

EFEITO DA APLICAÇÃO DE CHÁ DE VERMICOMPOSTAGEM NO CRESCIMENTO INICIAL DO MILHO

Yago Afonso de Castro¹

Ana Laura Silva Leal²

Carlos Aurélio Lara³

Raphael Guarda Cavalcante⁴

Thomas Henrique Machado Klen da Silva⁵

Thiago Corrêa de Souza⁶

Sistemas de produção sustentável

Resumo

A vermicompostagem é um processo de dois estádios da compostagem, na qual o produto da compostagem é disponibilizado para minhocas, transformando o composto em húmus. O vermicomposto pode ser transformado em chá de vermicomposto pela sua mistura com água, tornando-o em um produto de fácil aplicação e transporte. O estudo tem como objetivo verificar o efeito do chá de vermicomposto na germinação e no crescimento inicial do milho. Foram produzidos dois chás de vermicompostagem, o de esterco e o 100% vegetal, e aplicados em rolos de germinação nas concentrações 1:1, 1:2,5, 1:5 e 1:10 com controle de água destilada. Os parâmetros analisados foram: comprimento e massa seca da parte aérea e comprimento, diâmetro, área superficial e volume da raiz. Como resultado, nenhuma das concentrações de chá de vermicompostagem superou os resultados obtidos pelo controle de água destilada. A solução com melhor desempenho para o vermicomposto de esterco foi a concentração 1:10 e a para o vermicomposto 100% vegetal foi a concentração 1:2,5, com ambas as soluções inibindo o crescimento vegetal na concentração 1:1. O chá produzido pela vermicompostagem não apresentou diferença significativa positiva em relação ao controle de água destilada. O efeito produzido pelo chá no crescimento inicial do milho variou em relação à concentração do chá aplicada à planta, gerando inibição ao crescimento do milho na concentração 1:1.

Palavras-chave: Vermicomposto; Zea mays L.; morfologia radicular

¹Discente do curso de graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza - ICN, yago.castro@sou.unifal-mg.edu.br

²Discente do curso de graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza - ICN, ana.leal@sou.unifal-mg.edu.br

³Discente do curso de graduação de bacharel em Biologia, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza - ICN, carlos.lara@sou.unifal-mg.edu.br

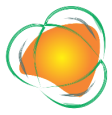
⁴Discente do curso de graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza - ICN, raphael.cavalcante@sou.unifal.edu.br

⁵Discente do curso de graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza - ICN, thomas.silva@sou.unifal-mg.edu

⁶Prof. Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza - ICN, thiagonepre@hotmail.com

Realização





INTRODUÇÃO

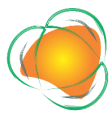
O descarte inadequado de resíduos sólidos orgânicos gera problemáticas para a sociedade, como contaminação de lençóis freáticos, a salinização dos solos, a lixiviação de nitratos para os aquíferos e o escoamento de nitratos e fosfatos para as massas de água superficiais (CASTILLO et al., 2010). Concomitantemente, há uma busca por alternativas para o descarte do material, sendo algumas delas a compostagem e a vermicompostagem. Ambas as técnicas já têm reconhecimento na literatura por promoverem tratamento de resíduos sólidos orgânicos e produzirem compostos fertilizantes ao final do processo, alterando positivamente as características físicas, químicas e microbiológicas do solo (ALI et al., 2015; COSTA et al., 2016).

A vermicompostagem é um processo de dois estádios de compostagem: o primeiro os materiais orgânicos são compostados até passar da fase termofilia, e o segundo no qual o composto é oferecido a minhocas para ser transformado em húmus ou biocomposto, um material rico em nutrientes orgânicos. A adição das minhocas provoca a mistura e aeração constante dos materiais, além de fornecer enzimas digestivas que influenciam a decomposição da matéria orgânica da compostagem (CASTILLO et al., 2010).

