



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
CURSO DE PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS IV**

ANA RAQUEL DE SOUSA FERREIRA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PEPINO SOB DOSES DE ESTERCO BOVINO E
ÁGUA DISPONÍVEL NO SUBSTRATO**

CATOLÉ DO ROCHA-PB

2017

ANA RAQUEL DE SOUSA FERREIRA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PEPINO SOB DOSES DE ESTERCO BOVINO E
ÁGUA DISPONÍVEL NO SUBSTRATO**

Trabalho de Conclusão de curso Graduação em licenciatura plena em ciências agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de **Licenciado em ciências agrárias.**

Área de concentração: Relação água-solo-planta-atmosfera

Orientador: Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita.

CATOLÉ DO ROCHA-PB

2017

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.

F383p Ferreira, Ana Raquel de Sousa
Produção de mudas de pepino sob doses de esterco bovino e água disponível no substrato [manuscrito] / Ana Raquel de Sousa Ferreira. - 2017.
17 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2017.
"Orientação: Dr.Evandro Franklin de Mesquita, Departamento de Agrarias e Exatas".

1.Cucumis sativus 2.Estresse hídrico 3.Adubação orgânica
4.Mudas de pepino 5.Esterco bovino I. Título.

21. ed. CDD 631.86

ANA RAQUEL DE SOUSA FERREIRA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PEPINO SOB DOSES DE ESTERCO BOVINO E
ÁGUA DISPONÍVEL NO SUBSTRATO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em ciências agrárias.

Área de concentração: relação água-solo-planta-atmosfera

Aprovada em: 05/04/2017

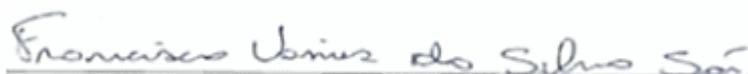
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita
(Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Anailson de Sousa Alves
(Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Francisco Vanies da Silva Sá
(Examinador)
Universidade Federal de Campina Grande

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nunca perdi a fé.

A meu filho, Isaac Ferreira de Mesquita por ser minha inspiração.

Ao meu noivo (Francisco da Silva Nunes) pela paciência e compreensão.

A minha família por sempre acredita em mim e minha irmã pelos conselhos.

Ao professor Evandro Franklin de Mesquita, amigo e orientador que acreditou em mim e fez acreditar que sou capaz apesar das dificuldades.

A todos os professores pela compreensão e paciência.

Aos funcionários da UEPB, pelo atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	08
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4	CONCLUSÕES.....	15
5	REFERÊNCIAS	16

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PEPINO SOB DOSES DE ESTERCO BOVINO E ÁGUA DISPONÍVEL NO SUBSTRATO

RESUMO

Objetivou-se avaliar diferentes níveis de matéria orgânica na composição do substrato para produção de mudas de pepino sob diferentes níveis de depleção de água no substrato. Para isto, o estudo foi realizado no período de outubro a novembro de 2015, em casa de vegetação, avaliando-se dois níveis de depleção de água no substrato (100 e 50% da água disponível no solo, AD) e quatro doses de esterco bovino (0,0; 20,0; 40,0 e 60 % do volume do substrato, v/v), arranjados em esquema fatorial, 2 x 4, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo que cada repetição foi constituída por três plantas úteis. As plantas da variedade Aopdai foram semeadas em vasos com capacidade de 0,2 dm³ e conduzidas durante 20 dias após a semeadura, período no qual foram avaliadas quanto: o crescimento, acúmulo de fitomassa e o teor relativo de água nos tecidos. As doses de esterco bovino influenciam nas respostas de crescimento das mudas de pepino sob condições de restrição hídrica. A dose de esterco bovino entre 30 e 40% do volume do recipiente promovem o maior crescimento e acúmulo de fitomassa das plantas de pepino cultivadas com 100% de água disponível no substrato. Doses de esterco bovino até 25% do volume reduzem os efeitos deletérios do estresse hídrico em mudas de pepino cultivadas com 50% de água disponível no substrato.

Palavras-chave: *Cucumissativus*, Estresse hídrico, Adubação orgânica.

