



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

JUCERLANDIO PEREIRA COSTA

**DESEMPENHO DE MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa*) SOB DIFERENTES
DOSES DE COMPOSTO ORGANICO**

CATOLÉ DO ROCHA-PB
SETEMBRO/2013

JUCERLANDIO PEREIRA COSTA

**DESEMPENHO DE MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa*) SOB DIFERENTES
DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção do grau em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof.^a Dra. Elaine Gonçalves Rech

Co-orientador: Prof. Dr. Josemir Moura Maia

CATOLÉ DO ROCHA-PB

SETEMBRO/2013

C837d Costa, Jucerlandio Pereira.
Desempenho de mudas de alface (*Lactuca sativa*) sob diferentes doses de composto orgânico / Jucerlandio Pereira Costa. – Catolé do Rocha, PB, 2013.
20 f. : il.

Trabalho Acadêmico Orientado (Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Elaine Gonçalves Rech, Departamento de Ciências Agrárias.

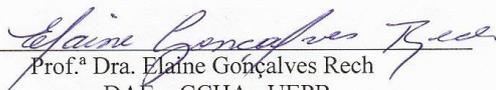
1. Cultivares. 2. Compostagem. 3. Adubos orgânicos. 4. Alface. I. Título.

21. ed. CDD 635.52

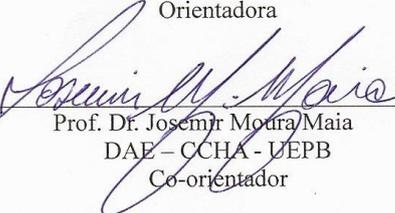
JUCERLANDIO PEREIRA COSTA

**DESEMPENHO DE MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa*) SOB DIFERENTES
DOSES DE COMPOSTO ORGANICO**

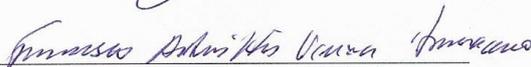
Aprovado em: 05/09/2013



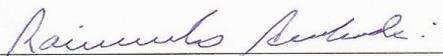
Prof.^a Dra. Elaine Gonçalves Rech
DAE – CCHA - UEPB
Orientadora



Prof. Dr. Josemir Moura Maia
DAE – CCHA - UEPB
Co-orientador



Prof. Msc. Francisco Ademilton Vieira Damaceno
DAE – CCHA - UEPB
Examinador



Prof. Dr. Raimundo Andrade
DAE – CCHA – UEPB
Examinador

JUCERLANDIO PEREIRA COSTA

**DESEMPENHO DE MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa*) SOB DIFERENTES
DOSES DE COMPOSTO ORGANICO**

Aprovado em: 05/09/2013

Prof.^a Dra. Elaine Gonçalves Rech
DAE – CCHA - UEPB
Orientador

Prof. Dr. Josemir Moura Maia
DAE – CCHA - UEPB
Co-orientador

Prof. Mst. Francisco Ademilton Vieira Damaceno
DAE – CCHA - UEPB
Examinador

Prof. Dr. Raimundo Andrade
DAE – CCHA – UEPB
Examinador

DESEMPENHO DE MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa*) SOB DIFERENTES DOSES DE COMPOSTO ORGANICO

COSTA, Jucerlandio Pereira

RESUMO

O hábito de se cultivar plantas em recipientes tornou-se uma atividade econômica explorada no mundo, o que gerou a necessidade de buscar outros meios de crescimento, além do solo mineral. Este objetivou avaliar o desempenho de diferentes doses de composto orgânico na produção de mudas de alface *Monica SF 31* e *Mimosa Green Salad Bowl* em ambiente protegido. O trabalho foi desenvolvido no viveiro de produção de mudas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em Catolé do Rocha-PB, utilizando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, envolvendo duas cultivares e quatro doses de composto orgânico, perfazendo oito tratamentos, com quatro repetições obtendo 32 parcelas. Para a produção das mudas utilizou-se sacos de polietileno com capacidade para 1 kg de substrato. Foram analisadas: índice de velocidade emergência de plântulas (IVE), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa verde (MV), massa seca (MS) e relação parte aérea/ raiz (PA/PR). As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparados pelo teste tukey no nível de 5%, para determinação dos melhores substratos, procedeu-se a análises de regressão polinomial. O composto mostrou-se como uma boa alternativa para a formação de mudas de alface. A dose de 25% mostrou-se superior para todas as variáveis analisadas, exceto para a variável área foliar onde a cultivar *Monica SF 31* se sobressaiu na dose de 50% de composto orgânico enquanto a cultivar *Mimosa Green Salad Bowl* se sobressaiu na dose de 25% de composto.

