

## **AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS FEITO COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE ESTERCO E PÓ DE SERRA PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE**

**Tharsis de Almeida Sanches Toledo**<sup>1</sup>  
**Vinícius Sigilião Silveira Silva**<sup>2</sup>  
**Irlane Toledo Bastos**<sup>3</sup>  
**Elder Machado Dutra**<sup>4</sup>

**vinciussigiliao2@gmail.com**

**ÁREA DO CONHECIMENTO:** Ciências Agrárias

### **RESUMO**

A produção agrícola brasileira é caracterizada por muitos agricultores familiares, os quais possuem pequenas áreas e adotam o plantio direto. Tais agricultores precisam buscar formas de assegurar um bom desempenho dos cultivos, tendo em vista que não possuem recursos financeiros suficientes para sustentar grandes perdas na produção. Tal contexto induz muitos produtores a buscarem alternativas para potencializarem a produção, como a utilização de substratos que oferecem um melhor crescimento dos cultivos. O objetivo geral do presente estudo foi avaliar diferentes tratamentos com substratos com serragem e convencional. Como metodologia, foi realizado um experimento, no qual foram organizadas seis fileiras de sementes de alface com diferentes substratos, de modo a realizar uma análise comparativa entre os efeitos dessas substâncias nas variáveis germinação de mudas, altura e volume da massa aérea. Os produtos utilizados foram tropstrato, esterco bovino e pó de serra. O esterco bovino e o pó de serra foram experimentados em diferentes proporções. A fileira 1 foi plantada com 100% de tropstrato. Na fileira 2, foram acrescentados 100% de esterco bovino. Na fileira 3, foram colocados 75% de esterco bovino e 25% de pó de serra. A fileira 4 teve o solo enriquecido com 50% de esterco bovino e 50% de pó de serra e a fileira 5 com 25% de esterco bovino e 75% de pó de serra. Os resultados indicam que o tropstrato apresentou resultados superiores em relação à altura das plantas e ao volume da massa fresca, sendo recomendado para este tipo de cultivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** alternativas de substratos, olericultura, *Lactuca sativa*.

### **INTRODUÇÃO**

---

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário Vértice – Univértix.

<sup>2</sup> Graduado em Engenharia Agrônoma e Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário Vértice - Univértix. Professor da Univértix.

<sup>3</sup> Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre e Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Coordenadora e professora da Univértix.

<sup>4</sup> Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa e Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário Vértice - Univértix. Professor da Univértix.

O setor de produção agrícola passa por rápido processo de mudanças com a estruturação de suas cadeias, a modernização de seus processos e a utilização de novas tecnologias, causando impactos socioeconômicos e ambientais. A cultura da alface demanda tecnologia em constante evolução e conhecimentos específicos para o seu cultivo. Por essa razão, o agricultor menos capacitado e informado encontra dificuldades para produzir satisfatoriamente. (RAMOS; MARAGON, 2020).

A produção brasileira de alface, em 2020, foi de 1,5 milhão de toneladas. A região centro-sul é responsável pelo maior número de área plantada desse vegetal. Os principais produtores são os estados de São Paulo, do Paraná e de Minas Gerais (RAMOS; MARAGON, 2020).

É importante frisar que o cultivo da alface é bastante dispendioso, tendo no custo da adubação uma das suas principais variáveis. Para manter os elevados níveis de produtividade, os agricultores devem implementar um rigoroso controle da nutrição dessa cultura, pois, em caso de deficiência durante o período vegetativo, poderá haver comprometimento em sua produção final e rendimento do cultivo. No entanto, durante o ciclo de desenvolvimento da planta, as recomendações técnicas orientam a realização de adubações pré-programadas, o que pode ocasionar desequilíbrio nutricional, devido à deficiência ou excesso de nutrientes, afetando a produtividade da cultura e aumentando a suscetibilidade a pragas e doenças. Na maioria das vezes, devido aos custos das análises, os técnicos realizam o diagnóstico desses desequilíbrios apenas de forma visual, em vez de uma análise química do solo ou da planta (EMBRAPA, 2021). Para os pequenos produtores, o uso de substratos é uma alternativa para que a produção seja acelerada e aumentada. Nesse contexto, emerge o questionamento: A produção de alface pode ser acelerada e/ou aumentada com o uso de substratos?

