

PERFIL DE LIBERAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E CAROTENÓIDES DO SUCO DE PITANGA ROXA MICROENCAPSULADO

NARALICE HARTWIG¹; JOSIANE KUHN RUTZ²; CAROLINE DELLINGHAUSEN BORGES³; RUI CARLOS ZAMBIAZI⁴

1- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – naralicehartwig@hotmail.com

2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - josianekr@gmail.com

3 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - caroldellin@bol.com.br

4 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – zambiaz@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A pitangueira é um arbusto nativo do Brasil que pertence à família Myrtaceae, sendo considerada a principal representante do gênero *Eugenia* (*Eugenia uniflora* L) (BEZERRA; SILVA; LEDEMAN; 2000; LIRA JÚNIOR et al., 2007). Estes frutos possuem altos teores de compostos bioativos, como compostos fenólicos e carotenoides, os quais estão relacionados com a capacidade antioxidante do fruto.

Os carotenoides consistem em um grupo de pigmentos amplamente difundido na natureza, proporcionando colorações na faixa do amarelo ao vermelho, sendo responsáveis pela pigmentação de grande número de frutas, folhas e flores (RODRIGUEZ-AMAYA, 1997; GONNET; LETHUAUT; BOURY, 2010). E os compostos fenólicos são responsáveis pela cor, adstringência, aroma e estabilidade oxidativa de diversos alimentos (ANGELO; JORGE, 2007).

No entanto, tanto os carotenoides quanto os compostos fenólicos são instáveis a altas temperaturas, na presença de luz e de oxigênio (BAGETTI, 2009). Uma alternativa para aumentar a estabilidade destes compostos bioativos em condições ambientais adversas, como na estocagem e processamento, e com a preservação da sua atividade antioxidante, consiste na técnica de microencapsulação.

A microencapsulação consiste no empacotamento de materiais sólidos, líquidos ou gasosos em cápsulas extremamente pequenas, que são elaboradas por diferentes técnicas, destacando-se por *spray drying*, *spray cooling*, coacervação, extrusão, extrusão centrífuga, recobrimento em leite fluidizado, lipossomas, complexação por inclusão e por liofilização. A microencapsulação oferece, além de proteção ao material encapsulado, a possibilidade de liberá-lo de forma controlada sob condições específicas (FAVARO-TRINTADE; PINHO; ROCHA, 2008). Objetivou-se quantificar a liberação de compostos fenólicos e carotenoides presentes nas microcápsulas do suco de pitanga roxa.

2. METODOLOGIA

2.1 Obtenção do suco de pitangas roxas

A extração do suco das pitangas roxas foi realizada com o auxílio de uma centrífuga de frutas (Britânia BRCT 800). O suco foi acondicionado em uma garrafa PET (Poliéster Termoplástico Tereftalato) e submetido a

congelamento a -80°C até o momento da realização das análises referentes a sua caracterização e encapsulação.

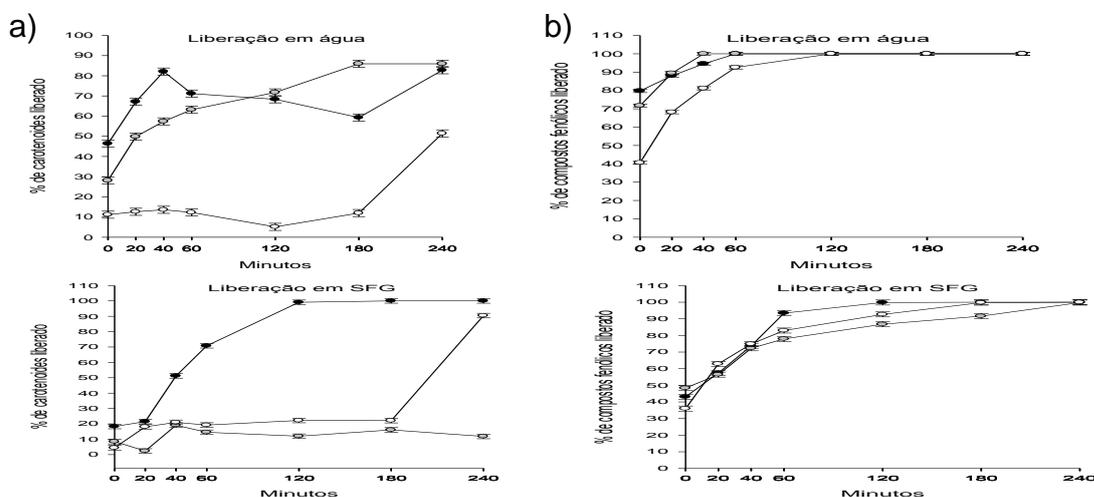
2.2 Elaboração das microcápsulas

A microencapsulação do suco de pitanga roxa utilizando goma xantana, goma tara e hidrogel, formado pela mistura de goma xantana e tara, como materiais de parede foi realizada pela técnica de liofilização, de acordo com o método descrito por Pralhad e Rajendrakumar (2004) e Laine et al. (2008) com adaptações. Para a elaboração das microcápsulas, realizou-se a dissolução do material de parede, adicionou-se à esta solução o suco de pitanga roxa, na proporção 1:1 em relação ao teor de sólidos do suco. A mistura foi agitada por 3h, sendo, posteriormente, submetida ao congelamento a -80°C e a liofilização em equipamento LIOBRAS L101.

