

## Área: Ciência de Alimentos

# EFEITO DO CONGELAMENTO SOBRE AS PROPRIEDADES FUNCIONAIS DE POLPAS DE PEQUENAS FRUTAS CONGELADAS

**Juliana Locatelli, Ivana Greice Sandri, Luciani Tatsch Piemolini-Barreto\***

*Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade de Caxias  
do Sul*

*\*E-mail: ltpbarre@ucs.br*

## RESUMO

As frutas, reconhecidas fontes de vitaminas, minerais e fibras, são alimentos nutricionalmente importantes na dieta. O efeito protetor exercido por estes alimentos tem sido atribuído, principalmente, à presença de fotoquímicos com ação antioxidante. Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo quantificar o teor de antocianinas e polifenóis totais em polpas de pequenas frutas congeladas (amora, framboesa, mirtilo e morango). A quantificação de antocianinas e polifenóis totais nas polpas foi determinada após 12 meses de armazenamento a -15°C. Observou-se que os valores de pH variaram de 3,07 até 3,63, respectivamente para framboesa e morango. O maior teor de polifenóis foi obtido para polpa de morango (2110,38 mg/100g). Quanto ao índice de antocianinas totais, o mirtilo se destacou (208,64 mg/100g). Embora outros estudos sejam necessários, os resultados obtidos nesse trabalho mostraram que as polpas de pequenas frutas, mesmo processados e congeladas ainda apresentam importante fonte de compostos fenólicos e antocianinas.

**Palavras-chave:** antocianinas, polifenóis, polpa, armazenamento, pequenas frutas.

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de frutas e seus derivados têm aumentado principalmente em decorrência do seu valor nutritivo e efeitos terapêuticos na prevenção de muitas enfermidades (DAI et al., 2006). Estes alimentos contêm diferentes fitoquímicos, muitos dos quais possuem propriedades antioxidantes (LIMA et al., 2002).

Antioxidantes são substâncias capazes de inibir a oxidação, funcionando como bloqueadores dos processos óxido-redutivos desencadeados pelos radicais livres (RL) e espécies reativas (ER) (DIAZ et al., 1997). Os compostos fenólicos, tais como ácidos

fenólicos e antocianinas, têm recebido atenção pela comunidade científica por sua ação benéfica ao organismo (CARBONE, et al. 2011; PRASAD et al., 2011).

Segundo KIM et al. (2003), os compostos fenólicos, presentes nas frutas, são um dos principais responsáveis pela atividade antioxidante destas. Seu conteúdo final pode estar influenciado por fatores como: a maturação, a espécie, práticas de cultivo, origem geográfica, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento. Além disso, os compostos bioativos estão susceptíveis às reações de oxidações ocorridas durante o processamento e estocagem de alimentos (IGUAL et al. 2001).

O grupo das pequenas frutas abrange dentre outras, amora, framboesa, morango e mirtilo, sendo consideradas as frutas frescas mais ricas em antioxidantes já estudadas (SALGADO, 2003). Apresentam elevada quantidade de polifenóis, tanto na polpa quanto na casca (quando aplicável). No Brasil a produção e consumo, *in natura* ou em produtos, destas frutas ainda é pequena se comparado a países da Europa onde o consumo é amplamente expandido.

Embora muitos compostos das frutas já tenham sido vastamente explorados, quanto aos teores de polifenóis e antocianinas, é importante estudar o efeito do congelamento das polpas de frutas, já que estas são uma das formas mais comuns de ingestão pela população. Neste contexto o presente estudo teve por objetivo quantificar o teor de antocianinas e polifenóis totais em polpas de pequenas frutas congeladas (amora, framboesa, mirtilo e morango).

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas polpas congeladas de amora (*Morus nigra M.*), framboesa (*Rubus idaeus*), morango (*Fragaria vesca L.*) e mirtilo (*Vaccinium ashei*). As polpas congeladas foram obtidas no mercado local de Caxias do Sul/RS.