PRODUCTION OF CUCUMBER SEEDLINGS UNDER CATTLE MANURE DOSES AND WATER AVAILABLE IN SUBSTRATE

ABSTRACT

The objective was to evaluate different sources and doses of organic matter for the production of cucumber seedlings under different levels of water depletion in the substrate. For this, the study was carried out from October to November 2015, under greenhouse conditions, with two levels of water depletion in the substrate (100 and 50% of available soil water, AD) and four doses of manure (0.0, 20.0, 40.0 and 60% of the substrate volume, v / v), arranged in a factorial scheme, 2 x 4, in a randomized complete block design with five replicates, each of which Repetition consisted of three useful plants. The plants of the Aopdai variety were sown in pots with a capacity of 0.2 dm³ and conducted for 20 days after sowing, in which period the growth, accumulation of phytomass and the relative water content in the tissues were evaluated. The doses of bovine manure influence the growth responses of cucumber seedlings under water restriction conditions. The dose of bovine manure between 30 and 40% of the container volume promotes the greatest growth and phytomass accumulation of cucumber plants grown with 100% water available on the substrate. Bovine manure up to 25% of volume reduces the deleterious effects of water stress on cucumber seedlings grown with 50% water available on the substrate.

KEYWORDS: *Citrulluslunatus*, Hydrical stress, Organic fertilization.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) se caracteriza por apresentar expressiva importância econômica no agronegócio brasileiro (Embrapa, 2013), sendo este associado ao fato do pepino se posicionar entre as dez hortícolas de maior rendimento econômico para o País (Oliveira et al., 2011), além da significativa geração de empregos diretos, sobretudo nos cultivos gerenciados por pequenos agricultores. No Brasil, a produção gira em torno de 26 mil toneladas, com destaque para a região Sul com 41%, seguido pelo Sudeste 23%, Nordeste 19%, Norte 10% e o Centro-Oeste com produção estimada em torno de 7% (IBGE, 2012).

A produção de mudas em substrato adequado é uma etapa que carece de muito esmero e atenção por parte do produtor, uma vez que quanto mais vigorosa, sadia e resistente estiver a muda, melhor seu desempenho quando for realizado o transplante para o local de produção definitivo. Com base em Freitas et al. (2013) o substrato deve proporcionar adequada aeração, fornecimento de água e nutrientes às plantas de forma perene, oferecendo condições favoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento. Costa et al. (2015) estudando diferentes substratos na produção de mudas de tomateiro, concluíram que mudas mais vigorosas refletem em maior produção e produtividade.

O setor de produção agrícola é o que se destaca por demandar água em quantidades significativas. Entretanto, segundo Frago e Marques (2006), não há eficiência no uso da água quando se compara com outros setores consuntivos. Com isso, torna-se necessário que a prática da agricultura, sobretudo a que é praticada usando técnicas de irrigação, seja feita de uma maneira em que haja otimização da água utilizada (Carvalho, 2016).

Por o Nordeste possuir características de chuvas irregulares e torrenciais, torna-se necessário o uso e o correto manejo de irrigação, pois este recurso além de ser escasso, está intimamente ligado com o aumento de produção das culturas (Oliveira et al., 2008), seja em campo ou em locais protegidos (GUANG-CHENG et al., 2008; PATANÉ&COSENTINO, 2010). Ademais, o conhecimento da necessidade hídrica da cultura em suas diversas etapas do crescimento e desenvolvimento é fundamental para que haja aplicação de água em quantidade suficiente e em intervalos de tempo adequados.

Há poucos trabalhos na literatura que abordam a produção de mudas em condições de depleção de água. Barbosa Júnior (2011) estudando níveis de depleção de água em mudas de pinhão-manso constatou que a depleção de até 40% não interfere na produção de mudas. Já Silva (2016) em trabalho avaliando a depleção de água e composição do substrato para a

produção de mudas de quiabeiro, concluiu que o uso do esterco bovino influencia a intensidade do estresse hídrico.

Com isso, objetivou-se avaliar diferentes níveis de matéria orgânica na composição do substrato para produção de mudas de pepino sob diferentes níveis de depleção de água no substrato.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de outubro a novembro de 2015, em casa de vegetação do Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba (CCHA-UEPB), *Câmpus IV*, Catolé do Rocha, PB, situado a 6° 20' 38" de latitude sul, 37° 44' 48" de longitude oeste e altitude média de 275 m.

