



Revista
Técnico-Científica



EFEITO DE DIFERENTES LOCAIS DE CULTIVO E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE FISALIS

Daniel Mocelin Silveira¹; Flavio Corrêa Carvalho¹; Clandio Medeiros da Silva²; André Luiz Oliveira de Francisco³; Iohann Metzger Bauchrowitz⁴; Pedro Silvestre Maciel Neto¹

¹Engenheiro Agrônomo, Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais - CESCAGE, E-mail: danielmocelin@hotmail.com.br; flavio_sjbv@hotmail.com; pedromacielneto98@gmail.com

²Pesquisador na Área de Melhoramento e Genética Vegetal, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IDR, Email: claudio@idr.pr.gov.br; ³Analista em Ciência e Tecnologia na área de Solos, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IDR, E-mail: alfrancisco@idr.pr.gov.br

⁴Mestre em Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Email: iohannbauchrowitz@gmail.com

RESUMO: A *Fisalis* (*Physalis peruviana* L.) pertencente à família Solanaceae, tem enorme valor medicinal, nutricional e econômico, está em crescente demanda pelo consumo humano, sendo uma excelente alternativa de renda ao produtor rural. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes locais de cultivo e profundidades de semeadura na produção de mudas de *Fisalis*. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado arranjado em esquema fatorial 2x3, com cinco repetições. O primeiro fator foi 2 locais de cultivo (bandeja de tubetes e bandejas de polietileno) e o segundo 3 profundidades de semeadura (0,01, 0,03 e 0,05 metros). As avaliações realizadas foram emergência de plântulas em períodos de tempo de 7, 15 e 30 dias após a semeadura (DAS), altura das plântulas em 7, 15, 30, 45 e 60 DAS e o comprimento da raiz principal em 60 DAS. A porcentagem de emergência de plântulas não se alterou significativamente, independentemente do local de cultivo até 15 DAS, ultrapassando esse valor, cultivo em bandejas de tubetes com profundidade de semeadura de 0,05 m comprometem essa variável. A utilização de bandejas de polietileno associado a profundidade de semeadura de 0,01 m proporcionou o melhor desempenho inicial das características morfológicas das mudas, até 60 DAS.

Palavras-chave: *Physalis peruviana* L., Camapu, Solanaceae.

EFFECT OF DIFFERENT CULTIVATION PLACES AND SEEDING DEPTHS ON THE PRODUCTION OF FISALIS SEEDLINGS

ABSTRACT: *Fisalis (Physalis peruviana L.)* belonging to the Solanaceae family, has enormous medicinal, nutritional and economic value, is in increasing demand for human consumption, and is an excellent alternative for income to rural producers. The object of this study was to evaluate the effect of different cultivation sites and sowing depths on the production of *Fisalis* seedlings. A completely randomized design arranged in a 2x3 factorial scheme was used, with five replications. The first factor was 2 cultivation sites (polyethylene tube and tray) and the second 3 sowing depths (0.01, 0.03 and 0.05 meters). The evaluations performed were emergence of seedlings in periods of time of 7, 15 and 30 days after sowing (DAS), height of the seedlings in 7, 15, 30, 45 and 60 DAS and the length of the main root in 60 DAS. The percentage of seedling emergence does not change significantly, regardless of the cultivation site up to 15 DAS, exceeding this value, cultivation in tube trays with a sowing depth of 0.05 m compromises this variable. The use of polyethylene trays associated with a sowing depth of 0.01 m provided the best initial performance of the seedlings' morphological characteristics, up to 60 DAS.

Keywords: *Physalis peruviana* L., Camapu, Solanaceae.

INTRODUÇÃO

A *Fisalis (Physalis peruviana)* é uma frutífera de cultivo anual pertencente à família das Solanáceas, sendo denominada ao grupo dos pequenos frutos e considerada como uma fruta exótica que se destaca pelo seu sabor, alto valor nutricional e suas características medicinais, o que contribui para agregar valor à sua comercialização (RODRIGUES et al., 2014; VILLA et al., 2016; MENEGAES; FILIPETTO; SANTOS, 2018). A *fisalis* vem se apresentando ao pequeno e médio produtor rural brasileiro como uma excelente alternativa viável de renda, uma vez que seu retorno econômico é bastante atrativo (LANNA et al., 2013; GEHLING et al., 2017).