A determinação das antocianinas totais nas polpas de frutas foi realizada através da leitura da absorbância no comprimento de onda com maior absorbância após uma varredura entre os comprimentos de 380 a 700nm. As amostras foram diluídas com uma dissolução de

etanol/ácido clorídrico/água na proporção de 70:1:30 (v:v:v). A leitura foi realizada em espectrofotômetro (Genesys modelo 10UV) (DI STEFANO et al., 1989). Os resultados foram obtidos utilizando um coeficiente de extinção molar da antocianina predominante nas frutas, a cianidina 3-glucosídeo, sendo expressos em mg de cianidina-3-glucosídeo, antocianina majoritária, em 100g de amostra.

O índice de polifenóis totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu, através da formação de um complexo azul resultante da oxidação dos fenóis presentes na amostra. A absorbância foi determinada a 765nm em espectrofotômetro (Genesys modelo 10UV) (SINGLETON e ROSSI, 1965). Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico em 100g de polpa ou suco de fruta.

A determinação do pH foi segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1885).

Os testes estatísticos foram realizados por análise de variância (one-way ANOVA) e teste de Tukey, utilizando nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

## **2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como pode ser observado pela Tabela 1, as polpas de pequenas frutas mantidas em temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$  por um período de 12 meses representam uma importante fonte de compostos bioativos, como compostos fenólicos e antocianinas totais.

Os menores teores de antocianinas foram determinados para a polpa de morango (33,76 mg/100g), este resultado pode ter sido afetado pelo grau de maturação da fruta utilizada para a obtenção da polpa, entre outros fatores. Segundo Zheng et al. (2007) a presença de antocianinas e do ácido gálico do morango conferem sua atividade antioxidante. Já a polpa que apresentou os maiores teores de antocianinas foi a polpa de mirtilo (208,64 mg/100g) sugerindo que este alimento é rico em compostos com capacidade antioxidante. Kalt et al. (2001), Stojanovic e Silva (2007) e Müller et al. (2010) constataram que as antocianinas podem dar uma contribuição maior à atividade antioxidante do que outros compostos fenólicos. As polpas de amora e framboesa não apresentaram diferença significativa deste composto.

**Tabela 1:** Resultados de pH, teores de antocianinas totais e polifenóis totais das polpas congeladas de pequenas frutas.

<b>Pequenas Frutas</b>	<b>Antocianinas (mg/100g)*</b>	<b>Teor de Polifenóis Totais (mg/100g)*</b>
Amora	97,54 ± 0,65 <sup>b</sup>	486,18 ± 2,79 <sup>c</sup>
Framboesa	98,24 ± 3,14 <sup>b</sup>	537,18 ± 3,30 <sup>b</sup>
Mirtilo	208,64 ± 0,34 <sup>a</sup>	627,70 ± 8,49 <sup>a</sup>
Morango	33,76 ± 0,33 <sup>c</sup>	110,38 ± 6,76 <sup>d</sup>

\*Média ± desvio padrão de três repetições. Letras iguais não diferem estatisticamente em nível de 5% ( $p < 0,05$ ).

Assim como verificado para os teores de antocianinas, menores concentrações de compostos fenólicos foi determinado para a polpa de morango (110,38mg/100g), enquanto que a polpa de mirtilo apresentou os maiores teores deste composto (627,70 mg/100g), no entanto, as polpas de amora e framboesa também podem ser consideradas fontes importantes de compostos bioativos.

Os teores de antocianinas e o conteúdo de polifenóis podem variar de acordo com as espécies, variedade, maturidade, solo, regiões e práticas de cultivo, variações ambientais e pelas condições de conservação pós-colheita (KALT et al., 2003; PRIOR et al., 1998), além da peculiaridade metodológica utilizada e o padrão utilizado para a quantificação dos compostos antocianínicos ou fenólicos.

### 3 CONCLUSÃO

Embora outros estudos sejam necessários, os resultados obtidos nesse trabalho mostraram que as polpas de pequenas frutas, mesmo processados e congeladas ainda apresentam importante fonte de compostos fenólicos e antocianinas.