Foram avaliados dois níveis de depleção de água no substrato (100 e 50% da de água disponível no solo) e quatro doses de esterco bovino (0,0; 20,0; 40,0 e 60 % do volume do substrato, v/v), arranjados em esquema fatorial, 2 x 4, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo que cada repetição foi constituída por três plantas.

Para o preparo do substrato foram-se utilizados amostras de um NEOSSOLO FLÚVICO eutrófico, solos predominantes na região Nordeste, principalmente no estado da Paraíba (EMBRAPA, 2013), após coletadas as amostras de solo na camada superficial dos solos (0 – 20 cm), estas foram colocadas para secar a ar, destorroadas e peneirada com peneira com malha de 2mm e segundo metodologia propostas pela EMBRAPA (2011). A caracterização físico-química do solo foi realizada no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (Tabela 1). Ainda para o preparo do substrato foi utilizado de amostras de esterco bovino curtido, o qual também passou pelos mesmos procedimentos de secagem, foi destorroado e peneirado em peneira com malha de 2mm e caracterizado quimicamente no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), seguindo metodologia propostas pela EMBRAPA (2011) (Tabela 2).

Tabela 1. Características físicas e químicas do Neossolo Flúvico utilizado no experimento. UEPB, 2016.

Características Químicas (Fertilidade)	Valor	Características Físicas	Valor
Cálcio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	2,34	Areia (g kg^{-1})	640,00
Magnésio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	2,41	Silte (g kg^{-1})	206,00
Sódio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,02	Argila (g kg^{-1})	154,00
Potássio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,33	Classificação textural	Franco Arenoso
Soma de bases (S) ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	5,10	Densidade global (g dm^{-3})	1,54
Hidrogênio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,69	Densidade das partículas (g dm^{-3})	2,68
Alumínio ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	0,00	Porosidade total (%)	42,54
Capacidade de troca de cátions Total ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$)	5,79	Capacidade de campo (g kg^{-1})	146,9
Saturação por Bases (V %)	88,00	Ponto de murcha Permanent (g kg^{-1})	76,60
Carbonato de cálcio qualitativo	Ausente	Água disponível (g kg^{-1})	70,3
Carbono orgânico (%)	0,47		
Matéria orgânica (%)	0,81		
Nitrogênio (%)	0,04		
Fósforo assimilável (mg dm^{-3})	18,30		
pH H_2O (1:2,5)	6,00		

Análises realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS/DEAg/CTR/UFCEG), Campina Grande-PB.

Tabela 2. Características químicas do esterco bovino, utilizados no experimento. UEPB, 2016.

	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H
Esterco bovino	H_2O	mg dm^{-3}	$\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$					
	7,75	56	0,06	7,7	15,9	9,18	0,00	0,00

Análises realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS/DEAg/CTR/UFCEG), Campina Grande-PB.

Após a caracterização físico-química dos componentes do substrato (solo e esterco), foi realizada a mistura dos mesmos nas proporções correspondentes aos tratamentos supracitados, e posteriormente foram acondicionados em vasos polietileno apropriados para produção de mudas, com capacidade para comportar de $0,2 \text{ dm}^3$ do substrato conforme os tratamentos propostos.

Para semeadura utilizou-se a variedade de pepino ‘Aopdai’ amplamente difundidas no Brasil, e principalmente na região nordeste do país. A semeadura foi realizada colocando-se três sementes por recipiente. O desbaste das mudas foi feito aos oito dias após a semeadura (DAS), quando as mudas estavam com par de folhas definitivas, deixando a mais vigorosa por recipiente.

