
POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE FISÁLIS EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO DA PLANTA E DA COLORAÇÃO DO CAPULHO

PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF PHYSALIS SEEDS IN THE FUNCTION OF THE PLANT LEADING SYSTEM AND CAPULINE COLORING

Verônica Pellizzaro¹
Mônica Satie Omura²
Luana de Souza Marinke³
Felipe Favoretto Furlan⁴
Lúcia Sadayo Assari Takahashi⁵

RESUMO

A *Physalis peruviana* L. é uma pequena fruta, pertencente à família das Solanaceae, com grandes potencialidades econômicas. Todavia, pouco se conhece do seu desenvolvimento, manejo e crescimento sob diferentes sistemas de condução da planta, bem como o potencial fisiológico de suas sementes e o ponto de colheita para a produção de sementes. Nesse sentido, objetivou-se determinar o ponto de colheita de frutos de *Physalis peruviana* L. para produção de sementes, de acordo com a coloração do capulho proveniente de plantas conduzidas em diferentes sistemas. O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco colorações do capulho (verde; verde-amarelado; amarelo-esverdeado; amarelo e palha) e dois sistemas de tutoramento (tutoramento vertical e sem tutoramento). Para verificar o potencial fisiológico de sementes foram avaliados: primeira contagem de germinação, germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento e massa seca de plântulas. Os dados foram analisados quanto à normalidade e homogeneidade e quando atenderam ao modelo matemático, submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A colheita dos frutos de *Physalis peruviana* L. visando a produção de sementes deve ser realizada quando o capulho apresentar coloração amarelo-esverdeado, amarelo ou palha. O tutoramento vertical influencia positivamente o potencial fisiológico de sementes de *Physalis peruviana* L.

163

Palavras-chave: Germinação. *Physalis peruviana* L. Ponto de colheita. Tutoramento. Vigor.

¹ Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: veronicapellizzaro@hotmail.com.

² Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil

³ Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil

⁴ Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil

⁵ Professora Titular do Departamento de Agronomia, UEL, Londrina, PR, Brasil.

ABSTRACT

Physalis peruviana L. is a small fruit belonging to the family of Solanaceae, with significant economic potential. However, little is known their development, management, and growth under different systems of the plant, as well as the physiological potential of its seeds and the for the production of seeds. In this sense, the objective of this work was to determine the fruit harvesting point of *Physalis peruviana* L. for the production of seeds, according to the color of the cane coming from plants different systems. The work was conducted in a completely with four replicates, in a 5x2 factorial scheme, of which five (green, yellowish-green, yellowish-green, yellow and straw) and two mentoring systems (vertical and unguarded tutoring). To verify the physiological potential of seeds were evaluated: first germination count, germination, germination speed index, length and dry mass of seedlings. The data were analyzed for normality and homogeneity and when they attended the mathematical model, submitted to analysis of variance by the F test ($p < 0.05$) and the means compared by the Tukey test ($p < 0.05$). The fruit harvest of *Physalis peruviana* L. aiming at seed production should be performed when the boll yellowish-green, yellow or straw. Alternatively, vertical tufting influences the physiological potential of seeds of *Physalis peruviana* L positively.

Keywords: Germination. *Physalis peruviana* L. Harvest point. Tutoring. Force.

INTRODUÇÃO

164

A fisális pertence à família das Solanaceas e ao gênero *Physalis*, que compreende mais de cem espécies, entre elas a mais conhecida é a *Physalis peruviana* (THOMÉ; OSAKI, 2017), popularmente chamada de aguaymanto, juá-de-capote, capuli, uchuba (FRIES; TAPIA, 2007) ou goldenberry (PUENTE *et al.*, 2011).

É uma planta de clima tropical e pode ser encontrada desde a América do Sul à América do Norte (AFSAH, 2015), sendo encontrada no Brasil em todas as regiões (STEHMANN *et al.*, 2015). É reconhecida por apresentar frutos com quantidades elevadas de vitaminas C, A e do complexo B, minerais, tocoferóis e carotenoides (RAMADAN, 2011).

Apresenta ramificações densas, havendo necessidade da adoção de sistema de tutoramento (RUFATO *et al.*, 2008), o qual tem influência direta sobre a ventilação, radiação e distribuição solar em torno da planta (ANDRIOLO, 1999). Além disso, permite alterações na arquitetura da planta que podem influenciar a relação fonte – dreno, gerando um reflexo positivo sobre a uniformidade do dossel e rendimento da cultura.

