

Cultivo hidropônico de mudas e de frutos de fisalisJanine Farias Menegaes¹, Jorge Eugênio Filipetto², Osmar Souza dos Santos²¹Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Departamento de Fitotecnia.²Colégio Politécnico da UFSM

E-mail autor correspondente: janine_rs@hotmail.com

Artigo enviado em 10/04/2017, aceito em 22/02/2018.

Resumo: O fisalis produz um fruto muito saboroso e com bom efeito na saúde humana; no Brasil é classificado como pequenas frutas, de alto valor agregado e com cultivo anual, sendo propagado por sementes. Assim, o objetivo deste trabalho foi à produção de mudas de duas espécies de fisalis (*Physalis angulata* e *P. peruviana*) em diferentes substratos e avaliar a produtividade destas espécies em duas soluções nutritivas em sistema hidropônico. O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, em estufa, conduzido em duas fases. O primeiro experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com fatorial 2x9 (duas espécies de fisalis e nove substratos), com quatro repetições. E, o segundo experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com fatorial 2x2 (duas espécies de fisalis e duas soluções nutritivas), com seis repetições. Observou-se de modo geral que ambas as espécies apresentaram boa germinação e desenvolvimentos de mudas para a produção de frutos em cultivo hidropônico, destaca-se os substratos Carolina®, Mecplant® + CAC, Tecnomax® + CAC, como os indicados a produção de mudas. E, a produtividade de frutos para ambas as espécies de fisalis apresentaram resultados satisfatórios em cultivo hidropônico.

Palavras-chave: *Physalis angulata*, *Physalis peruviana*, sementes, substratos, produtividade, qualidade de frutos.

Seedlings hydroponic farming and fruit physalis

Abstract: The physalis produces a very tasty fruit and good effect on human health; in Brazil it is classified as small fruits, high added value and annual crop and is propagated by seeds. The objective of this work was the production of seedlings of two species of fisalis (*Physalis angulata* and *P. peruviana*) on different substrates and assesses the productivity of these species in two nutrient solutions hydroponically. The experiment carried out in the Olericulture Sector of the Polytechnic College of the Federal University of Santa Maria, in greenhouse, conducted in two phases, the first experiment was conducted in a completely randomized design with factorial 2x9 (two species of fisalis nine substrates) with four replications. And the second experiment was conducted in a completely randomized design with factorial 2x2 (two species of fisalis and two nutrient solutions) with six replications. Observed generally that both species showed good germination and development of seedlings for fruit production in hydroponics, the Carolina® substrates stands out Mecplant® + CAC, Tecnomax® + CAC, as the production of the indicated seedlings. And fruit yield for both species of physalis presented satisfactory results in hydroponic cultivation.

Keywords: *Physalis angulata*, *Physalis peruviana*, seeds, substrates, yield, fruit quality.

Introdução

O fisalis (*Physalis* sp. L.) conhecido popularmente como uchuva, camapu, joá-de-capote, curuputi e hosuki, é uma fruta adocicada e levemente ácida, podendo ser consumida *in natura*, sob a forma de sucos, geleias, sorvetes, doces, bolos, sendo uma ótima combinação em pratos salgados e doces (LIMA et al., 2009; SANTOS et al., 2012). O nome fisalis é oriundo do grego onde “physis” significa bolha ou bexiga, referindo-se ao cálice que encerra seus frutos, comestíveis na maioria das vezes (RUFATO et al., 2008).

Physalis sp. L. pertence à família Solanaceae, no Brasil é incorporada ao quadro de pequenas frutas, com grande valor nutricional, sendo fonte de vitamina A (1730 UI 100 g⁻¹ de polpa), ácido ascórbico (36 mg 100 g⁻¹ polpa), ferro (38 mg 100 g⁻¹ de polpa) e fósforo (1,2 mg 100 g⁻¹ de polpa), além de alcaloides e flavonoides. Com valor socioeconômico importante, sobretudo, para a agricultura familiar, maior produtor desta fruta no país, sendo vendido em média de R\$ 50,00 o quilo dos frutos (CHAVES et al., 2005; LIMA et al., 2009).