A vermicompostagem pode ser transformada em chá de vermicompostagem, um extrato aquoso de vermicomposto, o qual possui uma fácil aplicação e transporte. Os chás de composto e de vermicomposto vêm sendo estudados como bioestimulantes de plantas, devido a sua composição rica em ácidos húmicos e ácidos fúlvicos, e estão associados à fertilização do solo, ao estímulo de processos naturais que possam aumentar ou beneficiar a absorção de nutrientes, ao controle de doenças e pragas, além de induzir respostas de tolerância a diversos estresses (MAHAFFEE, 2002; FRITZ et al., 2012; CANELLAS et al., 2015; LIGUORI et al., 2015; SCHEUERELL;SIDDIQUI; NAIDU; ALI, 2015; AMER, 2016).

Em retrospecto, envolver a aplicação do chá de vermicomposto como bioestimulante para o crescimento de plantas é de grande interesse, visto que apresenta uma destinação para resíduos sólidos orgânicos e ainda uma alternativa para os fertilizantes convencionais.

Realização



Em síntese, o estudo tem o objetivo de verificar a ação do chá de vermicomposto em plantas de milho, analisando os dados de crescimento inicial como a taxa de germinação, desenvolvimento aéreo e radicular da plântula e a biomassa seca.

METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos no horto, localizado no campus sede da Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, Minas Gerais.

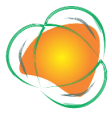
Foram dispostas, sobre uma lona no chão, leiras de tamanho 2x1x1, consistindo em dois tratamentos: composto 100% vegetal e composto de esterco bovino. A composição das leiras para o tratamento 100% vegetal foi de 487,5 L de capim elefante e 4,92 L de torta de mamona, e para o de esterco bovino foi de 487,5 L de capim elefante para 16,11 L de esterco bovino seco. Os volumes foram determinados para uma relação C:N próxima de 30, com dados obtidos em uma planilha disponibilizada pela Embrapa Agrobiologia.

As leiras foram umedecidas frequentemente, no intuito de manter o teor de umidade entre 40 e 60%, adequado para realização da compostagem. As temperaturas foram controladas a cada dois dias para verificação da eficiência da fase termofílica, com o intuito de eliminar possíveis patógenos. O revolvimento da leira foi realizado a cada 30 dias.

Após a fase termofílica, ou seja, 75 dias de compostagem, 30 L de composto de cada tratamento foi colocado em uma caixa de plástico de 54 L, com duas repetições por tratamento. Foram adicionados 500g de minhoca da espécie *Eisenia fetida* em cada uma das caixas para a produção do vermicomposto. A caixa foi furada para proporcionar aeração e também para a drenagem de substâncias líquidas. Após 60 dias, o vermicomposto foi coletado.

O vermicomposto foi então utilizado para a produção do chá. Este foi misturado na proporção 1:1 com água destilada, e a solução foi deixada sob aeração por 24h, utilizando bombas de aquário. Em seguida, a solução foi filtrada com panos autoclavados e papel filtro para a retirada de substâncias com maior granulometria, obtendo-se o chá de vermicomposto. O chá de vermicomposto foi diluído para as concentrações 1:2,5, 1:5 e

Realização



1:10 utilizando água destilada.

Os rolos de germinação foram produzidos utilizando 3 folhas de papel filtro e umidificados com seu respectivo tratamento. O volume de solução adicionado ao papel filtro foi 2,5 vezes seu peso. Foram adicionadas 50 sementes de milho (NS90) em cada rolo de germinação. Os rolos de iguais tratamentos foram agrupados em sacos plásticos, de modo que evitasse a perda de umidade e dispostos em BOD com fotoperíodo de 12h e temperatura controlada a 30°C.

O delineamento foi inteiramente casualizados (DIC), em fatorial 2x5 com quatro repetições, sendo dois tratamentos: chá de composto 100% vegetal, chá de composto de esterco bovino. Para cada um dos tratamentos, foram utilizadas quatro concentrações: 1:1 (volume de composto: volume de água destilada), 1:2,5, 1:5 e 1:10 (v/v), além do controle (água destilada).

