

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM FRUTOS E POLPAS DE *Physalis peruviana* DA SERRA CATARINENSE

L.A.S. Stefanski¹, A.C.M.S. Aquino¹

1- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – CEP: 88625-000 – Urupema – SC – Brasil, Telefone: +55 (49) 3236-3112 – e-mails: luiz.stefanski@ifsc.edu.br; ana.carolina@ifsc.edu.br

RESUMO – Os frutos de physalis têm sido considerados uma boa fonte de provitamina A, minerais, vitamina C e vitaminas do complexo B. Além da importância nutricional, o fruto de physalis contém compostos não nutrientes, denominados compostos antioxidantes, que apresentam efeitos fisiológicos e/ou metabólicos no organismo, tais como os carotenoides e compostos fenólicos. O objetivo desse trabalho foi determinar os teores de compostos bioativos como carotenoides totais e fenólicos totais, bem como a atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS de frutos de physalis, e suas respectivas polpas, coletados em cidades da Serra Catarinense. Os frutos e as polpas de physalis se apresentaram como excelentes fontes de bioativos, como compostos fenólicos e carotenoides, e com uma elevada atividade antioxidante, reforçando a possibilidade de utilização dessa fruta exótica além do consumo in natura, através da diversificação e da maior oferta de produtos.

ABSTRACT – Physalis fruits have been considered a good source of provitamin A, minerals, vitamin C and B vitamins. In addition to nutritional importance, physalis fruit contains non-nutrient compounds, called antioxidant compounds, which have physiological and/or metabolic effects in the body, such as carotenoids and phenolic compounds. The objective of this work was to determine the contents of bioactive compounds such as total carotenoids and total phenolics, as well as the antioxidant activity by the methods DPPH and ABTS of fruits of physalis, and their respective pulps, collected in cities of Serra Catarinense. The fruits and pulps of physalis presented as excellent sources of bioactives, such as phenolic and carotenoid compounds, and with a high antioxidant activity, reinforcing the possibility of using that exotic fruit in addition to fresh consumption, through diversification and greater offer of products.

PALAVRAS-CHAVE: compostos bioativos; capacidade antioxidante; fruta exótica; physalis

KEYWORDS: bioactive compounds; antioxidant capacity; exotic fruit; physalis

1. INTRODUÇÃO

A physalis (*Physalis peruviana* L.) é uma das pequenas frutas com grande potencial para o mercado nacional e internacional, com elevado valor como fruta fresca e que possui destaque pelo seu sabor exótico, sendo doces e levemente ácidas, apresentando ainda inúmeros benefícios nutricionais. O rápido crescimento da procura de physalis está associado às suas características nutracêuticas e medicinais (Luchese et al., 2015). É um fruto pequeno e redondo, que apresenta uma polpa que varia de amarela até um alaranjado escuro, sendo semelhante no tamanho, na forma e na estrutura ao tomate cereja, envolto parcial ou completamente por um invólucro conhecido por cálice e contém centenas de pequenas sementes (Licodiedoff, 2012).

Os frutos são responsáveis, em geral, por 90 % da ingestão de vitaminas, sais minerais e fibras na alimentação humana. Além disto, apresentam fitoquímicos que podem contribuir para a preservação da saúde, responsáveis pela captura de radicais livres, atuando como antioxidantes. Entre esses se destacam algumas vitaminas, certos compostos fenólicos e carotenoides (Fontanna et al., 2000).

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Os frutos de physalis têm sido considerados uma boa fonte de provitamina A, minerais, vitamina C e do complexo B (Ramadan, 2011). Além da importância nutricional, o fruto de physalis contém compostos não nutrientes, denominados compostos antioxidantes, que apresentam efeitos fisiológicos e/ou metabólicos no organismo, tais como os carotenoides e compostos fenólicos (Machado et al., 2019).

Por se tratar de um fruto climatérico (Fischer et al., 2011), com elevada produção durante o período de colheita, buscam-se alternativas tecnológicas para aumentar a vida de prateleira dos frutos, sendo o processamento de polpa uma forma de aproveitamento. A polpa produzida poderá ser utilizada como ingrediente para obtenção de outros produtos, sem que seja necessário realizar etapas de processamento adicionais (Carvalho et al., 2017).

