

## PERFIL DE LIBERAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DO SUCO DE PITANGA ROXA MICROENCAPSULADO

JOSIANE KUHN RUTZ<sup>1</sup>; CAROLINE DELLINGHAUSEN BORGES<sup>2</sup>; RUI CARLOS ZAMBIAZI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas – [josianekr@gmail.com](mailto:josianekr@gmail.com)

<sup>2</sup>Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – [caroldellin@bol.com.br](mailto:caroldellin@bol.com.br)

<sup>3</sup>Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – [zambiazzi@gmail.com](mailto:zambiazzi@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A pitanga é um fruto obtido da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), o qual apresenta-se em forma de bagas globulosas e achatadas nas extremidades, com sabor doce-ácido e coloração variando do laranja-claro até roxo-escuro. Sua coloração é atribuída a presença de compostos fenólicos e carotenoides que são caracterizados por apresentarem efeitos benéficos a saúde devido a sua capacidade antioxidante (BEZERRA, 2000).

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 preservar 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. 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).

Dentre os carboidratos, a xantana e a quitosana são amplamente utilizadas na microencapsulação de extratos fenólicos (KOSARAJU; D'ATH; LAWRENCE, 2006; ROSA, 2012). Hidrogeis formados pela mistura de goma xantana com outros polissacarídeos já foram utilizados como matrizes para liberação de fármacos (VENDRUSCOLO et al., 2005; KOOP et al., 2009), o que sugere que são bons agentes encapsulantes, devido a suas características de liberação controlada. Sendo assim, este estudo tem como objetivo avaliar o perfil de liberação dos compostos bioativos do suco de pitanga roxa microencapsulado em matrizes de goma xantana, quitosana e hidrogel formado pela mistura de ambas, em água e fluídos que simulam as condições gástricas e intestinais.

### 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, quitosana e hidrogel formado pela mistura de goma xantana e quitosana como materiais

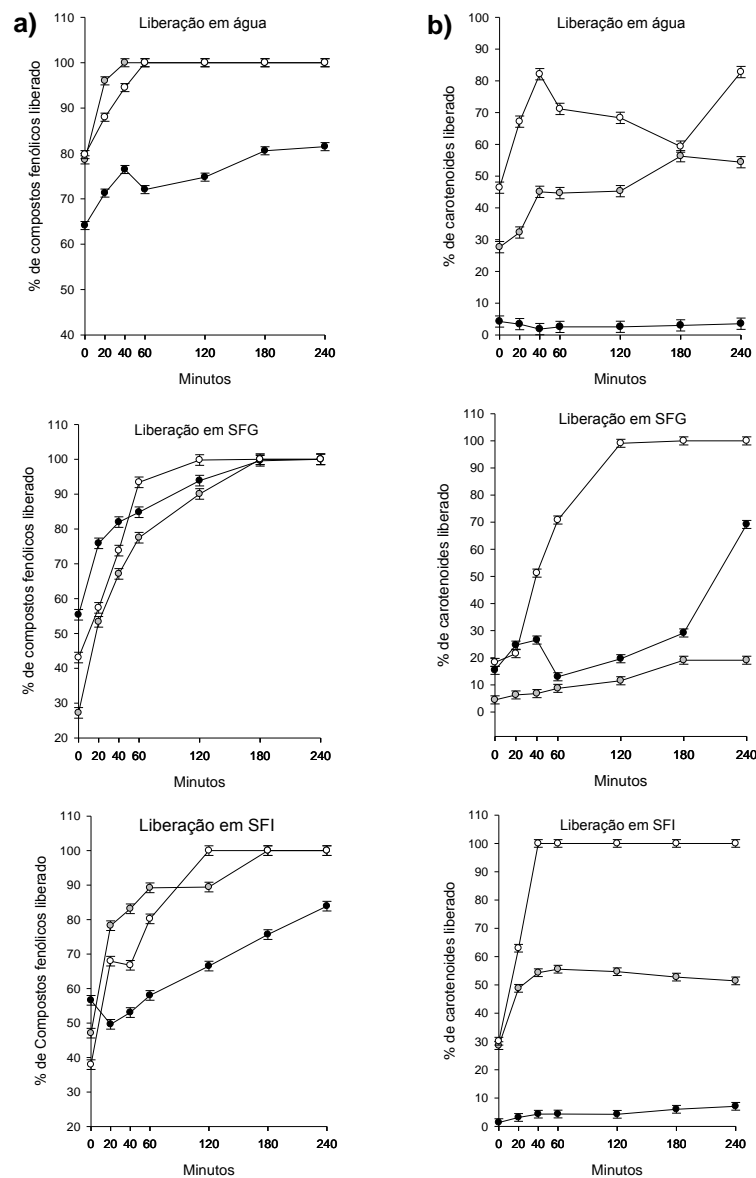
de parede foi realizada pela técnica de liofilização, de acordo com o método descrito por Pralhad e Rajendrakumar (2004) e Laine et al. (2008) com adaptações. Para a elaboração das microcápsulas, realizou-se a dissolução do material de parede, adicionou-se à esta solução o suco de pitanga roxa, na proporção 1:1 em relação ao teor de sólidos do suco. A mistura foi agitada por 3h, sendo, posteriormente, submetida ao congelamento a  $-80^{\circ}\text{C}$  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). 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.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de liberação, nos 3 diferentes fluidos, dos compostos bioativos do suco de pitanga microencapsulado pode ser visualizado na Figura 1.