O fruto constitui-se em uma baga carnosa, em forma de globo, com diâmetro médio de 1,75 cm e massa média de 7,2 g, sendo muito semelhante a um pequeno tomate-cereja. Contudo, o ponto ideal de colheita dos frutos é quando a coloração do cálice estiver com cor amarelo-esverdeada, amarela ou amarelo-amarronzada (LIMA et al., 2009; SANTOS et al., 2012).

Na fruticultura, os fisalis são classificados como anuais, com crescimento e desenvolvimento das

plantas dependente essencialmente da época de semeadura e do transplante, os quais devem permitir a realização do cultivo no período mais favorável, em termos de oferta hídrica, de calor e luminosidade (PEIXOTO et al., 2000; MENEGAES et al., 2012). Em campo a produção estende-se de quatro a seis meses e, em cultivo hidropônico anualmente.

A qualidade das mudas está diretamente relacionada com as características físicas e químicas dos substratos. Segundo Kämpf et al. (2006), o substrato é um insumo fundamental para o cultivo de mudas, pois promove o crescimento ideal das raízes, resultando em plantas de boa qualidade. Gomes et al. (2003) afirmam que durante o transplante de mudas o sistema radicular deve apresentar boa arquitetura e permitir também que a muda seja transplantada.

As plantas, de modo geral, apresentam grande capacidade de adaptação às diferentes condições em meios nutritivos, podendo se desenvolver em diferentes tipos de substratos, desta forma, a composição das soluções nutritivas utilizadas na hidroponia deve permitir o desenvolvimento diferenciado da cultura (MELO, 2006).

Assim, o objetivo deste trabalho foi a produção de mudas de duas espécies de fisalis (*Physalis angulata* e *P. peruviana*) em diferentes substratos e avaliar a produtividade destas espécies em duas soluções nutritivas em sistema hidropônico.

Material e métodos

MENEGAES, FILIPETTO, SANTOS

O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, no período de janeiro a setembro de 2014, em duas fases. A primeira, para a produção de mudas em diferentes substratos, e na segunda fase, dedicou-se a produção dos frutos em diferentes soluções nutritivas. Ambas as fases foram conduzidas em estufa com cobertura plástica e dimensões de 12 m x 21 m e altura de 3,0 m, em o sistema hidropônico, instalada no sentido N-S, com latitude 29°43'S, longitude 53°43'W e altitude 95 m.

O primeiro experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com fatorial 2x9 (duas espécies de *Physalis* e nove substratos), com quatro repetições. Os fatores foram compostos por duas espécies de *Physalis*: *Physalis angulata* e *P. peruviana*, e o por nove composições de substratos T1: Carolina Soil®, T2: Mecplant®, T3: Tecnomax HF®, T4: Carolina Soil® + CAC (Casca de Arroz Carbonizada), T5: Carolina Soil® + CPT (Casca de Pinus Tratada), T6: Mecplant® + CAC, T7: Mecplant® + CPT, T8:

Tecnomax HF® + CAC e T9: Tecnomax HF® + CPT. Nos tratamentos T1, T2, T3 os substratos tiveram sua composição comercial em 100% do seu peso; nos demais tratamentos houve mistura com composição 50% do peso de cada substrato.

A semeadura ocorreu em bandejas de plástico preto, 50 células sendo 25 células de cada espécie, com uma semente por alvéolo, enterradas a uma profundidade correspondente a duas vezes o seu tamanho. As bandejas foram colocadas em piscinas rasas sobre o sistema DFT (Deep Film Technique) com irrigação com apenas água nos primeiros 15 dias, após este período introduziu-se a solução nutritiva conforme Santos et al. (2009) (Tabela 1), para tomate, com diluição de 25%, a qual circulou durante 15 min a cada uma hora (7 h às 19 h) durante o dia e 15 min a cada 4 h (19 h às 7 h) durante a noite.

As avaliações germinação das sementes ocorreram 25 dias após a semeadura (DAS), e todas as mudas foram avaliadas quanto à altura, o diâmetro e a quantidade de folhas aos 40 DAS.