A produção de mudas é uma das mais importantes etapas do sistema produtivo e obter mudas com características sanitárias, bioagronômicas e genéticas que ao coletivo torne as mudas com elevada qualidade é de extrema importância

para buscar atingir o maior potencial produtivo de um pomar (REIS; RODRIGUES; REIS, 2016; MOREIRA et al., 2017).

A principal forma de propagação a nível comercial é por via sexuada utilizando sementes colhidas dos frutos quando maduros, por resultar em maior vigor das plântulas quando se compara a produção de mudas por propagação assexuada e devido ao caráter anual de cultivo desta espécie ocorre uma demanda constante na produção de mudas para a renovação das áreas de cultivo (BETEMPS et al., 2014; SILVA, et al., 2017; CECCO et al., 2018).

Para a formação de mudas de frutíferas existem diferentes recipientes, dentre os mais utilizados são bandejas de polietileno e bandejas de tubetes desta forma, saber qual destes recipientes é mais adequado para o melhor desenvolvimento do sistema radicular e aéreo de uma plântula é fundamental para a produção de mudas de qualidade e alcançar os resultados almejados (MENDONÇA, et al., 2003).

No momento do transplante das mudas a campo é fundamental que essas estejam aclimatadas e com um bom desenvolvimento radicular e aéreo para que o estresse pós transplante seja consideravelmente reduzido, garantindo assim, que não haja reflexos em quantidade e qualidade da produção (GOMES et al., 2003).

Devido a *Fisalis* ser uma espécie pouco conhecida no Brasil, há certa escassez de trabalhos científicos relacionados as tecnologias para a produção de mudas com elevada qualidade, e com o aumento da demanda por mudas, produtores estão adotando metodologias que são utilizadas em Tomate, por se tratar também de uma espécie da mesma família (*Solanaceae*) e com hábitos semelhantes (SILVA et al 2013; CECCO et al., 2018).

Neste contexto, objetivo deste trabalho foi avaliar produção de mudas de *fisalis* sob efeito de locais de cultivo e profundidades de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, com temperatura média dentro da mesma controlada em 25°C. Sendo conduzido no Polo Regional de Pesquisa do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), o qual é situado na Rodovia do Café, km 496 (Av. Presidente Kennedy, s/nº), sob as coordenadas 25°09'09" S e 50°09'24" W, na cidade de Ponta Grossa - PR, com altitude de 880 m. De acordo com a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Cfb, subtropical úmido com temperatura e precipitação média anual de 17,8° C e 1.554 mm, respectivamente (IDR, 2021).

O experimento foi realizado em DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado) arranjado em esquema fatorial 2X3, sendo dois locais de cultivo o primeiro fator, em bandeja de tubetes e bandejas de polietileno, e o segundo fator delimitado com três profundidades de semeadura, sendo o T1 (profundidade de 0,01m), T2 (profundidade de 0,03 m) e T3 (profundidade de 0,05 m), onde cada tratamento foi constituído por cinco repetições.

As bandejas de tubetes eram compostas por 150 unidades, as quais apresentavam 50 cm³ de volume. As bandejas de poliestireno continham 288 células, onde cada célula possuía um volume de 15 cm³.

As sementes de *fisalis* utilizadas para a realização deste experimento foram retiradas de frutos maduros contidos em plantas conduzidas na área experimental do IDR-Paraná, sendo secas em papel toalha durante 7 dias à temperatura ambiente. Para preencher todo o volume dos locais de cultivo, foi empregado substrato comercial à base de casca de pinus. Foram semeadas 2 sementes por recipiente, sendo realizado o desbaste das plântulas com 7 dias após a semeadura, para permitir o melhor desenvolvimento da plântula principal.

