

**Substratos e temperaturas no desenvolvimento inicial de physalis**

**Substrates and temperatures in the initial development of physalis**

**Sustratos y temperaturas en el desarrollo inicial de physalis**

Recebido: 01/12/2020 | Revisado: 10/12/2020 | Aceito: 15/12/2020 | Publicado: 16/12/2020

**Mariana Larrondo Bicca**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0486-4255>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: [mary.bicca@hotmail.com](mailto:mary.bicca@hotmail.com)

**Juliana Padilha da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2422-3722>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: [julianap.silva@hotmail.com](mailto:julianap.silva@hotmail.com)

**Camila Schwartz Dias**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0061-7874>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: [camischdias@hotmail.com](mailto:camischdias@hotmail.com)

**Andressa Vighi Schiavon**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0487-1236>

Universidade Federal de Pelotas

E-mail: [andressa.vighi@gmail.com](mailto:andressa.vighi@gmail.com)

**Flávia Lourenço da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1890-6420>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: [flavia.lourencodasilva@hotmail.com](mailto:flavia.lourencodasilva@hotmail.com)

**Resumo**

Por ser nativa de regiões tropicais e subtropicais, a temperatura e a luz desempenham um papel importante no desenvolvimento inicial da physalis (*Physalis peruviana* L. 1763), bem como o substrato, outro fator relevante. Assim, o objetivo foi avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial de mudas de physalis em diferentes substratos e temperaturas. O experimento foi conduzido de abril a junho de 2018 no município do Capão do Leão. O

delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, com os fatores, substratos (vermiculita, casca de arroz carbonizada, S10 e fibra de coco) e temperaturas (20° C e 25° C). A taxa de emergência (IVE) foi avaliada diariamente após a semeadura e, após 22 dias, a porcentagem de germinação, comprimento da parte aérea, número da parte aérea, número de raízes, comprimento da maior raiz, massa de matéria seca da parte aérea e da raiz, e realizada análise dos substratos utilizados. Para IVE, as maiores médias foram observadas quando a semeadura foi realizada no substrato S10 para ambas as temperaturas, atingindo o valor de 4,91 na temperatura de 25° C. Em relação à porcentagem de germinação, as maiores médias também foram observadas no substrato S10 a 25° C. Nas demais avaliações não houve interação entre os fatores, e quando analisados separadamente, as maiores médias foram observadas nos substratos S10 e fibra de coco (para comprimento da parte aérea) e na temperatura de 25° C. Portanto o substrato S10 Beifort® e Fibra de coco Amafibra® e temperatura de 25° C, são indicados para o desenvolvimento inicial da *Physalis*.

**Palavras-chave:** *Physalis peruviana*; Propagação sexual; Pequenos frutos; Solanaceae.

### **Abstract**

Being native to tropical and subtropical regions, temperature and light play an important role in the initial development of *Physalis* (*Physalis peruviana* L. 1763), as well as the substrate, another relevant factor. Thus, the objective was to evaluate the germination and the initial development of *Physalis* seedlings in different substrates and temperatures. The experiment was carried out from April to June 2018 in the municipality of Capão do Leão. The experimental design was completely randomized in a 4 x 2 factorial scheme, with the factors, substrates (vermiculite, carbonized rice husks, S10 and coconut fiber) and temperatures (20 ° C and 25 ° C). The emergence rate (IVE) was evaluated daily after sowing and, after 22 days, the percentage of germination, shoot length, shoot number, number of roots, length of the largest root, dry matter weight of the shoot and root, and analysis of the substrates used. For IVE, the highest averages were observed when sowing was carried out on substrate S10 for both temperatures, reaching a value of 4.91 at a temperature of 25° C. Regarding the germination percentage, the highest averages were also observed in substrate S10 at 25 ° C. In the other evaluations there was no interaction between the factors, and when analyzed separately, the highest averages were observed in the substrates S10 and coconut fiber (for length of the aerial part) and at the temperature of 25 ° C. Therefore, the substrate S10 Beifort® and Amafibra® coconut fiber and temperature of 25 ° C, are indicated for the initial development of *Physalis*.

