

INSTITUTO FEDERAL GOIANO DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E
TECNOLOGIA CAMPUS URUTAÍ

HIRAN JÚNIO VIEIRA TIAGO

DIFERENTES IDADES DE TRANSPLANTIO INTERFEREM NO CRESCIMENTO DE
MUDAS E PRODUÇÃO NA ALFACE DO TIPO CRESPA?

URUTAÍ - GOIÁS
2019

HIRAN JÚNIO VIEIRA TIAGO

DIFERENTES IDADES DE TRANSPLANTIO INTERFEREM NO CRESCIMENTO DE
MUDAS E PRODUÇÃO NA ALFACE DO TIPO CRESPA?

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano
Câmpus Urutaí como parte das exigências
do Curso de Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dr. Alexandre Igor de
Azevedo.

URUTAÍ - GOIÁS
2019



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Heiran Júnio Vieira Tiago
 Matrícula: 2015101200240236
 Título do Trabalho: Diferentes Estades de Transplante Interferem no Crescimento de mudas Produzidas no Alfo do tipo Cerespa?

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ___/___/___
 O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
 O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

- O/A referido/a autor/a declara que:
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
 - obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
 - cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutai, 29/08/2019
 Local Data

Heiran Júnio Vieira Tiago
 Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:
[Assinatura]
 Assinatura do(a) orientador(a)

HIRAN JÚNIO VIEIRA TIAGO

DIFERENTES IDADES DE TRANSPLANTIO INTERFEREM NO CRESCIMENTO DE MUDAS E PRODUÇÃO NA ALFACE DO TIPO CRESPA?

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

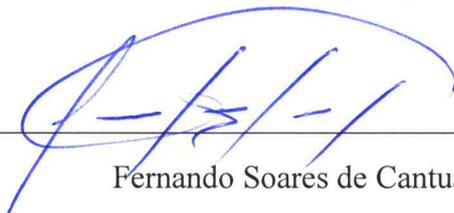
Aprovado em: 29 de Agosto de 2019.



Prof. Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira.
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí



Mestrando Alírio Felipe Alves Netto
(Membro da Banca Examinadora)



Fernando Soares de Cantuário
(Membro da Banca Examinadora)

DEDICATÓRIA

*“Ao meu amado papai Hiran Vieira dos Anjos,
A minha amada mamãe Sheila Pereira Tiago,
por todo amor, apoio, carinho, confiança.*

Ao meu irmão Gabriel Vieira Tiago.

A toda minha família.

E a minha namorada Jordana de Sousa Ribeiro

Dedico.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter me guiado e abençoado todos os dias de minha vida, ao longo de toda caminhada e me permitido chegar até aqui.

Agradeço a minha família, por ser a minha base forte para me sustentar e me firmar sempre, não me deixando nunca cair, me dando sempre os melhores conselhos e exemplos possíveis, não medindo esforços para que esse dia chegasse. Assim agradeço as pessoas mais importantes da minha vida, os meus Pais, senhor Hiran Vieira dos Anjos e senhora Sheila Pereira Tiago, que são os heróis dessa minha história. E ao meu irmão Gabriel Vieira Tiago, que é meu verdadeiro companheiro e amigo de sempre.

Agradeço aos meus avós, por serem a experiência de vida, o exemplo a serem seguidos, os conselhos, histórias e por tudo que fizeram e fazem por mim durante toda a minha vida, por serem verdadeiros pais. Avós paternos senhor José Pedro dos Anjos e senhora Maria Nazareth Vieira dos Anjos. Avós maternos Senhor Hermes Pereira Tiago e senhora Carolina Pereira Tiago.

Agradeço a minha companheira de vida, minha namorada Jordana de Sousa Ribeiro, por todo o apoio, companheirismo, dedicação e auxílio ao longo desta caminhada de curso técnico e graduação. Juntamente com sua família, que não mediram esforços para nos auxiliar, aconselhar e apoiar nesta caminhada, assim agradeço meus sogros que foram como pais pra mim senhor Geraldo Magela Ribeiro in memoriam e senhora Maria Inês de Sousa Ribeiro in memoriam e também meus cunhados Railan de Sousa Ribeiro e Lizandra de Sousa Ribeiro.

Agradeço a todos os padrinhos e madrinhas que são como pais, que são exemplo de vida e amor, padrinho senhor Silvan Vieira dos Anjos, Madrinha senhora Luciara e prima Paula pelo apoio e carinho de sempre. Padrinho e padre Ivan Vieira dos Anjos. Dinda Daniela. Madrinha Ismênia. Todos os tios, tias primos e membros da minha família mesmo não citados foram de fundamental importância para que este dia chegasse.

Agradeço a todos meus verdadeiros amigos, que não são muitos mas são sinceros, que foram companheiros de luta ao longo desta caminhada, dia após dia, cada um tem seu lugar especial nesta conquista em especial, Jean Aparecido Ferreira Davi Almeida, Saulo Dondoni, Hygor Amaral Santana, Kleber Ferreira dos Santos, Guilherme Ramos de Almeida, Marcos Vinicius Nunes Campos, Rhayner Borges dos Santos. E também a todos os demais colegas de sala de aula.

Agradeço a todos os funcionários, professores, mestres e doutores que passaram por toda minha caminhada estudantil desde o jardim da infância até a graduação.

Agradeço a todas as pessoas membros dos dois Laboratórios e grupo de estudos que participei nesta presente Instituição que foram de Entomologia e Olericultura, agradecendo principalmente ao meu Orientador Doutor Alexandre Igor de Azevedo pelas orientações ao longo deste presente ano.

Esses são meus sinceros votos, assim agradeço, obrigado.

“A persistência é o caminho do êxito”

(Charles Chaplin)

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.

Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcutá)

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

Diferentes idades de transplântio interferem no crescimento de mudas e produção na alface do tipo crespa?

Hiran Jnio Vieira Tiago⁽¹⁾, Alexandre Igor de Azevedo⁽¹⁾.

⁽¹⁾Instituto Federal Goiano Câmpus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, s/n, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: hiranjuniovieiratiago@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br.

