

INSTITUTO FEDERAL GOIANO DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E
TECNOLOGIA CAMPUS URUTAÍ

SAULO DONDONI

40 DIAS DE BERÇÁRIO SÃO CAPAZES DE GERAR MUDAS DE PEPINO DE
MELHOR QUALIDADE? UM ESTUDO SOBRE O MUDÃO EM PEPINO PARA
CONSERVA

URUTAÍ - GOIÁS
2020

SAULO DONDONI

40 DIAS DE BERÇÁRIO SÃO CAPAZES DE GERAR MUDAS DE PEPINO DE
MELHOR QUALIDADE? UM ESTUDO SOBRE O MUDÃO EM PEPINO PARA
CONSERVA

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.

Orientador: Prof^º. Dr. Alexandre Igor de
Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS
2020

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

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Saulo Dondoni

Matrícula: 2015101200240341

Título do Trabalho: 40 DIAS DE BERÇÁRIO SÃO CAPAZES DE GERAR MUDAS DE PEPINO DE MELHOR QUALIDADE? UM ESTUDO SOBRE O MUDÃO EM PEPINO PARA CONSERVA

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: Possui dados que não podem ser publicamente divulgados por serem parte de um projeto de Pesquisa Aplicada.

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.

Urutá, estado de Goiás, 27/02/2020.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

40 DIAS DE BERÇÁRIO SÃO CAPAZES DE GERAR MUDAS DE PEPINO DE MELHOR QUALIDADE? UM ESTUDO SOBRE O MUDÃO EM PEPINO PARA CONSERVA

Monografia apresentada ao IF Goiano Campus Urutai como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em 10, fevereiro, 2020



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



Profa. Dra. Carmen Rosa Curvelo
Instituto Federal Goiano – Campus Urutai



Engo. Agro. Alirio Felipe Alves Netto
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Antônio e Vera,

Às minhas irmãs Eduarda, Helena e Rafaela,

À minha namorada Andressa.

*A todos que contribuíram com muito carinho e apoio
e não mediram esforços para que eu chegasse até
esta etapa de minha vida.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, e pela confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador Alexandre Igor, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Aos meus pais, irmãs e namorada, pelo amor, incentivo e apoio incondicional, sem eles nada seria possível.

E a todos, como amigos, colegas, que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS	15

40 dias de berçário são capazes de gerar mudas de pepino de melhor qualidade? Um estudo sobre o mudão em pepino para conserva

Saulo Dondoni⁽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: saulodondoni97@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

Resumo – A produção de mudas é um dos setores mais dinâmicos de várias cadeias comerciais em hortaliças no Brasil e no mundo. Técnicas modernas, sustentáveis e de valor agregado tem sido descrita nas últimas décadas. Na produção de pepino para conserva, comumente se utiliza bandejas de isopor para desenvolvimento de mudas com cerca de 10 a 12 dias de idade. Todavia, mudas mais vigorosas e mais velhas podem proporcionar vantagens aos agricultores que produzem suas próprias mudas, bem como aqueles que compram as mudas que utilizam. O presente trabalho teve por objetivo avaliar diferentes intervalos de tempo de berçário em mudas de pepino para conserva em copos, em comparação com o sistema tradicional (10 dias de berçário e em bandejas isopor), no desenvolvimento dessa planta na fase de mudas. Os tratamentos foram T1 (mudas em bandejas isopor com 10 dias de transplantio), T2 (mudas em copos plásticos 100 ml com 10 dias transplantio), T3 (mudas em copos plásticos 100 ml com 20 dias transplantio), T4 (mudas em copos plásticos 100 ml com 30 dias transplantio) e T5 (mudas em copos plásticos 100 ml com 40 dias transplantio). O delineamento foi inteiramente casualizado com 50 repetições por tratamento. O experimento foi conduzido em estufa agrícola do tipo arco simples. A altura das mudas foi diferente entre tratamentos, com maior efeito nos T4 e T5. O mesmo padrão de resposta também foi observado para o diâmetro das mudas. Menores valores das massas fresca e seca da parte aérea e raiz foram observados nos tratamentos T1 e T2. Apesar dos indícios de melhor qualidade para mudas mais velhas de pepino (T4 e T5), futuros trabalhos deverão observar a sua qualidade em termos de produção.