Palavras chaves: Cultivares; Compostagem; Adubos orgânicos.

ABSTRACT

The habit of growing plants in containers has become an economic activity explored in the world, which led to the need to seek other means of growth beyond the mineral soil. This aimed to evaluate the performance of different doses of compost in the production of lettuce seedlings Monica SF 31 and Mimosa Green Salad Bowl in a protected environment. The work was developed in the nursery production of seedlings from the State University of Paraíba (UEPB) in Catolé do Rocha-PB, using the completely randomized design in a factorial 2 x 4, involving two cultivars and four doses of compost organic, totaling eight treatments with four replications getting 32 parcels. For the production of seedlings was used polythene bags with a capacity of 1 kg of substrate. Were analyzed: speed index seedling emergence (IVE), number of leaves (NL), leaf area (LA), fresh matter (FM), dry matter (DM) and relative shoot / root (PA / PR). The variables were subjected to analysis of variance by F test and the treatment means compared by Tukey test at 5%, to determine the best substrates, proceeded to polynomial regression analysis. The compound proved to be a good alternative to the formation of lettuce seedlings. A 25% dose was superior to all variables except for the variable leaf area where farming Monica SF 31se excelled at a dose of 50% organic compound while cultivating Mimosa Green Salad Bowl excelled in dose of 25% compound.

Keywords: Cultivar, Composting, Organic fertilizers.

1. INTRODUÇÃO

Originária da Ásia e trazida pelos portugueses no século XVI, a alface é a mais popular das hortaliças folhosas e é cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre (GOMES, 2001; RESENDE *et al.*, 2003). Por ser considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação dos brasileiros, o cultivo da alface apresenta expressiva importância econômica.

No ano de 2006, foram produzidas no Brasil 525.602 t da alface, e no Estado de Sergipe a produção foi de 841 t, sendo o Município de Itabaiana responsável pela produção de cerca de 65,5% (551 t) da produção total do Estado, movimentando 437 mil reais nesta cidade (IBGE, 2009).

A alface é uma planta herbácea, autógama e anual, com folhas que podem ser lisas ou crespas, e presas a um caule diminuto, podendo ou não formar cabeça (FILGUEIRA, 2003).

Suas inflorescências são do tipo panícula contendo vários botões florais denominados capítulos, formadas por 10 a 25 flores ou floretes. Estes possuem uma única pétala amarela, envolvida por brácteas imbricadas que formam o involúcro. O ovário é unilocular contendo um único óvulo (SOUSA *et al.*, 2007). É produzida durante todo o ano, com períodos em que ocorrem elevada temperatura do ar e radiação solar, o que favorece o pendoamento precoce das plantas e, no período de precipitações prolongadas, que podem retardar o crescimento e danificar as plantas (FILGUEIRA, 2008). Outra condição a ser observada no cultivo de alface, está relacionada à adubação, apresentando grande resposta a adubação nitrogenada, porém possui grande potencial de produção com adubos orgânicos (KIEHL, 1985).

A importância da alface na alimentação e saúde humana se destaca por ser fonte de vitaminas e sais minerais, constituindo-se na mais popular dentre aquelas em que as folhas são consumidas. Seu consumo é feito *in natura*, e nessas condições apresenta a seguinte composição média, por 100 g: água: 94%; valor calórico: 18 Kcal; proteína: 1,3 g; extrato etéreo: 0,3 g; carboidratos totais: 3,5 g; fibra: 0,7 g; cálcio: 68 mg; fósforo: 27 mg; ferro: 1,4 mg; potássio: 264 mg; tiamina: 0,05 mg; riboflavina: 0,08 mg; niacina: 0,4 mg; vitamina C: 18,0 mg, segundo Sgarbieri (1987), para alface produzida no solo.