2.3 Perfil de liberação dos compostos encapsulados

O perfil de liberação dos compostos encapsulados foi avaliado em estudo in vitro simulando os fluidos gástrico e intestinal (CHIU et al., 2007; PARAMERA; KONTELES; KARATHANOS, 2011; ZHENG et al., 2011) e em água destilada (BELŠČAK-CVITANOVIĆ et al., 2011). Soluções de ácido cítrico 0,1M e fosfato dissódico, foram misturadas em proporções adequadas, a fim de se obter soluções com pH final de 2,00 e 8,00 (CHIU et al., 2007). A solução com pH 2,00 (simulação de fluido gástrico - SFG) continha 0,3% de enzima pepsina; e a solução com pH 8,00 (simulação de fluido intestinal - SFI) continha 0,1% de enzima pancreatina (PARAMERA; KONTELES; KARATHANOS, 2011). Foram pesadas 0,1g das micropartículas, adicionadas a 20 mL das soluções e incubadas a 37°C sob agitação, sendo retiradas alíquotas de 1,5 mL nos tempos 0, 20, 40, 60, 120, 180 e 240 minutos. As alíquotas foram submetidas a centrifugação (4000rpm/15min), sendo o sobrenadante destinado a análises nas micropartículas do total de compostos fenólicos e do total de carotenoides, conforme o método descrito por RUTZ (2013). A quantidade de amostra retirada para as análises foi substituída pela mesma quantidade das respectivas soluções e água destilada (BELŠČAK-CVITANOVIĆ et al., 2011). Os resultados foram expressos em % dos compostos bioativos liberado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO



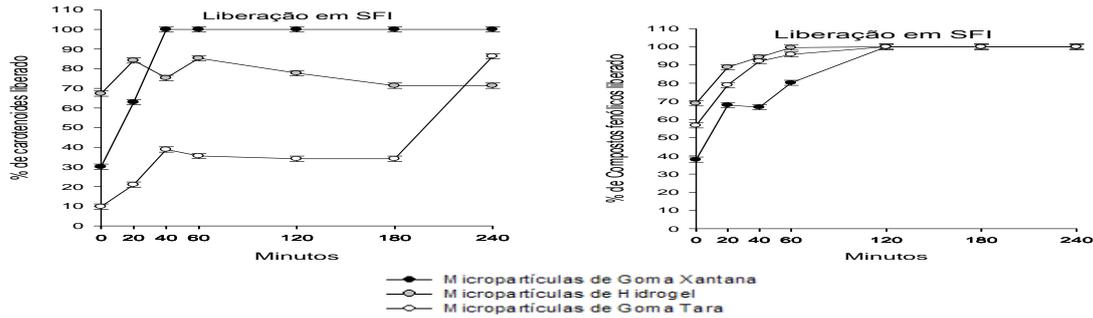


Figura 1. Perfil de liberação de carotenoides (a) e compostos fenólicos (b) das micropartículas em água e simulação de fluídos gástrico (SFG) e intestinal (SFI).

3.1 Liberação em água

A liberação dos carotenoides das micropartículas foi dependente do polímero utilizado na encapsulação. As micropartículas revestidas com o hidrogel proporcionou uma liberação dos carotenoides em água de forma gradual, sendo obtido em 180 minutos o máximo 56 %. As partículas revestidas com goma xantana liberaram 46 % no momento da dissolução, alcançando 82 % em 40 minutos. As micropartículas com goma tara propiciaram baixa liberação até 180 minutos, aproximadamente 12 %, e em 240 minutos liberaram 51 %.

O comportamento observado na liberação dos compostos fenólicos das micropartículas de xantana e hidrogel apresentaram altos percentuais de liberação no momento da dissolução, variando de 71 % a 94 %, sendo liberado o conteúdo total entre 20 a 60 minutos. As micropartículas de goma tara propiciaram menor liberação inicial, 40 %, atingindo 100 % somente aos 120 minutos.