Foram analisados os parâmetros iniciais de crescimento das plântulas de milho. Os parâmetros foram coletados após 4 dias de experimento. A análise do desenvolvimento aéreo foi realizada por meio da medição de sua extensão foliar com auxílio de um paquímetro digital (Digimess ®) e a análise radicular foi feita utilizando software WinRHIZO, obtendo-se os parâmetros comprimento de raízes, diâmetro médio de raízes, área superficial e volume das raízes, ambos referentes a 10 plântulas de milho. A biomassa seca foi realizada retirando a umidade da parte aérea de 10 plantas colocando-as em uma estufa de circulação forçada de ar à 40°C.

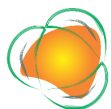
Para todos os parâmetros analisados foram calculadas as médias e o \pm desvio padrão (SD). Para análise estatística dos resultados, foi utilizado a análise de variância (ANAVA) e o teste de comparação de médias Tukey, a 0,05% de significância ($p < 0,05$), no programa Sisvar versão 5,6 (Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da realização do teste de Tukey estão dispostos na tabela 1. Valores abaixo de 0,05 indicam que há interação significativa, ou seja, há diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 1: Valores-p obtidos através da realização do teste Tukey pelo software de análise

Realização



Sisvar.

Parâmetro	Concentração	Composição	Concentração X Composição
Comprimento da parte aérea	0,0000	0,0000	0,0000
Volume da raiz	0,0000	0,0066	0,0000
Diâmetro da raiz	0,3708	0,2871	0,1998
Área superficial da raiz	0,0000	0,0002	0,0000
Comprimento da raiz	0,0000	0,2729	0,0000
Massa seca	0,0000	0,0000	0,0000

Na análise do comprimento da parte aérea, os melhores tratamentos foram com o chá de vermicomposto de esterco nas concentrações 1:10 e 1:5 (figura 1). Já o chá de vermicomposto 100% vegetal as concentrações 1:5 e 1:2,5, foram estatisticamente iguais ao controle (figura 1). Os chás na concentração 1:1, tiveram um resultado negativo quando comparados ao controle. Na comparação entre os chás, o vermicomposto 100% vegetal foi superior ao de esterco somente na concentração 1:2,5, sendo diferentes estatisticamente em todas as concentrações (Figura 1).

Segundo Aslam e Ahmad (2020), o chá de vermicomposto foi capaz de beneficiar o crescimento do milho, proporcionando aumento no comprimento de raízes e partes aéreas, o que não foi observado nos resultados obtidos por este estudo. Gutiérrez-Miceli (2011), no entanto, descreveu que determinadas concentrações de vermicomposto podem reduzir a germinação e o crescimento de rabanete (*Raphanus sativus* L.). Assim, a concentração do chá de vermicomposto está associada à mudança do impacto causado pela substância à planta.

Realização

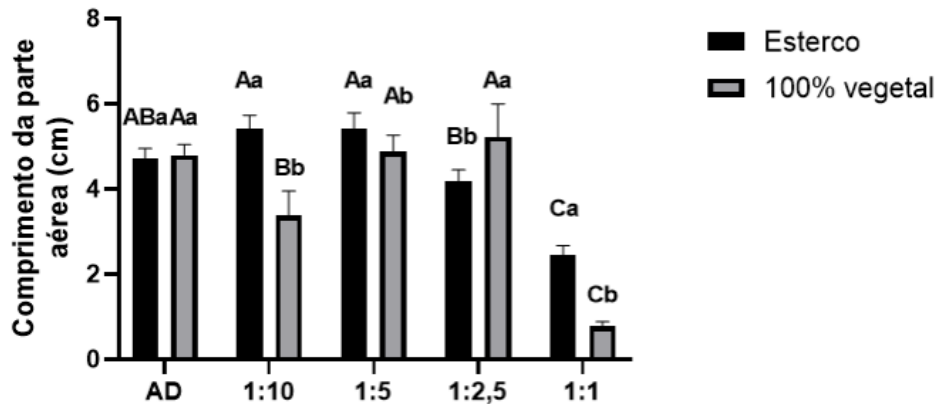
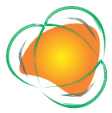


Figura 1: Resultados obtidos pelo desdobramento do teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas representam o desdobramento dentro do tratamento, enquanto as letras minúsculas representam o desdobramento dentro dos híbridos. Cada valor indica a média do tratamento \pm desvio padrão (n=4).