Resumo – Uma das etapas agrícolas mais importantes da alface é a produção de mudas. As recomendações técnicas priorizam um padrão de mudas em bandejas de isopor de 200 células e com idade de transplântio de 20 a 25 dias após a germinação. O presente trabalho buscou fugir desses padrões através do uso de recipientes de maior volume para germinação das sementes e produção das mudas, bem como avaliar diferentes idades de transplântio com o máximo de 35 dias após a germinação. Portanto, o objetivo foi avaliar a influência de idades de transplântio e recipientes (bandejas de 200 células ou copos plásticos descartáveis de 80 ml) para produção de mudas de alface crespa (cv. Vera) em parâmetros qualitativos de mudas, bem como em parâmetros de produção. Os tratamentos foram: T1 (isopor e 20 dias, Testemunha), T2 (copo e 20 dias), T3 (copo e 25 dias), T4 (copo e 30 dias) e, por fim, T5 (copo e 35 dias). Parâmetros de desenvolvimento das mudas e de produção das plantas adultas foram quantificados. As mudas de alface que foram mantidas em recipientes de maior volume para acomodação do substrato e com 35 dias após a germinação (T5) não sofreram variação no seu percentual de germinação e sobressaíram dos demais tratamentos, pois: (1) foram aquelas que produziram maior altura de mudas no momento do transplântio, (2) permaneceram menor tempo nos canteiros de plantio definitivo, (3) apresentaram maiores valores de massa fresca e seca da parte aérea e raiz das mudas, (4) apresentaram valores semelhantes de massa fresca e seca da planta adulta no momento da colheita em comparação ao método tradicional de produção de mudas (semeadura em bandejas de isopor de 200 células) e, por fim, (5) tiveram maior diâmetro da parte aérea e número de folhas das plantas adultas no momento da colheita.

Palavras-Chaves: *Lactuca sativa* L. Transplântio. Tempo de viveiro.

Do different transplanting ages affect seedling growth and yield in curly lettuce?

Abstract - One of the most important agricultural stages of lettuce is seedling production. Technical recommendations prioritize seedling pattern in 200-cell Styrofoam trays 20 to 25 days after germination. The present work sought to escape these patterns through the use of larger containers for seed germination and seedling production, as well as to evaluate different transplanting ages up to 35 days after germination. Therefore, the objective was to evaluate the influence of transplanting ages and containers (200-cell trays or 80 ml disposable plastic cups) for the production of curly lettuce (cv. Vera) seedlings on seedling qualitative parameters, as well as on seedling parameters production. The treatments were: T1 (Styrofoam and 20 days), T2 (Cup and 20 days), T3 (Cup and 25 days), T4 (Cup and 30 days) and, finally, T5 (Cup and 35 days). Seedling development and production parameters of adult plants were quantified. The lettuce seedlings that were kept in larger containers for substrate accommodation and 35 days after germination (T5) did not change their germination percentage and stood out from the other treatments, because: (1) they were the ones that produced higher seedling height at the time of transplanting, (2) remained shorter in permanent planting beds, (3) presented higher values of fresh and dry mass of shoot and root of seedlings, (4) presented similar values of fresh and dry mass of the adult plant at harvest time compared to the traditional seedling production method (sowing in 200-cell Styrofoam trays), and finally, (5) had larger shoot diameter and leaf number of adult plants at harvest.

Key Words: *Lactuca sativa*. Transplantation. Nursery Time.

INTRODUÇÃO

A alface, *Lactuca sativa* L., é uma das hortaliças mais cultivadas em todo o território brasileiro. No Brasil e no mundo a forma mais comum de consumo é in natura, como componente em saladas (Santos et al., 2001). O seu sabor, qualidade nutritiva e baixo custo de aquisição são um dos motivos para uma ampla aceitação inclusive por diferentes estratos sociais, como as classes baixa, média e alta (Cometti, 2004). Outras características inerentes a essa Asteraceae, como sua larga adaptabilidade a diferentes condições climáticas e seu ciclo curto, possibilita cultivos sucessivos durante o ano e praticados por diversos perfis de produtores, desde aqueles de larga escala, com uso intensivo de tecnologias, como ocorre no interior do estado de São Paulo (por exemplo) até os de pequenas áreas, como na agricultura familiar. Essas características fazem com que a alface seja a hortaliça herbácea (ou folhosa) preferida para obtenção de rendas extras no campo, o que lhe confere grande importância econômica e social, sendo significativo fator de agregação do homem do campo (Lima, 2005).

Uma das etapas mais importantes do sistema produtivo da alface é a produção de mudas, e isso assemelha pequenas, médias e grandes sistemas produtivos. Dessa forma, o preparo e cuidado com a muda é extremamente importante, pois é dela que depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção em solo ou até mesmo em sistemas hidropônicos. A muda é importante tanto do ponto de vista fitossanitário, quanto do tempo necessário para a colheita e, conseqüentemente, do número de ciclos possíveis por ano (Carmello, 1995; Minami, 1995). Geralmente, as recomendações técnicas priorizam um padrão para utilização de mudas de alface para transplântio. Esse padrão, resguardando poucas exceções, são mudas com 20 a 25 dias após a germinação Yuri et al. (2002), 4 a 6 folhas definitivas Andriolo et al. (2003).

Existem no mercado diversos modelos de bandejas para a produção de mudas de hortaliças, com diferentes números e volumes de células, e de diferentes materiais como poliestireno expandido (isopor). Embora, atualmente, a produção de mudas é feita principalmente utilizando as bandejas de isopor, podendo conter 200 ou 288 células, embora atualmente vários produtores utilizem unidades que chegam a 400 células como aquelas bandejas de polipropileno (plástico), denominadas de bandejas descartáveis (Vitória et al., 2002). Mesmo com esses aperfeiçoamentos no modo de produzir as mudas de alface, ainda

se recomenda como um padrão assertivo o uso de bandejas de isopor de 200 células (Goto, 1998).

A produção de mudas de alface também pode ser feita de outros métodos, com outros recipientes, com maior volume, maior tempo de permanência no recipiente, e que resultem em mudas com melhor sanidade e que consiga melhores adaptabilidades quando transplantada para condições de cultivo definitivo (seja em canteiros ou perfis hidropônicos) Lima et al (2017). Essa é uma das etapas mais determinantes para o sucesso da produção de folhosas: o momento de enviar as mudas do viveiro para o local de cultivo definitivo Carmello (1995). Dessa forma, a partir de uma muda com excelentes parâmetros técnicos pode-se obter uma planta com seu máximo potencial produtivo, uma vez que segundo Minami (1995) estima-se que 60% do sucesso de uma cultura agrícola reside no estabelecimento de uma muda de qualidade.