Um substrato é uma superfície na qual um organismo está aderido ou cresce. O solo é o substrato universal para o cultivo de plantas, mas a maioria dos cultivadores de substrato procura desenvolver um meio melhor específico para suas plantas. Usar um substrato dá aos produtores mais controle sobre os elementos essenciais, como drenagem, espaço aéreo e pH do solo.

O objetivo geral do presente estudo foi avaliar diferentes proporções de esterco com serragem e tratamento com substrato comercial na produção de mudas de alface.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

No Brasil, a espécie de alface mais popular é do tipo crespa, da variedade Verônica. Esse tipo de alface ocupa 70% do mercado brasileiro. O motivo da preferência está no fato de essa variedade ter folhas crespas, que facilitam o transporte.

Zárate *et al.* (2010) explicam que a qualidade da alface depende do modo como ela interage com o ambiente de cultivo. O modo de plantio é fundamental para obter folhas consideradas de qualidade. O espaçamento entre folhas também é um aspecto importante a ser considerado durante o plantio. No Brasil, o plantio da alface é realizado principalmente pela amontoa, que consiste no amontoamento da terra a parte inferior das plantas.

A alface é uma planta que cresce em solo bem drenado e rico em nutrientes. Na maioria dos casos, a alface prefere solos férteis com um pH de 6 a 6,8 (EMBRAPA, 2009).

É essencial realizar um teste de solo antes de qualquer aplicação de fertilizante. Não existem dois solos iguais e a necessidade de fertilizantes deve ser realizada por meio da identificação do histórico da cultura e os resultados do teste de solo. Em geral, a alface amadurece rapidamente, então muitos agricultores fazem apenas uma aplicação de fertilizante, cerca de 20 dias após o transplante. Em outros casos, a cultura da alface é estabelecida como uma cultura de rotação entre grandes consumidores de nutrientes (por exemplo, brócolis), de modo que, neste caso, os agricultores não podem aplicar fertilizantes. No entanto, esse método pode causar problemas de doença (SEDIYAMA *et al.*, 2016).

Em geral, a aplicação de fertilizantes geralmente ocorre três semanas após o transplante das plantas para seu local final. Em muitas variedades, os agricultores permitem que a alface cresça antes de aplicar o fertilizante. Muitos horticultores usam fertilizantes bem balanceados, compostos de nutrientes essenciais, como nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P), geralmente na forma granular. Os grânulos podem ser aplicados no solo ao redor das plantas de alface (SEDIYAMA *et al.*, 2016).

Os substratos comerciais estão entre os materiais mais amplamente usados no cultivo em estufas. Como existem várias formulações no mercado, pode ser difícil para o produtor escolher a melhor mistura para sua cultura. Para auxiliá-lo no seu processo de seleção, é fundamental conhecer os diferentes componentes dos substratos e suas características físicas e químicas, além das funções e utilizações esperadas de acordo com a sua cultura.

Produtos feitos de fibras de coco e pó de serra estão cada vez mais presentes nos substratos. Outra tendência é a biotização de substratos, sem dúvida reforçada com o desenvolvimento de fertilizantes orgânicos. Pelo fato de cada safra e cada produtor ter suas necessidades, os fornecedores passaram a oferecer substratos específicos, dependendo das características de drenagem buscadas, do tipo de planta e das práticas de plantio (BATISTA *et al.*, 2018).

Além disso, é importante lembrar que as principais funções de um substrato são reter água e nutrientes, fornecer um meio de crescimento para permitir a troca de gases e nutrientes e servir como ponto de ancoragem para eles. As características físicas diferem de substrato para substrato, pois são determinadas, primeiramente, pelos componentes que compõem a mistura, mas também pelas proporções de cada um deles contidos no substrato. A adição de ingredientes ativos também melhora essas características básicas (MENEZES JÚNIOR, 2000).

Brandão Filho *et al.* (2018), discutem que é necessária uma análise periódica das condições dos macronutrientes do solo, de modo a verificar os efeitos dos substratos.