As avaliações realizadas durante o experimento foram a emergência de plântulas em períodos de tempo de 7, 15 e 30 dias após a semeadura, altura das plântulas em 7, 15, 30, 45 e 60 dias após semeadura e o comprimento da raiz principal após 60 dias de semeadura.

Determinou-se a porcentagem de emergência contando o número de plântulas emergidas por tratamento, multiplicando o valor encontrado por 100 e dividindo pelo número de células semeadas. A altura de plantas foi realizada com o auxílio de uma trena medindo as extremidades da parte aérea das plantas (da superfície do substrato até o ápice da planta), expressando os valores encontrados em centímetros (cm). O comprimento de raiz foi determinado através da utilização de uma trena medindo o comprimento total da raiz principal das plantas, denotando os dados obtidos em cm.

Os dados obtidos das avaliações foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e em caso de significância as médias foram comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, as análises foram realizadas com auxílio do programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS

Conforme a Tabela 1, é possível observar os resultados de porcentagem de emergência em diferentes tempos avaliados. Aos 7 dias após a semeadura a profundidade de 0,01 m associada a bandeja de tubetes obteve a maior porcentagem significativa. Para 15 dias após a semeadura, a profundidade de 0,01 m foi estatisticamente superior as demais nos dois recipientes estudados, os quais não tiveram diferenças significativas em relação a porcentagem de emergência. Já aos 30 dias após a semeadura, novamente a profundidade de 0,01 foi estatisticamente superior em relação as demais profundidades, já para os dois recipientes, é possível observar também que a bandeja de tubetes associada a maior profundidade teve as porcentagens significativamente inferiores em relação aos demais tratamentos.

Tabela 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *fisalis* em 7, 15 e 30 dias após germinação das sementes, sob diferentes locais e profundidades. 2020.
 Table 1 - Percentage of germination of *fisalis* seeds at 7, 15 and 30 days after seed germination, under different locations and depths. 2020.

7 dias após sementeira				
LOCAIS	PROFUNDIDADES			CV (%)
	T1 (0,01 m)	T2 (0,03 m)	T3 (0,05 m)	
Bandejas de tubetes	51,74 Aa	40,64 Ab	16,62 Ac	11,64
Bandejas de polietileno	44,61 Ba	37,14 Ab	21,53 Ac	
15 dias após a sementeira				
Bandejas de tubetes	62,74 Aa	51,26 Ab	26,43 Ab	11,47
Bandejas de polietileno	58,26 Aa	49,08 Ab	32,10 Ab	
30 dias após a sementeira				
Bandejas de tubetes	78,29 Aa	66,69 Ab	31,56 Bc	5,43
Bandejas de polietileno	79,57 Aa	69,40 Ab	48,08 Ab	

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si pela análise de variância (teste de F) ($p < 0,05$). Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Quando sementeiras em profundidades mais altas, mesmo as sementes encontrando condições favoráveis para a germinação em relação a umidade, a mesma tende a sentir efeitos negativos pela menor disponibilidade de O₂ e maior de CO₂, aliado a isso, ocorre perda de vigor pela plântula devido a redução da eficiência dos processos de mobilização e distribuição de assimilados na mesma (YAMASHITA et al., 2009; PESKE; VILLELA; MENEGHELLO, 2012).

Para a variável altura de plantas aos 7 dias após sementeira é possível observar na Tabela 2, que a bandeja de polietileno associado a profundidade de 0,05 m comprometeu a altura das plântulas de *fisalis*, também se nota que as profundidades superficiais resultam em maiores alturas. Aos 15 dias após a sementeira não foi constatada diferenças estatísticas entre os locais de cultivo, já para a profundidade de sementeira houve significância entre os dados avaliados, apresentando um comportamento decrescente de altura de plântulas com o aumento da profundidade de sementeira. Resultados esses que são semelhantes ao período de 30 dias após a sementeira, não havendo diferenças significativas para os locais de cultivo e as profundidades seguiram no mesmo comportamento.