No que se refere a massa seca obtida da parte aérea do milho, obteve-se um resultado semelhante à do crescimento da parte aérea, onde os melhores tratamentos de chá de vermicomposto de esterco foram nas concentrações 1:10 e 1:5, que induziram maior massa seca quando comparadas ao controle. Já no chá de vermicomposto 100% vegetal, os melhores resultados foram a solução 1:5 e solução 1:2,5, estatisticamente iguais ao controle (Figura 2). Na comparação entre os chás, manteve-se o resultado apresentado na análise de comprimento da parte aérea. (Figura 2).

O aumento da massa seca de milho proporcionado pelo chá de vermicomposto de esterco na concentração 1:10 se dá pela presença de reguladores de crescimento presentes no vermicomposto. A presença de nitrogênio, potássio, fósforo cálcio e rizobactérias são responsáveis pela promoção do crescimento inicial da planta (ASLAM; AHMAD, 2020).

Realização

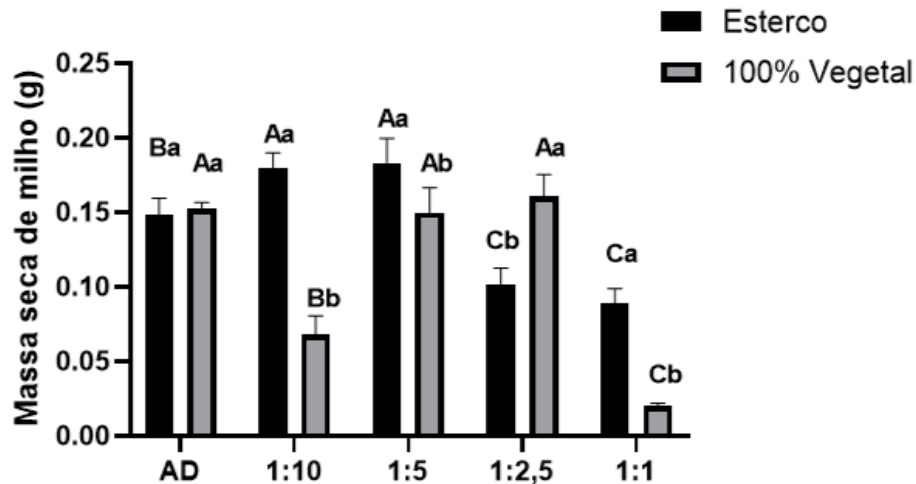
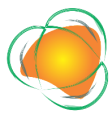


Figura 2: Resultados obtidos pelo desdobramento do teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas representam o desdobramento dentro do tratamento, enquanto as letras minúsculas representam o desdobramento dentro dos híbridos. Cada valor indica a média do tratamento \pm desvio padrão (n=4).

Ao se examinar os dados obtidos referentes a análise morfológica da raiz das plântulas de milho, verifica-se que os chás de vermicomposto produziram resultados semelhantes nos diferentes parâmetros analisados. A melhor concentração de chá de composto de esterco foi a solução 1:10, estatisticamente igual ao controle. O chá em concentração 1:2,5 e 1:1 não estimularam o desenvolvimento radicular. O diâmetro das raízes foi estatisticamente igual em todos os tratamentos (Figura 3).

Os chás de vermicomposto 100% vegetal apresentaram melhor resultado na concentração 1:2,5 quando comparado às demais concentrações. Contudo, não se diferenciou do controle de água destilada. O chá em concentração 1:1 apresentou baixo desenvolvimento radicular, com isso, pode-se aferir que o composto se mostrou nocivo ao desenvolvimento da raiz. Na comparação entre os chás, o chá de vermicomposto 100% vegetal só apresentou resultado superior ao chá de vermicomposto de esterco na concentração de 1:2,5 e apresentou resultados estatisticamente iguais na concentração 1:5. (figura 3)