**Keywords:** *Physalis peruviana*; Sexual propagation; Small fruits; Solanaceae.

## Resumen

Al ser originaria de regiones tropicales y subtropicales, la temperatura y la luz juegan un papel importante en el desarrollo inicial de la physalis (*Physalis peruviana* L. 1763), así como el sustrato, otro factor relevante. Así, el objetivo fue evaluar la germinación y el desarrollo inicial de plántulas de physalis en diferentes sustratos y temperaturas. El experimento se llevó a cabo de abril a junio de 2018 en el municipio de Capão do Leão. El diseño experimental fue completamente al azar en un esquema factorial 4 x 2, con los factores, sustratos (vermiculita, cascarilla de arroz carbonizada, S10 y fibra de coco) y temperaturas (20 ° C y 25 ° C). La tasa de emergencia (IVE) se evaluó diariamente después de la siembra y, después de 22 días, el porcentaje de germinación, longitud de brote, número de brotes, número de raíces, longitud de la raíz más grande, peso de materia seca del brote. y raíz, y análisis de los sustratos utilizados. Para el IVE, los mayores promedios se observaron cuando la siembra se realizó sobre el sustrato S10 para ambas temperaturas, alcanzando un valor de 4.91 a una temperatura de 25° C. En cuanto al porcentaje de germinación, los promedios más altos también se observaron en el sustrato S10 a 25 ° C. En las otras evaluaciones no hubo interacción entre los factores, y al analizarlos por separado, los promedios más altos se observaron en los sustratos S10 y fibra de coco (para el largo de la parte aérea) y a la temperatura de 25 ° C. Por lo tanto, el sustrato S10 Beifort® y fibra de coco Amafibra® y temperatura de 25 ° C, están indicadas para el desarrollo inicial de physalis.

**Palabras clave:** *Physalis peruviana*; Propagación sexual; Frutos pequeños; Solanáceas.

## 1. Introdução

A physalis (*Physalis peruviana* L.) é uma fruta pertencente à família solanaceae, possui altos níveis de substâncias antioxidantes e anticancerígenas, e alto valor econômico (Chaves, et al., 2005).

O principal método de propagação desta frutífera é pela forma sexuada. Este método permite a variabilidade genética populacional, sendo o mais utilizado para a propagação comercial desta fruta (Bagatim, 2017).

Para que a propagação sexuada seja bem-sucedida, o processo germinativo depende de várias etapas, as quais são afetadas por uma série de fatores essenciais para que o processo

ocorra normalmente. A ausência de qualquer um desses fatores pode interferir na sua germinação (Oliveira, et al., 2005).

A temperatura é um fator que merece atenção no processo de germinação, pois influencia na velocidade de absorção de água, além de desempenhar papel fundamental nas reações bioquímicas que ocorrem no interior das sementes e também ser determinantes no processo de germinação (Carvalho & Nakagawa, 2012; Silva et al., 2001). Segundo Labouriau (1983), a faixa de temperatura ideal é aquela em que há germinação máxima em menor período de tempo.

O substrato utilizado também influencia a emergência e o desenvolvimento das mudas. Portanto, deve-se escolher um substrato de boa qualidade e origem, que pode ser de origem mineral, orgânica ou sintética, constituído de um único material ou misturas de diferentes materiais (Kanashiro, 1999). As características como capacidade de retenção de água, condutividade elétrica, aeração, densidade, pH, entre outras, variam de acordo com o material utilizado em sua composição, o que pode favorecer ou dificultar o processo de germinação.

Dentre os substratos disponíveis está a vermiculita, devido às suas vantagens, por ser de fácil obtenção, apresentar uniformidade na composição química e granulométrica, porosidade adequada, capacidade de retenção de água e baixa densidade (Camargo, et al., 2017; Martins et al., 2009). Além disso, o uso de resíduos na formulação de substratos contribui tanto para a redução de seu impacto no meio ambiente quanto para a redução de custos, desde que esses materiais estejam disponíveis. Dentre os resíduos, as cascas de arroz carbonizadas apresentam alta porosidade total, baixa densidade e salinidade (Kämpf, et al, 2006); a fibra de coco que é altamente porosa, tendo um excelente equilíbrio entre aeração e capacidade de retenção de água, além de apresentar alta estabilidade física (Yamamoto, 2013; Malvestiti, 2011) e o Beifort® S10 que possui boa capacidade de retenção de água e baixa densidade (Silva, 2017).

