



PRODUTIVIDADE, DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E TROCAS GASOSAS DE *Physalis peruviana* CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO E A CAMPO

André Ricardo Zeist¹, Daniel Suek Zanin¹, Rafael Ravaneli Chagas², Clevison Luiz Giacobbo³, Juliano Tadeu Vilela de Resende⁴

¹Pós-Graduando em Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste
(andre.zeist@bol.com.br)

²Graduando em Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste

³Professor Doutor da Universidade Federal da Fronteira Sul

⁴Professor Doutor da Universidade Estadual do Centro-Oeste

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

O cultivo de *Physalis peruviana* é ainda bastante limitado em base da falta de conhecimento da adaptação e comportamento fisiológico da espécie. Em contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar trocas gasosas e parâmetros de desenvolvimento vegetativo e produtividade de *P. Peruviana*, em ambiente protegido e a campo. Para realização do trabalho, foi realizado experimento no ano agrícola de 2013/2014. Ao longo do ciclo da cultura, avaliou-se: (Diâmetro do caule, altura da planta, volume de copa, número total, produção total, peso médio e diâmetro de frutos, e trocas gasosas). Observando o ciclo de desenvolvimento de *P. peruviana* em diferentes ambientes, verificou-se que o ambiente de cultivo não influenciou para as variáveis, precocidade, altura da planta, diâmetro horizontal de frutos e trocas gasosas. Ao contrário do cultivo a campo, que promoveu apenas melhor resultado para a variável diâmetro do caule, o cultivo em ambiente protegido, demonstrou que é uma alternativa para os produtores de *P. peruviana*, proporcionando a obtenção de um maior volume de copa, maior número total, produção total, peso e diâmetro de frutos comerciais.

PALAVRAS-CHAVE: Fisalis, fotossíntese, *solanaceae*.

PRODUCTIVITY, DEVELOPMENT VEGETATIVE AND GAS EXCHANGE OF *Physalis peruviana* GROWN IN PROTECTED ENVIRONMENT AND THE FIELD

ABSTRACT

The cultivation of *Physalis peruviana* is still very limited basis in the lack of knowledge of adaptation and physiological behavior of the species. In context, this study aimed to evaluate gas exchange and vegetative growth parameters and yield of *P. peruviana* in greenhouse and field. To perform the work, an experiment was undertaken in the agricultural year 2013/2014. Throughout the cycle, we assessed: (stem diameter, plant height, canopy volume, total number, total yield, fruit weight and fruit diameter, and gas exchange). Observing the development cycle of *P. peruviana* in different environments, it was found that the culture environment, not influenced for the variables, precocity, plant height, horizontal diameter of the fruits

and gas exchange. Unlike the crop field, which promoted only best result for the variable diameter of the stem, growing in a protected environment, demonstrated that it is an alternative for producers of *P. peruviana*, providing obtaining a larger canopy volume, largest number total, total production, weight and diameter of marketable fruits.

KEYWORDS: *Fisalis*, *solanaceae*, photosynthesis.

INTRODUÇÃO

Espécies do gênero *Physalis*, pertencente à família *Solanaceae*, são encontradas em extensas áreas de clima tropical e temperado (LICODIEDOFF et al., 2013). Neste gênero, a espécie *Physalis peruviana* é a mais conhecida. Nativa da Cordilheira dos Andes, diferencia-se por produzir um fruto doce, com alto teor de vitaminas A e C, ferro e fósforo (RODRIGUES et al., 2009; MENDOZA et al., 2012).

No Brasil, seu fruto é comercializado em supermercados, especialmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Entretanto, uma elevada parcela deste produto é importada da Colômbia por altos preços, pois a produção brasileira ainda é insuficiente para atender à demanda interna (RODRIGUES et al., 2009), embora a produção e comercialização interna de *P. peruviana* tenha aumentado nos últimos anos (FREITAS & OSUÑA, 2006). Uma das razões para a baixa produção nacional é a falta de informações técnicas sobre seu cultivo (MUNIZ et al., 2011). Isto gera a necessidade de se obter conhecimentos acerca da adaptação e comportamento fisiológico da espécie e, assim, aprimorar o manejo tecnológico da cultura.