Os componentes do meio de cultivo são orgânicos (por exemplo, aveia, casca, fibra de coco, cascas de grãos de arroz, etc.) ou inorgânicos (por exemplo, areia). Algumas delas retêm água na superfície, outras retêm dentro dela e, ainda, há um terceiro tipo que retém muito pouca ou nenhuma. Nesse contexto, a análise prévia das condições do solo pode contribuir com a melhor decisão a respeito de quais substratos utilizar (MENEZES JUNIOR, 2000).

É importante saber que mesmo um componente conhecido por ter uma determinada capacidade de retenção de água e uma determinada estrutura física pode ter suas propriedades variadas, dependendo de sua origem e como foi

transformado. Por exemplo, a casca é um componente que pode variar muito, dependendo de como foi processada, envelhecida, compostada e peneirada. É importante conhecer a estrutura, bem como as propriedades químicas e físicas dos ingredientes para que o substrato aja sempre da mesma forma.

A mistura de germinação (mudas) é geralmente usada em bandejas de plástico que contêm várias centenas de pequenas espaços. Essas bandejas são frequentemente chamadas de bandejas multicelulares. A mistura de germinação requer materiais muito mais finos para preencher facilmente essas cavidades e promover a germinação das sementes, garantindo um melhor contato com o substrato (ZÁRATE *et al.*, 2010).

O pó de serra é formado pelos resíduos de madeiras que foram descartados. Sua aplicação na agricultura permite um melhor controle da umidade do solo. O solo é um ecossistema autorregulado, onde plantas, bactérias, fungos e outros organismos estão intimamente ligados. No cerne dessas relações, está a matéria orgânica, elemento essencial na agricultura que, há vários anos, tem sido objeto de muita atenção, visto que parece estar se tornando escassa nos solos agrícolas, colocando em risco o seu equilíbrio e a sua produtividade (SANTI *et al.*, 2010).

Santi *et al.* (2010) afirmam, no entanto, que a decomposição de resíduos de madeira é mais lenta quando comparada a outros materiais orgânicos e que a sua decomposição pode liberar resinas, terpenoides e substâncias fenólicas que interferem negativamente no desenvolvimento das plantas. No entanto, o pó de serra é eficiente no controle da umidade, de modo que o seu uso em uma mistura com outros elementos orgânicos como esterco bovino tem efeitos benéficos no crescimento das plantas de alface.

Almeida (2016) recomenda o uso de pó de serra para processos de reflorestamento, por meio da aplicação no solo para plantio de sementes de plantas nativas da Mata Atlântica. Nesse caso, a recomendação é de que o substrato seja adicionado a uma mistura de esterco e capim picado, potencializando a quantidade de matéria orgânica presente.

O esterco bovino, bem curtido, contribui muito para que haja melhoras nas condições físicas, químicas e biológicas do substrato, além de ser fornecedor de

vários nutrientes essenciais às plantas. Ele altera as características do solo, tais como: aumenta a capacidade de troca catiônica, aumenta a capacidade de retenção de água, aumenta a porosidade do solo, aumenta a agregação do substrato, características estas mais importantes que os elementos químicos, nutrientes, adicionados pelo esterco (PAIVA *et al.*, 2012).

## **METODOLOGIA**

A pesquisa se caracteriza como um estudo quali-quantitativo, na medida em que utiliza dados quantificáveis e dados não numéricos, combinando elementos das análises qualitativa e quantitativa.

Inicialmente, foi realizada uma revisão narrativa de literatura para caracterizar o contexto da produção de alface no Brasil, bem como as características dos substratos utilizados no estudo. Concomitantemente, foi realizado um estudo experimental para avaliar quais os efeitos do uso de diferentes substratos no volume e na produção da alface. O método de plantio adotado foi o plantio em bandejas. As variáveis analisadas foram número de folhas, massa fresca aérea e altura. O experimento foi desenvolvido no campus experimental do Centro Universitário Univértix, localizado em Matipó, Minas Gerais e teve duração de 25 dias. As estatísticas foram obtidas por meio da inserção dos dados no sistema de análise estatística Sisvar. Para análise de variância, foi realizado o Teste de Tukey a 5% de significância. Os recursos materiais utilizados foram a balança de precisão, régua, estilete e bandeja de mudas. A figura 1 apresenta a bandeja na qual o experimento foi realizado.



**Figura 1** Bandeja utilizada para o plantio da alface crespa em diferentes substratos e proporções  
**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023)

O material vegetal utilizado foi a alface do tipo crespa da marca Regina. A figura 2 apresenta o tipo de semente utilizada no experimento.