Tabela 1. Descrição da nutritiva conforme Santos et al. (2009).

FONTES DOS NUTRIENTES	Quantidade (g 1.000 L⁻¹)
Nitrato de cálcio especial	800
Nitrato de potássio	150
Sulfato de magnésio	400
MAP - monoamôniofosfato	250
Sulfato de manganês	3
Sulfato de zinco	0,5
Sulfato de cobre	0,2
Ácido bórico	3
Molibdato de sódio	0,15
Fe-EDTA*	150

*Fe-EDTA para as duas soluções nutritivas, com quelatização antes de ser adicionado na solução (FeSO₄.7H₂O).

O segundo experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com fatorial 2x2 (duas espécies de *Physalis* e duas

soluções nutritivas), com seis repetições, sendo a unidade experimental composta por um perfil hidropônico. Os fatores foram

compostos por duas espécies de fisalis: *Physalis angulata* e *P. peruviana*, e duas soluções nutritivas específicas para cultura de fisalis elaboradas por Moraes e Furlani (1999) e Santos et al. (2011), descritas na Tabela 2.

As mudas de boa qualidade oriundas do experimento 1, aos 110 DAS foram transferidas para mesas hidropônicas composta por três perfis (6 m de comprimento e 10 cm de diâmetro), com espaçamento de plantas a 40 cm e entre perfis 60 cm, sobre

sistema hidropônico NTF (Nutrient Film Technique) permanecendo por 147 dias após o transplante (DAT). Avaliou-se os frutos maduros, definindo-se o número total de frutos, massa média dos frutos com e sem cápsulas e massa total dos frutos com e sem cápsulas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste F, e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro (FERREIRA, 2011).

Tabela 2. Descrição das soluções nutritivas (g 1.000 L⁻¹) para cultura do fisalis (*Physalis* sp.).

FONTES DOS NUTRIENTES	Moraes e Furlani (1999)	Santos et al. (2011)
	(g 1.000 L ⁻¹)	
Nitrato de cálcio especial	1.100	630
Nitrato de potássio	40	600
Sulfato de potássio	---	48
Cloreto de potássio	760	---
Sulfato de magnésio	400	284
MAP – monoamôniofosfato	250	280
Sulfato de manganês	12	3
Sulfato de zinco	2	0,5
Sulfato de cobre	0,8	0,2
Ácido bórico	12	3
Molibdato de sódio	0,6	0,15
Fe-EDTA*	250	250

*Fe-EDTA para as duas soluções nutritivas, com quelatização antes de ser adicionado na solução (FeSO₄.7H₂O).

Resultados e discussão

Na Tabela 3 estão expostas as médias avaliadas, a germinação de ambas as espécies iniciaram após 14 DAS, e observou-se que a *P. peruviana*, de modo geral, obteve melhor germinação em todos os substratos quando comparada a *P. angulata*, apresentando média geral de germinação de 94 e 87%, respectivamente.

A escolha do substrato é um fator limitante para a germinação das sementes, pois a interação de suas características biológicas, físicas e

químicas, quando não adequadas à espécie de interesse podem afetar negativamente o processo de embebição e desenvolvimento inicial das plântulas. Em que as condições estruturais do substrato, sobretudo, a capacidade de retenção de água e aeração devem propiciar a proporção adequada entre a disponibilidade de água e oxigênio, sustentando uma homogeneidade no período de germinação (MENEGAES et al., 2017; SILVA et al., 2008). Souza et al. (2011) considerou para fisalis 90% de germinação como o índice mínimo aceitável. Deste modo, verificou-se que os substratos testados apresentaram

MENEGAES, FILIPETTO, SANTOS

bons índices de germinação, acima de 90%, para ambas as espécies, exceto os tratamentos T1, T5 e T7 para *P. angulata* e, T7 e T8 para *P. peruviana*.