Portanto, fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, entre outros, irão variar de acordo com o material que foi utilizado na composição do substrato, o que pode favorecer ou prejudicar o processo de germinação.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial de mudas de *physalis* em diferentes substratos e temperaturas.

## **2. Material e Métodos**

O experimento foi realizado entre abril e junho de 2018 no município de Capão do

Leão-RS.

O material vegetal utilizado foi obtido de sementes de *Physalis* extraídas de frutos maduros, importadas da Colômbia - S.C.I Inversiones Martinez, adquiridas no mercado local.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro substratos (vermiculita, casca de arroz carbonizada (CAC), S10 Beifort® (S10) e fibra de coco Amafibra®) e duas temperaturas (20° C e 25° C), totalizando oito tratamentos (vermiculita média + 20° C, fibra de coco Amafibra® (FB) + 20° C, casca de arroz carvão com quatro repetições de 50 sementes cada), vermiculita de granulometria média e fibra de coco padrão 11 Amafibra®.

A extração foi realizada em laboratório, conforme metodologia descrita por Alves et al. (2012), com algumas adaptações, onde as sementes foram imersas em água e agitadas manualmente por 10 segundos. Em seguida, foram passadas por uma peneira de náilon (1 mm) para que os excessos remanescentes da placenta fossem removidos. Em seguida, as sementes foram alocadas em papel filtro, colocadas em bancadas e postas a secar por 48 horas a 25° C ± 2.

Após a extração das sementes, as mesmas foram germinadas em caixas gerbox® (11 x 11 x 3 cm de diâmetro interno) na profundidade de 0,5 cm. Em cada recipiente foi colocado um volume de 70 ml de substratos de acordo com os tratamentos, previamente umedecidos com 50 ml de água destilada.

As caixas foram mantidas em câmaras de germinação em temperaturas constantes de 20° C e 25° C, com fotoperíodo de 12 horas. A irrigação (25 mL) foi realizada com auxílio de frasco spray sempre que necessário.

O índice de velocidade de emergência (IRI) foi avaliado diariamente após a semeadura, desde o início da emergência até sua estabilização e foi determinada a fórmula de Maguire (1962):  $IVE = G1 / N1 + G2 / N2 + .. + Gn / Nn$ , onde: G1, G2, Gn = número de mudas germinadas na primeira, segunda, última contagem e N1, N2, Nn = número de dias da primeira, segunda e última contagem.

Após 22 dias foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de germinação, comprimento da parte aérea (cm), número da parte aérea, comprimento da maior raiz (cm) e massa de matéria seca da parte aérea e raízes (g). As análises físico-químicas (pH, condutividade elétrica, densidade e capacidade de retenção de água) dos substratos foram realizadas de acordo com Kämpf, et al. (2006). Para o comprimento da parte aérea e comprimento da raiz maior, foi utilizada régua graduada e para a massa seca da parte aérea e raízes o material foi secado em estufa a 60° C até atingir uma constante de peso, sendo

utilizada uma balança analítica para aferição.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk; à homocedasticidade pelo teste de Hartley. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste F ( $p \leq 0,05$ ). Estatisticamente significantes, os efeitos dos substratos e temperaturas foram comparados pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### 3. Resultados e Discussão

Para a taxa de emergência (IVE) (Tabela 1), as sementes apresentaram maior IVE quando semeadas no substrato S10 para ambas as temperaturas, atingindo um valor de 4,91 na temperatura de 25 ° C. Na temperatura de 20 ° C o substrato S10 apresentou as maiores médias, diferindo estatisticamente da vermiculita e da fibra de coco. Verificou-se também que os maiores valores foram obtidos na temperatura mais alta (exceto o tratamento com casca de arroz carbonizada) (Tabela 1), por se tratar de uma espécie tropical, e que segundo Alves, et al. (2012), requerem temperaturas mais elevadas para iniciar a germinação, pois baixas temperaturas diminuem a atividade metabólica, levando a uma diminuição da germinação total e da IVE, conseqüentemente, exigindo um período de tempo maior para que ocorra o processo de germinação.