Plantas mais velhas, ou seja, com maior massa fresca e seca da parte aérea e raiz são mais propensas a se adaptarem às condições de campo no transplântio Andriolo et al.(2003). Todavia, como já comentado anteriormente, os agricultores brasileiros utilizam um padrão de transplântio de mudas de alface determinado há décadas sem que haja atualizações nesse sistema produtivo. Portanto, o presente trabalho propõe uma modernização no sistema de produção de mudas de alface que possa (entre outras vantagens), reduzir o tempo em que a planta permanece nos locais definitivos de produção (como o campo, por exemplo). Portanto, a hipótese do presente do presente trabalho foi que mudas de alface com maior massa da parte aérea e raiz são capazes de se adaptar melhor sob condições de cultivo definitivo produzindo de forma semelhante às mudas convencionais (semeadas em bandejas de isopor e transplantadas em 20 dias após a germinação). Essa premissa poderá fornecer aos horticultores a possibilidade reduzir o tempo de permanência dessa planta no campo, trazendo precocidade ao calendário produtivo com produção semelhante.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência das diferentes idades de transplântio e recipientes (bandejas de 200 células ou copos plásticos descartáveis de 80 ml) para produção de mudas de alface crespa (cv. Vera) (Sakata®) em parâmetros qualitativos de mudas, bem como em parâmetros de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Local Experimental

O experimento foi realizado no setor de Olericultura do Instituto Federal Goiano, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, na Fazenda Palmital, Zona Rural do município de Urutaí, estado de Goiás, Brasil, no período de abril a junho de 2019. As coordenadas geográficas do local experimental são 17°29'10" S de latitude e 48°12'38" O de longitude a 697 m de altitude. O clima da região é tipicamente tropical com duas estações bem definidas, sendo o inverno seco e o verão chuvoso, do tipo Cwb pela classificação de Köppen. O experimento foi realizado no período de primavera, sob as condições meteorológicas do estado de Goiás, que corresponde ao período de 20 de março a 20 de junho. A temperatura média entre os meses de abril a junho foi de 21,43°C, com precipitação média de 45 mm e umidade relativa média do ar de 65%. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, de textura argilosa (Embrapa, 2013). As mudas e plantas adultas de alface foram mantidas em estufa do tipo arco simples, com orientação Leste-Oeste e estrutura metálica, dimensões de 30 m de comprimento, 7 m de largura, pé-direito de 4,0 m e altura de arco de 1,2 m, coberta com filme azul de polietileno (Suncover AV Blue®) confeccionado em cinco camadas, do tipo C699 com espessura de 150 microns, transmissão de luz PAR de 78% e difusão de luz PAR de 67% que confere proteção antivírus, efeito antiestático, proteção contra raios UVa e UVb e com efeito de fotoconversão. As laterais externas da estufa foram constituídas por telas anti-afídeo de 50 Mesh.

Tratamentos

Os tratamentos utilizados no presente estudo foram: T1: mudas produzidas em bandeja de isopor, com idade de transplântio de 20 dias após a germinação (testemunha), denominado T1 (20 dias), T2: mudas produzidas em copos descartáveis (80 ml) com idade de transplântio de 20 dias após a germinação, denominado T2 (20 dias), T3: mudas produzidas em copos descartáveis (80 ml) com idade de transplântio de 25 dias após a germinação, denominado T3 (25 dias), T4: mudas produzidas em copos descartáveis (80 ml) com idade de transplântio de 30 dias após a germinação, denominado T4 (30 dias) e, por fim, T5: mudas produzidas em

copos descartáveis (80 ml) com idade de transplante de 35 dias após a germinação, denominado T5 (35 dias).

Genética Utilizada e substrato

A alface utilizada foi do tipo crespa cv. Vera (Sakata®) que possui qualidade visual em termos de tamanho e crespicidade, com benefícios quanto a facilidade de comercialização por ser referência em termos de qualidade visual e apresentando características físicas como plantas de porte grande, folhas largas e com ciclo médio total de 60 dias e alto nível de resistência ao pendoamento precoce.

O substrato utilizado foi da empresa Carolina Soil do Brasil LTDA, ideal para produção de mudas de hortaliças em geral, com pronta utilização e sem necessidade de realização de pré-misturas, livre de contaminantes, produto estável e homogêneo, com baixa densidade e boa aeração o que, segundo o fabricante, aumenta naturalmente o sistema radicular das mudas.

Adaptações Experimentais

As adaptações para o cultivo das mudas de alface em copos plásticos descartáveis de 80 ml foram requeridas, tais como: 1. A confecção de pranchas de isopor para servir de molde e apoio para que os copos descartáveis não viessem a tombar durante a condução do experimento. Dessa forma, quatro pranchas foram confeccionadas com acomodações para as 100 repetições de cada tratamento, onde cada furo realizado nas pranchas foi confeccionado com vazador de ferro pré-aquecido, furando a placa de isopor de forma que o copo permanecesse na posição vertical e mantivesse determinada firmeza. Também com um vazador de ferro pré-aquecido foram feitos pequenos furos na base externa dos copos, para que se permitisse o escoamento da água com intuito de se evitar o encharcamento excessivo do substrato e, com isso, morte de plântulas por excesso de água.

Semeadura

O experimento iniciou-se no dia 02 de Abril de 2019 com a semeadura de todos os cinco tratamentos já descritos, cada um com 100 repetições, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os recipientes de acomodação das mudas, seja a bandeja de

isopor (no T1) ou copos plásticos (nos T2, T3, T4 e T5), foram primeiramente preenchidos com o substrato, depois foram bem molhados, realizado a semeadura, e por último novamente levemente molhado para que a semente não se aprofundasse muito no recipiente e nem ficasse descoberta. A profundidade de plantio das sementes de alface foi mantida entre 1 a 3 cm. Os tratamentos T2, T3, T4 e T5 foram depositados na prancha já descrita, e colocados em bancadas suspensas de 60 cm de altura do solo, em estufa, juntamente com a bandeja de isopor que acomodaram o tratamento T1. Durante toda a condução do experimento, todos os tratamentos foram molhados com a mesma frequência, sendo esta realizada diariamente, duas vezes ao dia, uma no período da manhã (a partir das 10 hs) e a outra no fim da tarde (a partir das 17 hs). Sempre com o auxílio de um regador manual com capacidade de 5 litros.

