



## CAPÍTULO 11

# O USO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE E TOMATE

### **Adriane da Fonseca Duarte**

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>., Profa. Dra. do curso de Engenharia Agrônômica da  
Unidade Universitária de Mundo Novo, da Universidade Estadual de  
Mato Grosso do Sul (UUMN/UEMS), Mundo Novo - MS.  
<http://lattes.cnpq.br/8943703309104043>

### **Rosilene de Simon Lacerda**

Acadêmica do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal  
Sul-Rio-Grandense, Campus Bagé (IFSUL), Bagé-RS.  
<https://lattes.cnpq.br/7755301686884642>

### **Taisson Machado Carvalho**

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal  
Sul-Rio-Grandense, Campus Bagé (IFSUL), Bagé-RS.  
<http://lattes.cnpq.br/6210527441089069>

### **Raquel Silvana Neitzke**

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>., Profa. Dra. do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto  
Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Bagé (IFSUL), Bagé-RS.  
<http://lattes.cnpq.br/2596499177427240>

**Resumo:** Compostos orgânicos, compostagem de resíduos vegetais, animais, esterco e húmus, são ricos em nutrientes essenciais e microrganismos benéficos, que ajudam a fortalecer o sistema radicular, promovem a absorção de nutrientes e aumentam a resistência das plantas a doenças. Além disso, a utilização desses materiais reduz a dependência de fertilizantes químicos, tornando a produção agrícola mais sustentável e menos impactante para o meio ambiente. Contudo, conhecer a aptidão de uso destes compostos faz-se importante. O objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade de uso, puro ou misturado, de dois compostos orgânicos, produzidos na região de Pelotas-RS, na produção de mudas de alface e tomate cereja. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, durante o período de setembro a dezembro de 2023, sendo o delineamento adotado em Blocos ao Acaso, com seis tratamentos e 3 blocos. Com base nos resultados obtidos, foi possível verificar que cada espécie vegetal responde diferente e que conhecer a composição de cada composto orgânico,

para saber sua aptidão de uso é extremamente importante. O uso desses compostos contribui para o aumento da lucratividade na produção de mudas, contudo a escolha de um composto de forma equivocada (sem conhecê-lo) pode conduzir a resultados insatisfatórios e inviáveis para a produção de mudas de alface e tomate cereja.

**PALAVRA-CHAVE:** Composição; Composto Orgânico; *Lactuca sativa*; *Solanum lycopersici*.

## THE USE OF ORGANIC COMPOUNDS FOR LETTUCE AND TOMATO SEEDLING PRODUCTION

**ABSTRACT:** Organic compounds, such as compost from plant and animal waste, manure, and humus, are rich in essential nutrients and beneficial microorganisms that help strengthen the root system, promote nutrient absorption, and increase plant resistance to disease. In addition, the use of these materials reduces dependence on chemical fertilizers, making agricultural production more sustainable and less impactful to the environment. However, knowing the suitability of these compounds for use is important. The aim of the study was to evaluate the possibility of using, pure or mixed of two organic compounds, produced in the Pelotas-RS region, in the production of lettuce and cherry tomato seedlings. The experiment was conducted in a greenhouse, from September to December 2023, using a Randomized Block design, with 6 treatments and 3 blocks. Based on the results obtained, it was possible to verify that each plant species responds differently and that knowing the composition of each organic compound, in order to know its suitability for use, is extremely important. The use of these compounds contributes to increased profitability in seedling production, however, choosing a compound incorrectly (without knowing it) can lead to unsatisfactory and unviable results, for the production of lettuce and cherry tomato seedlings.

**KEY-WORDS:** Composition; Organic Compound; *Lactuca sativa*; *Solanum lycopersici*.

### 1 INTRODUÇÃO

As hortaliças possuem importante papel na nutrição humana, pois são ricas em vitaminas, sais minerais, fibras e antioxidantes, além de fornecerem nutrientes fundamentais para o bom funcionamento do organismo. O cultivo pode ser convencional (com uso de insumos sintéticos) ou orgânico, sendo que neste último, tem-se a redução de insumos disponíveis, que são autorizados pelas certificadoras, principalmente por conter componentes antiecológicos e adubos sintéticos de alta solubilidade (Santos et al., 2010).