São vários os fatores que podem influenciar no desenvolvimento vegetativo, comportamento fisiológico e produtividade de uma determinada cultura agrícola. O desenvolvimento vegetativo varia em função das características intrínsecas de cada espécie ou cultivar, das condições meteorológicas de cada safra (BRIXNER et al., 2010; BROETTO et al., 2011), disponibilidade hídrica, teor de nitrogênio no solo, fotoperíodo (MARTINS et al., 2012), e do ambiente de cultivo (COSTA et al., 2009).

O ambiente de cultivo exerce influência sobre a densidade de fluxo de radiação solar, temperatura (ANDRADE et al., 2011), umidade do ar, solo, vento e composição atmosférica (SANTOS et al., 2010). O ambiente protegido possibilita a realização de cultivos mesmo quando as condições externas se tornariam limitantes (HELDWEIN et al., 2010), tais como excesso de chuva, alta incidência de radiação solar e temperaturas extremas (REIS et al., 2012).

O ambiente de cultivo pode também exercer influência sobre o comportamento fisiológico das plantas. Variáveis como rendimento fotossintético, condutância estomática, transpiração, concentração intercelular de CO₂ e eficiência do uso da água afetam diretamente o desenvolvimento vegetativo, e conseqüentemente, a produtividade final da cultura (MULHOLAND et al., 1997; YIN et al., 2006; STILLER et al., 2008; FERRAZ et al., 2012).

Apesar da grande influência do ambiente de cultivo em uma determinada cultura agrícola, é praticamente inexistente em literatura informações com relação ao ambiente de cultivo para *P. Peruviana*, e seus efeitos no comportamento fisiológico, desenvolvimento vegetativo e produtividade. As poucas informações disponíveis relatam o cultivo de *P. peruviana* no campo, não havendo comparações com outras formas de cultivo.

Em face das informações expostas, o presente trabalho teve por objetivo avaliar trocas gasosas e parâmetros de desenvolvimento vegetativo e produtividade de *P. Peruviana*, em ambiente protegido e a campo.

MATERIAL E METODOS

O trabalho foi executado no ano agrícola de 2013/2014 (Outubro a Janeiro), no setor de olericultura do departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, localizado no município de Guarapuava–PR, com coordenadas de 25°23' de latitude Sul, e 51°29' de longitude Oeste, e altitude de 1025 m. O clima local segundo a classificação de Köppen é classificado como Cfb (Subtropical meso térmico úmido), subtropical, sem estação seca definida, com verão quente e inverno moderado (WREGE et al., 2011). O solo de Guarapuava é classificado como Latossolo Bruno ácrico húmico (LBw-1) e Latossolo Bruno distrófico húmico (LBw-2) (EMBRAPA, 1999), sendo solos originados de rochas andesíticas, por meio do derrame de Trapp.

Utilizando-se de delineamento experimental inteiramente casualizado, cultivou-se *P. Peruviana*, em dois ambientes de cultivo (- ambiente externo (campo); e - ambiente protegido (casa de vegetação)), com três repetições, sendo cada repetição constituída de quatro plantas.

Para o cultivo em ambiente externo, foi realizado o preparo de canteiro, com dimensão de um metro de largura, por meio de aração e em seguida utilização de rotoencanteirador. O solo foi corrigido por meio da aplicação de calcário, com base em resultado de análise de solo, tomando como modelo para a recomendação, conforme realizado por MUNIZ et al. (2011), onde foi utilizada para adubação e calagem a recomendação padrão utilizada para a cultura do tomateiro. Após aplicação da calagem, realizou-se novamente a movimentação do solo dos canteiros. Posteriormente, o canteiro foi coberto com uma camada de 3 cm de maravalha decomposta.

Em ambiente protegido, para a condução do experimento, se fez uso de um compartimento de casa de vegetação de estrutura metálica de aço, situado distante 30 m do ambiente externo (campo). O compartimento era caracterizado por dimensões de 8,20 m de largura x 8,20 m de comprimento, 3,50 m de pé-direito e por apresentar cobertura de filme de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), com 150 µm de espessura. Para o cultivo de *P. Peruviana* no ambiente protegido, utilizou-se vasos com capacidade de 10 L, contendo solo peneirado, cobertos acima do solo, com uma camada de 3 cm de maravalha decomposta. O solo foi coletado no mesmo local do experimento em ambiente externo, sendo posteriormente adubado e corrigido.