**Tabela 1.** Índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de germinação (%) e massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA) (g) em função da temperatura do substrato de sementes de *Physalis*. Universidade Federal de Pelotas - RS, 2018.

Substrato	Temperatura			
	20° C		25° C	
	IVE			
Vermiculita	2,22	Bb <sup>L/</sup>	4,16	ABa
S10	4,15	A*	4,91	A
Casca de arroz carbonizada	3,01	AB*	2,08	C
Fibra de coco	1,80	Bb	2,89	BCa
CV (%)	21,01			
	% Germinação			
Vermiculita	22,25	B*	29,75	ns
S10	35,00	A*	32,25	ns
Casca de arroz carbonizada	30,75	ABa	20,50	b <sup>ns</sup>
Fibra de coco	16,25	Cb	27,00	a <sup>ns</sup>
CV (%)	23,28			
	MMSPA (g)			

Vermiculita	0,010 b <sup>ns</sup>	0,022 ABa
S10	0,010 b <sup>ns</sup>	0,021 ABa
Casca de arroz carbonizada	0,015 * <sup>ns</sup>	0,013 B
Fibra de coco	0,011 b <sup>ns</sup>	0,034 Aa
CV (%)	43,56	

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); \* médias na linha não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Fonte: Mariana Larrondo Bicca.

O uso do substrato S10 proporcionou maior porcentagem de germinação em ambas as temperaturas. Este resultado pode estar relacionado com o fato deste substrato apresentar uma boa relação entre a capacidade de retenção de água e a umidade, em comparação aos outros substratos estudados (Tabela 4). Já na temperatura de 25° C, os substratos não diferiram estatisticamente entre si.

Segundo Baskin (2001), quando as temperaturas são superiores ou inferiores à ótima, pode ocorrer uma redução na velocidade do processo de germinação, expondo as sementes a fatores adversos, levando à sua inviabilidade. Este fato foi verificado por Bagatim (2017), nas temperaturas de 20 e 25° C, e uma porcentagem de germinação foi relatada em torno de 50%, portanto, abaixo do esperado para as espécies, que está em torno de mais de 80% conforme observado por Miranda, et al. (2005) para esta cultura.

Ao analisar a massa de matéria seca da parte aérea, observou-se que houve interação entre os fatores, onde na temperatura de 20° C não houve diferenças significativas entre os substratos testados, ao contrário, na temperatura de 25° C, apenas o substrato fibra de coco diferiu estatisticamente da casca de arroz carbonizada apresentando a maior média.

Para a variável comprimento da parte aérea, não houve interação entre os fatores. Para o fator substrato, verificou-se que o tratamento com fibra de coco diferiu estatisticamente dos demais, promovendo o melhor desenvolvimento da brotação (Tabela 2). Esses resultados podem estar relacionados às propriedades desse substrato (Tabela 4). Segundo Malvestiti (2011), a fibra de coco apresenta alta porosidade, excelente equilíbrio entre aeração e capacidade de retenção de água, além de apresentar elevada estabilidade física, favorecendo as mudas com maior taxa de crescimento. Para o fator de temperatura (Tabela 3), o comprimento do caule foi maior para a temperatura de 20 ° C.

**Tabela 2.** Comprimento da parte aérea (cm) em função do substrato vermiculita, S10 Beifort (S10), casca de arroz carbonizada (CAC) e fibra de coco (FC). Universidade Federal de Pelotas - RS, 2018.

	Substratos			
	Vermiculita	S10	CAC	FC
Comp. de parte aérea (cm)	4,2062 C <sup>1/</sup>	5,1614 B	5,8768 B	6,8608 A
CV (%)	11,06			

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).  
Fonte: Mariana Larrondo Bicca.