### REFERÊNCIAS

CARBONE, K., GIANNINI, B., PICCHI, V., SCALZO, R.L., CECCHINI, F., Phenolic Composition and Free Radical Scavenging Activity of Different Apple Varieties in Relation

to the Cultivar, Tissue Type and Storage, *Food Chemistry*, (2011), doi:  
10.1016/j.foodchem.2011.01.030

DAI, Q.; BORENSTEIN AR, W. U. Y.; JACKSON, J. C.; LARSON, E. B. Fruit and vegetable juices and Alzheimer's disease: the Kame Project. *American Journal of Medicine*, v.119, n. 9, p. 751-759, 2006.

DI STEFANO, R.; CRAVERO, M. C.; GENTILINI, N. *Metodi per lo studio dei polifenoli deivini. L'Enotecnico*, Milano, v. 25, n. 5, p. 83-89, 1989.

DIAZ, M. N.; FREI, B.; VITA, J. E.; KEANEY, J. F. Antioxidants and atherosclerotic heart disease. *Journal of Medicine and Nutrition*, v.337, p.408–416, 1997.

IGUAL, M.; GARCÍA-MARTÍNEZ, E.; CAMACHO, M.M.; MARTÍNEZ-NAVARRETE, N., Changes in flavonoid content of grapefruit juice caused by thermal treatment and storage. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, (2011), doi:10.1016/j.ifset.2010.12.010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3 ed. São Paulo, 1985. v. 1 – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.

KALT, W.; RYAN, D. A.; DUY, J. C.; PRIOR, R.; EHLENFELDT, M. K.; KLOET, V. S. P. Interspecific variation in anthocyanins, phenolics, and antioxidants among genotypes of highbush and lowbush blueberries (*Vaccinium* Section *cyanococcus* spp.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.49, p.4761–4767, 2001.

KIM, D.; JEONG, S. W.; LEE, C. Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chemistry*, v. 81, p. 231-326, 2003.

KUSKOSKI, E. A.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T. FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. *Ciência Rural*, v.36, n.4, p.1285-1286, 2006.

LIMA, V.L.A.G.; MELO, E.A.; LIMA, D.E.S. Fenólicos e betacaroteno totais em pitanga. *Scientia Agricola*, v 59, p 447-450, 2002.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; ARAÚJO, C. R. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. *Alimentos e Nutrição*, v.19, n.1, p. 67-72, 2008.

MÜLLER, L.; GNOYKE, S.; POPKEN, A. M.; BÖHMA, V. Antioxidant capacity and related parameters of different fruit formulations. *LWT - Food Science and Technology*, v.43, p 992–999, 2010.

PRASAD, K. N.; CHEW, L. Y.; KHOO, H.E.; YANG, B.; AZLAN, A., ISMAIL, A. Carotenoids and antioxidant capacities from *Canarium odontophyllum* Miq. Fruit. *Food Chemistry*, v. 124, n. 4, p.1549-1555, 2011.

PRIOR, R.L.; CAO, G.; MARTIN, A.; SOFIC, E.; MCEWEN, J.; O'BRIEN C.; LISCHNER, N.; EHLENFELDT, M.; KALT, W.; KREWER, G.; MAINLAND, C. M. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of *vaccinium* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.46, n.7, p. 2686-2693, 1998.

SALGADO, J. M. O emprego de amora, framboesa, mirtilo e morango na redução do risco de doenças. Seminário Brasileiro Sobre Pequenas Frutas, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, v. 1, n. 37, p. 33-36, 2003.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. JR. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 16, p.144-58, 1965.

STOJANOVIC, J.; SILVA, J.L. Influence of osmotic concentration, continuous high frequency ultrasound and dehydration on antioxidants, colour and chemical properties of rabbiteye blueberries. *Food Chemistry*, v.101, p.898-906, 2007.

ZHENG, Y.; WANG, S.Y.; WANG, C.Y.; ZHENG, W. Changes in strawberry phenolics, anthocyanins and antioxidant capacity in response to high oxygen treatments. *LWT*, v. 40, p. 49-57, 2007.