A propagação dessa espécie é feita preferencialmente por meio de sementes (GONÇALVES *et al.*, 2012). No entanto, o conhecimento sobre a fisiologia das sementes ainda é escasso, uma vez que não há recomendações para *P. peruviana* nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Há escassez, também, de pesquisas que indiquem o momento ideal de colheita dos frutos de fisális para a obtenção de sementes de qualidade. Alguns estudos feitos com *Physalis* sp. recomendam a colheita para o consumo quando o cálice apresenta coloração amarela, devido à melhor qualidade dos frutos (RUFATO *et al.*, 2008). Outros estudos relatam que o ponto de colheita para consumo depende da coloração do capulho (CHITARRA; CHITARRA, 2005; ÁVILA *et al.*, 2006; LIMA *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2012).

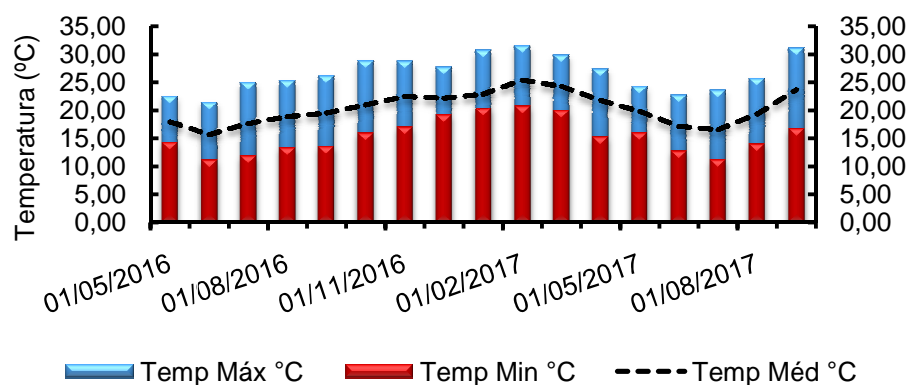
O momento adequado para a colheita dos frutos nem sempre coincide com o ponto de maturidade fisiológica das sementes (DIAS, 2001), sendo relevante um estudo da associação do ponto de colheita de *Physalis peruviana* com a qualidade de sementes e o sistema de condução da planta. Nesse sentido, objetivou-se determinar o ponto de colheita de frutos de *Physalis peruviana* L. para produção de sementes, de acordo com a coloração do capulho proveniente de plantas conduzidas em diferentes sistemas.

MATERIAL E MÉTODOS

165

O trabalho foi conduzido no município de Londrina-PR, em área experimental da Universidade Estadual de Londrina- UEL, localizado à 23°19'42" S, 51°12'11" W e à 574 metros de altitude. O clima da região é do tipo Cfa conforme classificação de Köppen, com chuvas bem distribuídas no verão. As médias de temperatura ocorridas no município durante o período de realização do trabalho estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Valores de temperatura máxima (T máx. °C), mínima (T min. °C) e média (T med. °C) no município de Londrina - PR durante o experimento de *Physalis peruviana* L. (anos - 2016/2017) - Londrina - PR, 2018.



Fonte: IAPAR (2017).

O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico (EMBRAPA, 2017) e sua correção realizada por meio da aplicação de composto químico seguindo as recomendações de Oliveira (2003), com base nos resultados da análise química do solo (Tabela 1), oriundas de amostras coletadas na profundidade de 0-10 centímetros.

Tabela 1 – Análises químicas do solo da área de cultivo - Londrina - PR, 2018.

pH*	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H + Al	K ⁺	SB	CTC	P	C	MO	V
	----- cmol _c dm ⁻³				----- ng dm ⁻³			mg dm ⁻³	%	g kg ⁻¹	%
5	4,2	2,05	0,04	5,76	0,53	6,77	6,81	1,31	1,12	19,26	54,03

*pH em CaCl₂

SB calculada com base em pH 7

Fonte: próprio autor (2018).

As sementes para produção de mudas de *Physalis peruviana* L. foram extraídas de frutos adquiridos comercialmente em completo estágio de maturação, caracterizados pela coloração alaranjada. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor contendo 128 células preenchidas com substrato comercial e mantidas em casa de vegetação com ambiente controlado.