Na Serra Catarinense, a fruticultura é uma operação comercial de grande relevância, predominando a agricultura familiar, logo a caracterização de frutos desta região pode contribuir para o aumento e diversificação da produção local e um consequente fortalecimento econômico da região (Aquino et al., 2019).

O objetivo desse trabalho foi determinar os teores de compostos bioativos como carotenoides totais e fenólicos totais, bem como a atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS de frutos de physalis, e suas respectivas polpas, coletadas em cidades da Serra Catarinense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Três amostras foram coletadas nas cidades de Urupema (2) e Urubici (1), entre os meses de maio e junho de 2018. Após a colheita, as frutas foram transportadas em caixa de polietileno até o Laboratório de Processamento de Frutas e Hortaliças do Instituto Federal de Santa Catarina, campus Urupema, onde foram processadas. Primeiramente, as amostras foram higienizadas com água corrente e sanitizadas com hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Parte das frutas foi submetida ao despulpamento em despulpadeira de frutas da marca TOMASI (modelo DP-50). Todas as amostras foram armazenadas em sacos de polietileno de alta densidade e mantidas em congelamento (-21 °C) até o momento das análises.

Os carotenoides totais foram determinados conforme descrito por Davies (1976), determinando a absorbância em 450 nm do extrato obtido, utilizando um espectrofotômetro, e a concentração calculada empregando o coeficiente de absorção ($A^{1\%}_{1cm}$).

Para a quantificação dos compostos fenólicos totais e a determinação da atividade antioxidante foram preparados extratos conforme Sganzerla et al. (2018), sendo que 5 gramas de amostra foram transferidos com solução hidroetanólica (70 °GL) para um balão de 50 mL. Os extratos foram mantidos sobre refrigeração por uma semana e em seguida foram filtrados em papel filtro qualitativo e mantidos em frasco âmbar sob refrigeração até o momento das análises.

As concentrações de compostos fenólicos foram determinadas de acordo com Swain e Hillis (1959), com modificações (Sganzerla et al., 2018). Foram adicionados 104 µL do extrato da amostra em um tubo de ensaio contendo 1667 µL de água destilada, seguido da adição de 104 µL do reagente de Folin-Ciocalteu 0,25 N. Após 3 minutos de reação foram adicionados 208 µL de Na_2CO_3 1N. Após 2 horas, foram realizadas as leituras em espectrofotômetro a 725 nm e a curva padrão foi preparada com ácido gálico.

A atividade antioxidante utilizando o método de capacidade sequestrante do radical DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazila) foi determinada de acordo com Brand-Williams et al. (1995), com um comprimento de onda de 515 nm, sendo a curva de calibração obtida com solução Trolox em diferentes concentrações. As determinações da atividade antioxidante pelo método ABTS (2,2'-azino-bis-3-etilbenzotiazolin 6-ácido sulfônico) foram realizadas conforme Rufino et al. (2007), com leitura em um comprimento de onda de 734 nm e a curva de calibração preparada com padrão de Trolox.

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão. Os dados foram submetidos à análise estatística de ANOVA, teste de comparação de médias de Tukey ao nível 5% de probabilidade pelo software Statistica 10.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, os valores de carotenoides totais nas amostras analisadas variaram de 51,57 a 76,71 $\mu g \cdot g^{-1}$, os quais são superiores aos reportados por Machado et al. (2019) para polpas de physalis pasteurizada e não pasteurizada armazenadas sob congelamento (1,17 a 10,44 $\mu g \cdot g^{-1}$). Severo et al. (2010),

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



analisando frutos de *Physalis* em diferentes estádios de amadurecimento, encontraram valores de 81,93 a 115,30 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. Observa-se que houve uma redução significativa ($p < 0,05$) nos teores desses compostos quando comparados os valores obtidos para os frutos e as polpas do mesmo local de coleta. As perdas dos carotenoides se devem à oxidação enzimática e não enzimática, sendo que a perda por oxidação enzimática ocorre logo após a ruptura das estruturas celulares (Rodríguez-Amaya et al., 2008), possivelmente decorrente, por exemplo, da etapa de despolpamento.

