

## PONTO DE COLHEITA DE *PHYSALIS* EM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO EXTREMO OESTE DE SANTA CATARINA

Cristiane Rosa Adams<sup>1</sup>  
Emanuele Carolina Barichello<sup>2</sup>  
Márcio dos Santos<sup>3</sup>  
Murielli Sabrina Gemeli<sup>4</sup>  
Agatha Bortolini<sup>5</sup>  
Claudia Klein<sup>6</sup>

**RESUMO:** A determinação do ponto de colheita é um fator importante, sendo que este implica na qualidade do produto em pós-colheita. O grau de maturação de *Physalis peruviana* L. influencia na qualidade organoléptica e visual dos frutos. O objetivo do trabalho foi detectar a coloração de cálice a partir da qual é possível a colheita de *physalis* na região Extremo Oeste Catarinense. Frutos de *physalis* cultivados em condições de campo foram colhidos em diferentes estádios de maturação, caracterizados pela coloração do cálice. Estes frutos foram avaliados quanto a massa, diâmetro transversal e longitudinal e teor de sólidos solúveis (°Brix). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco estádios e 20 repetições por estádio. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas através do teste de Tukey a 1% de significância no software Assistat. Verificou-se que a coloração inicial para colheita de *physalis* nas condições climáticas do Extremo Oeste Catarinense ocorre quando o cálice apresenta coloração amarelo-esverdeado, pois, a partir dessa fase os frutos apresentam maior massa e teor de sólidos solúveis.

**Palavras-chave:** *Physalis peruviana* L., coloração, cálice.

### *PHYSALIS* HARVEST POINT IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE FAR-WEST OF SANTA CATARINA

**ABSTRACT:** The determination of the harvest point is an important factor which is linked to the post-harvest quality of a fruit. The stage of maturation of *Physalis peruviana* L. influences the organoleptic and visual quality of the fruits. The aim of

- 1 Mestranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC.
- 2 Mestranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC.
- 3 Mestrando em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC.
- 4 Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC.
- 5 Graduada em Agronomia, Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc.
- 6 Prof. Dra. em Produção Vegetal, Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc.

*this study was to identify the calyx color from which it is possible to harvest physalis in the Far-West region of Santa Catarina. Fruits of physalis grown under field conditions were harvested at different maturation stages, characterized by the color of the calyx. These fruits were evaluated for mass, transverse and longitudinal diameter and soluble solids content (°Brix). The experiment was carried out in a completely randomized design, with five stages and 20 evaluations per stage. The data were submitted to analysis of variance, and the means were compared using the Tukey test at 1% of significance in the Assistat software. We verified that the initial color to harvest physalis fruits in the climatic conditions of the Far-West of Santa Catarina occurs when the calyx shows yellow-green coloration as from this stage the fruits present greater mass and soluble solids content.*

*Keywords: Physalis peruviana L., coloring, calyx.*

## **INTRODUÇÃO**

A physalis (*Physalis peruviana* L.) apresenta grande valor nutricional e econômico. É considerada como pequeno fruto, exótico, com preço de comercialização elevado em função do valor agregado, pois sua produção apresenta alta exigência em mão de obra, cuidados em colheita, transporte e armazenagem. Além dos frutos apresentarem alta perecibilidade.

O fruto de *Physalis* desenvolve-se dentro de um cálice formado por cinco sépalas, as quais cobrem inteiramente o fruto, sendo fonte de fotoassimilados nos primeiros 20 dias de seu desenvolvimento, além de protegê-lo contra pragas, patógenos e condições adversas. A coloração do fruto é alaranjada quando maduro, sendo um fruto doce, frequentemente consumido in natura. Contudo, apresenta características de leve acidez e boa aparência, sendo comumente utilizado em ornamentação de pratos e bebidas.

A colheita de physalis varia conforme a altitude do cultivo, iniciando entre 3 a 5 meses após o transplante das mudas, sendo que maiores altitudes propiciam maior tempo entre plantio e colheita (LIMA et al., 2009). Em locais com temperaturas mais altas, o pico da primeira colheita é maior e, em seguida, o pico diminui em intensidade, enquanto em climas mais frios é o oposto (FISCHER, 1995). A colheita deve ser realizada de maneira semanal e contínua, com duração de aproximadamente 6 meses (RUFATO et al., 2008).

