média ± desvio	78,12±6,47	61,80±7,88
	Mínimo	72,91	56,25
	Máximo	87,5	70,83
IVE	Média ± desvio	11,55±0,61	6,32±0,78
	Mínimo	11,04	5,47
	Máximo	12,45	7,02
TME	Média ± desvio	13,14±0,46	14,52±0,06
	Mínimo	12,58	14,47
	Máximo	13,71	14,59
AP (cm)	Média ± desvio	3,99±0,30	3,37±0,11
	Mínimo	3,58	3,30
	Máximo	4,32	3,50
NF	Média ± desvio	1,91±0,05	1,64±0,07
	Mínimo	1,86	1,55
	Máximo	1,99	1,70
CR (cm)	Média ± desvio	5,19±0,54	4,22±0,19
	Mínimo	4,42	3,99
	Máximo	5,67	4,37

Tabela 2. Valores dos pesos fatoriais das variáveis analisadas nas componentes formadas.

Variável	CP 1	CP 2
PE	0,945	0,087
IVE	0,919	0,357
TME	-0,682	-0,599
AP	0,325	0,852
NF	0,253	0,592
CR	0,103	0,876
% variável explicativa	41,0	38,2