Palavras-Chaves: *Cucumis sativus*, Transplantio, tempo de viveiro, Cucurbitaceae

Are 40 days of nursery able to generate better quality cucumber seedlings? A study on pickled cucumbers

Saulo Dondoni⁽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: saulodondoni97@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br,.

Abstract - The production of seedlings is one of the most dynamic sectors of several commercial chains in vegetables in Brazil and in the world. Modern, sustainable and value-added techniques have been described in recent decades. In the production of canned cucumber, styrofoam trays are commonly used to develop seedlings around 10 to 12 days old. However, more vigorous and older seedlings can provide advantages to farmers who produce their own seedlings, as well as those who buy the seedlings used. The present work aimed to evaluate different nursery time intervals in pickled cucumber seedlings in cups, in comparison with the traditional system (10 days of nursery and in styrofoam trays), in the development of this plant in the seedling phase. The treatments were T1 (seedlings in styrofoam trays with 10 days of transplanting), T2 (seedlings in 100 ml plastic cups with 10 days transplanting), T3 (seedlings in 100 ml plastic cups with 20 days transplanting), T4 (seedlings in plastic cups 100 ml with 30 days transplant) and T5 (seedlings in plastic cups 100 ml with 40 days transplant). The experimental design was completely randomized with 50 replicates per treatment. The experiment was carried out in a single arch agricultural greenhouse. The height of the seedlings was different between treatments, with a greater effect on T4 and T5. The same response pattern was also observed for the seedling diameter. Lower values of fresh and dry masses of aerial part and root were observed in treatments T1 and T2. Despite the evidence of better quality for older cucumber seedlings (T4 and T5), future work should observe its quality in terms of production.

Keywords: *Cucumis sativus*, Transplantation, nursery time, Cucurbitaceae

INTRODUÇÃO

Agroindústrias utilizam como matéria-prima o pepino (*Cucumis sativus* L.) (Cucurbitaceae), para conserva, gerando emprego e renda no Brasil (Nadal et al. 1986). A agroindústrias que processam e comercializam conservas vegetais, como a Conservas Oderich SA (Orizona, GO, Brasil) tem buscado se adaptar ao sistema de produção de matérias primas no bioma Cerrado, Centro-Oeste Brasileiro. As características edafoclimáticas desta região tem sido adaptadas ao cultivo de plantas economicamente importantes (Klink et al. 2005). Contratos de compra e venda, estabelecidos antes do plantio, garantem a comercialização e o processamento dessa planta.

Tecnologias que garantem maior produtividade, qualidade dos frutos e redução de mão de obra tem sido utilizadas para adaptar plantas de pepino no Brasil e no mundo. Estufas (Mady & Derees 2007), irrigação por gotejamento (Douh et al. 2013), fertilizantes aplicados por fertirrigação (Blanco & Folegatti 2002), porta enxertos (Costa et al. 2001) e o cultivo em mulching (Yaghi et al. 2013) são alguns exemplos. Todavia, pouca atenção é dada às mudas que são elaboradas através de um processo produtivo padrão. Na produção de pepino para conserva, comumente se utiliza bandejas de isopor para desenvolvimento de mudas com cerca de 10 a 12 dias de idade. Todavia, mudas mais vigorosas e mais velhas podem proporcionar vantagens aos agricultores que produzem suas próprias mudas, bem como aqueles que compram as mudas que utilizam.

Estudos envolvendo mudanças na produção de mudas em hortaliças envolvem testes com diferentes substratos, mas ainda são poucos os resultados com diferentes dias de manutenção de mudas no viveiro. Mudas mantidas por mais tempo no viveiro são conhecidas no Brasil como mudão, inclusive com empresas brasileiras comercializando esse tipo de material associado à tecnologia de porta-enxertos. A planta do pepino é sensível ao estresse hídrico e ao excesso de água por ter, aproximadamente, 85% da zona radicular até 30 cm abaixo da superfície do solo (Randall & Locascio 1988). Além disso, pragas e doenças podem também comprometer o desenvolvimento dessa planta após o transplântio.