Na produção de mudas de hortaliças, o método de propagação mais empregado é o sistema de bandejas multicelulares de poliestireno expandido e posterior transplante para os canteiros, obtendo-se assim plantas mais vigorosas e produtivas (Marques *et al.*, 2003) devido ao maior cuidado na fase de germinação e emergência, além de outras vantagens como a economia de substratos e de espaço dentro do viveiro, alto índice de pegamento após o

transplante, minimização de tratamentos fitossanitários e baixos danos às raízes no momento do transplante (OLIVEIRA; SCIVITTARO e VASCONCELLOS, 1993).

É crescente a demanda por substratos na agricultura, que são utilizados principalmente para a produção de plantas ornamentais, produção de hortaliças em recipientes e produção de mudas (ABREU et al., 2002). Grande parte dos substratos utiliza turfa como componente principal, mas são crescentes os esforços visando substituir este material, devido a questões de proteção ambiental (BAUMGARTEN, 2002). Os compostos podem atender plenamente esta demanda, principalmente em sistemas orgânicos de produção, onde não se utilizam fertilizantes sintéticos de elevada solubilidade.

Para uma grande variedade de culturas, os compostos podem fornecer os nutrientes necessários ao crescimento. Embora os compostos possam conter quantidades significativas de N, a maior parte se encontra na forma orgânica, não estando plenamente disponível para as plantas (WRAP, 2004). Quando a demanda total de N pela planta é baixa e distribuída por um longo período de tempo, a utilização de compostos como substratos pode fornecer todo o N necessário.

Para serem utilizados como substrato, os compostos devem possuir boas propriedades físicas, tal como alta capacidade de reter a umidade e drenar o excesso de água (CORTI e CRIPPA, 1998). Devem também, promover de forma adequada o fornecimento de oxigênio e a eliminação do CO₂ (WRAP, 2004). Outra característica física importante para um composto ser utilizado como substrato é possuir reduzido grau de encolhimento ou expansão.

Assim, teve-se como objetivo avaliar o desempenho de diferentes doses de composto orgânico na produção de mudas de alface *Monica SF 31* e *Mimosa green salad bowl* em ambiente protegido.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa*)

A alface é uma das hortaliças mais difundidas atualmente, sendo cultivada por todo o país. A sua larga adaptação às condições climáticas, a possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano, o baixo custo de produção, a pouca suscetibilidade a pragas e a doenças e a comercialização segura, faz com que a alface seja a hortaliça preferida pelos pequenos produtores, o que lhe confere grande importância econômica e social, sendo significativo fator de agregação do homem do campo (LIMA, 2005).

2.2. SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MUDAS

A produção de mudas de boa qualidade é sem dúvida, um fator de sucesso na implantação de hortas e pomares. Além de uma boa semente, proveniente de variedades e linhagens recomendadas, deve-se adotar cuidados no preparo do substrato, uma vez que dele depende, também, a qualidade das mudas, no que se refere a vigor, crescimento da parte aérea e das raízes. Estes fatores irão influenciar decisivamente na percentagem de pega destas ao serem transportadas para campo (OLIVEIRA e PEREIRA, 1984).

O hábito de se cultivar plantas em recipientes tornou-se uma atividade econômica explorada no mundo todo, o que gerou a necessidade de buscar outros meios de crescimento, além do solo mineral (GROLI, 1991).

A produção em larga escala de mudas de alta qualidade tem motivado os produtores a adotarem técnicas, metodologias e equipamentos mais modernos, procurando obter mudas uniformes e que atendam a suas necessidades (CARVALHO, 2002)

Para Souza (1998) a qualidade das mudas interfere sobremaneira em todo o desenvolvimento vegetativo da cultura no campo, podendo interferir no desempenho técnico e econômico do plantio.

2.3. SUBSTRATOS

Gonçalves (1992) concluiu que, várias são as substâncias utilizadas como substrato no campo. Regionalmente as mais empregadas são vermiculita, a casca de arroz carbonizada, o composto orgânico e o húmus.

Segundo Pontes (1996) o composto orgânico é uma boa alternativa para ser usada na substituição e ou em misturas para produção de mudas.

A compostagem é um processo biológico de transformação da matéria orgânica crua em substâncias húmicas, estabilizadas, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem (KIEHL, 1985).