Uma das etapas mais importantes da produção de hortaliças é a produção de mudas, pois a qualidade desta irá determinar o desempenho produtivo das plantas. Contudo essa etapa é altamente dependente de insumos, especialmente de semente

e substrato (Sedyama; Santos; Lima, 2014). O substrato para produção de mudas muitas vezes pode ser fornecido por empresas que atendem as normas de substrato apropriado para uso em produção orgânica (Sedyama; Santos; Lima, 2014), sendo que em muitos casos possuem origem de resíduos orgânicos, que após passarem pelo processo de compostagem tornam-se aptos ao uso.

O uso de compostos orgânicos no cultivo de mudas é uma prática essencial para a produção agrícola sustentável, sendo esses compostos, derivados de materiais vegetais e resíduos orgânicos processados, os quais desempenham um papel fundamental na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do substrato de semeadura, promovendo o desenvolvimento inicial das plantas de forma saudável (Resende et al., 2007).

Além disso, pesquisas indicam que substratos alternativos (origem animal, vegetal ou mineral) podem ser eficientes e utilizados, alinhando-se aos princípios da agricultura orgânica, podendo ser usados de forma simples, ou combinados para promover condições favoráveis ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas, com custo acessível (Sedyama; Santos; Lima; 2014). No entanto, a utilização de bons substratos, com procedência conhecida, com caracterização físico-química, bem como informações adicionais, como a classe do mesmo e aptidão de uso, garante a boa nutrição das mudas, sendo crucial, principalmente quando se trabalha com sistema orgânico de produção, onde o uso de fertilizantes sintéticos não é permitido (Resende et al., 2007).

Considerando que a origem e composição dos compostos orgânicos variam muito em função do material de origem e tempo de compostagem, faz-se necessário a realização de trabalhos que estudem a compatibilidade destes produtos comerciais, na germinação e desenvolvimento de mudas de hortaliças. Sendo assim, o trabalho objetivou analisar dois compostos orgânicos desenvolvidos na região de Pelotas, Rio Grande do Sul, sobre a produção de mudas de alface e tomate cereja.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL) Câmpus Bagé-RS (latitude: 31°19'56.1" S, longitude: 54°04'18.7" W, altitude: 225 m), entre setembro e dezembro de 2023. De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é temperado (Cfa). O delineamento adotado foi em blocos ao acaso (DBC), com seis tratamentos e três repetições.

### 2.1.1 Definição dos tratamentos

As especificações presentes sobre a recomendação de uso e no rótulo de cada composto orgânico, segundo informações dos fabricantes, são as seguintes:

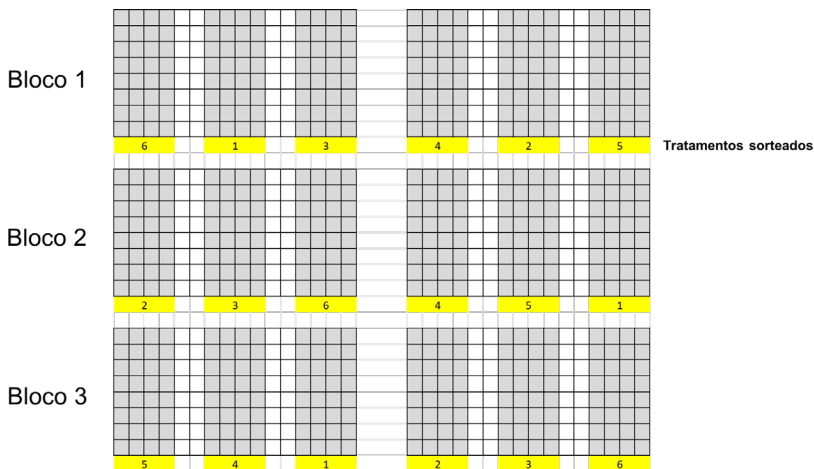
**Composto 1 (T1):** Rico em matéria orgânica, produzido em central de compostagem de resíduos orgânicos classe II provenientes de agroindústrias. Contém em sua composição micro e macronutrientes, como: Boro, Manganês, Cobre, Ferro, Zinco, Cálcio, Magnésio, Enxofre, Nitrogênio, Fósforo e Potássio.

**Composto 2 (T2):** Possui na sua composição: Carbono Orgânico, Enxofre, Fósforo, Boro, Cálcio, Magnésio, Manganês, Potássio, Sódio, Zinco e Molibdênio. Não havendo informações das quantidades de cada nutriente, e se são aptos para produção de mudas, ou se são misturas para serem diluídas e quais as devidas proporções.