Existem diferentes métodos para definição do momento apropriado para colheita, entretanto, a coloração do cálice costuma ser a mais utilizada por produtores e comerciantes. Além das características de proteção dos frutos, o cálice é considerado como indicador a ser observado na determinação do momento de

colheita, uma vez que o cálice encontra-se completamente fechado, impedindo a visualização da coloração do fruto (ANDRADE, 2008).

Na região Extremo Oeste catarinense os estudos com a cultura são escassos. Porém, os produtores vêm aderindo ao cultivo dessa espécie, visto o alto valor de comercialização. As condições climáticas da região favorecem o crescimento e desenvolvimento da cultura, por apresentar altitude próxima aos 800 metros acima do nível do mar e temperaturas entre 18 e 22°C, o que segundo Rufato et al., (2008) são ideais para a cultura.

Lima et al. (2009) demonstraram que a colheita da *physalis* pode ser realizada a partir do momento em que o cálice apresenta coloração amarelo-esverdeado, com produção aproximada de dois quilogramas de frutos por planta. Segundo Rufato et al. (2008) a colheita no sul do Brasil inicia quando os frutos apresentam coloração alaranjada e o cálice amarelo.

Entretanto, não existem informações quanto ao ponto de colheita de *physalis* nas condições climáticas do Extremo Oeste catarinense. Estas informações são fundamentais para que se possa definir o momento ideal para a colheita, aumentando a vida útil do fruto e dando um maior retorno econômico ao produtor. Desta forma, o objetivo do trabalho foi identificar o estágio de maturação ideal para colheita de *physalis* nas condições edafoclimáticas do Extremo Oeste Catarinense.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em 2017, na Universidade do Oeste de Santa Catarina - Unoesc de São José do Cedro - SC. Os frutos da *Physalis peruviana* L. foram obtidos de plantas cultivadas com dez meses de idade, sem tutoramento, sem irrigação, cultivada sob Cambissolo, na área experimental da Fazenda Escola da Agronomia, com altitude de 720 metros, sob coordenadas 26°28'42" S 53°30'42" W. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa, com temperatura média nos meses mais frios inferior a 18 °C e temperatura média nos meses mais quentes acima de 22 °C. Os verões são quentes, geadas são pouco frequentes, e há uma tendência de concentração de chuvas no verão, sem uma estação seca definida (PANDOLFO et al., 2002).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 20 repetições. Os frutos foram colhidos manualmente, de forma aleatória em diferentes posições e orientações na planta, classificando-os em cinco estádios de maturação, considerando a coloração do cálice, sendo estes: verde, verde-amarelado; amarelo-

esverdeado, amarelo e amarelo-amarronzado, conforme escala proposta por Rodrigues et al., (2012).

Após a colheita dos frutos nos diferentes estádios, avaliaram-se as seguintes variáveis: massa do fruto e massa do fruto com seu cálice, ambas expressas em gramas por meio de balança de precisão. Com o auxílio de um paquímetro digital verificou-se o diâmetro transversal e longitudinal dos frutos em milímetros. Os teores de sólidos solúveis (SST) foram determinados utilizando o extrato da polpa dos frutos posicionado sobre um refratômetro portátil (Instrutherm), com correção de temperatura para  $\pm 20$  °C, que se expressa em graus °Brix.