Quanto aos teores de fenólicos totais, foram encontrados valores entre 40,66 e 53,70 mg GAE.100 g^{-1} de polpa, sendo que para as amostras coletadas em Urupema (Rio dos Touros) e Urubici observou-se valores significativamente maiores ($p < 0,05$) para as polpas em relação aos frutos. Rockenback et al. (2008) analisando frutos de *Physalis* encontraram teores de fenólicos totais de 57,9 mg GAE.100 g^{-1} e 47,8 mg GAE.100 g^{-1} , respectivamente, para os extratos metanólico e aquoso. Wu et al. (2006) encontraram valores de compostos fenólicos totais em diferentes extratos de *Physalis peruviana* variando de 14,53 a 90,80 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de extrato. Machado et al (2019) reportaram valores entre 28,99 e 64,35 mg GAE.100 g^{-1} para polpas de *Physalis* pasteurizadas e não pasteurizadas durante 120 dias de armazenamento sob congelamento.

Tabela 1 – Carotenoides totais e fenólicos totais de amostras de frutos e de polpas de *Physalis peruviana* da Serra Catarinense.

Amostras de <i>Physalis</i>	Carotenoides totais ¹	Fenólicos totais ²
Frutos – Urupema (IFSC)	55,51 ± 0,38 ^d	42,84 ± 1,87 ^b
Frutos – Urupema (Rio dos Touros)	65,76 ± 2,27 ^b	45,16 ± 1,77 ^b
Frutos – Urubici	76,71 ± 0,71 ^a	40,66 ± 1,39 ^b
Polpa – Urupema (IFSC)	51,57 ± 0,66 ^c	44,97 ± 0,57 ^b
Polpa – Urupema (Rio dos Touros)	56,53 ± 0,57 ^d	53,79 ± 1,31 ^a
Polpa – Urubici	61,61 ± 0,19 ^c	51,63 ± 3,13 ^a

Média ± desvio padrão (n=3). Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. ¹ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. ² mg GAE (equivalente de ácido gálico).100 g^{-1} de polpa.

Os resultados encontrados para atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que os valores para as polpas de Urupema (Rio dos Touros) e Urubici foram significativamente superiores ($p < 0,05$) nos dois métodos analisados em relação às demais amostras. Sganzerla et al. (2018) ao analisarem diferentes extratos de uvaia, reportaram os valores de 1600,50 e 342,11 mg TEAC.100 g^{-1} de polpa, respectivamente, para DPPH e FRAP no extrato hidroetanólico.

Tabela 2 – Atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS de amostras de frutas e de polpas de *Physalis peruviana* da Serra Catarinense.

Amostras de <i>Physalis</i>	DPPH ¹	ABTS ¹
Frutos – Urupema (IFSC)	361,23 ± 2,72 ^b	645,69 ± 8,07 ^{cd}
Frutos – Urupema (Rio dos Touros)	361,38 ± 1,94 ^b	658,83 ± 2,64 ^b
Frutos – Urubici	362,82 ± 1,56 ^b	641,18 ± 1,93 ^d
Polpa – Urupema (IFSC)	360,79 ± 1,56 ^b	650,77 ± 8,64 ^c
Polpa – Urupema (Rio dos Touros)	378,68 ± 1,67 ^a	673,98 ± 1,26 ^a
Polpa – Urubici	372,40 ± 3,71 ^a	673,20 ± 2,66 ^a

Média ± desvio padrão (n=3). Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. ¹ mg TEAC (atividade antioxidante equivalente ao Trolox).100 g^{-1} de polpa.

A ocorrência de coeficientes de correlação de Pearson positivos, muito fortes, entre os compostos fenólicos e a atividade antioxidante, sendo de 0,91 para o DPPH e 0,98 para ABTS, indica que os fenólicos totais



representam estatisticamente os componentes responsáveis pela capacidade antioxidante dos frutos e das polpas de physalis em estudo. Um coeficiente de correlação positivo indica que, por exemplo, uma alta concentração de compostos fenólicos resulta numa elevada ação antioxidante (Rufino et al., 2010; Zillo et al., 2013). No entanto, para os carotenoides totais foi verificada uma correlação negativa e fraca com a atividade antioxidante (coeficientes = -0,15 para o DPPH e -0,30 para ABTS) para as amostras em questão.