Uma estratégia de melhoria da relação de proporcionalidade entre porosidade e aeração do substrato é fazer uso de cascas na sua composição devido a sua as condições estruturais, assim, possibilitando pleno

desenvolvimento radicular (KÄMPF et al., 2006; TAKANE et al., 2013). Como, no T4, em que a adição de 50% casca de arroz carbonizada ao substrato comercial, possibilitou uma melhoria na expressão do percentual de germinação, quando comparado apenas com o tratamento com composição comercial em 100% do seu peso (T1).

Tabela 3. Germinação de sementes (GS), altura da muda (HM), diâmetro da muda (DM) e número de folhas (NF) de *Physalis angulata* e *P. peruviana* em nove substratos.

Tratamentos**	<i>P. angulata</i> <i>P. peruviana</i>		<i>P. angulata</i> <i>P. peruviana</i>	
	GS (%)		HM (cm)	
1. Carolina Soil®	64 Bb*	92 Aa	41 Bb	49 Aa
2. Mecplant®	96 Aa	96 Aa	37 Abc	36 A b
3. Tecnomax HF®	96 Aa	96 Aa	57 Aa	52,5 Ba
4. Carolina Soil®+ CAC	100 Aa	100 Aa	29,5 Ac	28,5 Ac
5. Carolina Soil®+ CPT	68 Bb	92 Aa	26,6 Ac	28,2 Ac
6. Mecplant® + CAC	96 Aa	96 Aa	42 Ab	39,5 Ab
7. Mecplant®+ CPT	80 Bab	88 Aa	29,1 Ac	27,8 Ac
8. Tecnomax HF®+ CAC	96 Aa	88 Ba	43,5 Ab	38,5 Bb
9. Tecnomax HF®+ CPT	92 Aa	96 Aa	25 Ac	27,5 Ac
CV(%)	12,49		4,82	
Tratamentos**	<i>P. angulata</i> <i>P. peruviana</i>		<i>P. angulata</i> <i>P. angulata</i>	
	DM (mm)		NF (undidade)	
1. Carolina Soil®	5,1 A ab	5,5 A ab	8 A b	8 A a
2. Mecplant®	4,6 A b	4,8 A b	7 A b	7 A b
3. Tecnomax HF®	5,8 A a	6,1 A a	10 A a	9 A a
4. Carolina Soil® + CAC	4,6 A b	4,5 A b	7 A b	7 A b
5. Carolina Soil® + CPT	3,7 B c	4,3 A b	6 A c	6 A b
6. Mecplant® + CAC	4,6 A b	4,4 A b	6 A c	6 A b
7. Mecplant® + CPT	3,5 B c	4,2 A b	6 A c	6 A b
8. Tecnomax HF®+CAC	5,7 A a	5,4 A ab	9 A a	8 A a
9. Tecnomax HF®+ CPT	3,7 B c	4,7 A b	6 A c	6 A b
CV(%)	8,09		6,86	

* Médias não seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste Tukey, em nível de 5 % de probabilidade de erro. ** CAC: casca de arroz carbonizada; CPT: casca de pinus tratada. CV (%): coeficiente de variação.

Aos 40 DAS, os números de mudas permitiram as avaliações de alturas, diâmetros e números de folhas, de cada espécie. Verificou-se em relação à altura da muda que as composições de substratos, Mecplant® + CAC e Tecnomax® + CAC, destacaram-se sobre

os demais tratamentos, para ambas as espécies, resultando em plantas de altas medianas, compactas e mais harmônicas quanto à arquitetura de planta, sem estiolamento. Ideal para o cultivo em sistema hidropônico (SANTOS et al., 2009). Já o diâmetro médio das mudas,

MENEGAES, FILIPETTO, SANTOS

os substratos com a composição de 50% de CPT todos apresentaram resultados insatisfatórios, não recomendando seu uso. Observou-se que o número médio de folhas foi o mesmo para ambas as espécies.

Na Tabela 4, em geral, verificou-se que os cultivos hidropônicos (Figura 1) de *Physalis angulata* e *P. peruviana* foram mais produtivos com a solução

nutritiva recomendada por Santos et al. (2011) em comparação a solução nutritiva recomendada Moraes e Furlani (1999). Com médias de 79,67 e 94,33 frutos por plantas para as espécies *Physalis angulata* e *P. peruviana*, respectivamente, ambas cultivadas com a solução nutritiva recomendada por Santos et al. (2011).