Para o número de folhas, número de raízes, massa de matéria seca das raízes (Tabela 3) não houve interação entre os fatores. O fator substrato não apresentou diferenças significativas no número de folhas, conforme observado por Kuhn, et al. (2012), que testou diferentes substratos na propagação sexual de *physalis* a partir de frutos verdes e maduros.

Nos trabalhos de Thiel, et al. (2012), no desenvolvimento inicial de mudas de *physalis* submetidas a diferentes substratos, mostraram que a variável massa seca do sistema radicular foi influenciada pelo uso de diferentes substratos, como vermiculita, areia e Plantmax®. O número de folhas por planta é de extrema importância para o seu desenvolvimento, pois é um dos fatores que garantem a eficiência fotossintética, que aliadas às condições de cultivo propiciam um crescimento adequado da planta. Neste trabalho, apenas o fator temperatura influenciou o número de folhas por planta, onde o maior desenvolvimento foi verificado quando as sementes foram submetidas a 25 ° C, promovendo o melhor desenvolvimento do sistema radicular e consecutivamente um bom desenvolvimento da parte aérea, garantindo um maior número de folhas e, portanto, uma área fotossinteticamente maior para a muda, resultando em plantas mais vigorosas.

Por meio da análise da matéria seca das raízes, verificou-se que a temperatura de 25°C proporcionou maior crescimento radicular, sendo estatisticamente superior à temperatura de 20°C (Tabela 3).



**Tabela 3.** Número de folhas, comprimento da parte aérea (cm), número de raízes e massa de matéria seca de raízes (MMSR) (g) em função da temperatura. Universidade Federal de Pelotas - RS, 2018.

Temperaturas	Variáveis analisadas			
	Nº de folhas	Comp. parte aérea (cm)	Nº de raízes	MMSR (g)
20°C	0,0113 B <sup>1/</sup>	6,1007 A	1,0381 B	0,0053 B
25°C	0,3432 A	4,9519 B	1,5244 A	0,2151 A
CV (%)	52,60	11,06	21,16	43,08

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).  
Fonte: Mariana Larrondo Bicca.

De maneira geral, observou-se que na temperatura de 25° C as sementes germinaram mais rápido, comparadas quando submetidas à temperatura de 20° C. Em relação aos substratos, embora ocorressem algumas diferenças entre eles, observou-se que o substrato O S10 é o mais adequado para o desenvolvimento inicial da *physalis* (Tabela 4), pois se trata de um resíduo agrícola a partir de subprodutos da indústria vinífera, como cascas, sementes, caules, misturados com carvão vegetal e turfa, seu uso pode contribuir para a preservação do meio ambiente, a fim de reaproveitar esses materiais para outras finalidades, e assim reduzir o volume desses materiais descartados no meio ambiente.

**Tabela 4.** Valores de pH, condutividade elétrica ( $\mu\text{s cm}^{-1}$ ), densidade ( $\text{kg m}^{-3}$ ) e capacidade de retenção de água (CRA) ( $\text{mL L}^{-1}$ ) dos substratos vermiculita, S10 Beifort (S10), casca de arroz carbonizada (CAC) e Fibra de Coco (FC). Universidade Federal de Pelotas - RS, 2018.

Substrato	pH	CE	Densidade	CRA
Vermiculita	7,5	46,8	182,3	491,4
S10	6,4	175,0	456,5	493,0
CAC	5,5	117,4	187,2	600,5
FC	6,9	119,2	109,1	816,7

Fonte: Mariana Larrondo Bicca.

#### 4. Conclusão

Os substratos Beifort® S10 e Fibra de coco Amafibra®, e a temperatura de 25° C são os mais adequados para o desenvolvimento inicial de *physalis*, pois apresentaram os resultados mais satisfatórios no decorrer do experimento.

Para futuros experimentos, a avaliação de temperaturas mais altas seria interessante e agregaria mais informações para o presente estudo.