Parâmetros Quantificados: Fase I de Mudanças

O primeiro parâmetro avaliado foi a germinação (%) das amostras de sementes por tratamento e, com isso, avaliar a influência dos recipientes de plantio copos descartáveis comparado com a testemunha (bandeja de isopor de 200 células). Para este parâmetro foram realizadas 5 avaliações, a primeira iniciando no dia 06 de Abril de 2019, ou seja, quatro dias após a semeadura. Todos os dias, a partir do 1º dia após a semeadura, as avaliações de germinação foram realizadas até o 8º dia após a semeadura. Dessa forma, quantificou-se o número de plantas germinadas e o número de plantas não germinadas por tratamento, num total de 100 repetições por tratamento.

O segundo parâmetro de avaliação mensurado foi o a altura (cm) das mudas, parâmetro este que contou com nove avaliações, a partir do dia 16 de Abril de 2019, ou seja, no décimo primeiro dia de vida das plântulas após a germinação. Utilizou-se uma frequência de três em três dias repetindo-se essa avaliação. Todas as avaliações de altura das mudas foram realizadas nas mesmas plantas, que foram identificadas com um palito roliço de madeira (Gina®) produzido com madeira de reflorestamento inserido a 3 cm de profundidade no substrato. Para a altura das mudas foram avaliadas 21 amostras por tratamento. As avaliações deste parâmetro foram realizadas com o auxílio de uma régua graduada em poliestireno (de 20 cm) contabilizando da região do coleto da muda até o ápice da parte aérea, buscando manter o mesmo padrão de avaliação através de um único amostrador por todo o período experimental.

Na terceira avaliação determinou-se a massa fresca de parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), além da massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR). As avaliações de massa fresca da parte aérea e raiz foram realizadas no mesmo dia do transplântio, obedecendo-se a individualidade de cada tratamento, enquanto que as avaliações

da massa seca (para a parte aérea e raiz) foram realizadas após 72 horas de secagem em estufa de esterilização e secagem analógica (50°C à 250°C) de aço carbono de 30 litros, 350 Watts, contendo 3 bandejas (Dubesser Lab LTDA). A avaliação prosseguiu da seguinte forma: 1. Retirada das mudas da estufa para avaliação, num total de 10 repetições por tratamento, 2. Mudanças retiradas do recipiente de crescimento (células da bandeja de isopor ou copos plásticos) onde estavam plantadas, 3. Lavagem do substrato e zona radicular até o desprendimento de todo o substrato da raiz das mudas, 4. Separação, através de corte transversal, da parte aérea e da raiz para, por fim, contabilizar seus respectivos pesos com auxílio de balança analítica de precisão (2100g x 0,01g) (Toledo do Brasil LTDA) e, por fim, 5. Individualização das amostras em sacos de papel de 2 litros identificadas com o tratamento e repetição e mantidas em estufa de secagem a 70 °C por 72 horas. Após este tempo foram contabilizados mais dois parâmetros: MSPA e MSR.

Parâmetros quantificados: Fase II de plantas adultas

Conforme as amostras atingiam sua idade de transplântio, em obediência aos tratamentos avaliados, essas eram retiradas da estufa e transplantadas nos canteiros de produção que foram confeccionados com 5 metros de comprimento, 1 metro de largura e 10 centímetros de altura. Todos os canteiros foram preparados de forma convencional, através de enxada manual, onde ocorreu a descompactação do solo do canteiro e preparo essencial para acomodação das mudas. Para a distribuição das mudas, por tratamento, nos canteiros, manteve-se um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Portanto, cada canteiro (parcela experimental) foi composto por 45 mudas recém-transplantadas de alface, obedecendo o espaçamento de 25 cm x 25 cm. Para a adubação das plantas de alface foi utilizada tanto adubação orgânica proveniente de cama de frango, como química, através do formulado granulado 4-14-8 (N-P-K). Como os tempos de desenvolvimento das mudas foram diferentes para os tratamentos T1 e T2 comparando-se aos T3, T4 e T5, as atividades de transplântio (logicamente) obedeceram diferentes períodos de transplante, a saber: 25 de Abril de 2019 para os tratamentos T1 (20 dias) e T2 (20 dias), 30 de Abril de 2019 para o T3 (25 dias), 05 de Maio de 2019 para o T4 (30 dias) e 10 de Maio de 2019 para o T5 (35 dias). Todos os tratamentos receberam os mesmos cuidados técnicos na hora do transplântio, com profundidade de plantio entre 8 a 10 cm da superfície do solo.

Na fase de produção todas as avaliações relativas à massa fresca e seca da parte aérea das plantas, diâmetro da parte aérea, circunferência do caule e número de folhas foram realizadas,

apenas, no dia da colheita. Dessa forma, para a avaliação foi seguido a recomendação do fabricante das sementes de alface utilizadas, colhendo-se todos tratamentos aos 60 dias de ciclo total. Dessa forma, a colheita foi realizada no dia 04 e Junho de 2019.

Análise Estatística

Após a verificação da existência de diferenças significativas entre as médias das variáveis-resposta em relação aos tratamentos avaliados, respeitando-se seus níveis categóricos, através da ANOVA (executada através do DIC), as médias foram comparadas entre si utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas (ANOVA, teste de homogeneidade das variâncias e teste de médias) foram realizadas através do programa SAEG® enquanto que as figuras foram elaboradas com auxílio do programa SigmaPlot® versão 11 (Systat Software Inc).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os percentuais de germinação das sementes de alface não tiveram diferenças significativas entre tratamentos nos 4º (F= 2,31; P= 0,34), 5º (F= 3,20; P= 0,45), 6º (F= 5,42; P= 0,54), 7º (F= 6,89; P= 0,54) e 8º (F= 7,98; P= 1,12) dias após a semeadura (Figura 1).