3.2 Liberação em fluídos gástrico (SFG) e intestinal (SFI)

As micropartículas formadas com a utilização dos hidrogel apresentou baixa liberação de carotenoides no SFG, alcançando no máximo 19 % em 40 minutos. Entretanto as micropartículas revestidas com goma xantana liberaram 100 % do conteúdo em 180 minutos, e a revestida com goma tara apresentou alto percentual de liberação, 180 minutos, de 90 % do conteúdo.

No fluido SFI as micropartículas revestidas com hidrogel apresentou liberação dos carotenoides superior àquelas obtidas no SFG, alcançando 85 % em 60 minutos. As micropartículas revestidas com goma tara liberaram os carotenoides de forma gradual, proporcionando liberação máxima de 86 % do conteúdo em 240 minutos. E as partículas revestidas com goma xantana liberaram 100 % do conteúdo em apenas 40 minutos.

Em relação à liberação dos compostos fenólicos, tanto no fluido SFG quanto no SFI, todas as micropartículas apresentaram altos percentuais de liberação, com liberação de cerca de 50 % ou mais do conteúdo após 20 minutos.

4. CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que o hidrogel é o revestimento mais indicado para a liberação dos carotenoides em SFG e SFI, apresentado ainda liberação gradual desses compostos na água. E os compostos fenólicos

apresentaram altas taxas de liberação, entretanto não de forma gradual, independente dos revestimentos e fluidos analisados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELO, P. M.; JORGE, J. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, n. 1, p. 232-240, 2007.
- BAGETTI, Milena. **Caracterização físico-química e capacidade antioxidante de pitanga (*Eugenia uniflora* L.)**. 2009. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- BELŠČAK-CVITANOVIĆ, A.; STOJANOVIĆ, R.; MANOJLOVIĆ, V.; KOMES, D.; CINDRIĆ, I. J.; NEDOVIĆ, V.; BUGARSKI, B. Encapsulation of polyphenolic antioxidants from medicinal plant extracts in alginate–chitosan system enhanced with ascorbic acid by electrostatic extrusion. **Food Research International**, v. 44, p. 1094-1101, 2011.
- BEZERRA, J. E. F.; SILVA, J. R. J. F.; LEDERMAN, I. E. **Pitanga (*Eugenia uniflora* L.)**. (Série Frutas Nativas, 1). Jaboticabal: Funep, 2000. 30p.
- CHIU, Y. T.; CHIU, C. P.; CHIEN, J. T.; HO, G. H.; YANG, J.; CHEN, B. H. Encapsulation of Lycopene Extract from Tomato Pulp Waste with Gelatin and Poly(γ -glutamic acid) as Carrier. **Journal and Agricultural and Food Chemistry**, v.55, p.5123-5130, 2007.
- FAVARO-TRINDADE, C. S.; PINHO, S. C.; ROCHA, G. A. Revisão: Microencapsulação de ingredientes alimentícios. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 11, n. 2, p.103-112, 2008.
- GONNET, M.; LETHUAUT, L.; BOURY, F. New trends in encapsulation of liposoluble vitamins. **Journal of Controlled Release**, v.146, p.276–290, 2010.
- LAINÉ, P., KYLLI, P., HEINONEN, M., JOUPPIILA, K. Storage stability of microencapsulated cloudberry (*Rubus chamaemorus*) phenolics. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v.56, p.11251-11261, 2008.
- LIRA JUNIOR, J. S.; BESERRA, J. E. F.; LEDEMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J. F. **Pitangueira**. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, 2007. 87p.
- PARAMERA, E. I.; KONTELES, S. J.; KARATHANOS, V. T. Microencapsulation of curcumin in cells of *Saccharomyces cerevisiae*. **Food Chemistry**, v.125, p.892-902, 2011.
- PRALHAD, T. RAJENDRAKUMAR, K. Study of freeze-dried quercetin–cyclodextrin binary systems by DSC, FT-IR, X-ray diffraction and SEM analysis. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v.34, p.333-339, 2004.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **Carotenoids and food preparation: The retention of provitamin A carotenoids in prepared, processed, and stored foods**. Washington DC: Usaid-Omni, 1997. 88p.
- RUTZ, J. K.; ZAMBIAZI, R. C.; BORGES, C. D.; KRUMREICH, F. D.; LUZ, S. R. da; HARTWIG, N. ROSA, C. G. da; Microencapsulation of purple Brazilian cherry juice in xanthan, tara gums and xanthan-tara hydrogel matrixes. **Carbohydrate Polymers**, v.98, p.1256-1265, 2013.
- ZHENG, L.; DING, Z.; ZHANG, M.; SUN, J. Microencapsulation of bayberry polyphenols by ethyl cellulose: Preparation and characterization. **Journal of Food Engineering**, v.104, n.1, p. 89-95, 2011.