Esse trabalho baseia-se nas premissas que (1) mudas mais velhas (mudões) de pepino quando transplantadas passarão menos tempo no campo para completar seu ciclo produtivo e, dessa forma, com menor perspectiva de exposição à fontes de estresse abiótico e abiótico, (2) mudões de pepino poderão ter maior valor agregado para venda por parte dos viveiristas e (3) o agricultor que adquire mudões de pepino terá uma janela mais curta com essa planta no campo e, dessa forma, menor requisição de mão-de-obra que envolve seus tratamentos culturais.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência das diferentes idades de transplante e recipientes (bandejas de 200 células ou copos plásticos descartáveis de 300 ml) para produção de mudas de pepino para conserva em parâmetros qualitativos de mudas oriundas de viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor Horta Field Lab 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 fevereiro a março 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. A temperatura média foi de 25°C, com precipitação média de 45 mm e umidade relativa média do ar de 65%. As mudas de pepino 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.

Os tratamentos foram T1 (mudas em bandejas isopor com 10 dias de transplântio), T2 (mudas em copos plásticos 100 ml com 10 dias transplântio), T3 (mudas em copos plásticos 100 ml com 20 dias transplântio), T4 (mudas em copos plásticos 100 ml com 30 dias transplântio) e T5 (mudas em copos plásticos 100 ml com 40 dias transplântio).

As sementes de pepino utilizadas foram oriundas do material da Topseed Premium, híbrido Kybria F1 com lote correspondendo a 92% de germinação, 99,9% de pureza e tratadas com 1,5 kg-1 de Dissulfeto Tetrametil-Tiuram (Thiram). Foram semeadas em bandejas de isopor padrão para a cultura do pepino de 200 células (testemunha) ou em copos descartáveis de 300 mL com furos para drenagem. 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.

A semeadura ocorreu no dia 13 de fevereiro de 2019 depositando-se uma semente por célula da bandeja e uma semente por copo, realizando-se rega manual com regador plástico de 5 litros duas vezes ao dia, nos horários mais frescos do dia, de manhã e ao final da tarde. A germinação e emergência ocorreu dentro de cinco dias independente do tratamento. Após essa etapa, o desenvolvimento das mudas foi avaliado com leituras a cada dois dias para averiguação

da altura das mudas, para cada tratamento, utilizando-se uma régua graduada em centímetros e mensurando-se o diâmetro das mudas com paquímetro digital.

Após 10 dias de emergência da testemunha, bem como do primeiro tratamento, 10 mudas foram selecionadas, dentre aquelas com mesmo padrão, para fins de análise de massa fresca e seca da parte aérea e região radicular. As raízes foram lavadas para retirada do excesso de substrato. Para análise das massas foi utilizado uma balança de precisão laboratorial e uma estufa de circulação forçada de 65°C por 72 hs para retirada da umidade.

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

A altura das mudas de pepino foi maior nos tratamentos T4 e T5 (Figura 1). Os tratamentos T2 e T3 originaram mudas com tamanho intermediário. No tratamento controle (T1) foi observada a menor altura de mudas entre todos os tratamentos avaliados (Figura 1).