Barros júnior (2001), avaliando diferentes compostos orgânicos e Plantimax como substrato na produção de mudas de pimentão, constatou superioridade significativa dos compostos orgânicos sobre o comercial Plantimax. O substrato composto orgânico misto apresentou resultados médio superiores aos demais tratamentos para características: matéria seca das raízes, incidência de Damping-off e falhas de emergência. Os resultados mostram que os compostos orgânicos podem substituir os substratos comerciais na produção de mudas de pimentão, com maior eficiência e menores custos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização da área experimental

O trabalho foi desenvolvido no viveiro de produção de mudas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Campus IV, em Catolé do Rocha, o município apresenta-se a 272 m de altitude, sob as coordenadas geográficas de 6°20'38"S e 37°44'48"W do meridiano de greenwich . A região se localiza no Alto Sertão Paraibano, apresentando um clima, de acordo com a classificação de Koppen, do tipo BSW^h, portanto, um clima quente e seco, cuja temperatura média anual é de 27 °C.

O experimento foi realizado no período entre 14 de junho a 09 de julho de 2013, utilizando-se duas cultivares de alface sendo a *Monica SF 31*(Cv₁) com poder de germinação de 96%, pureza de 99,8%. E a *Mimosa green salad bowl* (Cv₂) que apresenta poder de germinação de 85%, pureza de 99,7%. Para a produção de mudas utilizou-se sacos de polietileno com capacidade para 1 kg de substrato.

Para a composição do substrato foi utilizado solo característico da região (Tabela 1) e composto orgânico formulado com 50% de capins+ 40% esterco caprino + 10% de esterco bovino (Tabela 2).

TABELA 1. Características químicas do solo usado no experimento Catolé do Rocha-2013.

Ph	Ca	Mg	Al	H+Al	P	K	Na	Fe	Zn	Cu	Mn	B
(1:2,5)	----- (Cmol _c .dm ⁻³) -----				----- (mg.dm ⁻³) -----							
6,84	5,25	1,15	0,0	1,08	49	280	64	59,69	4,05	3,83	53,98	6,45

Laboratório de análise de solo, água e planta, Natal-RN. 2012

TABELA 2. Características químicas do composto usado no experimento, Catolé do Rocha-2013.

-----Macronutrientes -----						-----Micronutrientes-----			
(g kg ⁻¹)						(mg kg ⁻¹)			
N	P	K	Ca	Mg	Na	Zn	Cu	Fe	Mn
10,14	2,76	0,52	10,70	3,23	0,66	50	11	3150	260

Laboratório de análise de solo, água e planta, Natal-RN. 2012

3.2. Delineamento experimental

Empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, envolvendo duas cultivares e quatro doses de composto orgânico, perfazendo um total de oito tratamentos (T1= Cv1+dose zero, T2= Cv1+dose 25%, T3= Cv1+dose 50% e T4= Cv1+dose 75%; T5= Cv2+dose zero, T6= Cv2+dose 25%, T7= Cv2+dose 50%, T8= Cv2+dose 75%) com quatro repetições.

3.3. Preparo das mudas, tratos culturais e irrigação.

As sementes foram semeadas no dia 20 de junho de 2013, sendo plantadas 3 sementes por saco e 3 dias após a emergência das plântulas foi feito o desbaste deixando apenas uma planta por saco.

As irrigações foram realizadas manualmente, levando-se em consideração a necessidade hídrica da cultura.

As capinas foram realizadas manualmente visando diminuir a competição por água e nutrientes.

Foram coletados dados diários de crescimento das plantas de alface, sendo as avaliações iniciadas no dia 25 de junho de 2013 e estendendo-se até o 15º dia após a emergência das plântulas, quando foram coletados os demais dados do projeto.

3.4. Índice de Velocidade Emergência de Plântulas

A velocidade de emergência foi avaliada com base no critério agrônomico, o qual consistiu na contagem diária das plântulas emergidas por vaso até o décimo quarto dia após a semeadura (DAS). Considerou-se plântula emergida aquela que apresentava coleótilo com comprimento superior a 1,5cm. Para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) foi utilizada a equação sugerida por POPINIGIS (1977): onde: IVE = índice de velocidade de emergência; N1= número de plântulas emergidas no primeiro dia; Nn= número acumulado de plântulas emergidas; D1= primeiro dia de contagem; Dn= número de dias contados após a semeadura (Equação 1).

$$\text{Equação 1: } IVE = N_1/D_1 + N_2/D_2 + \dots + N_n/D_n$$

3.5. PARÂMETROS DE CRESCIMENTO

3.5.1. Área Foliar

Foi obtida através de um método não destrutivo, utilizando o produto do comprimento da nervura principal e a largura máxima da folha, multiplicado pelo fator de correção 0,75, proposto por Pereira et al. (2003), para cultura da alface.