Foram avaliados, além dos dois compostos orgânicos puros, algumas misturas, que totalizaram seis tratamentos: T3 (T1 + T2, 1:1), T4 (T2 + Vermiculita, 2:1), T5 (T1 + Vermiculita, 2:1) e T6 (T1 + T2 + Vermiculita, 1:1:1).

### 2.1.2 Semeadura

A semeadura de alface e tomate foram realizadas em bandejas poliestireno expandido (Isopor®), com 128 células cada, as quais foram divididas em três partes (contendo três tratamentos separados por duas linhas não preenchidas como bordadura), para isto foram necessárias duas bandejas para constituir um bloco (seis tratamentos). Assim, cada bloco continha 192 células úteis, ou seja, semeadas com os tratamentos, sendo 32 células para cada tratamento (Figura 1).



**Figura 1** - Delineamento adotado e disposição dos tratamentos sorteados dentro de cada bloco. As células em cinza, representam a área útil de cada tratamento dentro do bloco, sendo as células em branco, a bordadura entre os tratamentos.

Fonte: Autores, 2023.

Utilizou-se a variedade de alface Itapauã super (crespa) e tomate cereja. Foram distribuídas duas sementes por célula, após a emergência das plântulas, foi realizado o desbaste, permanecendo uma plântula por célula, as plântulas retiradas foram replantadas em células em que não se obteve germinação (repicagem) para fins de avaliar os componentes finais da produção de mudas. Para a irrigação foi utilizado o método de *floating*, garantindo o fornecimento de água nos diferentes tratamentos.

### 2.1.3 Avaliações

Foram avaliados a germinação, comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de parte de raiz (CPR), número de folhas (NF) e número de mudas no final do ciclo de desenvolvimento das mudas (30 dias). Os dados obtidos foram submetidos à análise de Normalidade e Homocedasticidade, uma vez que atenderam os pressupostos estatísticos, procedeu-se a análise de ANOVA normal e quando significativa, a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey ( $\alpha: 0,05$ ), utilizando o Programa R Statistics (versão 4.1.1, 2023).

## 2.2 Resultados e Discussão

### 2.2.1 Cultura do Alface (*Lactuca sativa*)

Na germinação de alface aos 15 dias não houve diferença significativa entre os tratamentos, enquanto aos 30 dias houve ( $p \leq 0,05$ ). O T5 apresentou maior média, somente diferiu significativamente do T2, que apresentou menor média, porém não diferiu dos tratamentos com valores intermediários (T1, T3, T4 e T6). De acordo com Silva et al. (2008), quando avaliaram diferentes substratos como húmus (minhoca e bovino), areia e inclusive marcas comerciais também verificaram diferenças na germinação aos 31 dias após a semeadura.

**Tabela 1** - Germinação de tomate aos 15 e 30 dias submetidos a diferentes compostos

Tratamento	Germinação (15 dias) <sup>ns</sup>	Germinação (30 dias) <sup>ns</sup>
T4	19,33 ± 1,20	27,33 ± 0,82
T6	15,00 ± 1,86	25,33 ± 1,67
T1	14,67 ± 1,79	25,67 ± 0,45
T2	11,67 ± 2,28	22,67 ± 1,18
T5	10,33 ± 1,48	22,33 ± 0,72
T3	8,67 ± 2,05	22,67 ± 0,27

<sup>ns</sup> não significativo. Fonte: Autores, 2023.

No comprimento de raiz (CPR) não houve diferença significativa entre os tratamentos, enquanto o comprimento de parte aérea (CPA) houve, sendo que o T1 apresentou maior média, porém somente diferiu significativamente dos tratamentos T6 e T3, que não diferiram dos demais tratamentos (T2, T5 e T4), com valores de parte aérea intermediário (Tabela 2). Cecílio Filho et al. (1999) ao trabalharem com húmus e substrato comercial na produção de mudas de alface, não observaram diferenças na produção de matéria seca de raiz, o que indiretamente está relacionado com o CPR também.

Com relação ao número de folhas (NF) a maior média foi observada no T1 que diferiu de todos os outros, os quais não diferiram entre si (Tabela 2). Diniz et al. (2006) quando avaliaram substratos comerciais, vermiculita e diferentes proporções de húmus para produção de mudas de alface de duas cultivares, relatam que a cultivar Vera não diferiu quanto ao número de folhas, no entanto cultivar (Lucy Brow), diferiu com valores entre 3,17 e 3,53 folhas por plantas. Resultado superior ao encontrado (1,81 - 2,81 folhas), porém esta variação pode acontecer também em função da cultivar (Itapauã crespa).