A irrigação foi realizada com um volume uniforme de água às plantas, em função da evapotranspiração média no tratamento testemunha, obtida por pesagem. O volume aplicado (V_a) por recipiente foi obtido pela diferença entre a média do peso dos recipientes em condição de máxima retenção de água (P_{cc}), o qual será determinado saturando-se os recipientes com água e submetendo-os à drenagem; quando o volume drenado estiver reduzindo, os recipientes serão pesados, obtendo-se o valor do P_{cc} quando o peso dos

recipientes com substrato for constante; e o peso médio dos recipientes na condição atual (P_a), dividido pelo número de recipientes (n), como indicado na equação 1:

$$V_a = \frac{P_{cc} - P_a}{n} (1)$$

Como a água da região Semiárida apresenta salinidade variável, que muitas vezes afetam o crescimento das plantas, a água utilizada na irrigação foi analisada no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e apresentou condutividade elétrica de $0,8 \text{ dS m}^{-1}$ sendo considerada apropriada para a irrigação da melanciaira (COSTA et al., 2012). As características químicas da água estão apresentadas na (Tabela 3).

Tabela 3. Características químicas da água utilizada para irrigação. UEPB, 2016.

pH	CE _{25°C} dS m ⁻¹	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺¹	K ⁺¹	Cl ⁻¹	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	RAS (mmol _c L ⁻¹) ^{1/2}
7,53	0,80	2,30	1,56	4,00	0,02	3,90	0,57	3,85	0,00	2,88

Análises realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS/DEAg/CTRN/UFCG), Campina Grande-PB.

Aos 20 dias após a semeadura (DAS), no final do experimento as planas de pipino foram avaliadas quanto à altura da planta: obtida do colo à base da folha mais jovem com régua graduada em centímetro; contagem das folhas: foram consideradas as que apresentavam comprimento mínimo de 1,5 cm e Diâmetro do caule: foi determinado com um paquímetro, com as leituras sendo efetuadas a 1 cm de altura na região do colo de cada planta, nos mesmos períodos estabelecidos para mensuração da altura de plantas (AP) e da contagem do número de folhas (NF). Posteriormente as análises de crescimento o material vegetal colhido foi separado em raízes, caules, folhas, e pesados, obtendo-se assim o peso fresco das plantas. Após essa determinação, o material foi acondicionado em sacos de papel e seco em estufa de circulação de ar a temperatura de 60°C até atingir peso constante e posteriormente pesado. De posse desses dados obtive a massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (Folhas + Caule) (MSPA). A obtenção da massa seca total (MST) se deu através da soma dos pesos de cada uma dessas partes.

O teor relativo de água nos tecidos (TRA) foi determinado essencialmente, em comparar o teor de água do tecido da planta recém-colhida (Peso Fresco = PF), com o teor de água do mesmo tecido quando Seco (Peso Seco = PS), expressando-se o resultado numa base percentual, de modo que:

$$\text{TRA} = \frac{\text{PF}-\text{PS}}{\text{PF}} \times 100(2)$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, ao nível de significância de 5%. Com base na significância dos dados procedeu a análise de regressão para os dados quantitativos, e o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para os fatores qualitativos, utilizando o aplicativo SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa ($p > 0,05$) entre as doses de esterco bovino e os níveis de depleção de água para as variáveis: AP, DC, NF, MSPA, MSR, MST e o TRA de mudas de pepino (Figuras 1A, B, C, D, E, F e Figura 2).

Observou-se comportamento quadrático das variáveis: AP, DC, NF, MSPA, MSR e MST das mudas de pepino em função do aumento das doses de esterco bovino quando independente da condição de disponibilidade hídrica do substrato (Figuras 1A, B, C, D, E e F). No entanto verifica-se que os maiores índices de crescimento das plantas de pepino cultivada com 100% de água disponível no substrato foram obtidas com a dose de 30,50, 28,77, 33,31, 41,95, 33,54 e 35,52% de esterco bovino no substrato, constatando-se valores médios de 4,93 cm, 4,62 mm, 2,79 folhas, 85,20 mg, 91,98 mg e 176,38 mg, respectivamente. E para as plantas de pepino cultivada com 50% de água disponível no substrato os melhores resultados foram obtidas com a dose de 19,54, 22,95, 17,31, 8,55, 22,72 e 18,45% de esterco bovino no substrato, constatando-se valores médios de 4,19 cm, 4,09 mm, 2,29 folhas, 61,17 mg, 69,89 mg e 127,81 mg, respectivamente. Esses resultados indicam que a redução da disponibilidade de água no substrato exerce influência direta sobre resposta das plantas a adubação orgânica.