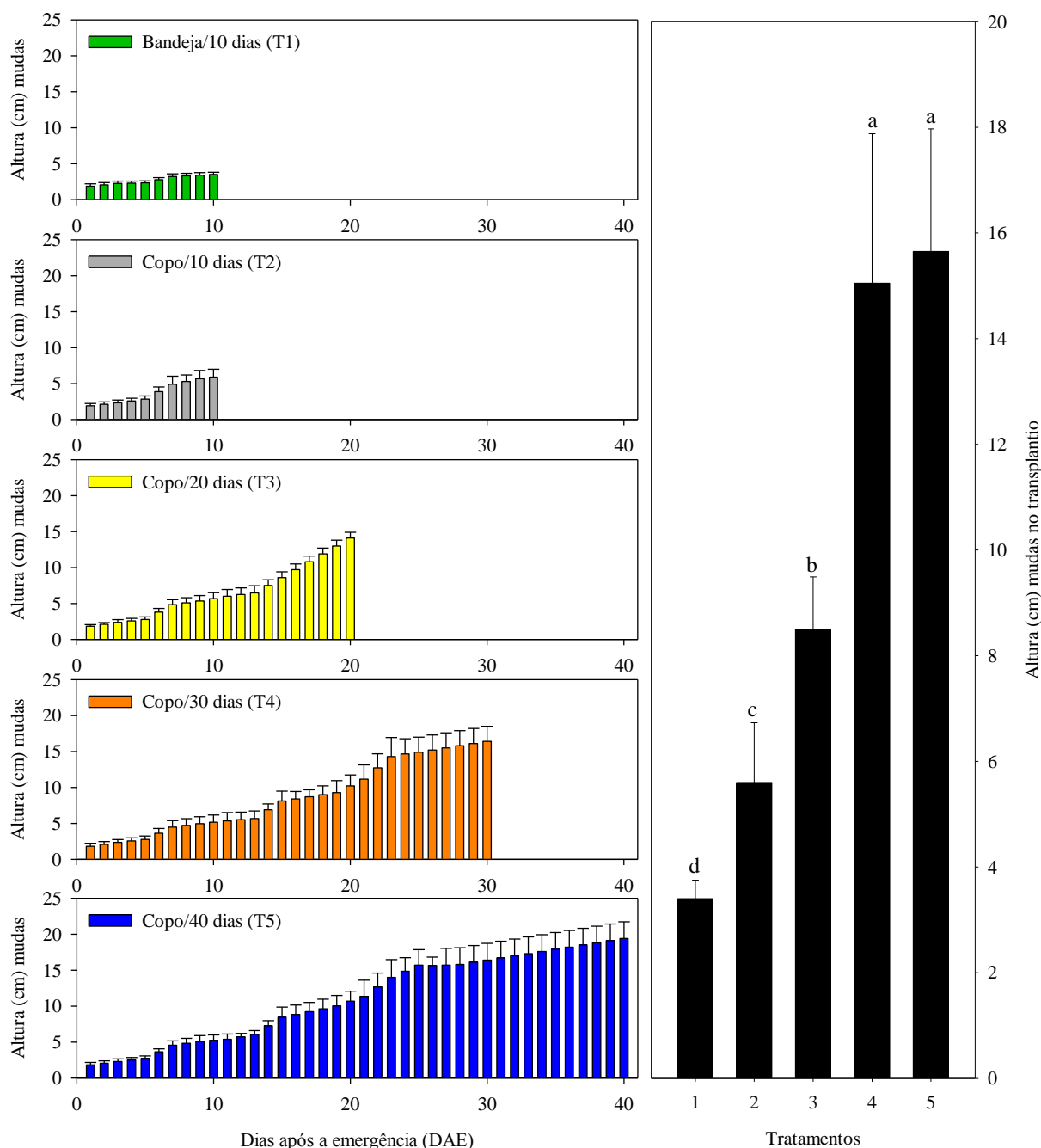


Figura 1. Comportamento no ganho em altura de mudas (cm) de pepino para conserva (híbrido Kybria F1) ao longo do tempo para cada tratamento (Figuras barras coloridas à esquerda), bem como a altura (Média \pm EP¹) no dia do transplante das mudas estipuladas para cada tratamento (Figura barras pretas à direita).¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Quanto ao diâmetro das mudas de pepino avaliadas observou-se que os tratamentos T4 e T5 foram aqueles que originaram mudas com maior diâmetro do caule (Figura 2). No tratamento T3 o diâmetro do caule atingiu valores intermediários. Por outro lado, nos tratamentos T1 e T2 observou-se mudas com menores diâmetros em comparação aos demais tratamentos (Figura 2).