3.5.2. Relação Parte Aérea/Raiz

Obtido através da relação do comprimento da parte aérea (em cm) dividido pelo comprimento da raiz (cm).

3.5.3. Massa Fresca

As plântulas foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g e os resultados obtidos registrados em g planta⁻¹.

3.5.4. Matéria Seca

As plântulas foram postas em sacos de papel Kraft e levados à estufa regulada a 60°C até atingir peso constante (72 horas) e, decorrido esse período, foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g. Os resultados foram expressos em g planta⁻¹.

3.5.5. Número de Folhas

Ao final do experimento, computou-se o número total de folhas de cada planta.

3.6. Análise Estatístico

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparados pelo teste tukey no nível de 5%, para determinação dos melhores substratos, procedeu-se a análises de regressão polinomial.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, levou-se em consideração, os dados referentes à matéria seca (MS), matéria fresca (MF), número de folhas (NF), área foliar (AF), relação parte aérea/raiz (RPA/R) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Para o presente estudo, o índice de velocidade de emergência para as plântulas de alface ocorreu entre quatro e seis dias após a sementeira, conforme a cultivar e as doses de composto. Na cultivar *Monica SF 31* (CV1) houve emergência de 100% no quarto dia após a sementeira, enquanto que a cultivar *Mimosa green salad bowl* (cv2) as doses de 0%, 25% e 75% emergiram no quarto dia após a sementeira, no entanto a dose de 50% emergiu apenas no quinto e sexto dia após a sementeira. Segundo Silva et al. (2008) trabalhando com produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos observaram diferenças significativas para índice de velocidade de emergência, bem como para massa seca total de plântulas de alface em função do substratos testados, fato que não foi observado neste trabalho.

Quanto mais rápido ocorrer a germinação das sementes e a imediata emergência das plântulas, menos tempo as mesmas ficarão sob condições adversas, passando pelos estádios iniciais de desenvolvimento de forma mais acelerada (MARTINS et al., 1999).

Para a variável área foliar houve diferença estatística entre as cultivares estudadas, a que apresentou maior valor para essa variável foi a cultivar *Monica SF 31*, sendo o melhor resultado encontrado para a dose de 50% composto. Já na cultivar *Mimosa green salad bowl* houve um melhor desempenho na dose de 25% de composto (figura 1), corroborando com Silva et al. (2009) que também encontrou diferenças significativas quando estudava diferentes cultivares de alface.

Com relação as doses do composto ambas as cultivares apresentaram o comportamento quadrático porém para cultivar *Monica SF 31* o melhor desempenho foi na dose de 50% de composto, e para a cultivar *Mimosa green salad bowl* a dose que mostrou melhor resultado foi a de 25% de composto.

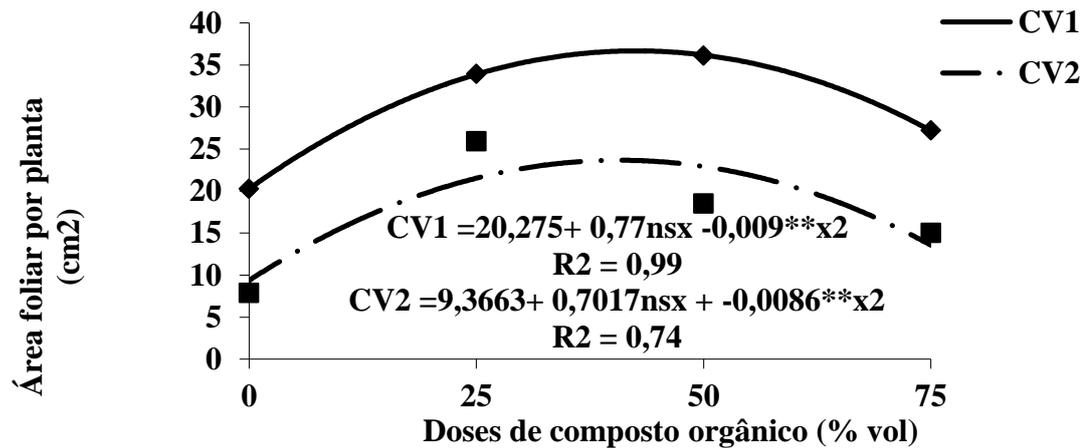


Figura 1. Aplicação de diferentes doses de composto orgânico sob a área foliar (cm²).