**Figura 2** Embalagem das sementes utilizadas para o plantio  
**Fonte:** Acervo próprio (2023)

O plantio foi realizado no mês de setembro de 2021, em uma única bandeja de mudas, em formato retangular. As sementes foram distribuídas uniformemente em 6 (seis) fileiras, com uma semente por célula da bandeja. Não foi feito o desbaste. A Tabela 1 apresenta a distribuição das sementes, de acordo com os substratos aplicados.

**Tabela 1** Distribuição dos substratos na bandeja

	Fileira 1	Fileira 2	Fileira 3	Fileira 4	Fileira 5	Fileira 6
<b>Substrato (tropstrato HA)</b>	100%					
<b>Esterco bovino</b>		100%	75%	50%	25%	
<b>Pó de serra</b>			25%	50%	75%	100%

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023)

Após a realização do plantio, a área foi coberta com papel do tipo TNT, com a função de representação de cobertura morta, para facilitar a irrigação e evitar que a água removeesse as sementes, pelo período de três dias.



**Figura 3** Bandeja coberta com TNT após semeadura  
**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023)

Em seguida, a cobertura foi retirada e houve a irrigação com água pura. As variáveis analisadas foram número de folhas, número de plantas que germinaram, altura da parte aérea e massa fresca aérea.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados indicam que a pesquisa a respeito do uso de substratos com pó de serra para plantio de alface é incipiente. Foram encontrados somente 3 estudos que realizaram experimentos semelhantes. Os resultados do presente experimento indicam que, comparativamente, o tropstrato apresentou resultados superiores aos demais para as características número de folhas, altura e massa fresca. A tabela 2 sintetiza os resultados identificados em relação às variáveis definidas no experimento.

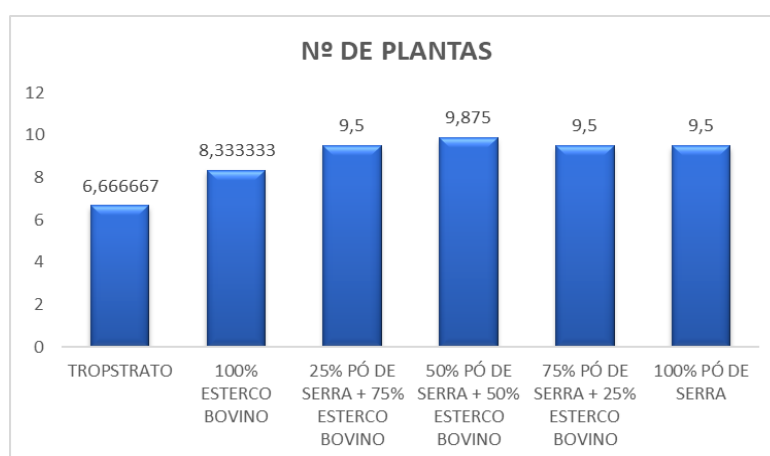
**Tabela 2:** Síntese dos resultados identificados em relação às variáveis definidas no experimento.

TRATAMENTOS	Nº MÉDIO DE MUDAS GERMINADAS	Nº MÉDIO DE FOLHAS	MASSA FRESCA PARTE AÉREA (gr)	ALTURA MÉDIA PARTE AÉREA (cm)
TROPSTRATO	6,66	45,83	3,02	4,69
100% ESTERCO BOVINO	8,33	47,50	1,67	2,90
25% PÓ DE SERRA + 75% ESTERCO BOVINO	9,50	49,25	0,97	1,73
50% PÓ DE SERRA + 50% ESTERCO BOVINO	9,87	46,62	0,50	1,07

<b>75% PÓ DE SERRA + 25% ESTERCO BOVINO</b>	9,50	46,83	0,64	1,13
<b>100% PÓ DE SERRA</b>	9,50	44,00	0,47	1,18

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A figura a seguir sintetiza graficamente os dados referentes ao número de mudas.