Tabela 2 – Altura de plantas de *fisalis* em 7, 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura das sementes, sob diferentes locais e profundidades de cultivo. 2020.
 Table 2 - Height of *fisalis* plants at 7, 15, 30, 45 and 60 days after sowing the seeds, under different locations and depths of cultivation. 2020.

7 dias após semeadura				
LOCAIS	PROFUNDIDADES			CV (%)
	T1 (0,01 m)	T2 (0,03 m)	T3 (0,05 m)	
Bandejas de tubetes	0,44 Aa	0,31 Ab	0,53 Aa	19,13
Bandejas de polietileno	0,47 Aa	0,37 Aab	0,33 Bb	
15 dias após a semeadura				
	T1	T2	T3	
Bandejas de tubetes	2,21 Aa	1,95 Ab	1,28 Ac	6,7
Bandejas de polietileno	2,16 Aa	1,86 Ab	1,43 Ac	
30 dias após a semeadura				
Bandejas de tubetes	6,57 Aa	5,61 Aab	4,16 Ab	18,99
Bandejas de polietileno	7,48 Aa	5,48 Ab	4,93 Ab	
45 dias após a semeadura				
Bandejas de tubetes	10,94 Ba	10,45 Aa	6,90 Bb	6,15
Bandejas de polietileno	12,66 Aa	11,03 Ab	8,75 Ac	
60 dias após a semeadura				
Bandejas de tubetes	12,55 Ba	11,74 Aa	9,96 Bb	8,22
Bandejas de polietileno	15,27 Aa	12,99 Ab	10,97 Ac	

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si pela análise de variância (teste de F) ($p < 0,05$). Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A altura de plântulas aos 45 e 60 dias após a semeadura teve os melhores resultados significativos com 12,66 e 15,27 cm respectivamente, devido a utilização de bandeja de polietileno associada a profundidade de semeadura de 0,01 m, onde promoveram a maior altura, em contrapartida a associação de tubetes com a profundidade de 0,05 m resultaram no menor crescimento das mudas de *fisalis* em relação à altura da parte aérea.

A profundidade de raiz de plantas de *fisalis* em 60 dias após a germinação teve o maior comprimento (8,17 cm) com a associação de bandejas de polietileno e na profundidade de 0,01 m (Tabela 3). Observa-se que a bandeja de polietileno em comparação com a de tubetes proporciona condições favoráveis que aumentam o comprimento das raízes.

Tabela 3 – Profundidade de raiz de plantas de *fisalis* em 60 dias após germinação das sementes, sob diferentes locais e profundidades. 2020.

*Table 3 - Root depth of *fisalis* plants in 60 days after seed germination, under different locations and depths. 2020.*

60 dias após germinação			
LOCAIS	PROFUNDIDADES		
	T1 (0,01 m)	T2 (0,03 m)	T3 (0,05 m)
Bandejas de tubetes	6,33 Ba	5,74 Ba	6,33 Aa
Bandejas de polietileno	8,17 Aa	7,38 Ab	6,61 Ac
CV (%)	6,14		

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si pela análise de variância (teste de F) ($p < 0,05$). Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Segundo Silva; Nascente; Silveira (2017), sementes de arroz semeadas a profundidades de 0,03 m trazem melhorias significativas ao estande de plantas e ao índice de velocidade de emergência desta cultura, comparado a uma semeadura a 0,06 m de profundidade. Os mesmos autores citam ainda que a semente ao ser semeada em maiores profundidades, necessita de uma reserva de energia elevada para emergir, tendo maiores dificuldades para romper a camada de solo do que quando semeada mais próxima a superfície do solo.

Pimentel et al. (2018) verificaram resultados semelhantes em relação a profundidade de semeadura na cultura do trigo, onde a partir de 0,04 m de profundidade de semeadura, houve decréscimo na porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação das plântulas, com redução mais acentuada ainda destas variáveis na profundidade de 0,08 m.

Em relação ao volume de substrato em recipientes, Lima Filho et al. (2019) verificaram que mudas de paineira semeadas e conduzidas em recipientes de menor volume (55 cm³) durante seis meses, chegam a uma porcentagem de sobrevivência de 70%, e quando comparadas a recipientes de maior volume (110 cm³, 180 cm³ e 280 cm³), apresentam resultados negativos, pois em recipientes de maiores volumes a porcentagem de sobrevivência chega 95%.