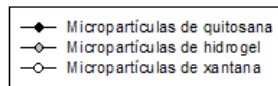


Figura 1. Perfil de liberação de compostos fenólicos (a) e carotenoides (b) das micropartículas em água e simulação de fluídos gástrico e intestinal.

### 3.1 Liberação em água

A liberação dos carotenoides das micropartículas foi dependente do polímero utilizado na encapsulação. As micropartículas revestidas com o hidrogel proporcionaram uma liberação dos carotenoides em água de forma gradual, sendo obtido o máximo de liberação de aproximadamente 50 %.

Comportamento diferenciado foi observado com as micropartículas de quitosana, que liberaram baixo conteúdo de carotenoides na água no momento da dissolução, cerca de 4 %. Comportamento oposto foi observado pelas partículas revestidas com goma xantana, as quais liberaram 46 % no momento da dissolução, alcançando 82 % em 40 minutos.

Em relação a liberação dos compostos fenólicos, as micropartículas revestidas pelo xantana e pelo hidrogel apresentaram altos percentuais de liberação no momento da dissolução, de aproximadamente 80 %, sendo liberado o conteúdo total entre 40 e 60 minutos. As micropartículas de quitosana liberaram no máximo 81 %, em 240 minutos.

### 3.2 Liberação em fluido gástrico e intestinal

As micropartículas formadas com a utilização do hidrogel apresentaram baixa liberação de carotenoides no SFG, alcançando no máximo cerca de 20 % ao final do período avaliado. Este comportamento foi bem diferente do observado para as micropartículas revestidas com os polímeros individuais. As micropartículas revestidas com goma xantana liberaram 100 % do conteúdo em 180 minutos, e as revestidas com quitosana apresentaram percentuais de liberação até 180 minutos, de 69 % conteúdo.

No fluido SFI as micropartículas revestidas com os hidrogel apresentaram liberação dos carotenoides superior àquelas obtidas no SFG, alcançando 55 % em 60 minutos. As micropartículas revestidas com quitosana proporcionaram baixos valores de liberação, 7 % 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.

Preconiza-se que os revestimentos utilizados na encapsulação sejam capazes de proteger os compostos encapsulados, liberando apenas pequenas quantidades em condições gástricas. Entretanto, no fluido intestinal devem liberar completamente seu conteúdo de forma gradual, visto que a maioria dos nutrientes e vitaminas são melhores absorvidos no intestino (SOMCHUE et al., 2009).

## 4. CONCLUSÕES

O hidrogel formado pela goma xantana e quitosana é o mais indicado para a liberação dos carotenoides nos fluídos que simulam as condições gástricas e intestinais, apresentando ainda liberação gradual destes compostos na água. Os

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

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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( $\gamma$ -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 Technololy**, v. 11, n. 2, p.103-112, 2008.
- KOOP, H. S.; PRAES, C. E. DE O.; REICHER, F.; PETKOWICZ, C. L. DE O.; SILVEIRA, J. L. M. Rheological behavior of gel of xanthan with seed galactomannan: Effect of hydroalcoholic - ascorbic acid. **Materials Science & Engineering: C**, v. 29, p. 559-563, 2009.
- LAINÉ, P., KYLLI, P., HEINONEN, M., JOUPPILA, K. Storage stability of microencapsulated cloudberry (*Rubus chamaemorus*) phenolics. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v.56, p.11251-11261, 2008.
- 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.
- ROSA, C. G. da. **Microencapsulação de extratos metanólicos de amora-preta (*Rubus Fruticosus*) e ácido gálico**. 2012. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- VENDRUSCOLO, C. W. ; ANDREAZZ, I. F. ; GANTER, J. L. M. S. ; FERRERO, C. ; BRESOLIN, T. M. B. . Xanthan and Galactomannan (from *M. scabrella*) matrix tablets for oral controlled delivery of theophylline. **International Journal of Pharmaceutics**, v.296, p.1-11, 2005.
- ZHENG, L.; DING, Z.; ZHANG, M.; SUN, J. Microencapsulation of bayberry polyphenols by ethyl cellulose: Preparation and characterization. **Journal of Food Engineering**, v.104, p.89-95, 2011.