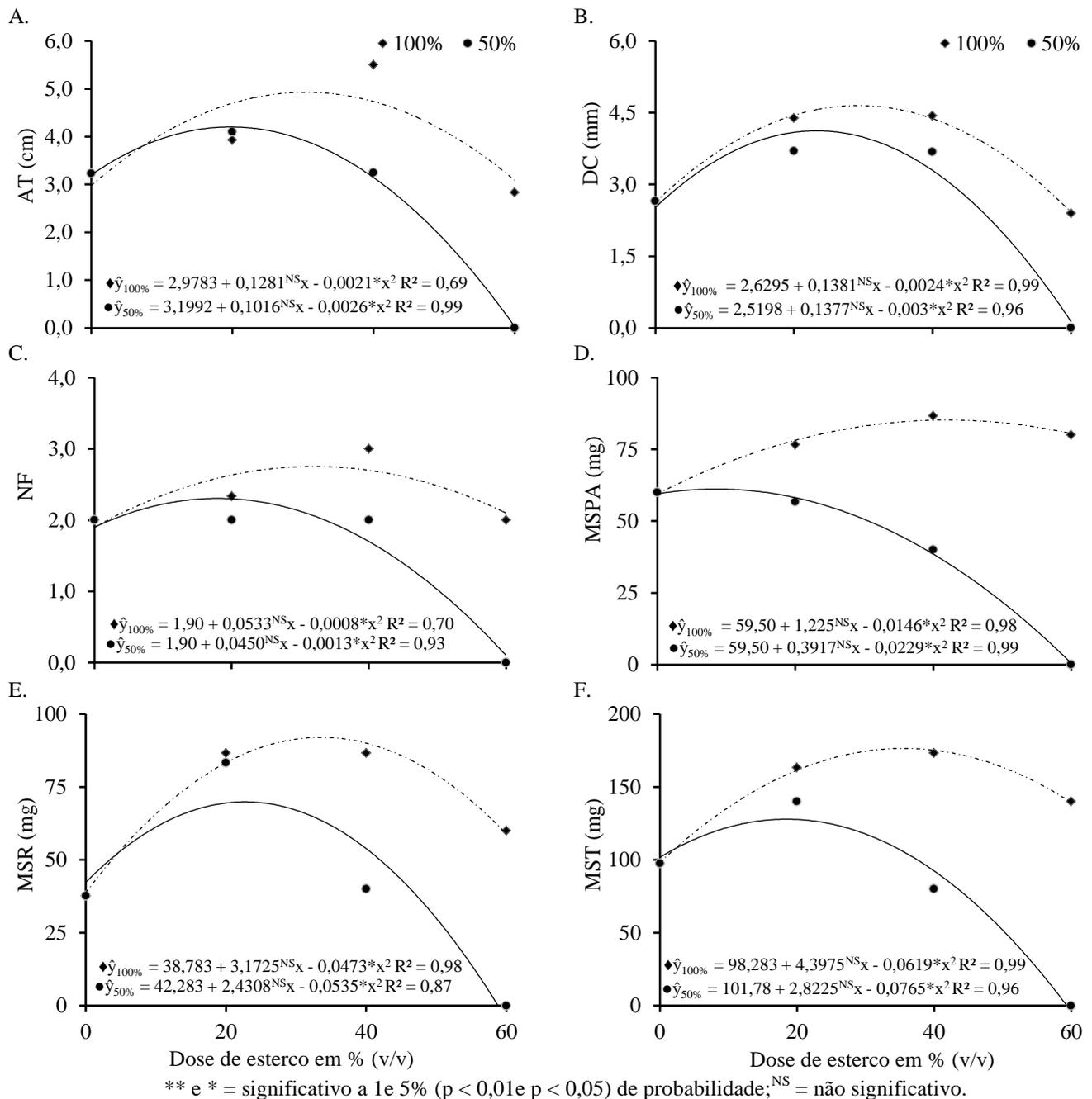
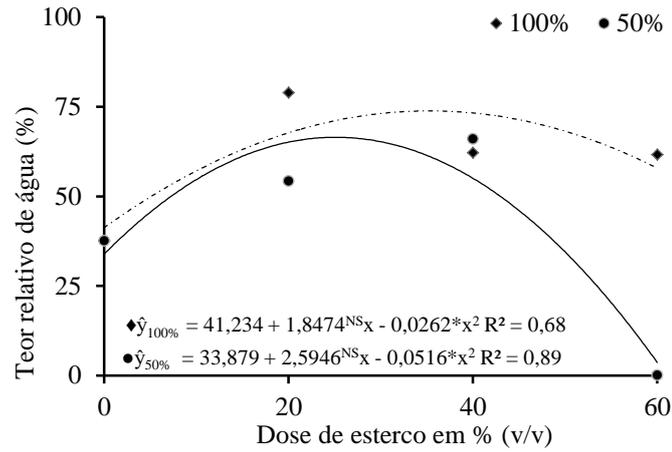