O NF é um dos indicativos utilizados para a definição do momento de transplante das mudas. De acordo com Puiatti (2019) a maioria das hortaliças para as quais se utiliza transplante, quando as mudas apresentarem em torno de quatro folhas completas, ocorre o transplante para o local de cultivo definitivo. Desta forma é possível que as mudas produzidas com o substrato comercial 1 possam ser transplantadas antes do que as mudas produzidas com os outros materiais.

**Tabela 2** - Comprimento de parte de raiz (CPR), comprimento de parte aérea (CPA) em centímetros e número de folhas (NF)

Tratamento	CPR <sup>ns</sup>	CPA*	NF*
T1	18,57 ± 1,14	1,58 ± 0,12 a	2,81 ± 0,16 a
T2	17,83 ± 1,23	1,31 ± 0,13 ab	2,13 ± 0,14 b
T5	17,40 ± 0,92	1,24 ± 0,08 ab	2,14 ± 0,10 b
T4	17,52 ± 0,50	1,22 ± 0,09 ab	2,14 ± 0,08 b
T6	16,61 ± 0,98	1,16 ± 0,09 b	2,05 ± 0,08 b
T3	16,76 ± 1,14	1,10 ± 0,08 b	1,81 ± 0,09 b

\*significativo; <sup>ns</sup>não significativo. Letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05). Fonte: Autores, 2023.

## 2.2.2 Cultura do Tomate (*Solanum lycopersici*)

Na germinação de tomate aos 15 e 30 dias não houve diferença significativa entre os tratamentos, pela ANOVA ( $p=0,64$  e  $p=0,67$  respectivamente) (Tabela 3). Silva et al. (2020), quando avaliaram substratos como casca de pinus, fibra de coco, cama de frango, areia, vermiculita e inclusive substrato comercial também não verificaram diferenças na germinação de tomate.

**Tabela 3** - Germinação de tomate aos 15 e 30 dias submetidos a diferentes compostos

Tratamento	Germinação (15 dias) <sup>ns</sup>	Germinação (30 dias) <sup>ns</sup>
T4	19,33 ± 1,20	27,33 ± 0,82
T6	15,00 ± 1,86	25,33 ± 1,67
T1	14,67 ± 1,79	25,67 ± 0,45
T2	11,67 ± 2,28	22,67 ± 1,18
T5	10,33 ± 1,48	22,33 ± 0,72
T3	8,67 ± 2,05	22,67 ± 0,27

<sup>ns</sup>não significativo. Fonte: Autores, 2023.

No CPR não houve diferença significativa entre os tratamentos, enquanto o CPA houve, sendo que o T4 apresentou maior média e diferiu dos tratamentos T2, T3 e T5. A menor média foi observada no T5, porém este não diferiu dos tratamentos T2 e T3, os quais não diferiram entre si, mas o T2, com valor intermediário também não diferiu do T1 e T6 (Tabela 4).

**Tabela 4** - Comprimento de parte de raiz (CPR), comprimento de parte aérea (CPA) em centímetros e número de folhas (NF)

Tratamento	CPR <sup>ns</sup>	CPA*	NF*
T4	32,67 ± 2,01	4,29 ± 0,18 a	3,00 ± 0,10 b
T1	26,33 ± 1,84	4,12 ± 0,15 ab	3,67 ± 0,15 a
T6	24,95 ± 1,68	4,0 ± 0,17 abc	3,24 ± 0,19 ab
T2	26,96 ± 2,63	3,43 ± 0,30 bcd	2,86 ± 0,16 b
T3	27,12 ± 2,15	3,27 ± 0,12 cd	2,96 ± 0,14 b
T5	25,81 ± 1,19	3,08 ± 0,24 d	2,77 ± 0,12 b