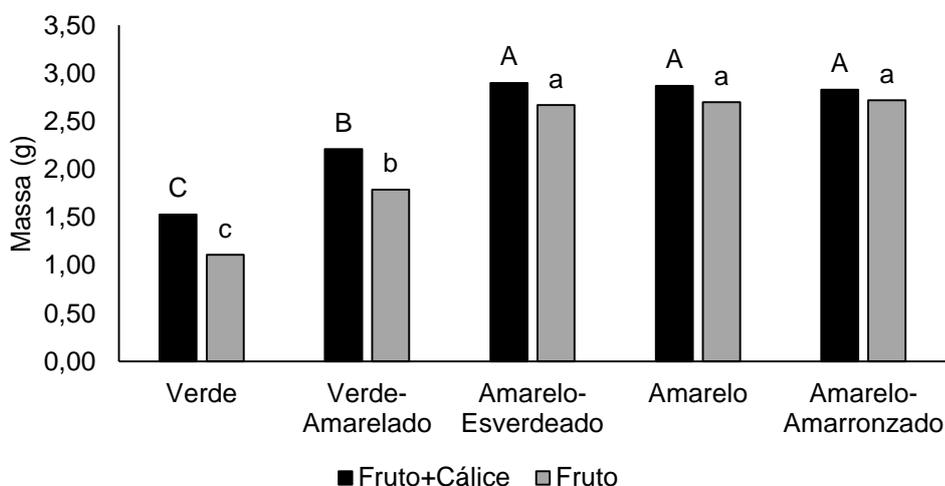
Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas através do teste de Tukey a 1% de significância no software Assistat.

## RESULTADOS

A presença ou ausência de cálice no fruto revelou diferença significativa quanto a variável massa do fruto. No gráfico 1, observa-se que a menor massa foi obtida nos frutos de coloração de cálice verde, diferindo da massa dos frutos de cálice verde-amarelado, os quais também diferiram das colorações amarelo-esverdeado, amarelo e amarelo-amarronzado.

Gráfico 1. Massa do fruto com cálice (g) e do fruto (g) de *Physalis peruviana* em diferentes estádios de coloração do cálice.

Graph 1. Mass of the fruit with calyx (g) and fruit (g) of *Physalis peruviana* in different stages of coloring of the calyx.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 1% de significância. Letras maiúsculas para comparação entre massa do fruto+cálice e minúsculas para massa do fruto.

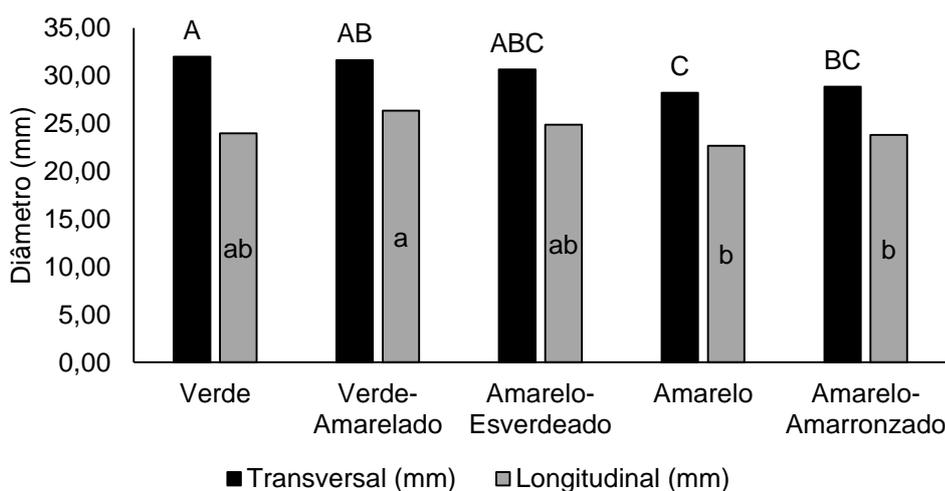
Os estádios de colheita: amarelo-esverdeado, amarelo e amarelo-amarronzado, não revelaram diferenças significativas entre eles, tanto para frutos com cálice quanto para os frutos sem o cálice. Os resultados indicam que quanto mais prematura a colheita menor a massa do fruto e do cálice. Isso demonstra que nas colorações verde e verde-amarelado o fruto ainda não atingiu seu pleno desenvolvimento, ainda acumulando fotoassimilados que resultarão em maior massa.

Foi possível observar que conforme o amadurecimento do fruto e consequentemente modificação da coloração do cálice, este último apresenta redução em sua massa, sendo que a massa média dos cálices de coloração verde e verde-amarelado é de 0,42g, reduzindo sua massa nas colorações seguintes, de 0,23g na coloração amarelo-esverdeado, 0,17g na coloração amarelo à 0,11g na coloração amarelo-amarronzado.