166

O transplântio das mudas foi realizado quando apresentavam 3 a 4 folhas verdadeiras e aproximadamente 20 centímetros de altura. Foi depositada uma planta por cova, com espaçamento de 3 metros entre linhas e 1 metro entre plantas.

Os tratos culturais seguiram recomendações da cultura e a irrigação foi realizada conforme exigências da mesma (RUFATO *et al.*, 2008). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco colorações do capulho (verde; verde- amarelado; amarelo-esverdeado; amarelo e palha) e dois sistemas de tutoramento (tutoramento vertical e sem tutoramento).

A estrutura de tutoramento utilizada (bambus com 1,80 metros de altura) foi instalada antes do transplântio, utilizando-se bambus dispostos verticalmente ao solo, e as plantas foram apoiadas aos tutores com auxílio de barbantes, assim que atingiram aproximadamente 30 centímetros de altura. As plantas sem tutoramento tiveram o desenvolvimento natural, sem interferências em sua arquitetura.

As colheitas dos frutos para análise de sementes foram realizadas manualmente ou com o auxílio de uma tesoura, de maneira a evitar o desprendimento do cálice. Os frutos foram selecionados de acordo com a coloração do capulho: verde; verde- amarelado; amarelo-esverdeado; amarelo e palha (Figura 2).

Figura 2 – Escala para classificação da cor do capulho: verde (1); verde- amarelado (2); amarelo-esverdeado (3); amarelo (4) e palha (5). Londrina - PR, 2018.



167

Fonte: próprio autor (2018).

Frutos íntegros foram despulpados em água destilada com auxílio de uma peneira até a remoção da mucilagem em torno das sementes. Após a remoção da polpa as sementes foram acondicionadas sobre papel filtro e mantidas em ambiente controlado, sob temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$, durante 48 horas para eliminar o excesso de água, e por fim submetidas aos testes.

Para análise do potencial fisiológico das sementes foram realizados testes de primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de plântulas (CP) e massa seca de plântulas (MS).

A germinação das sementes foi avaliada por meio da distribuição de 50 sementes em papéis do tipo mata-borrão (10,5 x 10,5) no interior de caixas plásticas do tipo gerbox (11 x 11 x 3,5) umedecidos com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso inicial do papel. As caixas plásticas foram acondicionadas em sacos plásticos de coloração transparente, para evitar a perda de umidade, e levadas para câmaras BOD com regulagens de temperatura a 25°C constante, sob regime de luz de 24 horas, conforme recomendações para sementes pequenas contidas nas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009). As

avaliações da germinação foram realizadas com a da protrusão da raiz primária aos 7º dia após a semeadura (1ªC) e número de plântulas normais aos 28º dias (G) após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Para avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG), foi realizada diariamente (a partir do sétimo dia) a contagem de sementes germinadas, considerando-se aquelas com, no mínimo, 2 mm de comprimento de plântula, seguindo fórmula descrita por Maguire (1962): $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, em que: G1, G2 e Gn = número de plântulas normais, computadas na primeira, segunda e última contagem; N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Ao final do teste de germinação (28º dias após a semeadura) foi realizada a avaliação do comprimento de plântulas normais por meio da medição de 10 plântulas aleatórias com auxílio de régua graduada. Em seguida, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e mantidas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C com monitoramento por pesagem em balança de precisão até atingirem peso constante. Os resultados de comprimento de plântulas foram expressos em cm/plântula e os resultados de massa seca mg/plântula respectivamente (KRZYZANOWSKI *et al.*, 1999).

168

Os dados foram analisados pelo programa estatístico Sisvar quanto à normalidade e homogeneidade e ao atenderem seus pressupostos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as variáveis analisadas para o potencial fisiológico de sementes de fisális em relação ao sistema de condução e a coloração do capulho constatou-se diferença significativa para o fator tutor isolado em relação a variável comprimento de plântula (CP) (Tabela 2). Houve interação do tutor com a coloração do capulho para as variáveis de primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Tabela 2 – Análise de variância com valores do quadrado médio das variáveis primeira contagem de germinação (PCG) (%), germinação (G) (%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de plântula (CP) (cm), e massa seca de plântula (MS) (mg) de frutos de *Physalis peruviana* L. em função de dois sistemas de tutoramento e cinco colorações do capulho. Londrina - PR, 2018.