Figura 1. Altura de planta, AP (A.), diâmetro do caule, DC (B.) e número de folhas, NF (C), Massa seca da raiz, MSR (D), parte aérea, MSPA (E) e total, MST (F) de mudas de pepino sometidas a diferentes doses de esterco bovino e depleção de água no substrato (% da AD) aos 20 dias após a semeadura.

A água é um fator crucial para a produção agrícola, de modo que sua falta ou excesso afeta o rendimento das culturas significativamente, tornando-se necessário o manejo racional para maximizar a produção das culturas (MORAIS et al., 2008). No entanto, observa-se que a redução de 100% água disponível no substrato para 50% resultou em pequenas reduções no crescimento, quando comparado os pico máximos de crescimento, sendo averiguadas

reduções de 15,01, 11,47, 17,92, 28,20, 24,01 e 27, 54% para as variáveis: AP, DC, NF, MSPA, MSR e MST, respectivamente (Figuras 1A, B, C, D, E e F). Porém com o aumento das doses de esterco bovino houve reduções drásticas no crescimento das muda de pepino chegando a obter crescimento zero, ou seja, a morte de todas as plantas na maior dose de esterco bovino estudado (60% v/v). Fato que está relacionado à decomposição da matéria orgânica, que é dependente da quantidade de água disponível no meio, para ativação da biota do solo (KIEHL, 2002). Com isso, é provável que com redução da água disponível no solo elevou a salinidade do substrato devido ao excesso de nutriente, ocasionado estresse salino sobre as plantas de pepino, promovendo com isso reduções no crescimento das plantas (ALBUQUERQUE et al., 2016; ARAÚJO et al., 2016; SÁ et al., 2015).

Assim como observado para as variáveis de crescimento, também foi observado quadrático do teor relativo de água das mudas de pepino em função da disponibilidade de água e das doses de esterco bovino no substrato, para as plantas cultivadas no substrato com 100 e 50% de AD observaram-se os maiores teores relativos de água de 73,80 e 66,50% sob as doses de esterco de 35,26 e 25,14% (v/v), respectivamente (Figura 2). Tais resultados corroboram com os observado no crescimento, verificando-se que a adição de matéria orgânica exerce influencia positiva sobre a condição de restrição hídrica, de modo, que as plantas cultivadas no substrato com 50% de água disponível obtiveram teores relativos de água em níveis próximos as plantas cultivadas no substrato com 100% de água disponível, quando estas estavam submetidas a doses ideais de esterco bovino. Assim, pode-se dizer que a matéria orgânica atua positivamente na atenuação do estresse hídrico em plantas, haja vista, à redução do potencial osmótico em consequência do estresse hídrico, gera uma gradiente de potencial que afeta absorção de água pelas plantas (GUIMARÃES et al., 2011). Todavia sob a dose ideal de matéria essas foram capazes de manter o seu balanço de água positivo. É importante salientar, que em condições de restrições hídricas as plantas de pepino necessitam de menores quantidades de matéria orgânica, e o que o excesso dessa, pode agravar mais ainda a condição de estresse hídrico, em função do aumento dos nutrientes (íons) na solução do solo, mediante sua mineralização.



** e * = significativo a 1e 5% ($p < 0,01$ e $p < 0,05$) de probabilidade; ^{NS} = não significativo.

Figura 2. Teor relativo de água (TRA) nos tecidos de mudas de pepino sob metidas a diferentes doses de esterco bovino e depleção de água no substrato (% da AD) aos 20 dias após a semeadura.