O diâmetro longitudinal foi maior nos frutos colhidos com o cálice verde, porém, não diferindo significativamente das colorações verde-amarelado e amarelo-esverdeado (Gráfico 2), possivelmente devido aos maiores teores de água presentes no cálice nesses estádios. O menor diâmetro foi encontrado nos frutos com cálice amarelo, mas não diferiu significativamente dos de coloração amarelo-esverdeado e amarelo-amarronzado.

Gráfico 2. Diâmetro longitudinal e transversal do fruto com cálice de *Physalis peruviana* L. em diferentes estádios de coloração do cálice.

Graph 2. Longitudinal and transverse diameter of *Physalis peruviana* fruits with calyx in different stages of coloring of the calyx.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 1% de significância. Letras maiúsculas para comparação entre diâmetros transversais e minúsculas para diâmetros longitudinais.

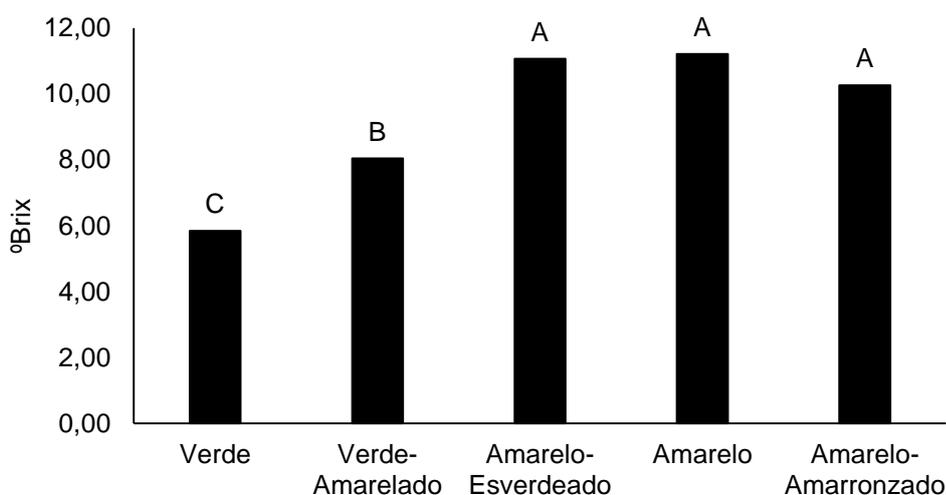
O diâmetro transversal foi maior nos frutos de cálice verde-amarelado, porém sem diferença entre verde e amarelo-esverdeado. Os menores diâmetros foram

verificados em frutos de cálice amarelo e amarelo-amarronzado, sem diferir significativamente dos cálices verdes e amarelo-esverdeado.

Os valores referentes aos sólidos solúveis totais (Gráfico 3) apresentaram diferença significativa. Os frutos colhidos nos estádios amarelo-esverdeado, amarelo e amarelo-amarronzado relevaram maiores valores de °Brix. A partir do ponto amarelo-esverdeado não houve diferença significativa.

Gráfico 3. Sólidos solúveis totais (°Brix) de *Physalis peruviana* em diferentes estádios de coloração do cálice.

Graph 3. Total soluble solids (°Brix) of *Physalis peruviana* in different stages of coloring of the calyx.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 1% de significância.

## DISCUSSÃO

Ao atingir o pleno desenvolvimento, o fruto deve apresentar massa dentro dos limites da variedade, os quais são bastante variáveis. Bolzan (2013) e Pavanelo (2015) destacam que a massa do fruto colombiano pode variar de 4 a 10 gramas, sendo maiores que em outras regiões produtoras.

Considerando que a comercialização do fruto com cálice é vantajosa em função dos seus benefícios de proteção ao fruto, é importante que este não represente massa expressiva (SILVA et al., 2013). O cálice pode alcançar em seu estado úmido, massa de até duas gramas, entretanto quando desidratados pesa apenas um décimo deste valor (GALVIS et al., 2005).