**Figura 4** Comparação entre o número de plantas germinadas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

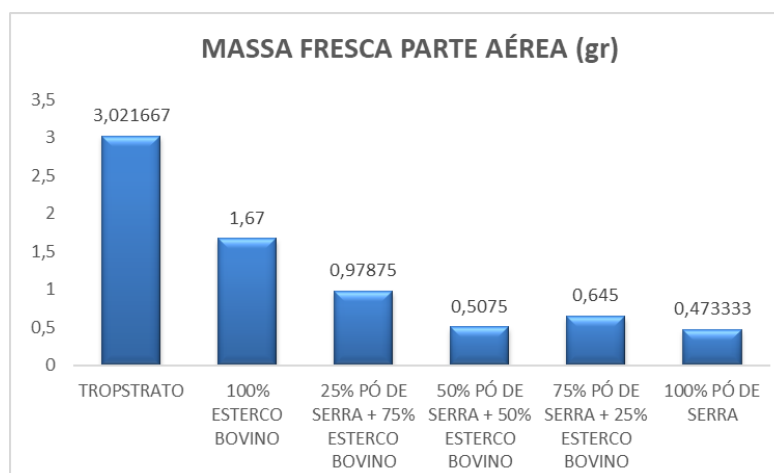
Os resultados indicam que, com exceção do tropstrato, os demais substratos tiveram um número de plantas germinadas bem próximos.

As mudas que foram plantadas com 50% de pó de serra e 50% de esterco apresentaram um maior número de germinação, com 9,8 mudas. Aquelas que foram plantadas somente com tropstrato e com 100% de esterco bovino apresentaram menores quantidades de plantas, com 6,6 entre aquelas com tropstrato e 8,3 entre as que foram plantadas com 100% de esterco. Embora o tropstrato tenha apresentado um menor número de mudas que germinaram, tal resultado não indica a ineficiência do substrato na produção. No estudo de Trani *et al.* (2004) foi observado que as plantações em bandejas com o menor número de mudas foram aquelas que apresentaram melhores qualidades relacionadas ao tamanho da planta e ao volume de massa fresca.

Trani *et al.* (2004) concluíram que o menor número de mudas contribui com o melhor crescimento das plantas. Medeiros (2015) discorda, na medida em que, em um experimento a respeito dos efeitos da quantidade de mudas brotadas em

*Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matipó, setembro, 2023.*

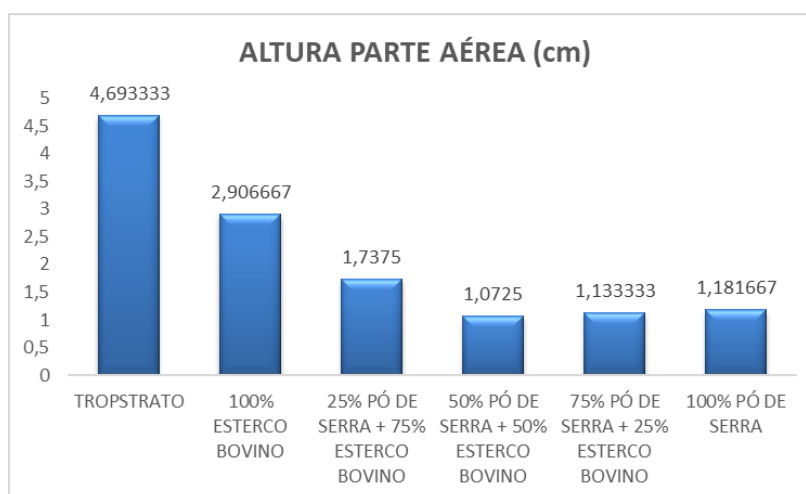
comparação com a qualidade da produção, foi identificado que um número maior de plantas não interfere na massa ou na altura delas. Na figura 5 estão sintetizados os dados comparativos em relação ao volume de massa fresca.



**Figura 5** Massa fresca aérea de mudas da Alface Crespa cultivada em diferentes substratos  
**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023)

O tropstrato teve maiores resultados em relação ao volume de massa fresca, apresentando uma média de 3,021 gramas por muda. O cultivo com 100% de pó de serra apresentou os menores resultados em relação a massa fresca.

A figura 6 apresenta as informações referentes à altura das mudas.