#### Referências

Alves, C. Z., Godoy, A. R., & Oliveira, N. C. (2012). Efeito da remoção da mucilagem na germinação e vigor de sementes de *Hylocereus undatus* Haw. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 7(4), 586-589. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119024993008.pdf>

Bagatim, A. G. (2017). *Temperatura e substratos na germinação de Physalis angulata L.* 33f. (Dissertação mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, São Paulo. Recuperado de: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150341>

Baskin, C. C., & Baskin, J. M. (2001). *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. San Diego: Academic Press.

Camargo, S. S., Meneguzzi, A., Arruda, A. L., Paiano, G. M., & Rufato, L. (2017). Substratos e formas de imersão de auxina no cultivo in vitro de mirtilheiros cv. Duke. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 2561-2570. Recuperado de: <http://ediurcamp.urcamp.edu.br/index.php/rcjppg/article/view/702>

Carvalho, N. D., & Nakagawa, J. (2012). *Seeds: science, technology and production*. FUNEP, Jaboticabal. Brazilian, 590.

Chaves, A. D. C., Schuch, M. W., & Erig, A. C. (2005). Estabelecimento e multiplicação in vitro de *Physalis peruviana* L. *Ciência e Agrotecnologia*, 29 (6), 1281-1287. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542005000600024>

Kämpf, A. N., Takane, R. J., & Siqueira, P. T. V. de. (2006). *Floriculture: techniques of preparation of substrates*. Brasília: LK.

Kanashiro, S. (1999). *Efeitos de diferentes substratos na produção da espécie Aechmea fasciata (Lindley) Baker em vasos*. Piracicaba, ESALQ/USP.

Kuhn, P. R., Kulczynski, S. M., Bellé, C., Koch, F., Werner, C. J., & Westphalen, R. S. (2012). Produção de mudas de fisalis (*physalis peruviana*) provenientes de sementes de frutos verdes e maduros submetidas a diferentes substratos. *Enciclopédia Biosfera*, 8 (15), 1378-1385. Recuperado de: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/producao%20de%20mudas.pdf>

Labouriau, L. G. (1983). *The germination of the seeds*. Washington: General Secretariat of the Organization of American States.

Maguire, J. D. (1962). Velocidade de germinação — Auxílio na seleção e avaliação para emergência de mudas e vigor 1. *Ciência da cultura*, 2 (2), 176-177.

Malvestiti A. L. (2011) Produção de mudas em substrato de fibra de coco. In: Lee TSG (ed) Biofábrica de plantas: produção industrial de plantas in vitro. 1st edn. *Antiqua*, São Paulo.

Martins, C. C., Bovi, M. L. A., & Spiering, S. H. (2009). Umedecimento do substrato na emergência e vigor de plântulas de pupunheira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 224-230. Recuperado de: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/5858>

Miranda, D., Piedrahita, W., & Romero, J. (2005). Avances en cultivo, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en Colombia. G. Fischer (Ed.). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=075389>

Morais Oliveira, I., Cavalcante, Í. H. L., Beckmann, M. Z., & Martins, A. B. G. (2005). Temperatura na germinação de sementes de Sapota Preta. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 5 (2), 0. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/500/50050214.pdf>

Silva, J. B. (2017). *Cultivo em vaso de oliveira (Olea europaea L.) ornamental*. Pelotas, RS. 66f. (Dissertação Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas. Recuperado de: <http://www.guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/3741/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Jaqueline%20Barcelos.pdf>

Thiel, F.B., Gonçalves, M.A., Carpenedo, S., Vignolo, G.K., Picolotto, L., & Antunes, L.E.C. (2012). Desenvolvimento inicial de mudas de Physalis submetidas a diferentes substratos. *Anais do XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura*: Bento Gonçalves, RS.

Yamamoto, L. Y., Koyama, R., Borges, W. F. S., Antunes, L. E. C., Assis, A. M. D., & Roberto, S. R. (2013). Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta Xavante. *Ciência Rural*, 43 (1), 15-20. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000135>

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Mariana Larrondo Bicca – 35%

Juliana Padilha da Silva – 20%

Camila Schwartz Dias – 15%

Andressa Vighi Schiavon – 15%

Flávia Lourenço da Silva – 15%