Os valores encontrados para porcentagem de emergência em todos os tratamentos foram inferiores (Tabela 1) aos citados por Bagatim (2016), que, avaliando diferentes substratos para produção de mudas de *Physalis angulata* L., denotou 100% de emergência quando semeada em casca de pinus. De acordo com Thomé; Osaki (2010), o tempo médio de emergência para a espécie *Physalis peruviana* L. é de 18 dias, o que explica as maiores porcentagens de emergência ser encontrada aos 30 dias após a semeadura no presente estudo.

Conforme a Tabela 2, nota-se que as profundidades superficiais resultaram em maiores alturas de plântula, resultados estes que corroboram com Zuffo et al. (2014), onde descrevem que mudas de cajuí quando semeadas a profundidades maiores que 0,02 m apresentam menor altura e diâmetro de caule, pois estas encontram adversidade para a emergência em resposta a barreira física criada pelo solo, tendo que gastar mais energia para a emergência do hipocótilo.

Seguindo o resultado encontrado para mudas de fisalis do presente estudo no fator recipiente, Antoniazzi et al. (2013) e Pinto et al. (2016), exprimem que dependendo da cultura a ser cultivada, recipientes de menores volumes influenciam negativamente em diferentes características morfológicas das plantas, como a altura, diâmetro e acúmulo de matéria seca, em resposta a restrição do crescimento das raízes devido ao menor volume.

Os resultados encontrados por Salles; Lima; Costa (2017) seguem a mesma tendência em relação à altura de plantas, pois denotaram que mudas de jambolão tiveram seu melhor desenvolvimento na profundidade de 0,02 m, resultando em diminuição de diversas variáveis como a altura, diâmetro de colo, massa seca de raízes e da parte aérea, quando a semeadura foi acima desta profundidade. Porém, o resultado em relação aos diferentes locais de cultivo de fisalis é contrastante ao encontrado por Lira; Souza; Maia (2019), que demonstraram que mudas de seringueira produzidas em recipientes de menor volume (0,2x0,3 m), tendem a ter menor engrossamento do caule do que mudas conduzidas em recipientes com maior volume (0,25x0,35 m).

Gehling et al. (2017) reafirmam tais resultados citados, ao determinarem que profundidades acima de 0,01 m podem diminuir a manifestação do vigor de sementes de fisalis, além de causar efeitos negativos ao desenvolvimento inicial de plântulas desta cultura. Um benefício citado por Cabreira et al. (2017) para utilização de recipientes de menor volume para a produção de mudas, é a menor demanda de substrato para tal processo, o que diminui o custo unitário da muda, além de que, a necessidade de área para produção de mudas no viveiro e o transporte das mudas para transplante nas áreas comerciais são menores.

Para um bom desenvolvimento das raízes e da parte aérea das mudas Menegaes; Filipetto; Santos (2018) citam que a qualidade das mudas está diretamente ligada com as características químicas e físicas do substrato, desta maneira, quando associado a um local de cultivo favorável resultara em um bom desenvolvimento radicular.

Melo et al. (2018) explanam que mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), produzidas em tubetes de 110, 180 e 280 cm³ não incorrem em diferença significativa no acúmulo de matéria seca radicular desta espécie. Estes autores ainda citam que adubações de cobertura podem auxiliar na manutenção do crescimento de mudas mesmo em diferentes locais de cultivo, mas que recipientes com volume muito pequeno, devem receber um cuidado especial em relação a retenção de água, disponibilidade de nutrientes, e menor altura das mudas para transplante no campo, em resposta ao menor volume e tempo em que a muda pode se desenvolver no recipiente.

CONCLUSÕES

A porcentagem de emergência de plântulas de fisalis não se altera significativamente, independentemente do local de cultivo até 15 dias após a semeadura, ultrapassando esse valor, cultivo em bandejas de tubetes com profundidade de semeadura de 0,05 m comprometem essa variável.