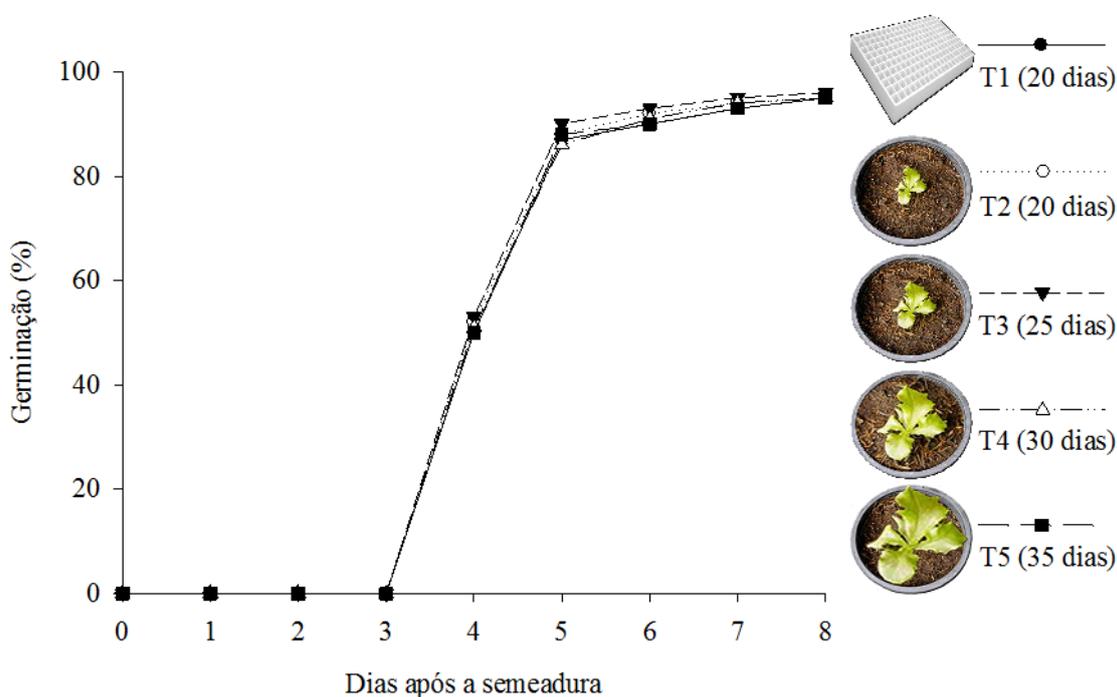


Figura 1: Percentual de germinação (Média) de sementes de alface, *Lactuca sativa* L. (Asteraceae), submetidas aos tratamentos T1 (mudas em isopor com 20 dias transplantio), T2 (mudas em copo com 20 dias transplantio), T3 (mudas em copo com 25 dias transplantio), T4 (mudas em copo com 30 dias transplantio) e, por fim, T5 (mudas em copo com 35 dias transplantio) em função dos dias após a semeadura.

Na Figura 2 estão apresentados de forma esquemática o calendário de transplantio para cada tratamento, bem como a altura final das mudas de alface no momento do transplantio. Nesse caso, as barras de coloração verde, vermelha, laranja, amarela e azul correspondem aos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5, respectivamente. A altura das mudas de alface no momento do transplantio sofreu influência dos tratamentos (F= 12,76; P= 0,01) (Figura 2). Mudas mais altas de alface foram observadas para o T4 (30 dias) e T5 (35 dias) com $4,94 \pm 0,42$ cm (Figura 2D) e $5,29 \pm 0,30$ cm (Figura 2E) de altura, respectivamente. No tratamento T1 (20 dias) com mudas cultivadas em bandejas de isopor, as mudas tiveram $2,76 \pm 0,19$ cm de

altura, configurando dessa forma como a menor altura encontrada entre os tratamentos avaliados (Figura 2A). Valores intermediários foram observados nos tratamentos T2 (20 dias) em copo plástico ($3,77 \pm 0,52$ cm) e T3 (25 dias) em copo plástico ($4,04 \pm 0,34$ cm), Figuras 2B e C, respectivamente.