Silva et al., (2013) constataram resultados de massa média de 6,11g para frutos sem o cálice e de 6,75g para frutos com cálice. Os resultados obtidos no presente trabalho foram próximos aos encontrados por Rodrigues et al. (2014), sendo de 2,198g para frutos sem cálice e 2,468g para frutos com cálice.

Tais resultados são importantes para o produtor, pois geralmente os frutos frescos e de tamanho maior são aqueles mais atrativos para os consumidores e alcançam os melhores preços nos mercados.

Nesse trabalho foi observado diferença significativa em relação a massa dos fruto e massa do fruto com cálice, o que difere do trabalho de Rodrigues et al. (2012), o qual não encontrou diferenças significativas em relação à massa dos frutos com cálice mas encontrou diferenças quando avaliou a massa apenas dos frutos conforme a coloração a qual foram colhidos.

Nota-se que quanto mais predominante a tonalidade verde maior será o diâmetro (transversal e longitudinal) do cálice, possivelmente devido ao processo de amadurecimento do cálice que tende a secar e reduzir seu tamanho. Considerando ambas as medidas o diâmetro dos frutos avaliados variou de 2,2 a 3,2 cm. Bolzan (2013) constatou frutos de *physalis* com diâmetro entre 1,25 a 2,5 cm e Rodrigues et al., (2014) verificaram diâmetros médios transversal e longitudinal de 1,7cm e 1,8cm, respectivamente. O diâmetro pode variar conforme as condições edafoclimáticas e de manejo executadas durante o desenvolvimento da cultura.

A *physalis* em ponto de amadurecimento verde, apresenta altos níveis de amido, que passa pelo processo de hidrólise a maturação do fruto (FISCHER, 1995). A primeira consequência desta hidrólise é o aumento do teor de sólidos solúveis. Os sólidos solúveis aumentam durante o período de desenvolvimento do fruto e alcançam seu máximo valor de grau no estágio de maturação fisiológica.

Em relação aos valores de °Brix (Figura 3), a variação foi de 5,8 a 11 °Brix. Estes valores foram menores daqueles verificados por Bolzan (2013), o qual encontrou 9 a 13 °Brix para frutos imaturos e entre 13 a 15 °Brix para frutos maduros. Já Rodrigues et al., (2014) encontraram variação de  $13,81 \pm 0,05$  °Brix nos frutos avaliados em seu trabalho. Entretanto, diferenças nos teores de °Brix tem ligação com as condições edafoclimáticas a qual as plantas são submetidas, pois segundo Moura et al., (2016), as plantas cultivadas em regiões mais quentes condicionam a produção de frutas com teores mais elevados de °Brix.

Avaliando o teor de sólidos solúveis em cada estágio de maturação dos frutos, Silva (2015) constatou que quando o cálice apresenta cor verde, seu °Brix é de aproximadamente 11,26. Na coloração amarelo-esverdeado o valor é de 13,02. Na coloração amarelo é de 13,81 °Brix e quando alaranjado/amarelo-acastanhado, o valor é de 14,21 °Brix. No presente estudo o °Brix foi de 5,85 na coloração verde, 8,05 na verde-amarelado, 11,07 na amarelo-esverdeado, 11,22 na amarelo e 10,27 na

amarelo-amarronzada. Nas três últimas colorações não houve diferença estatística para os valores de °Brix, ou seja, o teor de sólidos não variou consideravelmente quando o fruto foi colhido nestes padrões de coloração.

Silva et al., (2013) observaram que o teor de sólidos solúveis (°Brix) em *Physalis* cultivados em Minas Gerais, mostrou-se satisfatório, ao longo da colheita, com valor médio superior a 14 °Brix, ao mesmo tempo, o alto valor de sólidos solúveis encontrado em frutos pode ser prejudicial para seu tempo de armazenamento, pois, uma alta taxa de açúcares pode estar associada ao aumento da velocidade de deterioração do fruto e da velocidade de fermentação.