Para obtenção das mudas de *P. Peruviana*, realizou-se semeadura em bandejas de poliestireno expandido (isopor®) de 72 células, contendo substrato comercial (Mecplant®). As mudas foram cultivadas em casa de vegetação tipo capela, em sistema hidropônico tipo *floating*, até atingirem 4-5 folhas verdadeiras expandidas. O transplante foi efetuado no dia 20 de outubro de 2013 (47 dias após a semeadura).

Em ambos os ambientes, foi adotado espaçamento de cultivo de 0,70 m entre plantas, conduzindo-se as plantas em “X”, conforme indicado por MUNIZ et al. (2011). As plantas foram tutoradas com bambu, amarrado a um arame na extremidade superior, a 2,5 m de altura. Para os dois ambientes, adotou-se o sistema de irrigação localizada, por meio do uso de micro-gotejadores, realizando-se irrigação e fertirrigação conforme a necessidade da cultura do tomateiro em cada ambiente. A fertirrigação sempre foi realizada no período da manhã, de acordo com recomendações de TRANI & CARRIJO (2011), conforme necessidade durante todo

o ciclo da cultura, exceto para o fósforo (P), o qual foi fornecido apenas no replantio, com base em resultado de análise de solo.

Ao longo do ciclo da cultura, avaliou-se:

1) Diâmetro do caule (mm) – determinado em base da medição do caule no sentido transversal e longitudinal à linha de plantio, com paquímetro digital, a 1 cm acima do solo (97 dias após o transplante);

2) Altura da planta (cm) – medida a partir do solo até o ápice da planta, por meio de fita métrica (97 dias após o transplante);

3) Volume de copa (m³) – calculado pela multiplicação da largura da planta, espessura da planta e altura da copa da planta ($VC = \text{largura} \times \text{espessura} \times \text{altura}$), medidas obtidas por meio de fita métrica (97 dias após o transplante);

4) Número total de frutos comerciais (planta¹) (NTFC) – determinada pela soma do número de todos os frutos comerciais colhidos nas diferentes datas em que se realizou a colheita, para cada tratamento, e realizada a média, a fim de estabelecer o número médio de frutos por planta. Os frutos foram coletados com pedúnculo, quando apresentavam coloração amarelo-esverdeada do cálice e coloração alaranjada da epiderme da fruta;

5) Produção total de frutos comerciais (g planta¹) (PTFC) – representando a produção de frutos comerciais por planta, determinada por meio da pesagem da produção acumulada dos frutos, após a retirada do envoltório (cápsula), nas diferentes etapas da colheita, e realizada a média, a fim de estabelecer a produção média de frutos por planta;

6) Peso médio de frutos comerciais (g fruto¹) (PMFC) – determinado com base na relação entre NTFC e PTFC ($PMFC = NTFC/PTFC$), das diferentes datas de colheita, em termos médios;

7) Diâmetro de frutos (vertical (DV) e horizontal (DH)) (mm) – determinado por meio da medição com paquímetro digital do diâmetro vertical e horizontal de uma amostra de 10 frutos sem o envoltório (cápsula), por repetição, em cada colheita realizada;

8) Trocas gasosas – determinada por meio de sistema portátil de medidas de fotossíntese (IRGA, Infra-red Gás Analyzer), avaliando-se o rendimento fotossintético (A), condutância estomática (Gs), transpiração (E) e concentração intercelular de CO₂ (Ci), sendo realizadas em folhas completamente expandidas, localizadas no terço médio e em três pontos de cada planta, sendo as medidas realizadas próximo ao meio dia, em 86 dias após o transplante das mudas.

Os dados obtidos das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância e as suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$), por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.6 Beta (SILVA, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando o ciclo de desenvolvimento de *P. peruviana* em diferentes ambientes de cultivo (- campo; e - ambiente protegido), para ambos os ambientes, compreendeu os subperíodos do transplante das mudas até o início do florescimento e do transplante das mudas até o início da maturação dos frutos, respectivamente 48 e 106 dias. Após o início da maturação dos frutos, o período de colheita dos frutos se estendeu para ambos os ambientes, por aproximadamente nove semanas, sendo realizadas ao longo do ciclo, nove colheitas para o ambiente protegido e sete colheitas para o ambiente desprotegido.