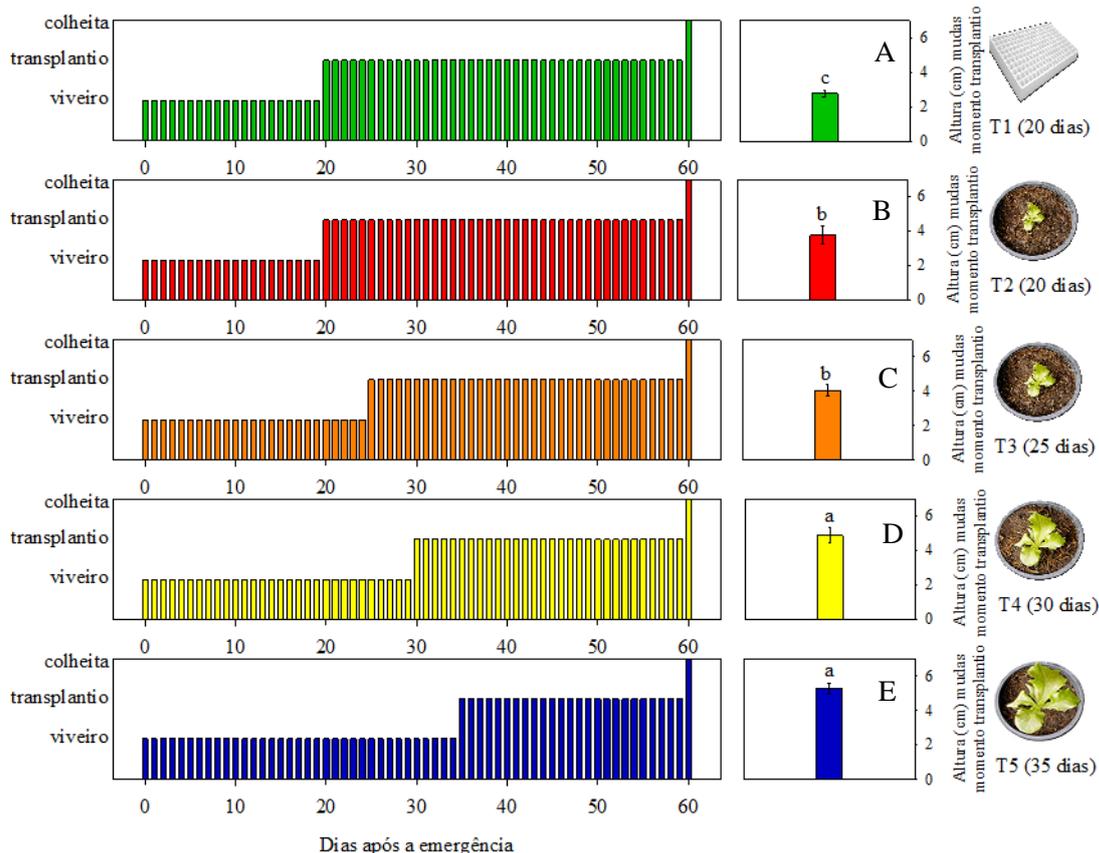


Figura 2. Esquema ilustrativo do tempo requerido em viveiro, transplântio e colheita de plantas de alface, *Lactuca sativa* L. (Asteraceae), e altura (cm) (Média \pm EP¹) no momento do transplântio das mudas submetidas aos tratamentos T1 (mudas em isopor com 20 dias transplântio) (barras verdes), T2 (mudas em copo com 20 dias transplântio) (barras vermelhas), T3 (mudas em copo com 25 dias transplântio) (barras laranjas), T4 (mudas em copo com 30 dias transplântio) (barras amarelas) e, por fim, T5 (mudas em copo com 35 dias transplântio) (barras azuis) em função dos dias após a sementeira. ¹Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Os teores de massa fresca parte aérea (F= 85,85; P= 0,02) e da raiz (F= 89,65; P= 0,02), bem como massa seca da parte aérea (F= 101,23; P= 0,01) e raiz (F= 96,35; P= 0,01) das mudas de alface estão descritos nas Figuras 3 A, B, C e D, respectivamente, com valores de médias significativamente diferentes entre tratamentos. Para os valores de massa encontrados nas mudas de alface, observou-se um padrão de resposta compreendido pelos maiores valores de massa obtidos para aquelas provenientes do tratamento T5 (35 dias) e menores valores

observados no tratamento T1 (20 dias) em bandejas de isopor. Os valores obtidos pelos tratamentos provenientes de copos plásticos T2 (20 dias), T3 (25 dias) e T4 (30 dias) apresentaram valores intermediários quanto à massa fresca e seca da parte aérea e raiz das mudas (Figura 3).

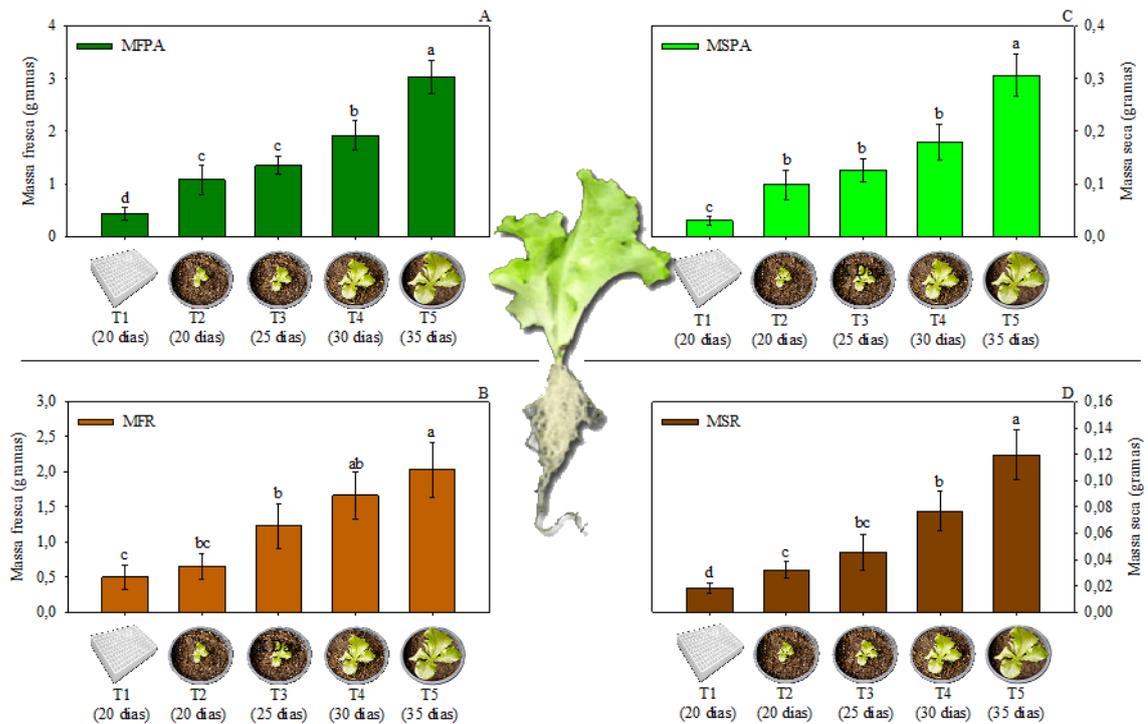


Figura 3. Teores de massa fresca da parte aérea (MFWA) (g) (Média ± EP¹) (Figura 3A), massa fresca da raiz (MFR) (g) (Média ± EP¹) (Figura 3B), massa seca da parte aérea (MSPA) (g) (Média ± EP¹) (Figura 3C) e massa seca da raiz (MSR) (g) (Média ± EP¹) (Figura 3D) de mudas de alface, *Lactuca sativa* L. (Asteraceae), submetidas aos tratamentos T1 (mudas em isopor com 20 dias transplântio) (barras verdes), T2 (mudas em copo com 20 dias transplântio) (barras vermelhas), T3 (mudas em copo com 25 dias transplântio) (barras laranjas), T4 (mudas em copo com 30 dias transplântio) (barras amarelas) e, por fim, T5 (mudas em copo com 35 dias transplântio) (barras azuis) em função dos dias após a semeadura. ¹Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Quanto aos parâmetros de colheita das plantas adultas de alface, observou-se semelhança estatística para o parâmetro massa fresca da planta (kg) entre tratamentos (F= 1,12; P= 0,10) (Tabela 1). Essa resposta foi semelhante para o valor de massa seca da planta (g) (Tabela 1). Todavia, o diâmetro da parte aérea de plantas adultas de alface teve influência significativa entre os tratamentos (F= 15,84; P= 9,85) (Tabela 1). Nesse caso, maiores valores para o diâmetro das plantas de alface foram observados nos tratamentos T5 (35 dias), T4 (30 dias) e T3 (25 dias) com valores na casa dos 32 cm de diâmetro (Tabela 1). O diâmetro das plantas de alface na colheita foi menor, apenas, nos tratamentos com 20 dias de transplântio

de mudas, independente se essas mudas foram mantidas na bandeja de isopor ou no copo plástico (Tabela 1). A circunferência do caule das plantas adultas de alface não teve diferença significativa entre tratamentos (Tabela 1). Todavia, o número de folhas por plantas adultas de alface na colheita apresentou diferenças significativas entre tratamentos ($F= 12,56$; $P= 0,03$) (Tabela 1). Para esse caso, uma média de 23 folhas por planta foi produzida no T1 (20 dias) quando as mudas foram provenientes de bandejas de isopor, enquanto que em todos os outros tratamentos onde cultivou-se as mudas com copos plásticos as médias de número de folhas foram 26,60, 26,80, 26,40 e 27,10 nos tratamentos T2 (20 dias), T3 (25 dias), T4 (30 dias) e T5 (35 dias), respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Massa fresca (g) (Média \pm EP¹), Massa seca (g) (Média \pm EP¹), Diâmetro da parte aérea (cm) (Média \pm EP¹), Circunferência do caule (mm) (Média \pm EP¹) e Número de folhas (Média \pm EP¹) de plantas de alface (*Lactuca sativa* L) (Asteraceae) no momento da colheita (40 DAE) em função de diferentes dias de transplântio das mudas.