Quadrado Médio					
Fonte de Variação	PCG	G	IVG	CP	MS
Tutor	2788,90**	2102,50**	59,75**	1,44*	8,7 ^{ns}
Coloração	2674,60**	1429,40**	38,65**	0,45 ^{ns}	1,03 ^{ns}
Tutor X Coloração	510,4*	680,50*	15,63*	0,04 ^{ns}	3,22 ^{ns}
CV (%)	28,59	18,49	21,96	8,35	14,67

**Significativo a 1%; *Significativo a 5%; ^{ns} Não significativo pelo teste F (p<0,05).

Fonte: próprio autor (2018).

Considerando de forma isolada a variação atribuída ao tutor, observa-se que plantas tutoradas verticalmente, apresentaram maiores médias para o comprimento de plântulas se comparada às não tutoradas (Tabela 3).

169

Tabela 3 – Comprimento de plântulas de *Physalis peruviana* em função de dois sistemas de tutoramento (vertical e sem tutor). Londrina - PR, 2018.

Comprimento de plântula (cm)	
Sem Tutor	5,56B*
Tutor Vertical	5,94A

*Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: próprio autor (2018).

Estes resultados podem ser justificados, pois o tutoramento proporciona às plantas de fisális melhor insolação e maior ventilação no dossel e maior interceptação da radiação solar, reduzindo a umidade relativa do ar e renovando a concentração de gás carbônico na atmosfera próxima às folhas, a qual potencializa a eficiência fotossintética (LOOMIS; AMTHOR, 1999). Com isso, o desenvolvimento vegetativo é favorecido e por consequência há maior disponibilidade de fotoassimilados que direcionados aos frutos, aumentam seu tamanho e favorecem o vigor das sementes.

Segundo Instituto Colombiano de Normas Técnicas (1999) os frutos de fisális são classificados em quatro classes quanto ao diâmetro com envoltório, A, B, C e D. Em trabalho realizado por Lima (2009), com fenologia, tutoramento e produção de *P. peruviana* na região

de Pelotas RS, os autores contataram que frutos conduzidos no sistemas triangular e “V” invertido, se enquadram na classe “B”, sendo que os frutos conduzidos no sistema vertical, tiveram médias superiores, enquadraram-se na classe “A”.

Para as variáveis primeira contagem de germinação, germinação e índice de velocidade de germinação, plantas tutoradas com capulho de coloração amarela-esverdeada, amarela e palha produziram sementes com melhor desempenho germinativo, mais vigorosas e eficientes em comparação às sementes produzidas sem tutoramento com capulho verde e verde-amarelado (Tabela 4).

Tabela 4 – Interação entre os fatores sistemas de tutoramento (T) (vertical e sem) e colorações do capulho (V- verde; V-A verde-amarelado; A-E amarelo-esverdeado; A- amarelo e P- palha) para as variáveis de primeira contagem de germinação, germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Londrina - PR, 2018.

T X C	V	V - A	A- E	A	P
Primeira Contagem de Germinação (%)					
Sem tutor	3,50 Bb*	14,00 Bb	45,00 Aa	56,00 Aa	57,00 Aa
Tutor vertical	28,00 Ab	54,50 Aa	57,50 Aa	58,50 Aa	60,50 Aa
Germinação (%)					
Sem tutor	37,00 Bc	53,00 Bbc	81,50 Aab	79,50 Aa	82,00 Aa
Tutor vertical	68,00 Aa	90,00 Aa	84,50 Aa	88,00 Aa	83,00 Aa
IVG					
Sem tutor	3,58 Bb	5,39 Bb	10,52 Aa	10,32 Aa	10,95 Aa
Tutor vertical	8,34 Aa	11,46 Aa	10,81 Aa	11,54 Aa	11,08 Aa

*Médias seguidas de letras maiúsculas distintas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: próprio autor (2018).