Realização

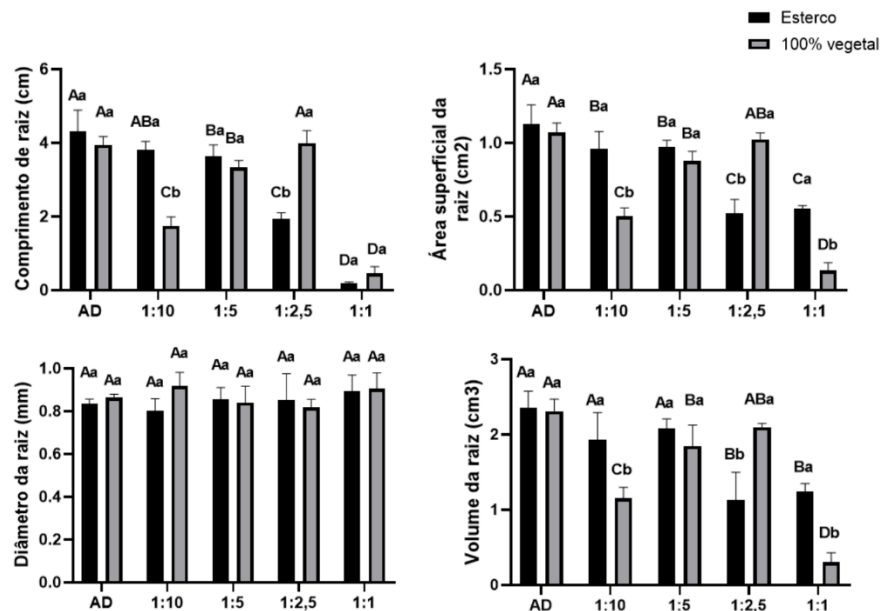
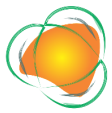
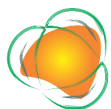


Figura 3: Resultados obtidos pelo desdobramento do teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas representam o desdobramento dentro do tratamento, enquanto as letras minúsculas representam o desdobramento dentro dos híbridos. Cada valor indica a média do tratamento \pm desvio padrão (n=4).

O estímulo ao crescimento proporcionado pelo chá de vermicomposto se deve ao húmus produzido pela decomposição de componentes orgânicos pelas minhocas. A decomposição da matéria orgânica feita pela *Eisenia fetida* reduz a proporção C/N presente no composto e aumenta a presença de N, N-NO₃, Ca, e alguns outros micronutrientes, eficazes para a o crescimento da planta (CASTILLO et al., 2010). Contudo, a alta concentração dos chás tem efeito inibitório no desenvolvimento na planta, o que pode ser ocasionado pelo aumento na concentração de sais, pH ou efeito dos ácidos húmicos e fúlvicos (GUTIÉRREZ-MICELI et al., 2011). O crescimento é restringido devido à presença elevada destes parâmetros químicos no ambiente de cultivo, o que reduz a quantidade de água disponível ou excede a proporção necessária para o crescimento saudável da planta (TAIZ et al., 2017).

A diferença de concentração que possui o menor impacto no crescimento da planta entre os chás de vermicomposto em relação ao controle pode estar associada ao pH do chá aplicado ao rolo de germinação, pois o pH afeta diretamente a absorção de nutrientes.

Realização



Valores de pH abaixo de 5,8 podem aumentar a disponibilidade de Fe e Mn, levando a planta à toxicidade (STÖCKER et al., 2016).

CONCLUSÃO

O chá produzido pela vermicompostagem não apresentou diferença significativa positiva em relação ao controle de água destilada. O efeito produzido pelo chá no crescimento inicial do milho variou em relação à concentração do chá aplicada à planta, gerando inibição ao crescimento do milho na concentração 1:1. A variação do efeito indica que há uma concentração ideal para o favorecimento do crescimento da planta, no qual os nutrientes disponibilizados pela vermicompostagem são disponibilizados para o vegetal. Assim, é necessário que sejam realizados estudos para a determinação da concentração ideal de chá de vermicomposto e também para verificar a causa da inibição do crescimento da planta.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do PIBIC/CNPq e FAPEMIG. Agradeço a orientação prestada pelo professor doutor Thiago Corrêa de Souza e pelo espaço e apoio disponibilizado pelo Laboratório de Biotecnologia Ambiental e Genotoxicidade, BIOGEN.