Tratamentos	Massa fresca planta (kg)	Massa seca planta (g)	Diâmetro Parte Aérea (cm)	Circunferência Caule (mm)	Número de folhas
 T1 (20 dias)	0,384 \pm 0,05 ^A	14,75 \pm 1,93 ^A	24,60 \pm 2,79 ^B	24,31 \pm 2,41 ^A	23,00 \pm 1,70 ^B
 T2 (20 dias)	0,421 \pm 0,06 ^A	15,34 \pm 2,83 ^A	24,90 \pm 3,66 ^B	25,12 \pm 1,23 ^A	26,60 \pm 1,40 ^A
 T3 (25 dias)	0,432 \pm 0,05 ^A	17,42 \pm 3,40 ^A	32,20 \pm 2,14 ^A	26,69 \pm 2,95 ^A	26,80 \pm 2,25 ^A
 T4 (30 dias)	0,449 \pm 0,03 ^A	18,35 \pm 1,54 ^A	32,30 \pm 1,70 ^A	26,50 \pm 1,78 ^A	26,40 \pm 2,41 ^A
 T5 (35 dias)	0,482 \pm 0,07 ^A	18,46 \pm 2,77 ^A	32,40 \pm 3,62 ^A	28,55 \pm 2,38 ^A	27,10 \pm 3,95 ^A
F	1,12	0,89	15,84	1,02	12,56
P	0,10	0,13	0,04	0,18	0,03
CV	12,54	8,56	9,85	12,36	11,58

¹EP (Erro Padrão). ¹Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Discussão

O presente trabalho demonstra alguns aspectos relacionados ao manejo de produção de mudas de hortaliças folhosas, como a alface, para aqueles sistemas agrícolas com dependência da elaboração de mudas, seja em canteiros no solo ou em produções hidropônicas. Muito do que hoje é praticado pela Olericultura brasileira foi proveniente de décadas passadas de estudos, aperfeiçoamentos e adaptações que, certamente, resultaram em incremento de produção e facilidade de manejo para a produção de hortaliças folhosas propriamente ditas. Por outro lado, o efeito da continuidade de atividades de pesquisa científica nessa área traz consigo, inevitavelmente, aperfeiçoamentos, como aqui reportados.

O primeiro aperfeiçoamento observado no presente trabalho e, portanto, contribuição ao sistema de produção de mudas de alface crespa, foi o fato de que aquelas mudas produzidas em recipientes com maior volume (copos plásticos descartáveis de 80 ml) proporcionaram maior altura de mudas no momento do transplântio do que as bandejas de isopor, que é um utensílio utilizado há décadas pelos olericultores brasileiros. Além da altura de mudas, observamos também maiores valores nas massas frescas e secas, da parte aérea e raiz, das mudas no momento do transplântio, bem como maior número de folhas no momento da colheita para aquelas mudas provenientes de copos plásticos em comparação àquelas mudas provenientes de bandejas de isopor. O presente estudo não é pioneiro quanto ao uso de diferentes volumes para produção de mudas de alface, sendo observado no trabalho de Lima et. al. (2017) e dentre outros. Sabe-se que as mudas de folhosas tendem a expressar parâmetros de crescimento de forma diferenciada em função do volume do recipiente que acondicionam suas mudas Lima et. al. (2017). Dessa forma, o presente trabalho corrobora os resultados de pesquisas anteriores e reitera a necessidade de utilização de recipientes de maior volume de acomodação de mudas de alface, com intuito de ganho em parâmetros de crescimento desse vegetal. No presente trabalho, não avaliamos a adaptabilidade das mudas ao transplântio, ou seja, a viabilidade de mudas transplantadas. Mas, logicamente, recipientes que acomodem mudas no intuito de produzir maior massa da parte aérea e raiz, certamente, serão aqueles que irão proporcionar maior adaptabilidade dessas mudas sob condições de terminação da produção, seja em canteiro ou em perfis hidropônicos.

O segundo aperfeiçoamento no sistema de produção de mudas de alface observado como legado do presente trabalho, certamente com apelo mais prático e com grandes perspectivas de rápida adoção pelo produtor rural que cultiva alface, reside no fato de que as mudas provenientes dos tratamentos T4 e T5, com idade de 30 e 35 dias após a germinação, respectivamente, foram aquelas que passaram menor tempo nos canteiros de produção, e

ainda produziram de forma semelhante ao tratamento testemunha (T1). Esses resultados ampliam as possibilidades do uso de mudas com mais tempo de desenvolvimento no berçário e promove, de forma imediata, menos tempo de cultivo no local definitivo. O tempo que o produtor rural cultiva suas folhosas no campo aumenta, sem dúvidas, o risco de ataque dos principais insetos-praga (tripes e pulgões) Carvalho (2017), doenças, sendo 75 tipos diferentes que atacam a cultura da alface, segundo Filgueira (2003) e esforço com capinas, uma vez que Bazán & Castillo (1979) verificaram que o período crítico de competição ocorre entre o 21° e o 56° dia após o transplante (nesse último caso, como exemplo, para aqueles sistemas onde tecnologias como o mulching não são utilizadas). Portanto, quanto menor o tempo de cultivo em local definitivo menor o risco de incidência das pragas que comumente ocorrem em plantios de alface, seja da parte aérea ou raiz dessas plantas. Outro fator importante na produção de alface sob condições de campo, sem dúvidas é o fator climático Lima (2007). Portanto, a vantagem na produção de mudas de maior massa que estamos propondo no presente trabalho também poderá ser ampliada para o menor risco de plantas serem afetadas por questões climáticas adversas, uma vez que o tempo no campo é reduzido. Apesar de serem argumentos importantes para validação da metodologia experimental utilizada no presente trabalho, estudos futuros avaliando a suscetibilidade à fatores bióticos e abióticos de estresse às plantas de alface no campo deverão ser executados para posterior validação dessa afirmação.