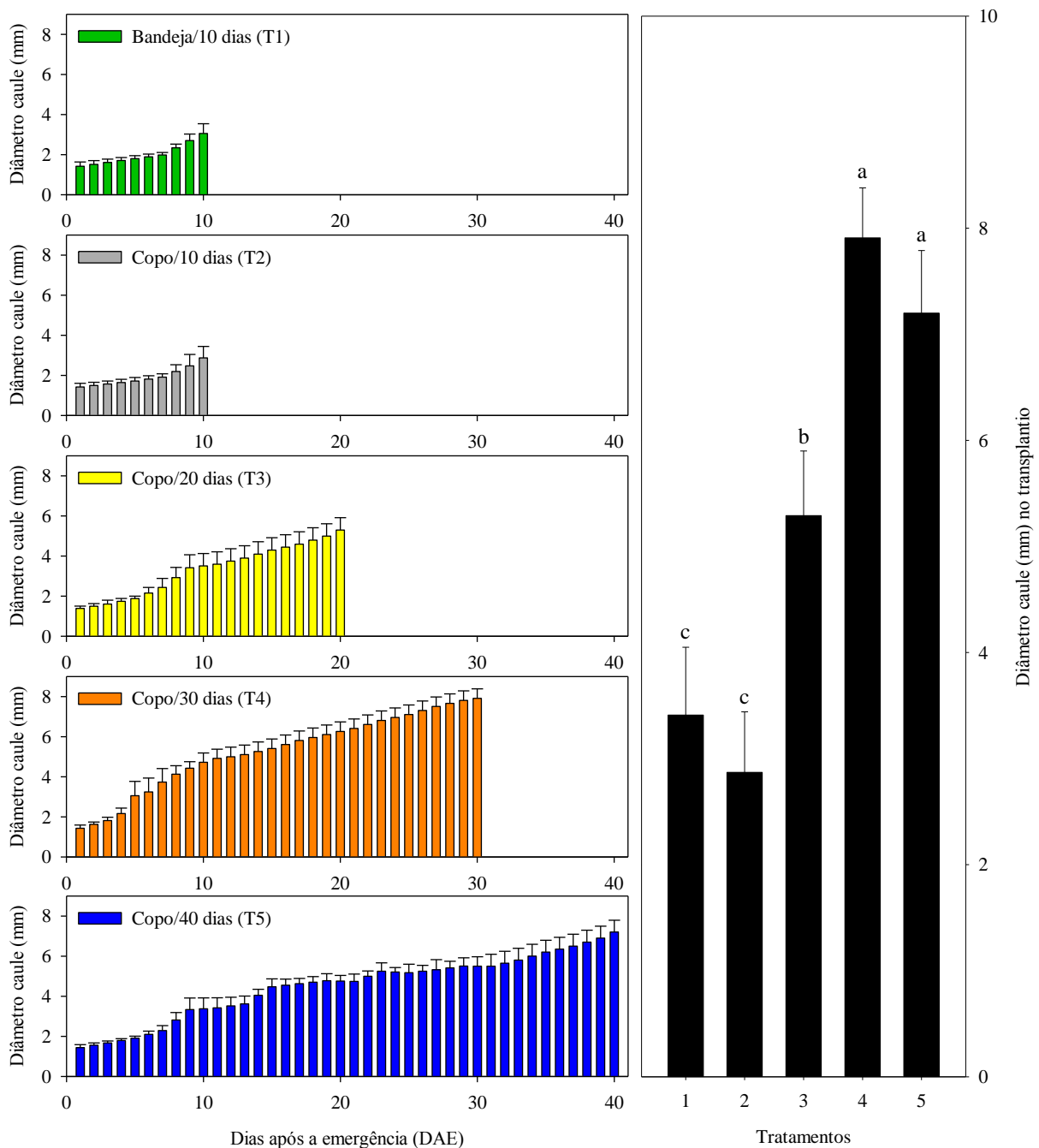


Figura 2. Comportamento no ganho em diâmetro do caule de mudas (cm) de pepino para conserva (híbrido Kybria F1) ao longo do tempo para cada tratamento (Figuras barras coloridas à esquerda), bem como a diâmetro do caule (Média \pm EP¹) no dia do transplantio das mudas estipuladas para cada tratamento (Figura barras pretas à direita).¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Por fim, as análises de massa fresca e seca tanto da parte aérea quanto da raiz das mudas de pepino para conserva apresentaram diferenças significativas entre tratamentos (Figura 3). Para a massa fresca da parte aérea os tratamentos T3, T4 e T5 foram aqueles que originaram maiores valores, em comparação aos tratamentos T1 e T2 (Figura 3). Sendo o T1 aquele tratamento originando menor valor de massa fresca da parte aérea. E esse padrão de resposta repetiu-se quando a massa seca da parte aérea foi levada