4. CONCLUSÕES

As doses de esterco bovino, independentemente do regime hídrico, influenciam nas respostas de crescimento das mudas de pepino sob condições de restrição hídrica.

A dose de esterco bovino entre 30 e 40% do volume do recipiente promovem o maior crescimento e acúmulo de fitomassa das plantas de pepino cultivadas com 100% de água disponível no substrato.

Doses de esterco bovino até 25% do volume reduzem os efeitos deletérios do estresse hídrico em mudas de pepino cultivadas com 50% de água disponível no substrato.

5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. R. T.; SÁ, F. V. S.; OLIVEIRA, F. A.; PAIVA, E. P.; ARAÚJO, E. B. G.; SOLTO, L. S. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de pepino sob estresse salino. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, n. 2, p. 486-495, 2016.
- ARAÚJO, E. B. G.; SÁ, F. V. S.; OLIVEIRA, F. A.; SOLTO, L. S.; PAIVA, E. P.; SILVA, M. K. N.; MESQUITA, E. F.; BRITO, M. E. B. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 2, p. 462-471, 2016.
- BARBOZA JÚNIOR, C. R. A. **Desenvolvimento de mudas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) em tubetes e submetidas a diferentes níveis de déficit hídrico**. 2011. 94 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.
- CARVALHO, L. C. N. **Produção de mudas de açaí sob diferentes níveis de depleção de água associada a doses de um polímero hidroabsorvente**. 2016. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.
- COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 110-118, 2015.
- EMBRAPA, A cultura do pepino, **Circular Técnico**, 18 p. Brasília, 2013.
- EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise do solo**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2011, 230 p. (Embrapa – CNPS. Documentos, 132).
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos 2013. 353p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FRAGOSO, R.; MARQUES, C. A gestão econômica da água na agricultura: perspectivas de utilização no Alentejo. **Economia e Sociologia**, n. 81, v. 1, p. 131-152, 2006.
- FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; MELO, A. V.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 159-166, 2013.
- GUANG-CHENG, S.; YU, Z.Z.; NA, L.; SHUANG-EN.Y.; XENG-GANG, X. Comparative effects of deficit irrigation (DI) and partial rootzone drying (PRD) on soil water distribution, water use, growth and yield in greenhouse grown hot pepper. **Scientiae Horticulturae**, v. 119, p.11-16, 2008.
- GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; OLIVEIRA, J. P.; RANGEL, P. H. N.; RODRIGUES, C. A. P. Sistema radicular do arroz de terras altas sob deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.1, p.126-134, 2011.

IBGE/SIDRA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2011. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 15 fev. 2017.

KIEHL, E.J. **Manual de Compostagem**: Maturação e qualidade do composto. 3ª Edição. Piracicaba, SP: E. J. Kiehl, 2002. 171 p.

MORAIS, N. B.; BEZERRA, F. M. L.; MEDEIROS, J. F.; CHAVES W. S. P. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio **Revista Ciência Agrônômica**, v. 39, n. 3, p. 369-377, 2008.

OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. A.; SILVA, W. G.; REZENDE, F. C.; ALMEIDA, W. F. Effects of water deficit in two phenological stages on production of japanese cucumber cultivated in greenhouse. **Engenharia Agrícola**, v.31, n.4, p.676-686, 2011.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LIMA, C.J.G.S.; DUTRA, I.; OLIVEIRA, M.K.T. Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro nas condições do semi-árido nordestino. **Revista Caatinga**, v.21, n.5, p.5-11, 2008.

PATANÈ, C.; COSENTINO, S.L. Effects of soil water deficit on yield and quality of processing tomato under a Mediterranean climate. **Agricultural Water Management**, v.97, n.1, p.131-138, 2010.

SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; FERREIRA, I. B.; ANTÔNIO NETO, P.; SILVA, L. A.; COSTA, F. B. Balanço de sais e crescimento inicial de mudas de pinheira (*Annonasquamosa*L.) sob substratos irrigados com água salina. **Irriga**, v.20, n. 3, p.544-556, 2015.

SILVA, T. S. **Depleção de água e composição do substrato na produção de mudas de quiabeiro**. 2016. 19f. Monografia apresentada no curso de Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2016.