Estudando-se a relação entre parte aérea e raiz não foi constatado diferenças significativas nem entre doses e nem entre cultivares, concordando com Baptista et al. (2003) que estudando comprimento radicular e relação altura pelo comprimento da raiz não diferiram significativamente entre os tratamentos, demonstrando ainda, nesta avaliação, o efeito da repicagem das plântulas realizadas no transplantio.

O conhecimento de características específicas da raiz, como ângulo de distribuição, crescimento longitudinal e secundário em relação com a parte aérea, são características que devem ser aproveitadas em programas de melhoramento (BORYS, 1981).

Para a massa verde (Figura 2), foi observado a superioridade da cultivar *Monica SF 31* em relação a cultivar *Mimosa green salad bowl*, fato esse que não foi observado por Yuri et al. (2004) que obteve similaridade entre varias cultivares quando estudava a variável massa verde, no entanto Mattos e Filho (2007) estudando compostos orgânicos mistos na formação de mudas de alface, concluíram que houve efeito significativo para os tratamentos quando as mudas foram produzidas em copos descartáveis.

Com relação às doses de composto, constatou-se diferenças estatísticas entre tratamentos, sendo que os tratamentos T2 e T3 mostraram maiores valores para essa variável, ainda que não tenham diferido estatisticamente do tratamento T4, porem todos os tratamentos mostraram maiores valores do que o tratamento T1 (sem dosagem de composto).

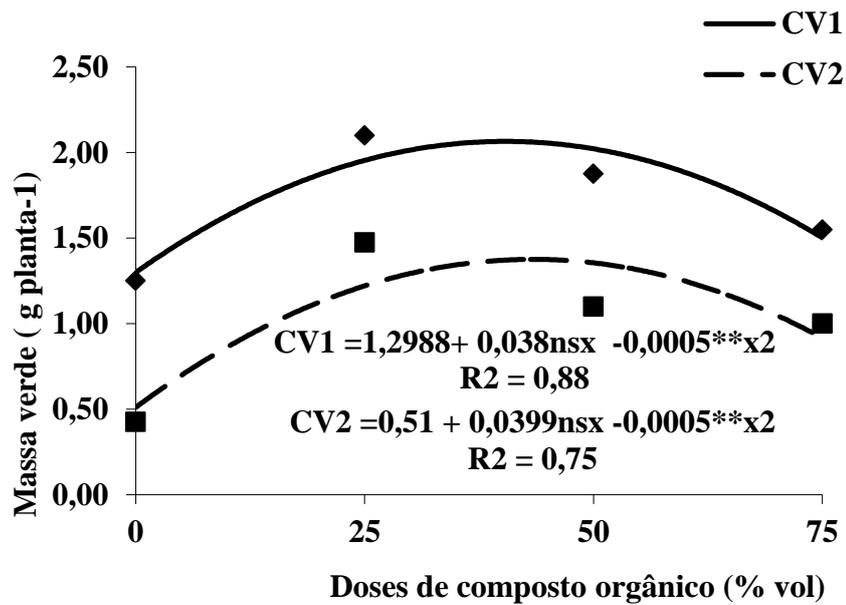


Figura 2. Aplicação de diferentes doses de composto orgânico a massa verde (g planta⁻¹).

Para a variável massa seca houve diferença estatística apenas para as cultivares, onde a cultivar *Monica SF 31* obteve o melhor resultado comparado com a cultivar *Mimosa green salad bowl*. Ainda que as doses não apresentaram diferenças estatísticas significativas, observa-se uma tendência diferente no comportamento das cultivares.