Considerando o ponto ideal de colheita, Almeida; Freitas (2016) sugere que esta seja realizada quando o cálice apresentar coloração amarelo-esverdeado a amarelo-amarronzado, pois nessas fases os frutos apresentam os maiores acúmulos de sólidos solúveis. Contudo, Balaguera-Lopez et al., (2016) salientam que a colheita nessas colorações reduz a conservação pós-colheita dos frutos. Balaguera-Lopez et al., (2016) recomendam que a colheita seja realizada com o cálice verde-amarelo pois apresentam melhor comportamento pós-colheita e são capazes de manter a qualidade por mais tempo.

## CONCLUSÕES

O ponto de colheita ideal para colheita de *Physalis* nas condições climáticas do Extremo Oeste Catarinense é no momento em que a coloração do cálice apresenta coloração em amarelo-esverdeado, pois apresenta maior massa e teor de sólidos solúveis.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.F.P; FREITAS, O.A.A. Caracterização do ponto de colheita de *Physalis* peruviana L. na regia de São Mateus, ES. Revista Univap. São José dos Campos/SP. v.22 n.40, edição especial. 2016.

ANDRADE, L. *Physalis* ou uchuva: fruta da Colômbia chega ao Brasil. Revista Rural, São Paulo, n. 38, p. 11-12, 2008.

BALAGUERA-LÓPEZ, H. E.; MARTÍNEZ-CÁRDENAS, C. A.; HERRERA-ARÉVALO, A. Effect of the maturity stage on the postharvest behavior of cape gooseberry

(*Physalis peruviana* L.) fruits stored at room temperature. *Bioagro*, vol. 28, num. 2, p. 117-124. 2016.

BOLZAN, R. P. Conservação pós-colheita e caracterização de frutos de *Physalis* (*Physalis angulata* L.) produzidos na região metropolitana de Curitiba, Paraná. 2013. 100 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2013.

FISCHER, G. Effect of root zone temperature and tropical altitude on the growth, development and fruit quality of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) Tesis doctoral, Universidad Humboldt, Berlim, 1995, 171p.

GALVIS, J.A.; FISCHER, G.; GORDILLO, O. 'Cosecha y poscosecha de la uchuva', In: Fischer, G., D. Miranda, W. Piedrahita and J. Romero, (Ed.). Avances en cultivo, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en Colombia, Bogotá, Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia, p.165-190. 2005.

LIMA, C.S.M.; SEVERO, J.; MANICA-BERTO, 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/SP. v.31 n.4 p. 1060-1069. 2009.

MOURA, P. H. A.; PIO, R.; CURI, P. N.; RODRIGUES, L. C. A.; BIANCHINI, F.G.; BISI, R. B. Cobertura plástica e densidade de plantio na qualidade das frutas de *Physalis peruviana* L. *Revista Ceres*, Viçosa, v.63, n.3, p.334-339, mai-jun. 2016.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R; VALCI, F.V. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002.

PAVANELO, A. M. Efeito de diferentes modos de polinização sobre características dos frutos de *Physalis peruviana* L. (Solanaceae). 2015. 28 f. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS. 2015.

RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; PASQUAL, M. Caracterização do ponto de colheita de *Physalis peruviana* L. na região de Lavras, MG. Bioscience Journal. Uberlândia. v.28, n.6, p. 862-867, Nov/Dez 2012.

RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; SILVA, R. A. L.; PASQUAL, M. Caracterização física, química e físico-química de *physalis* cultivada em casa de vegetação. Ciência Rural, Santa Maria. v.44, n.8, p.1411-1414, ago, 2014.

RUFATO, L.; RUFATO, A.R.; SCHLEMPER, C.; LIMA, C.S.M; KRETZSCHMAR, A.A. Aspectos técnicos da cultura da *Physalis*. Lages: CAV/ UDESC; Pelotas: UFpel, 2008. 100p.

SILVA, C. M. F. Comportamento de *Physalis peruviana* L. em pós colheita. 2015. 145 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Qualidade Alimentar) - Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real. 2015.

SILVA, D. F.; VILLA, F.; BARP, F. K.; ROTILI, M. C. C.; STUMM, D. R. Conservação pós-colheita de fisális e desempenho produtivo em condições edafoclimáticas de Minas Gerais. Revista Ceres, v. 60, n.6, p.826-832, nov-dez. 2013.