Tabela 4. Produtividade das plantas de *Physalis angulata* e *P. peruviana* cultivadas por 147 dias em soluções nutritivas Moraes e Furlani (1999) e Santos et al. (2011).

Dados avaliados	Soluções nutritivas	<i>P. angulata</i>	<i>P. peruviana</i>
Número médio de frutos por planta (unidades)	Moraes e Furlani	45,67 Ab*	44,67 Ab
	Santos et al.	79,67 Ba	94,33 Aa
	CV (%)	3,21	
Massa média de frutos com cápsula (g)	Moraes e Furlani	4,06 Aa	4,24 Aa
	Santos et al.	4,36 Aa	4,55 Aa
	CV (%)	5,98	
Massa média de frutos sem cápsula (g)	Moraes e Furlani	3,61 Aa	3,99 Aa
	Santos et al.	3,89 Aa	4,26 Aa
	CV (%)	7,36	
Produtividade média de frutos com cápsula por planta (g planta ⁻¹)	Moraes e Furlani	185,42 Ab	189,40 Ab
	Santos et al.	347,36 Ba	429,20 Aa
	CV (%)	12,73	
Produtividade média de frutos sem cápsula por planta (g planta ⁻¹)	Moraes e Furlani	164,87Ab	145,85 Ab
	Santos et al.	309,92 Ba	401,85 Aa
	CV (%)	12,47	
Produtividade média de frutos sem cápsula (kg ha ⁻¹)	Moraes e Furlani	687,0 Ab	742,6 Ab
	Santos et al.	1.291,3 Ba	1.674,4 Aa
	CV (%)	12,47	

* Médias não seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste Tukey, em nível de 5 % de probabilidade de erro. CV (%): coeficiente de variação



Figura 1. A: plantas de fisalis em fase de produção na hidroponia, B: frutos com cápsula e C: frutos sem cápsula em embalagens comercial de 100 g

Fotos: Menegaes, J. F. (2014).

Observou-se que a espécie *Physalis angulata* obteve produtividade 687,0 e 1.291,3 kg ha⁻¹ cultivadas com as soluções nutritivas recomendada por Moraes e Furlani (1999) e Santos et al. (2011), respectivamente. E, a espécie *P. peruviana* obteve produtividade 742,6 e 1.674,4 kg ha⁻¹ cultivadas com as soluções nutritivas recomendada por Moraes e Furlani (1999) e Santos et al. (2011), respectivamente.

Ianckievicz et al. (2013) cultivando fisalis no campo utilizando fertirrigação com diferentes soluções nutritivas, via gotejamento, obtiveram produtividade de frutos entre 660,48 a 2.330,0 kg ha⁻¹. Rodrigues et al. (2013) observaram produtividade média de 995 kg ha⁻¹ de frutos de fisalis cultivado em vaso na casa de vegetação.

Assim, constatando que o cultivo hidropônico torna-se uma opção viável para produção de frutos fisalis. Pois, Mora-Aguilar et al. (2006) e Rodrigues et al. (2013) a planta de fisalis pode ser cultivada como anual (uma safra) ou perene (até dois anos), em que este desempenho depende do ambiente de produção e manejo agrônômico adotado.

Conclusões

A produção de mudas das espécies de fisalis (*Physalis angulata* e *P. peruviana*) em diferentes substratos obteve boa germinação, com destaque para os substratos, Carolina Soil® + CAC, Mecplant® + CAC, Tecnomax® + CAC, por propiciar boas condições à formação de mudas compactas e com bom desenvolvimento inicial.

A produtividade para ambas as espécies de fisalis apresentaram resultados de produção de frutos satisfatórios em cultivo hidropônico, sendo a solução nutritiva recomendada por Santos et al. (2011) a mais eficiente.

Referências

CHAVES, A.C., SCHUCH, M.W., ERIG, A.C. Estabelecimento e multiplicação *in vitro* de *Physalis peruviana* L. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 6, p. 1281-1287. 2005.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.1039-1042. 2011.