Na tabela 1, é possível verificar que quando avaliado parâmetros de

desenvolvimento vegetativo e de produtividade, para o ambiente externo, obteve-se melhor resultado apenas para a variável diâmetro do caule, enquanto que para a maioria das variáveis avaliadas (volume de copa, número total, produção total, peso médio e diâmetro vertical de frutos comerciais), o ambiente protegido propiciou significativamente melhores resultados, (respectivamente 1,56 m³; 358,66; 1087,66 g; 3,03 g; e 18,18 mm). Não houve diferença significativa entre os ambientes de cultivo, para as variáveis: altura da planta e diâmetro horizontal de frutos. Ao longo da colheita dos frutos, para ambos os ambientes, raros foram os frutos identificados como não comerciais.

TABELA 1. Diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP), volume de copa (VC), número total de frutos comerciais (NTFC), produção total de frutos comerciais (PTFC), peso médio de frutos comerciais (PMFC), diâmetro vertical (DV) e diâmetro horizontal de frutos (DH) de *P. peruviana* cultivada em diferentes ambientes. (Guarapuava, PR, 2014)

Ambientes Cultivo	DC mm	AP Cm	VC m ³	NTFC planta ⁻¹	PTFC g planta ¹	PMFC g fruto ¹	DV -----(mm)----	DH
Campo	27,52 a	95,00 a	0,63 b	219,66 b	514,10 b	2,33 b	14,02 b	17,35 a
Protegido	14,84 b	105,66 a	1,56 a	358,66 a	1087,66 a	3,03 a	18,18 a	17,78 a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não se diferenciam pelo teste Tukey (p ≤ 5%).

Um maior volume de copa de *P. peruviana* cultivada em ambiente protegido, expressa que o ambiente propiciou um dossel vegetativo mais amplo, em base, conseqüentemente uma maior área foliar. Em decorrência que no interior da estufa as folhas se expandem com maior velocidade, atribuído principalmente, a elevada temperatura e umidade relativa do ar, que são geralmente sempre mais elevados que em ambiente externo (RADIN et al., 2004).

A alteração do dossel vegetativo das plantas de *Physalis* pode modificar a produtividade e qualidade dos frutos (MUNIZ, 2011). Tendo em base que a área foliar que é um indicativo de produtividade, influencia no processo fotossintético, cujo depende da interceptação da energia luminosa e a sua conversão em energia química (FAVARIN et al., 2002; DOMBROSKI et al., 2011). Fato, que diretamente pode ter influenciado para que o ambiente protegido, com um maior volume de copa, apresentasse além de um maior número de frutos comerciais por planta, um maior volume vertical e produção total de frutos.

Para as variáveis rendimento fotossintético (A), condutância estomática (Gs), concentração intercelular de CO₂ (Ci) e taxa de transpiração (E), avaliadas em folhas completamente expandidas, localizadas no terço médio, 86 dias após o transplante das mudas, os tratamentos ambientes de cultivo (- campo; e - ambiente protegido), não diferiram estatisticamente, com médias de (2,59 e 3,45 mmol CO₂ m⁻² s⁻¹), (378,29 e 382,94 mmol mol⁻¹), (0,17 e 0,21 mol CO₂ m⁻² s⁻¹) e (3,61 e 4,37 mol CO₂ m⁻² s⁻¹), respectivamente (Tabela 2).

TABELA 2. Rendimento fotossintético (A), condutância estomática (Gs), concentração intercelular de CO₂ (Ci) e taxa de transpiração (E) em plantas de *P. peruviana* cultivada em diferentes ambientes. (Guarapuava, PR, 2014)

Ambientes	A	Ci	Gs	E
Cultivo	(mmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	(mmol mol ⁻¹)	(mol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	(mol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹)
Campo	2,59 a	378,29 a	0,17 a	3,61 a
Protegido	3,45 a	382,94 a	0,21 a	4,37 a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não se diferenciam pelo teste Tukey (p≤ 5%).

Além do cultivo em ambiente protegido propiciar aumento da produtividade em *P. Peruviana*, como evidenciado no presente trabalho. O ambiente proporciona também a possibilidade de se controlar as condições ambientais, realizar cultivo na entressafra, se obter minimização do risco de produção e maximização da competitividade mercadológica pelo produtor (VIDA et al., 2004), e um menor danos as plantas, em função da diminuição do ataque de pragas e doenças (KOETZ et al., 2010). Existindo a tendência da redução do uso de agrotóxicos com a utilização da cobertura plástica (CHAVARRIA & SANTOS, 2013).