A utilização de bandejas de polietileno associado a profundidade de semeadura de 0,01 m proporcionou o melhor desempenho inicial das características morfológicas de mudas de *Physalis* para as condições empregadas neste estudo, até 60 dias após a semeadura das sementes.

AGRADECIMENTOS

Ao Polo Regional de Pesquisa do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR-EMATER (IDR-Paraná) por toda estrutura e ajuda na realização desse estudo.

REFERÊNCIAS

- ANTONIAZZI, A. P.; BINOTTO, B.; NEUMANN, G. M.; BUDKE, J. C.; SAUSEN, T. L. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 313-317, 2013.
- BAGATIM, A G. **Temperatura e substrato na germinação de *Physalis angulata* L.** 2016. 34 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.
- BETEMPS, D. L.; FACHINELLO, J. C.; LIMA, C. S. M.; GALARÇA, S. P.; RUFATO, A. D. R. Época de semeadura, fenologia e crescimento de plantas de *Physalis* no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 179-185, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-292/13>.
- CABREIRA, G. V.; SANTOS LELES, P. S.; ARAÚJO, E. J. G.; SILVA, E. V.; LISBOA, A. C.; LOPES, L. N. Produção de mudas de *Schinus terebinthifolius* utilizando bio-sólido como substrato em diferentes recipientes e fertilizantes. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 2, p. 30-42, 2017.
- CECCO, R. M.; KLOSOWSKI, E. S.; DA SILVA, D. F.; VILLA, F. Germinação e crescimento inicial de mudas de espécies não convencionais de *Physalis* em diferentes

- substratos e ambientes. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 1, p. 45-53, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811711712018045>.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.** vol. 38, n. 2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. 2014.
- GEHLING, V. M.; MAZON, A. S.; KOCH, F.; MENDONÇA, A. O.; PEDÓ, T.; AUMONDE, T. Z.; TUNES, L. V. V. M. Profundidade de semeadura: vigor de sementes e desempenho inicial de plantas de *Physalis*. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 2274-2285, 2017.
- GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização NPK. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, p. 113-127, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622003000200001>.
- IDR. **Dados Meteorológicos Históricos e Atuais**. Disponível em: <http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/mediashistoricas/Ponta_Grossa.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2021.
- LANNA, N. D. B. L.; JÚNIOR, J. O. L. V.; PEREIRA, R. C.; SILVA, F. L. A.; CARVALHO, C. M. Germinação de *Physalis angulata* e *P. Peruviana* em diferentes substratos. **Cultivando o Saber**, v. 6, n. 3, p. 75-82, 2013.
- LIMA FILHO, P.; LELES, P. S. D. S.; ABREU, A. H. M. D.; SILVA, E. V. D.; FONSECA, A. C. D. Produção de mudas de *Ceiba speciosa* em diferentes volumes de tubetes utilizando o bio-sólido como substrato. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 1, p. 27-39. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509819340>.
- LIRA, F. O.; SOUZA, M. E.; MAIA, A. H. Growth of churches submitted to different doses of hydrogel and containers. **Scientific Electronic Archives**, v. 12, n. 1, p. 40-45. 2019). DOI: <https://doi.org/10.36560/1212019625>.
- MELO, L. A. D.; ABREU, A. H. M. D.; LELES, P. S. D. S.; OLIVEIRA, R. R. D.; SILVA, D. T. D. Qualidade e crescimento inicial de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. produzidas em diferentes volumes de recipientes. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 47-55, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509831574>.

- MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E. D.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro 'Sunrise Solo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 127-130, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452003000100036>.
- MENEGAES, J. F.; FILIPETTO, J. E; SANTOS, O. S. Cultivo hidropônico de mudas e de frutos de fisalis. **Acta Iguazu**, v. 7, n. 1, p. 87-94. 2018. DOI: <https://doi.org/10.48075/actaiguaz.v7i1.16677>.
- MOREIRA, R. M.; TOMAZ, Z. F. P.; WULFF SCHUCH, M.; PEIL, R. M. N.; PEREIRA, R. R. Produção de mudas de pessegueiro cultivar maciel enxertada em porta-enxertos de origem clonal e seminal. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 2353-2366, 2017.
- PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. 2º ed. Pelotas, UFPel. 573 p. 2012.
- PIMENTEL, J. R.; TROYJACK, C.; DUBAL, Í. T. P.; KOCH, F.; MONTEIRO, M. A.; ESCALERA, R. A. V.; Szareski, V. J; Nascimento, H. W. F; Martinazzo, E. G.; Pedroso, C. E. S.; Schuch, L. O. B.; Pedó, T.; Aumonde, T. Z. CARVALHO, I. R. Desenvolvimento inicial e componentes do rendimento em resposta à associação entre nível de vigor e profundidade de semeadura na cultura do trigo. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**, v. 2, n. 1, p. 18-24, 2018.
- PINTO, A. V. F.; ALMEIDA, C. C. S.; BARRETO, T. N. A.; SILVA, W. B.; PIMENTEL, D. J. O. Efeitos de substratos e recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.F. Ex S. Moore. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 22, n. 1, p. 100-109, 2016.
- REIS, J. M. R.; RODRIGUES, J. F.; REIS, M. A. Doses e formas de aplicação de bioestimulante na produção de mudas de maracujazeiro. **Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas**, v. 25, n. 3, p. 267-274, 2016. DOI: <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2016v25n3p267-274>.
- RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. D. S.; SOARES, J. D. R.; SILVA, R. A. L.; PASQUAL, M. Caracterização física, química e físico-química de physalis cultivada

- em casa de vegetação. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 8, p. 1411-1414, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20130743>.
- SALLES, J. S.; LIMA, A. H. F.; COSTA, E. Mudanças de jabolão sob níveis de sombreamento, bancadas refletoras e profundidade de semeadura. **JOURNAL OF NEOTROPICAL AGRICULTURE**, v. 4, n. 5, p. 110-118, 2017. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i5.2181>.
- SILVA, D. F. D.; VILLA, F.; BARP, F. K.; ROTILI, M. C. C.; STUMM, D. R. Conservação pós-colheita de fisális e desempenho produtivo em condições edafoclimáticas de Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 60, n. 6, p. 826-832, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2013000600011>.
- SILVA, D. F. D.; PIO, R.; NOGUEIRA, P. V.; SILVA, P. A. D. O.; FIGUEIREDO, A. L. Viabilidade polínica e quantificação de grãos de pólen em espécies de fisális. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 48, n. 2, p. 365-373, 2017.
- SILVA, J. G.; NASCENTE, A. S.; SILVEIRA, P. M. Velocidade de semeadura e profundidade da semente no sulco afetando a produtividade de grãos do arroz de terras altas. **Embrapa Arroz e Feijão - Artigo em periódico indexado (ALICE)**, v. 13, n. 1, p. 77-85, 2017.
- THOMÉ, M.; OSAKI, F. Adubação de nitrogênio, fósforo e potássio no rendimento de *Physalis* spp. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 8, n. 1, p. 11-18, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i1.10364>.
- VILLA, F.; PIVA, A. L.; MEZZALIRA, É. J.; SANTIN, A. Estaquia na propagação de espécies de fisális. **MAGISTRA**, v. 28, n. 2, p. 185-193, 2017.
- YAMASHITA, O. M.; FERNANDES NETO, E.; CAMPOS, O. R.; GUIMARÃES, S. C. Fatores que afetam a germinação de sementes e emergência de plântulas de arruda (*Ruta graveolens* L.). **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, Botucatu, v. 11, n. 2, p. 202-208, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000200015>.
- ZUFFO, A. M.; ANDRADE, F. R.; PETTER, F. A.; SOUZA, T. R.; PIAUILINO, A. C. Posição e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento inicial de mudas de *Anacardium microcarpum* Ducke. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife-PE, v. 9, n. 4, p. 556-561, 2014. DOI: 10.5039/agraria.v9i4a2721.