REFERÊNCIA

ALI, U. *et al.* A review on vermicomposting of organic wastes. **Environmental Progress & Sustainable Energy**, 2015. v. 34, n. 4, p. 1050–1062.

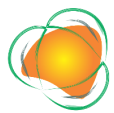
AMER, M. M. Effect of biochar, compost tea and magnetic iron ore application on some soil properties and productivity of some field crops under saline soils conditions at North Nile Delta. **Egyptian Journal of Soil Science**, 2016. v. 56, n. 1, p. 169–186.

ASLAM, Zubair; AHMAD, Ali. Effects of Vermicompost, Vermi-tea and Chemical Fertilizer on Morpho-physiological Characteristics of Maize (*Zea mays* L.) in Suleymanpasa District, Tekirdag of Turkey. **Journal Of Innovative Sciences**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 41-46, 29 jun. 2020.

ResearchersLinks Ltd. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.jis/2020/6.1.41.46>.

Realização





CANELLAS, L. P. *et al.* Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. **Scientia Horticulturae**, 2015. v. 196, p. 15–27.

CASTILLO, Hugo; HERNÁNDEZ, Adriana; DOMINGUEZ, David; OJEDA, Damaris. EFFECT OF CALIFORNIAN RED WORM (*Eisenia foetida*) ON THE NUTRIENT DYNAMICS OF A MIXTURE OF SEMICOMPOSTED MATERIALS. **Chilean Jar**: Chilean Journal of agriculture research, [S.I], v. 70, n. 3, p. 465-473, set. 2010. Trimestral.

COSTA, A. R. S. *et al.* O processo da compostagem e seu potencial na reciclagem de resíduos orgânicos. **Revista Geama**, 2016. v. 1, n. 2, p. 246–260.

FARIA, Cátia Araújo. **RESÍDUOS ORGÂNICOS ALTERNATIVOS NOS PROCESSOS DE COMPOSTAGEM E VERMICOMPOSTAGEM**. 2001. 130 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Agrimensura, Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

FRITZ, J. I. *et al.* Microbiological community analysis of vermicompost tea and its influence on the growth of vegetables and cereals. **Canadian Journal of Microbiology**, 2012. v. 58, n. 7, p. 836–847.

GUTIÉRREZ-MICELI, Federico Antonio; LLAVEN, María Angela Oliva; NAZAR, Paula Mendoza; SESMA, Benigno Ruíz; ÁLVAREZ-SOLÍS, José David; DENDOOVEN, Luc. OPTIMIZATION OF VERMICOMPOST AND WORM-BED LEACHATE FOR THE ORGANIC CULTIVATION OF RADISH. **Journal Of Plant Nutrition**, [S.L.], v. 34, n. 11, p. 1642-1653, ago. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/01904167.2011.592561>.

LIGUORI, L. *et al.* Compost and compost tea management of mini watermelon cultivations affects the chemical, physical and sensory assessment of the fruits. **Agricultural Sciences**, 2015. v. 6, n. 1, p. 117–125.

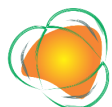
NAIDU, Y.; ALI, A. Bio-intensive management of fungal diseases of fruits and vegetables utilizing compost and compost teas. *In*: MEGHVANSI, M. K.; VARMA, A. (Org.). **Organic Amendments and Soil Suppressiveness in Plant Disease Management**. Dordrecht: Springer, 2015, p. 307–329.

SCHEUERELL, S.; MAHAFFEE, W. ompost tea: Principles and prospects for plant disease control. **Compost Science and Utilization**, 2002. v. 10, n. 4, p. 313–338.

SIDDIQUI, Y. *et al.* Bio-potential of compost tea from agro-waste to suppress *Choanephora cucurbitarum* L. the causal pathogen of wet rot of okra. **Biological Control**, 2009. v. 49, n. 1, p. 38–44.

Stöcker CM, Monteiro AB, Silva DR, Kunde RJ, Araújo TBG. Substratos alternativos para a

Realização



produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema orgânico. Revista Da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa -Congrega Urcamp 1113-1122. 2016

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo, MØLLER, Ian et al. Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Realização