em consideração (Figura 3). Os tratamentos T3, T4 e T5 originaram maior massa fresca da raiz das mudas de pepino, com o T2 apresentando valores intermediários e o T1 o menor valor (Figura 3). Para o parâmetro massa seca da raiz observou-se que os tratamentos T4 e T5 foram aqueles com maiores valores, enquanto que no T3 os valores foram intermediários. Por fim, os tratamentos T1 e T2 foram aqueles que apresentaram menores valores para a massa seca das raízes das mudas de pepino para conserva.

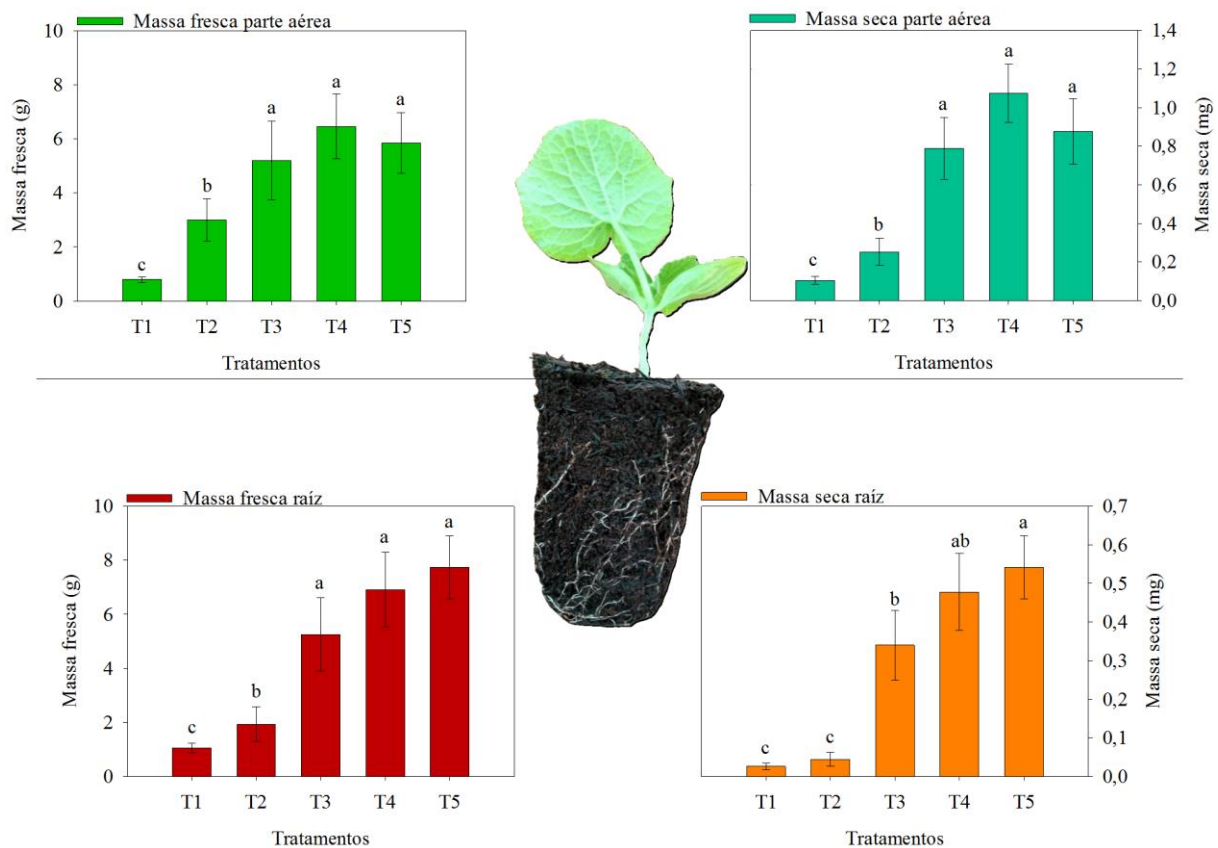


Figura 3. Massas frescas e secas da parte aérea e raiz (Média \pm EP¹) das mudas de pepino para conserva (híbrido Kybria F1) em função dos tratamentos avaliados. T1 (10 dias de berçário em bandeja), T2 (10 dias de berçário em copo), T3 (20 dias de berçário em copo), T4 (30 dias de berçário em copo) e T5 (40 dias de berçário em copo). ¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