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 N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 113-127, 2003.

IANCKIEVICZ, A.; TAKAHASHI, H. W.; FREGONEZI, G. A. F.; RODINI, F. K. Produção e desenvolvimento da cultura de *Physalis peruviana* L. submetida a diferentes níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 438-444, mar, 2013.

KÄMPF, A. N., TAKANE, R. J., SIQUEIRA, P. T. V. **Floricultura: técnicas de preparo de substratos**. Brasília: LK Editora e Comunicação, 2006. 132p.

LIMA, C. S. M., SEVERO, J., MANICABERTO, R., SILVA, J. A., RUFATO, L., RUFATO, A. R. Características físico-químicas de *physalis* em diferentes colorações do cálice e sistemas de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p.1060-1068, 2009.

MELO, E. F. R. Q. **Produção de nastúrcio em cultivo hidropônico com diferentes soluções nutritivas**. 2006. 149f. Tese (Doutorado em

Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

MENEGAES, J. F., SANTOS, O. S., FILIPETTO, J. E. S., LUZ, R. C. Germinação *Physalis angulata* e *Physalis peruviana* em diferentes substratos. In: **Anais... VI Simpósio Nacional do Morango e V Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, 2012, Pelotas - RS. VI Simpósio Nacional do Morango e V Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, 2012.**

MENEGAES, J. F.; NUNES, U. R.; BELLÉ, R. A.; LUDWIG, E. J.; SANGOI, P. R.; SPEROTTO, L. Germinação de sementes de *Carthamus tinctorius* em diferentes substratos. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.6, n.3, p. 22-30, 2017.

MORA-AGUILAR, R.; PEÑA-LOMELÍ, A.; LÓPEZ-GAYTÁN, E.; AYALA-HERNÁNDEZ, J. J.; PONCEAGUIRRE, D. Agrofisiología de *Physalis peruviana* L. en invernadero y fertirriego. *Revista Chapingo. Série Horticultura*, v. 12, n. 1, p. 57-63, 2006.

MORAES, C.A.G., FURLANI, P.R. Cultivo de hortaliças de frutos em hidroponia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário** 20 (200-201): 105-113. 1999.

PEIXOTO, G.P. et al. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes de produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.47-61, 2000.

RODRIGUES, F. A. et al. Caracterização fenológica e produtividade de *Physalis peruviana* cultivada em casa de vegetação. **Biosciencie Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6 , p. 1771-1777, 2013.

RUFATO, L., RUFATO, A.R., SCHLEMPER, C., LIMA, C.S.M., KRETZSCHMAR, A. A. **Aspectos técnicos da cultura da *Physalis***. Pelotas: UFPel, 2008. 100p.

SANTOS, O.S. **Hidroponia**. Santa Maria: UFSM/Colégio Politécnico, 2009. 392p.

SANTOS, O.S., NOGUEIRA FILHO, H., FRONZA, D., FILIPETTO, J.E., BASSO, D.P. **Elaboração de solução nutritiva para produção de tomate com cacho único**. UFSM, Colégio Politécnico, 4p. (Informe Técnico 01/2011). 2011.

SANTOS, O.S., MENEGAES, J.F., BASSO, D.P. Cultivo Hidropônico de *Physalis*. In: Osmar Souza dos Santos. (Org.). **Cultivo Hidropônico**. Santa Maria: FACOS - UFSM, 2012. p. 201-2010.

SILVA, H. P. et al. Quantidade de água no substrato na germinação e vigor de sementes de pinhão-manso. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 178-184, dez. 2008.

SOUZA, M.O., SOUZA, C. L. M., PELACANI, C. R. **Germinação de sementes osmocondicionadas e não osmocondicionadas e crescimento inicial de *Physalis angulata* L. (Solanaceae) em ambientes salinos**. *Acta Botanica Brasilica*, v. 25, n.1 p. 105-112, 2011.

TAKANE, R.; YANAGISAWA, S. S.; GÓIS, E. A. **Técnicas em substratos para a floricultura**. Fortaleza: Expressão gráfica, 2013. 143p.