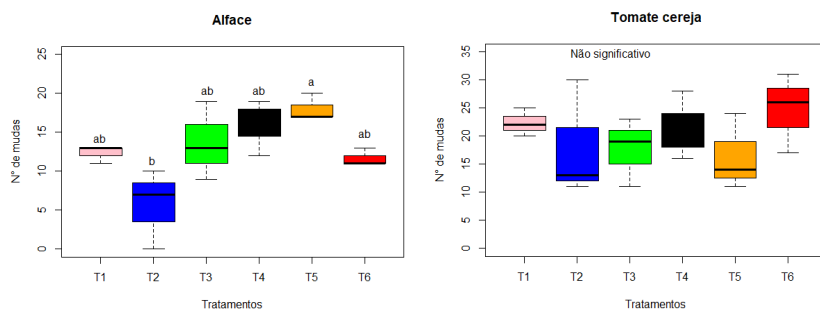
\*significativo; <sup>ns</sup>não significativo. Letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Fonte: Autores, 2023.

Em trabalho para avaliar substrato comercial e resíduos provenientes do processo de beneficiamento da pimenta-do-reino Silva (2022) também verificou que o comprimento de raiz do tomateiro não diferiu, e Costa et al. (2013) quando utilizaram substrato comercial e compostagem de resíduos de poda de árvores e vísceras de aves abatidas e afirmam que as raízes com adequado desenvolvimento suportam melhor as mudanças de ambiente, pois o sistema radicular das plantas permite maior área de contato com o solo.

O comprimento de parte aérea diferiu significativamente entre os tratamentos neste trabalho. Jorge et al. (2020) que avaliou diferentes substratos utilizados na produção de mudas, afirma que as propriedades contidas nos substratos, de acordo com sua textura e a qualidade dos materiais que compõem a sua formulação, permitem o desenvolvimento e a estruturação da parte aérea de plântulas de hortaliças, justificando a diferença entre os tratamentos, uma vez que diferentes proporções foram utilizadas. A utilização de matéria orgânica, além de disponibilizar nutrientes à plântula, melhora as condições físicas desde que estejam totalmente compostadas (Leal et al., 2007).

Em relação ao NF a maior média foi observada no T1 que não diferiu do T6, porém diferiu de todos os outros, os quais não diferiram entre si (Tabela 4). Silva et al. (2020) não observaram diferenças, quando avaliaram os diferentes substratos na produção de mudas de tomate, contudo Diniz et al. (2006) quando avaliou diferentes concentrações de húmus e substrato comercial, verificaram diferenças, com variação entre 3,12 e 3,61 folhas aos 25 dias após a semeadura, semelhante ao encontrado (2,77 – 3,67 folhas) neste trabalho aos 30 dias após a semeadura, com os compostos orgânicos.

No final do ciclo de desenvolvimento das mudas (30 dias após a semeadura), ficou nitidamente demonstrado que a composição do composto orgânico assim como a mistura utilizada influenciaram a produção final de mudas alface ( $p \leq 0,03$ ), variando de 5,7 a 18 mudas nos tratamentos T2 e T5 respectivamente. Contudo, embora o número de mudas de tomate cereja diferiu numericamente, não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $p \geq 0,05$ ) (Figura 2). De acordo com Alves et al. (2004), hortaliças como alface e tomate são consideradas indicadoras de atividades alelopáticas, devido à sensibilidade e característica de cada espécie-específica. Em trabalho realizado por Lima e Moraes (2008), para avaliar o potencial alelopático de *Ipomoea fistulosa* sobre a germinação de alface e tomate, os autores verificaram que a resposta foi diferente entre a germinação das hortaliças, sendo a alface mais sensível.



**Figura 2** - Número médio  $\pm$  erro padrão de mudas de alface e tomate cereja, 30 dias após a germinação nos diferentes tratamentos. Tratamentos com letras iguais não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

Fonte: Autores, 2023.

Portanto, conhecer a composição e indicação de uso de cada substrato/composto orgânico é fundamental. De acordo com Silva et al. (2008), o desenvolvimento da atividade de produção e comercialização especializada de mudas de hortaliças, baseia-se principalmente na pesquisa de melhores fontes e combinações de substratos, pois há diversos substratos disponíveis (pronto uso ou não), sendo necessário conhecê-los para maximizar a produção de mudas e minimizar os custos.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos para a produção de mudas de alface, foi possível verificar que os compostos orgânicos influenciaram diferentemente, sendo assim, mais estudos são necessários, para verificar a caracterização física, mas sobretudo testar novas misturas que permitam mudas de qualidade aos 30 dias de desenvolvimento.