Melhor desempenho agrônômico, de plantas cultivadas em ambiente protegido, também foi verificado, por RADIN et al. (2004), que ao realizarem experimento em ambiente protegido e a campo, avaliando diferentes cultivares de alface, verificaram que o cultivo em estufa, promove aumentos significativos do desenvolvimento vegetativo, ocorrendo aumento do índice de área foliar em relação ao cultivo a campo. Por KOETZ et al. (2010), que ao avaliarem a qualidade de frutos de maracujazeiro-amarelo em ambiente protegido e em campo, constataram que o ambiente protegido é também uma alternativa para a produção de frutos com melhor aparência, ou seja, ocorrendo menores danos aos frutos em relação ao cultivo em campo. E por SELEGUINI et al. (2007), que ao estudarem o desempenho produtivo e a qualidade de frutos de híbridos de tomateiro para processamento industrial, em campo aberto e ambiente protegido, verificaram que o ambiente protegido proporcionou uma produção de frutos de melhor aparência para venda como frutos de mesa e, ainda, ao contrário do verificado no presente trabalho, o ambiente protegido proporcionou também precocidade de produção.

Em base da necessidade de se aprimorar o manejo tecnológico de *P. peruviana*, e perante o comportamento vegetativo e produtivo apresentado neste trabalho, surge como alternativa para os produtores, realizar o cultivo agrícola em ambiente protegido.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido este trabalho verificou-se que:

O ambiente de cultivo não influencia nas trocas gasosas de *P. peruviana*;

Por meio do cultivo de *P. peruviana* em ambiente protegido é possível se obter um maior volume de copa, maior número total, produção total, peso e diâmetro vertical de frutos comerciais.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. W. S.; ROCHA, A. C ; FARIA JUNIOR ,M.; ARAUJO, M. Utilização de diferentes filmes plásticos como cobertura de abrigos para cultivo protegido. **Acta**

Scientiarum. Agronomy, Maringá, v.33, n.3, p.437-443, 2011.

BRIXNER G. F.; MARTINS C. R.; AMARAL, U.; KÖPP, L. M.; OLIVEIRA, D. B. Caracterização fenológica e exigência térmica de videiras *vitis vinifera*, cultivadas no município de Uruguaiana, na região da fronteira oeste RS. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.17, n.2, p.221-233, 2010.

BROETTO, D.; BAUMANN JUNIOR, O.; SATO, A. J.; BOTELHO, R. V. Desenvolvimento e ocorrência de pérola-da-terra em Videiras rústicas e finas enxertadas sobre os porta-enxertos 'VR 043-43' e 'Paulsen 1103'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.404-410, 2011.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. Cultivo protegido de videira: manejo fitossanitário, qualidade enológica e impacto ambiental. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.3, p.910-918, 2013.

COSTA, E.; SANTOS, LÉIA, C. R. dos.; VIEIRA, L. C. R. Produção de mudas de mamoeiro utilizando diferentes substratos, ambientes de cultivo e recipientes. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.29, n.4, p.528-537, 2009.

DOMBROSKI, J. L. D.; RODRIGUES, G. S. O.; BATISTA, T. M. V.; LOPES, W. A. R.; LUCENA, R. R. M. Análise comparativa de métodos de determinação de área foliar em pinha (*Annona Squamosa* L.). **Revista Verde**, Fortaleza, v.5, n.3, p.188-194, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Embrapa/CNPS, 1999. 412p.

FAVARIN, J. L.; DOURADO NETO, D.; GARCÍA, A. G. Y.; VILLA NOVA, N.A.; GRAÇA, M.; FAVARIN, G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.6, p.769-773, 2002.

FERRAZ, R. L. S.; MELO, A. S.; SUASSUNA, J. F.; BRITO, M. E. B.; FERNANDES, P. D.; NUNES JÚNIOR, E. S. Trocas gasosas e eficiência fotossintética em ecótipos de feijoeiro cultivados no semiárido. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 181-188, 2012.

FREITAS, T. A. de.; OSUÑA, J. T. A. Efeito do substrato e da luminosidade na germinação de sementes de *Physalis angulata* L. (*Solanaceae*). **Revista Sitientibus**, Feira de Santana, v.6, n.2, p.101-104, 2006.