**Figura 6:** Altura das mudas de Alface Crespa cultivada em diferentes substratos  
**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023)

A altura foi maior entre as mudas cultivadas com tropstrato (4,69) e 100% de esterco bovino (2,90). O tropstrato é um substrato produzido com elementos naturais, como casca de pinus e carvão vegetal. A essa mistura são acrescidas vitaminas que contribuem com o crescimento saudável das plantas.

Os efeitos do tropstrato no crescimento de mudas encontrados no presente estudo corroboram os resultados encontrados por Larangeira *et al.* (2012) e Trani *et al.* (2004). Em uma comparação entre os efeitos do cultivo de alface por meio do acréscimo de bagaço da cana-de-açúcar, os autores identificaram que os cultivares que incluíram o tropstrato apresentaram melhores resultados em relação ao tamanho da e ao volume das plantas, sem diferenças relacionadas à quantidade de mudas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os cultivos com tropstrato tenham apresentado resultados inferiores em relação ao número de mudas que germinaram, a revisão de literatura indica que o número menor de mudas está associado a maior qualidade das plantas, algo corroborado no presente estudo. Sendo assim, apesar de os cultivos com tropstrato terem resultado em um menor número de mudas, o volume de massa fresca foi maior.

Os resultados apontam que o uso exclusivo do pó de serra não é recomendado para a produção de mudas de alface em bandeja.

## REFERÊNCIAS

BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. **Hortaliças-fruto [online]**. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 113-162. ISBN: 978-65-86383-01-0.

EMBRAPA. **Plantar hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2021.

EMBRAPA. **Tipos de Alface cultivados no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2009.

FILHO, Alberto Carvalho et al. Métodos de preparo do solo: alterações na rugosidade do solo. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v.27, n.1, p.229-237, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n1/17.pdf>. Acesso em: 24 out. 2021.

GUIMARÃES, Jorge Anderson; Michereffi, Miguel Ângelo; Lima, Mirtes Freitas. **Guia para o manejo de pulgões e viroses associadas na cultura de alface**. Brasília: Embrapa, 2019.

JUNIOR, Admir Bortoleti et al. A importância do plantio direto e do plantio convencional e as suas relações com o manejo e conservação do solo. **Rev. Conexão Eletrônica** – Três Lagoas, MS, V. 12, N. 1, 2015.

KREUTZ, Daniel Henrique, et al. Avaliação das Concentrações de Nitrato e Nitrito em Hortaliças Produzidas em Cultivos Convencional e Orgânico na Região do Vale do Taquari-RS. *Journal of Health Sciences*, 2015, vol. 14, no 2.

LARANGEIRA LR et al. Avaliação do bagaço de cana-de-açúcar como substrato para o cultivo de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, 2012, n. 30, p. 921-927.

MEDEIROS, Felipe Bruno Araújo de. **Produção e qualidade de cultivares de alface americana em função do espaçamento de plantio**. 2015. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do SemiÁrido (UFERSA), Mossoró – RN, 2015.

MENEZES JÚNIOR, Francisco Olmar G. et al. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira [online]**. 2000, v. 18, n. 3 [Acessado 22 novembro 2021], pp. 164-170.

OCTAVIANO, Carolina. Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde. *ComCiência*, Campinas, n. 120, 2010.

RALISCH, Ricardo et al. Resistência à penetração de um Latossolo Vermelho Amarelo do Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 12, n. 4, p. 381-384, ago. 2008.

ROSA, Leonardo de Carvalho. **Sistema de plantio direto**. Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo Câmpus Barretos. 2016.

SEDIYAMA, M. A. N., et al. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'KAISER'. **Revista Brasileira De Agropecuária Sustentável**, 6(2), 2016.

TRANI, Paulo E. et al. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira [online]**. 2004, v. 22, n. 2 [Acessado 9 Novembro 2021], pp. 290-294.

ZÁRATE, Néstor Antônio Heredia et al. Produção agroeconômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa. **Revista Ciência Agronômica [online]**. 2010, v. 41, n. 4 [Acessado 22 novembro 2021], pp. 646-653.

ZIECH, Ana R. D. et al. Cultivo de alface em diferentes manejos de cobertura do solo e fontes de adubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental [online]**. 2014, v. 18, n. 9 [Acessado 22 novembro 2021] , pp. 948-954.

PAIVA, Haroldo Nogueira et al. Produção de mudas para arborização urbana. Segunda edição. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2012).