Acredita-se que o presente trabalho possa apresentar resultados que interessam não apenas ao elo da cadeia produtiva da alface que é responsável pela produção final, mas também para aqueles elos relacionados à própria produção de mudas. A terceirização de mudas de alface e demais hortaliças (como aquelas que originam frutos) é, atualmente, um dos ramos mais economicamente promissores da atividade de produção de hortaliças no Brasil Seabra (2002). Os viveiristas tem contribuído para a manutenção da atividade de produção de hortaliças no Brasil, assim exercendo papel fundamental dentro dos conceitos modernos desta cadeia produtiva, a produção de mudas de qualidade Costa (2011). Nesse caso, viveiristas podem ter a capacidade de ajustar seus sistemas de produção de mudas para produzirem mudas de maior massa fresca da parte aérea e raiz no intuito de aumentarem o valor cobrado por unidade de muda e, como consequência, entregarem ao consumidor final (o agricultor) um produto que possa garantir menor tempo de cultivo no campo, com maior viabilidade e menor risco de problemas fitossanitários nos canteiros no solo, por exemplo. Como o mercado de terceirização e produção de mudas no Brasil, atualmente, não se restringe a apenas a produção de mudas de alface, novas pesquisas envolvendo outras espécies

vegetais, como aquelas que produzem frutos (por exemplo: tomate de mesa, industrial e gourmet, pimentão, melancia, abóbora, pepino e etc), também deverão ser executadas para se buscar repetir as vantagens aqui relatadas para as plantas de alface. Além disso, outras espécies de hortaliças herbáceas (por exemplo: rúcula, agrião, couve-folha, brócolis, repolho, coentro, cebolinha e etc) também devem ter seus aspectos relacionados à produção de mudas com maior massa fresca da parte aérea e raiz avaliados. Partindo do pressuposto que no Brasil, atualmente, mais de 110 espécies vegetais são comercializadas e que 80% dessas se propagam via seminífera, ou seja, com dependência da produção de mudas, isso indica que os resultados observados no presente trabalho devem ser extrapolados com cautela quando considerações sobre outras espécies vegetais forem levadas ao caso.

Apesar da parte final do presente trabalho, onde avaliaram-se os parâmetros de produção das plantas adultas, ter sido conduzido, apenas, em canteiros de produção com uso de solo, os resultados do presente trabalho também podem ser extrapolados para outros sistemas de produção de alface comumente praticados no Brasil, como os hidropônicos. Todavia, ajustes deverão ser praticados como, por exemplo, a substituição de substratos granulados (como o utilizado no presente trabalho) por espuma fenólica ou, então, o cuidado que o hidroponista deverá ter no sentido de retirar, através de lavagem em água corrente, o substrato aderido às raízes das mudas de alface no sentido de se evitar entupimento da estrutura hidráulica hidropônica proveniente de partículas de substratos de maiores tamanhos.

CONCLUSÃO

Como conclusão, relata-se que as mudas de alface que foram mantidas em recipientes de maior volume para acomodação do substrato e com 35 dias após a germinação (tratamento T5) não sofreram variação no seu percentual de germinação e sobressaíram dos demais tratamentos, pois: (1) foram aquelas que produziram maior altura de mudas no momento do transplante, (2) permaneceram menor tempo nos canteiros de plantio definitivo, (3) apresentaram maiores valores de massa fresca e seca da parte aérea e raiz das mudas, (4) apresentaram valores semelhantes de massa fresca e seca da planta adulta no momento da colheita em comparação ao método tradicional de produção de mudas (semeadura em bandejas de isopor de 200 células) e, por fim, (5) tiveram maior diâmetro da parte aérea e número de folhas das plantas adultas no momento da colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO, J. L.; ESPINDOLA, M. C. G.; STEFANELLO, M. O. Crescimento e desenvolvimento de plantas de alface provenientes de mudas com diferentes idades fisiológicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 1-9, 2003.

BAZÁN, L.C. & CASTILLO, W.P. Período crítico de competição das plantas daninhas com a alface (*Lactuca sativa* L. cv. White Boston. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 19. Florianópolis, 1979. Resumos. Florianópolis, EMPASC, 1979. v.1, p.126-129.

CARMELLO, Q.A.C. **Nutrição e adubação de mudas hortícolas**. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 27-37.

CARVALHO, R. G.; **Atividade de inseticidas em diferentes modalidades de aplicação, no controle de insetos vetores de viroses, na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.)**. 2017. Universidade Federal de Uberlândia Instituto de Ciências Agrárias Curso de Agronomia (Trabalho de conclusão de curso graduação). Uberlândia, 2017.

COMETTI, N. N. Composto nitrogenado e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.748- 753, 2004.

COSTA, C. C.; SILVA, E. C.; LOPES, K. P.; BARBOSA, J. W. S.; OLIVEIRA, E. M. Produção de alface com mudas de diferentes substratos e idades. **Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.1, p. 13 - 21 janeiro/março de 2011.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª ed., UFV, 2003.

GOTO, R. A. A cultura da alface. In: GOTO, R.; TIVELLI S. W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido**: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p. 137-159.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Handbuch der klimatologie**. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1936.

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

LIMA, M. E.; **Avaliação do desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa*) cultivada em sistema orgânico de produção, sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo**. 2007. Dissertação (Mestrado Fitotecnia). UFRRJ Instituto de Agronomia Curso de Pós-Graduação Em Fitotecnia, Seropédica-RJ, 2007.

LIMA, T. J. L.; CECCHERINI, G. J.; SALA, F. C.; PEIXOTO, C. mudas de *Lactuca sativa* L. produzidas em diferentes formatos e volumes de bandejas. **Revista Científica UNAR** (ISSN 1982-4920), Araras (SP), v.15, n.2, p.117-125, 2017.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. 1. ed. São Paulo: T.A. Queiros, 1995. 128 p.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F. D.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.11, p.1395-1398, 2001.

SEABRA JÚNIOR. S. **Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato**. 2002. 51 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de Concentração em Horticultura) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.

VITÓRIA DP; RIZZO AA do N; VITÓRIA ESS. 2002. **Desenvolvimento de mudas de alface em quatro tipos de recipientes.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42. Resumos... Uberlândia: SOB (CD-ROM).

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. **Alface americana**, Lavras: UFLA, 2002. 51 p.