4. CONCLUSÕES

Os frutos e as polpas de physalis se apresentaram como excelentes fontes de compostos bioativos, como compostos fenólicos e carotenoides, e com uma elevada atividade antioxidante, reforçando a possibilidade de utilização dessa fruta exótica além do consumo *in natura*, através da diversificação e da maior oferta de produtos.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina pelo fomento e incentivo à pesquisa (Projeto de pesquisa aprovado pelo Edital n. 30/2018/PROPPI - Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos de Pesquisa com Finalidade Didático-Pedagógica em Cursos Regulares no Câmpus Urupema).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, 28, 25-30.
- Carvalho, A. V., Mattietto, R. A., Beckman, J. C. (2017). Estudo da estabilidade de polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20.
- Davies, B.H. (1976). Carotenoids. In Goodwin, T.W. (Ed.). 2. *Chemistry and biochemistry of plant pigments*. London: Academic, 38-65.
- Fischer, G., Herrera, A., Almanza, P. J. (2011). Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) In E. M. Yahia (Ed.). *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits*, 2, 374-396.
- Fontanna, J. D., Mendes, S. V., Persike, D. S., Peracetta, L. F., Passos, M. (2000). Carotenoides: Cores atraentes e ação biológica. *Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*, 13, 40-45.
- Licodiedoff, S. (2012). Caracterização físico-química e compostos bioativos em *Physalis peruviana* e derivados. 119p. *Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)* - Universidade Federal do Paraná Curitiba/PR.
- Luchese, C. L., Gurak, P. D., Marczak, L. D. F. (2015). Osmotic dehydration of physalis (*Physalis peruviana* L.): Evaluation of water loss and sucrose incorporation and the quantification of carotenoids. *LWT - Food Science and Technology*, 63, 1128-1136.
- Machado, T.F., Monteiro, E.R., Tiecher, A. (2019). Estabilidade química, físico-química e antioxidante de polpa de *Physalis* pasteurizada e não pasteurizada sob congelamento. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22.
- Ramadan, M. F. (2011). Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of capegooseberry (*Physalis peruviana*): an overview. *Food Research International*, 44(7), 1830-1836.
- Rockenback, I.I., Rodrigues, E., Catâneo, C., Gonzaga, L.V., Lima, A., Mancini-Filho, J., Fett, R. (2008). Ácidos fenólicos e atividade antioxidante em frutos de *Physalis peruviana* L. *Alimentos e Nutrição*, 19 (3), 271-276.
- Rufino, M.S.M., Alves, R.E., Brito, E.S. de, Morais, S.M. de, Sampaio, C. de G., Pérez-Jiménez, J., Saura-Calixto, F.D. (2007). Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS+. *Comunicado Técnico 128*. Embrapa.
- Rufino, M.S.M., Alves, R.E., Brito, E.S., Pérez-Jiménez, J., Saura-Calixto, F., Mancini-Filho, J. (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121, 996-1002.
- Severo, J., Lima, C.S.M., Coelho, M.T., Rufatto, A.D.R., Rombaldi, C.V., Silva, J.A. (2010). Atividade antioxidante e fitoquímicos em frutos de physalis (*Physalis peruviana*, L.) durante o amadurecimento e o armazenamento. *Revista Brasileira de Agrociência*, 16 (1-4), 77-82.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Sganzerla, W.G., Beling, P.C., Ferrareze, J.P., Komatsu, R.A., Nunes, M.R., Lima Veeck, A.P. (2018). Nutritional, physicochemical and antimicrobial properties of uvaia pulp (*Eugenia pyriformis* Cambess). *Communications in Plant Sciences*, 8, 1-7.

Stefanski, L.A.S, Oliveira, P. M. de, Aquino, A.C.M.S. (2019). Caracterização de diferentes variedades de frutos de physalis e suas polpas, da Serra Catarinense. *In Anais do Congresso Nacional de Alimentos e Nutrição*. Ouro Preto (MG) Centro de Artes e Convenções da UFOP, 2019.

Swain, T., Hillis, W.E. (1959). The phenolic constituents of *Prunus domestica* I - The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal Science Food Agriculture*, 10, 135-144.

Wu, S.J., Tsai, J.Y, Chang, S.P., Lin, D.L., Wang, S.S., Huang, S.N., Ng, L.T. (2006). Supercritical carbon dioxide extracts exhibits enhanced antioxidant and anti-inflammatory activities of *Physalis peruviana*. *Journal of Ethnopharmacology*, 108, 407-413.

Zillo, R.R., Silva, P.P.M. da, Zanatta, S., Carmo, L.F. do, Spoto, M.H.F. (2013). Qualidade físico-química da fruta *in natura* e da polpa de uvaia congelada. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 15 (3), 293-298.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br