HELDWEIN, A. B.; STRECK, N. A.; STURZA, V. S.; LOOSE, L. H.; ZANON, A. J.; TOEBE, M.; SOUZA, A. T. de.; PETERS, M. B.; KARLEC, F. Plastocrono e rendimento de feijão-de-vagem cultivado sob ambiente protegido e no ambiente externo em semeadura tardia no outono. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.4, p.768-773, 2010.

KOETZ, M.; CARVALHO, J. A.; SOUSA, A. M. G.; SOUZA, K. J. Qualidade de frutos

do maracujazeiro-amarelo em ambiente protegido e natural produzidos sob diferentes regimes de irrigação. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, Fortaleza, v.4, n.2, p.115-126, 2010.

LICODIEDOFF, S.; RIBANI, R. H.; CAMLOFSKI, A. M. DE O.; LENZI, M. K. Uso de análise de imagem para monitorar a diluição de *Physalis peruviana* polpa. **Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.56, p.467-474, 2013.

MARTINS, J. D.; CARLESSO, R.; PETRY, M. T.; KNIES, A. E.; OLIVEIRA, Z. B.; BROETTO, T. Estimativa do filocrono em milho para híbridos com diferentes ciclos de desenvolvimento vegetativo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.5, p.777-783, 2012.

MENDOZA, J. H.; RODRIGUEZ, A.; MILLAN, P. Caracterización físico química de La Uchuva (*Physalis peruviana*) em La Région de Silvia Cauca. **Revista Bioagro**, Barquisimeto, v.10, n.2, p.188-196, 2012.

MULHOLLAND, B. J.; CRAIGON, J.; BLACK, C. R.; COLLS, J. J.; ATHERTON, J.; LANDON, G. Impact of elevated atmospheric CO₂ and O₃ on gas exchange and chlorophyll content in spring wheat (*Triticum aestivum* L). **Journal of Experimental Botany**, v.48, n.315, p.1853-1863, 1997.

MUNIZ, J. **Sistemas de condução e espaçamentos para o cultivo de physalis (*Physalis peruviana* L.) no planalto catarinense**. 2011. 137p. Dissertação de mestrado. Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Campus III, Lages.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. R.; MARCHI, T.; DUARTE, A. E.; LIMA, A. P. F.; GARRANHANI, F. Sistemas de condução para o cultivo de *Physalis* no Planalto Catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p.830-838, 2011.

RADIN, B.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.178-181, 2004.

REIS, L. S.; SOUZA, JOSÉ L. de.; AZEVEDO, C. A. V. de.; LYRA, G. B. ; FERREIRA JUNIOR, R. A.; LIMA, V. L. A. de. Componentes da radiação solar em cultivo de tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.7, p.739-744, 2012.

RODRIGUES, E.; ROCKENBACH, I. I.; CATANEO, C.; GONZAGA, L. V.; CHAVES, E. S.; FETT, R. Minerals and essential fatty acids of the exotic fruit *Physalis peruviana* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.3, p.642-645, 2009.

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ambiente e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta floresta, v.8, n.1, p.83-93, 2011.

SELEGUINI, A.; SENO, S.; FARIA JÚNIOR, M. J. A. Híbridos de tomateiro industrial cultivados em ambiente protegido e campo aberto. **Científica**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.80-87, 2007.

Silva, F. de A. S. **ASSISTAT: Versão 7.6 beta. DEAG-CTRN-UFCG** – Atualizado em 05 de maio de 2013. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2014.

STILLER, I.; DULAI, S.; KONDRÁK, M.; TARNAI, R.; SZABÓ, L.; TOLDI, O.; BÁNFALVI, Z. Effects of drought on water content and photosynthetic parameters in potato plants expressing the trehalose-6-phosphatesynthase gene of *Saccharomyces cerevisiae*. **Planta**, v. 227, n.2, p. 299–308, 2008.

TRANI, P. E.; CARRIJO, O. A. **Fertirrigação em hortaliças**. 2. Edição, Campinas: IAC, 2011. 51p. (Boletim técnico, 196).

VIDA, J. B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D. J.; BRANDÃO FILHO, J. U. T. JAQUELINE, R.; VERZIGNASSI, J. R.; CAIXETA, M. P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.355-372, 2004.

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. 1. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336p.

YIN, C. Y.; BERNINGER, F.; LI, C. Y. Photosynthetic responses of *Populus przewalski* subjected to drought stress. **Photosynthetica**, v.44, n.1, p. 62-68, 2006.