O sistema de tutoramento além de facilitar o manejo da cultura, promove mudança na arquitetura da planta à qual facilita penetração de luz no dossel e melhora a aeração (SANTOS *et al.*, 2008). Este comportamento pode causar efeito direto no vigor das sementes pela maior eficiência dos tecidos das plantas de *ficus* em converter radiação solar em matéria seca, durante o período de crescimento. Por outro lado, a baixa conversão pode ser resultado da baixa penetração de luz nas plantas, a qual afeta os teores de clorofila e,

consequentemente, reduz a eficiência na conversão de radiação solar em energia química, com baixa produção e translocação de fotoassimilados (SACHS; VARTAPETIAN, 2007; PARENT *et al.*, 2008).

Os frutos de *P. peruviana* nos estágios de coloração do capulho verde (V) e verde-amarelado (V-A), colhidos de plantas não tutoradas apresentaram potencial fisiológico reduzido quando comparados com estágios mais avançados (amarelo-esverdeado (A-E), amarelo (A) e palha (P)), com exceção para a característica de germinação em plantas sem tutor com capulho amarelo-esverdeado, que não diferiram de plantas com capulho verde-amarelado.

Este comportamento é observado em virtude de frutos com coloração verde e verde-amarelado, não terem atingido sua completa maturação fisiológica (COSTA *et al.*, 2004; ÁVILA *et al.*, 2006). Logo, a ocorrência de dormência associada à imaturidade fisiológica das sementes fundamenta a germinação e o vigor reduzido das sementes provenientes de frutos com capulho verde e verde-amarelado. Segundo Nascimento *et al.* (2006), frutos imaturos de coloração verde, na maioria das vezes, geram sementes com baixo potencial fisiológico. Em contrapartida, os maiores valores de germinação e vigor das sementes oriundas de frutos colhidos com capulhos de coloração amarelo-esverdeado, amarelo e palha, podem ser explicados pela maturidade fisiológica das mesmas, apresentando o completo desenvolvimento dos mecanismos enzimáticos envolvidos na germinação.

171

Em trabalho realizado por Queiroz *et al.* (2011) com uma Solanaceae, verificou-se que a qualidade fisiológica das sementes de pimenta foi máxima quando os frutos estavam com coloração vermelha e vermelha-intensa, respectivamente, pois foi neste período mais avançado do desenvolvimento que a atividade da enzima endo- β -mananase, que é a chave na germinação de sementes de pimenta foi maior.

Em trabalho realizado por Queiroz *et al.* (2011) com uma Solanaceae, verificaram que a qualidade fisiológica das sementes de pimenta foi máxima quando os frutos estavam com coloração vermelha e vermelha-intensa, pois foram nestes períodos mais avançado do desenvolvimento que a atividade da enzima endo- β -mananase, que é a chave na germinação de sementes de pimenta, foi maior.

Em espécies de frutos carnosos, como a fisális, os valores máximos de germinação, vigor e acúmulo de matéria seca são observados quando as sementes atingem a maturidade fisiológica (NASCIMENTO; FREITAS, 2006).

CONCLUSÕES

A colheita dos frutos de *Physalis peruviana* L. visando a produção de sementes deve ser realizada quando o capulho apresentar coloração amarelo-esverdeado, amarelo ou palha.

O tutoramento vertical influencia positivamente o potencial fisiológico de sementes de *Physalis peruviana* L.

REFERÊNCIAS

- AFSAH, A. F. E. Survey of insects & mite associated Cape gooseberry plants (*Physalis peruviana* L.) and impact of some selected safe materials against the main pests. **Annals of Agricultural Sciences**, [S.l.], v. 60, n. 1, p. 183-191, 2015.
- ANDRIOLO, J. L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: UFSM, 1999.
- ÁVILA, J.; MORENO, P.; FISCHER, G.; MIRANDA, D. Influência de la madurez del fruto y del secado del cáliz en uchuva (*Physalis peruviana* L.), almacenada a 18 C. **Acta Agronómica**, [S.l.], v. 55, n. 4, p. 29, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliça: **Fisiologia e Manuseio**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005.
- COSTA, N. P.; LUZ, T. L. B.; GONÇALVES, E. P.; BRUNO, R. L. A. Caracterização físico-química de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.), colhidos em quatro estádios de maturação. **Bioscience Journal**, [S.l.], v. 20, n. 2, p. 65-71, 2004.
- DIAS, D. C. Maturação de sementes. **Seed News**, [S.l.], v. 5, n. 6, p. 3-4, 2001.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2017.
- FRIES, A. M.; TAPIA, M. E. **Guía de campo de los cultivos andinos**. Peru: FAO, 2007.
- GONÇALVES, E. D.; ZAMBON, C. R.; PIO, R., SILVA, L. F. O.; ALVARENGA, A. A.; CAPRONI, C. M. **Aspectos técnicos do cultivo de fisalis para o Sul de Minas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2012.
- IAPAR. **Agrometeorologia, dados diários de Londrina**. Londrina PR. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1828>. Acesso: 20 jun. 2017.

ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. **Norma técnica colombiana uchuva**. Colômbia: NTC 4580, 1999.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D. e FRANÇA NETO, J. B. (ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999.

LIMA, C. S. M. **Fenologia, sistemas de tutoramento e produção de Physalis peruviana na região de Pelotas, RS**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, 2009.

LIMA, C. S. M.; SEVERO, J.; MANICA-BERTO, R.; SILVA, J. A.; RUFATO, L. U.; RUFATO, A. D. R. Características físico-químicas de physalis em diferentes colorações do cálice e sistemas de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, dez. 2009.

LOOMIS, R.S.; AMTHOR, J.S. Yield potential, plant assimilatory capacity, and metabolic efficiencies. **Crop Science**, [S.l.], v. 39, p. 1584-1596, 1999.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

NASCIMENTO, W. M.; FREITAS, R. A. Produção de sementes de pimentas. *In*: RIBEIRO, C. S. C. *et al.* (Org). **Cultivo de pimentas (Capsicum spp.) no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. p. 30-39.

173

NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F.S.; FREITAS, R.A. Produção de sementes de pimentas. **Informe agropecuário: Cultivo da pimenta**, [S.l.], v. 27, n. 235, p. 30-39, 2006.

OLIVEIRA, E. D. **Comportamento de genótipos de soja quanto a doenças de final de ciclo e qualidade de sementes em diferentes ambientes no Estado de Goiás**. 2003. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiás. 2003.

PARENT, C.; CAPELLI, N.; BERGER, A.; CRÈVECOEUEUR, M.; DAT, J.F. An overview of plant responses to soil waterlogging. **Plant Stress**, [S.l.], v.2, n.1, p.20-27, 2008.

PUENTE, L. A.; PINTO-MUÑOZ, C. A.; CASTRO, E. S.; CORTÉS, M. Physalis peruviana Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. **Food Research International**, [S.l.], v. 44, n. 7, p. 1733-1740, 2011.

QUEIROZ, L. A. F. *et al.* Época de colheita e secagem na qualidade de sementes de pimenta Habanero Yellow. **Revista Brasileira de Sementes**, [S.l.], v. 33, n. 3, p. 472-481, 2011.

RAMADAN, M. F. Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): An overview. **Food Research International**, [S.l.], v. 44, n. 7, p. 1830-1836, 2011.

RODRIGUES, F. A.; DOS SANTOS PENONI, E.; SOARES, J. D. R.; PASQUAL, M. Caracterização do ponto de colheita de *Physalis peruviana* L. na região de Lavras-MG. **Bioscience Journal**, [S.l.], v. 28, n. 6, 2012.

RUFATO, A. D. R.; SCHELEMPER, C.; LIMA, C. S. M.; KRETZSCHMAR, A. A. A. **Aspectos técnicos da cultura da physalis**. Lages: CAV/Udesc, 2008.

SACHS, M.; VARTAPETIAN, B. Plant anaerobic stress I. Metabolic adaptation to oxygen deficiency. **Plant Stress**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 123- 135, 2007.

SANTOS, H. S.; PERIN, W. H.; TITATO, L. G.; VIDA, J. B. CALLEGARI, O. Avaliação de sistemas de condução em relação à severidade de doenças e à produção do tomateiro. **Acta Scientiarum. Agronomy**, [S.l.], v. 21, p. 453-457, 2008.

STEHMANN, J. R.; MENTZ, L.A.; AGRA, M.F.; VIGNOLI-SILVA, M.; GIACOMIN, L.; RODRIGUES, I.M.C. **Solanaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14696>. Acesso: 21 jun. 2018.

THOMÉ, M.; OSAKI, F. Flora. Adubação de nitrogênio, fósforo e potássio no rendimento de *Physalis* spp. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, [S.l.], v. 8, n. 1, 2017.