Na variável número de folhas as cultivares diferiram entre si estatisticamente (Figura 3), sendo que a cultivar *Mimosa green salad bowl* obteve um melhor resultado estatístico comparado a cultivar *Monica SF 31* concordando com Medeiros et al. (2008) que observou efeito significativo para número de folhas e comprimento da raiz em função da cultivar e substratos quando estudava a variável área foliar. Em relação as doses não houve diferença estatística, concordando com o presente estudo.

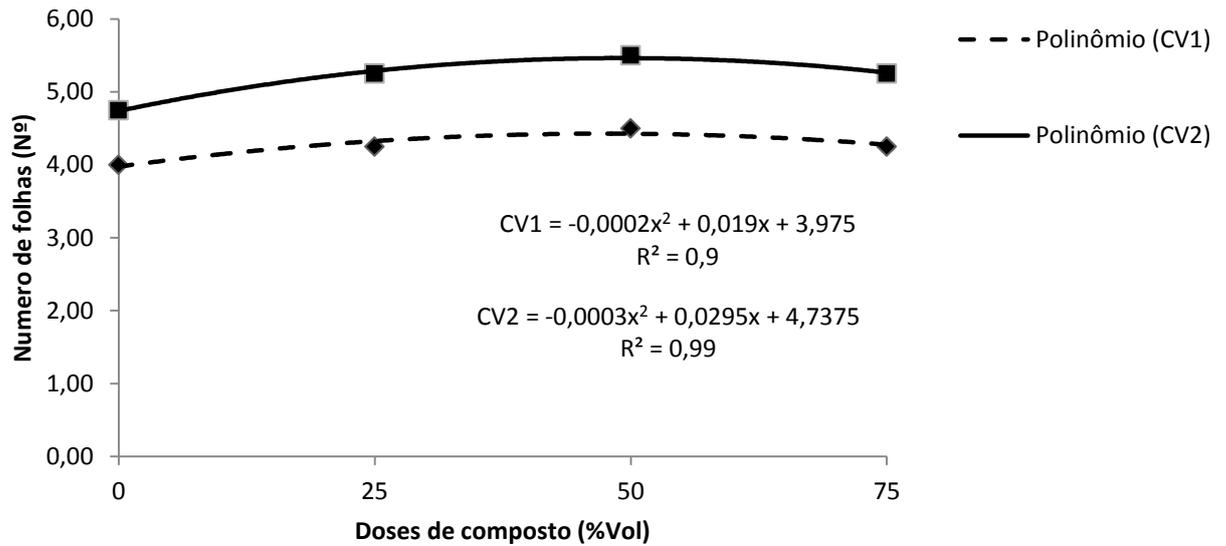


Figura 3. Numero de folhas de plântulas de alface sob diferentes doses de composto orgânico (%vol.).

5. CONCLUSÕES

O composto mostrou-se como uma boa alternativa para a formação de mudas de alface.

A dose de 25% mostrou-se superior para todas as variáveis analisadas, exceto para a variável área foliar onde a cultivar *Monica SF 31* se sobressaiu na dose de 50% de composto orgânico enquanto a cultivar *Mimosa Green Salad Bowl* se sobressaiu na dose de 25% de composto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. F.; ABREU, C. A.; BATAGLIA, O. C. Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes. In: FURLANI, A. M. C., et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. p.17-28. (IAC. Documentos, 70).

BAPTISTA, J. Z; FAHL, J. I; FAZUOLI, L. C; **Avaliação do Sistema Radicular e a Relação Parte Aérea e Sistema Radicular em Progênies de Icatu**. Revista científica eletrônica de agronomia periodicidade semestral – ano II – edição número 3 – junho de 2003

BARROS JÚNIOR, A.P. **Diferentes compostos e Plantmax como substrato na produção de mudas de pimentão**. Mossoró – RN; 2001. 35 p. Monografia – Graduação em Engenharia Agrônômica – ESAM.

BAUMGARTEN, A. Methods of chemical and physical evaluation of substrate for plants. In: FURLANI, A. M. C., et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. p. 7-15. (IAC. Documentos, 70).

BORYS, M.W. Fisiologia de la raíz: manuscrito de apunts del curso. Chapingo: Colégio de Postgraduados, 1981. 47p.