No que diz respeito aos resultados obtidos para a produção de mudas de tomate cereja, ambos substratos foram viáveis para produção, no entanto mais estudos são necessários, principalmente para a caracterização física e química, consequentemente a capacidade de retenção de água, para melhorar a eficiência de uso.

Ademais, é importante destacar que, uma vez que os compostos orgânicos não possuem as especificações de uso, com relação às hortaliças que conseguem uma boa germinação, estabelecimento e desenvolvimento, com mudas de qualidade e que, os materiais utilizados na decomposição variam (compostagem apenas de resíduos vegetais (T1) e misto (animal e vegetal) no T2), faz-se necessário a realização de pesquisas que forneçam estas informações, pois facilitará a tomada de decisão do produtor, quando precisa escolher entre um substrato e outro. Assim como, se

precisará diluir, ou utilizar puro, tudo isso maximizará o processo contribuindo com a sustentabilidade do sistema produtivo, principalmente aqueles orgânicos, onde os insumos autorizados para uso são reduzidos.

## 4 REFERÊNCIAS

ALVES, M.C.S.; ABOUD, A. C. S.; RIBEIRO, R. L. D.; ALMEIDA, D. L. Alelopátia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1083- 1086, 2004.

CÉCILIO FILHO, A. B.; SOUZA, A. C. de; MAY, A.; BRANCO, R. B. F.; MAFEI, N. C. Avaliação da participação do verme composto na produção de mudas de alface. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 39, 1999. Tubarão. Anais..Tubarão: Sociedade Brasileira de Olericultura, 1999. Resumo 76.

COSTA, L. A. de M.; COSTA, M. S. S. de M.; PEREIRA, D. C.; BERNARDI, F. H.; MACCARI, S. Avaliação de substratos para a produção de mudas de tomate e pepino. **Revista Ceres**, v. 60, p. 675-682, 2013.

DINIZ, K. A.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; LUZ, J. M. Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 3, 2006.

GRANDI, M. L. de; MAAS, L. Trabalho na agricultura orgânica traz qualidade de vida aos produtores. **SciELO em Perspectiva**, 2020. Acesso em: 13 dez. 2024. Disponível em: <https://pressreleases.scielo.org/blog/2020/07/01/trabalho-na-agricultura-organica-traz-qualidade-de-vida-aos-produtores/>

JORGE, M. H. A.; MELO, R. A. de C. E.; RESENDE, F. V.; COSTA, E.; SILVA, J. DA; GUEDES, I. M. R. Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças. Documento 180, **Embrapa Hortaliças**, 30p., 2020.

LEAL, M. A. A.; GUERRA, J. G. G.; PEIXOTO, R. T. G.; ALMEIDA, D. L. Utilização de compostos orgânicos como substrato na produção mudas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 392-395, 2007.

LIMA, J. D.; MORAES, W. da S. Potencial alelopático de *Ipomoea fistulosa* sobre a germinação de alface e tomate. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 30, n. 3, p. 409-413, 2008.

PUIATTI, M. **A arte de cultivar hortaliças**. Viçosa: UFV CEAD, 2019, 183 p.

R Development Core Team (2023) R - **A language and environment for statistical computing**. rev.4.1.1. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, Disponível em: <http://r-project.org>. Acessado: 10 Dec 2023.

RESENDE, V. F.; SAMINEZ, T. C. O; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B. de; CLEMENTE, F. M. V. Cultivo de Alface em Sistema Orgânico de Produção. Comunicado Técnico 56, **Embrapa Hortaliças**, 2007, 16p.

SANTOS M. R.; SEDIYAMA M. A. N.; SALGADO L. T.; VIDIGAL, S. M.; REIGADO, F. R. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. **Bioscience Journal**, v. 26, p. 572-578, 2010.

SEDIYAMA M. A. N.; SANTOS, M. R.; LIMA, P. C. de. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014.

SILVA, G. S. da. **Produção de mudas de tomate em substratos composto de resíduos do beneficiamento de pimenta-de-reino**. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal do Espírito Santo, 2022.

SILVA, S. de D.; SILVA, R. B. da; SILVA, S. F.; CAMPOS, L. O. **Benefícios do uso de substratos no tomateiro**. Revista Cultivar HF, 2020. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/beneficios-do-uso-de-substratos-no-tomateiro>. Acessado em: 17 dez. 2024.

SILVA, E. A. da; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. da S.; OLIVEIRA, A. C. de; REIS, L. L. dos; 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, 2008.