O primeiro aperfeiçoamento observado no presente trabalho e, portanto, contribuição ao sistema de produção de mudas de pepino para conserva, foi o fato de que aquelas mudas

produzidas em recipientes com maior volume (copos plásticos descartáveis de 300 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 para o diâmetro do caule, além de maiores valores nas massas frescas e secas, da parte aérea e raiz, das mudas no momento do transplântio. O presente estudo não é pioneiro quanto ao uso de diferentes volumes para produção de mudas (Lima et. al. 2017) e dentre outros. Sabe-se que as mudas 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 de pepino sob condições de terminação da produção, seja em canteiro ou em perfis hidropônicos.

Acredita-se que o presente trabalho possa apresentar resultados que interessam não apenas ao elo da cadeia produtiva do pepino para conserva que é responsável pela produção final, mas também para aqueles elos relacionados à própria produção de mudas. Ou seja, de grande interesse para viveiristas que vendem mudas de hortaliças da família das Cucurbitacea. 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 (Costa et al. 2011). Nesse caso, viveiristas podem ter a capacidade de ajustar seus sistemas de produção 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 cliente 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.

CONCLUSÃO

A mudas de pepino nos copos plástico tiveram melhor desempenho em termos de altura, diâmetro do caule e massas secas e frescas da parte aérea e raíz em comparação com aquelas oriundas da bandeja de isopor. Além disso, os melhores tratamentos para os parâmetros avaliados, de maneira geral, foram aqueles onde se produziu o mudão de pepino para conserva sob 30 (T4) e 40 (T5) dias de berçário em comparação aos demais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanco FF, MV Folegatti. 2002. Manejo da água e nutrientes para o pepino em ambiente protegido sob fertirrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 6: 251-255.

Costa PC, K Alexandra, L Cañizares, R Goto. 2001. Produção de pepino de plantas enxertadas cultivadas em soluções nutritivas com diferentes teores de potássio. *Horticultura Brasileira* 19: 207-209.

Costa CC, EC Silva, KP Lopes, JWS Barbosa & EM Oliveira. 2011. Produção de alface com mudas de diferentes substratos e idades. *Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*. 6: 13-21.

Douh B, A Mguidiche, SB Khila, M Mansour, H Rania, A Boujelben. 2013. Yield and water use efficiency of cucumber (*Cucumis sativus* L.) conducted under subsurface drip irrigation system in amediterranean climate. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology* 2: 46-51.

Klink CA, RB Machado. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*. 1: 147-156.

Lima TJJ, GJ Ceccherini, FC Sala & C Peixoto. 2017. Mudas de *Lactuca sativa* L. produzidas em diferentes formatos e volumes de bandejas. *Revista Científica*. 15: 117-125.

Mady AA, AH Derees. 2007. Effect of water stress and application of compost on water use efficiency and productivity of cucumber in plastic house under trickle irrigation system. *Misr J. Ag. Eng.* 24: 182-197.

Nadal R, DR Guimarães, J Biasi, SLG Pinheiro, VTM Cardoso. 1986. *Olericultura em Santa Catarina: aspectos técnicos e econômicos*. Florianópolis: EMPASC. 187 p.

Randall HC, SJ Locascio. 1988. Root growth and water status of trickle-irrigated cucumber and tomato. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 113: 830-835.

Yaghi T, A Arslan, F Naoum. 2013. Cucumber (*Cucumis sativus*, L.) water use efficiency (WUE) under plastic mulch and drip irrigation. *Agricultural Water Management* 128: 149-157.