CARVALHO, J.W.C de. **Viabilidade de diferentes tipos de recipientes na formação de mudas e produção em alface**. Mossoró – RN, 2002. 35 p. Monografia – Graduação em Engenharia Agrônômica – ESAM.

CORTI, C.; CRIPPA, L. Compost use in plant nurseries: hydrological an physicochemical characteristics. **Compost Science/Land Utilization**, ennsylvania, v. 6, n. 1, p. 35-45, 1998.

FILGUEIRA, F. A. R. (2000). *Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003, 412p.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 421p. 2008.

GOMES, T. M. 2001. **Efeito do CO₂ aplicado na água de irrigação e no ambiente sobre a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.)**. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil, 83p.

GONÇALVES, A.L. Características de substratos. Manual de floricultura. In: **Simpósio Brasileiro de Fruticultura e Plantas Ornamentais**. Maringá – PR. 1992. P 44 – 52.

GROLI, P.R. **Composto de lixo domiciliar como condicionador de substratos para plantas arbóreas**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 125 p. Tese de mestrado em fitotecnia.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE – Censo Agropecuário 2009. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=818&z=p&o=2&i=P>. Acesso em: 12/08/2012.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LIMA B.A.B. 2005. *Avaliação de mudas de alface submetidas à adubação foliar com biofertilizantes cultivadas em diferentes substratos*. Mossoró: ESAM. 27p. (Monografia graduação).

MARQUES, P. A. A.; BALDOTTO, P. V.; SANTOS, A. C. P.; OLIVEIRA, L. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 649-651, out./dez. 2003.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernades – Palmae). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999.

MATTOS, J. C. de O; JUNIOR, J.L. Composto orgânico misto na formação de mudas de Alface. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.2, n.1, p. 105-112 Janeiro/Julho de 2007

MEDEIROS DC; FREITAS KCS; VERAS FS; ANJOS RSB; BORGES RD; CAVALCANTE NETO JG; NUNES GHS; FERREIRA HA. 2008. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira** 26: 186-189.

OLIVEIRA, J.A de; PEREIRA, J.E. Adubação de substratos para formação de mudas de café. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**. Londrina – PR, 1984. P 19 – 25.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; VASCONCELLOS, L. A. B. C. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 50, n. 2, p. 261-266, 1993.

PEREIRA, O. C. N.; BERTONHA, A.; FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, A. C. A. REZENDE, R.; SILVA F. F. **Produção de alface em função de água e de nitrogênio**. Maringá, v. 25, no. 2, p. 381-386, 2003.

PONTES, V. A. **Efeito de substrato na produção de mudas de Algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) em badejas de isopor**. Mossoró – RN; 1996, 21 P. Monografia – Graduação em Engenharia Agronomia – ESAM.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289p.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. de; FREITAS, S. A. C. de; RODRIGUES Jr., J. C. 2003. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade da alface americana. **Horticultura Brasileira**, 21 (3): 558-563.

SGARBIERI, V.C. **Alimentação e nutrição: fator de saúde e desenvolvimento**. Campinas: UNICAMP, 1987. 387p

SILVA, E. A.; MENDONÇA V.; TOSTA M. S.; OLIVEIRA A. C.; REIS L. L.; BARDIVIESSO D. M.; Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface

em diferentes substratos **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 245-254, abr./jun. 2008

SOUSA, C. S.; BONETTI, A. M.; GOULART FILHO, L. R.; MACHADO, J. R. de A.; LONDE, L. N.; BAFFI, M. A.; RAMOS, R. G.; VIEIRA, C. U.; KERR, W. E. Divergência genética entre genótipos de alface por meio de marcadores AFLP. *Bragantia*, Campinas, v.66, n.1, p.11-16, 2007.

SOUZA, J.L. **Agricultura Orgânica: Tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória: ENCAPA, v.1. 1998.

WRAP-THE WASTES AND RESOURCES ACTION PROGRAMME. **To support the development of standards for compost by investigating the benefits and efficacy of compost use in different applications**. Oxon-UK, 2004. 72 p.

YURI, J. E; MOTA, J.H; REZENDE, G. M. de; SOUZA, R. J. de; JUNIOR, J. C. R; **DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE TIPO AMERICANA EM CULTIVO DE OUTONO NO SUL DE MINAS GERAIS** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 28, n. 2, p. 282-286, mar./abr., 2004.