

Área: Ciência de Alimentos

MICROENCAPSULAÇÃO DE SUCO DE PITANGA ROXA (*Eugenia uniflora* L.) E ESTABILIDADE DAS MICROPARTÍCULAS DURANTE O ARMAZENAMENTO

Josiane Kuhn Rutz, Naralice Hartwig*, Caroline Dellinghausen Borges, Rui Carlos Zambiasi

Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças II - Cromatografia, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

**E-mail:naralicehartwig@hotmail.com*

RESUMO – A pitanga é fruto de um arbusto nativo do Brasil, denominado de pitangueira, pertencente a família Myrtaceae. Este fruto apresenta em sua composição, além de macronutrientes, altos teores de compostos bioativos como compostos fenólicos e carotenoides, que são instáveis a altas temperaturas, luz e oxigênio. A microencapsulação consiste em uma técnica efetiva na proteção destes compostos, uma vez que os protege das condições ambientais. Em face disto objetivou-se encapsular, em matriz de goma arábica, o suco de pitanga roxa. A eficiência de encapsulação foi de 68,53 % e 64,61 % para os compostos fenólicos e carotenoides, respectivamente. As micropartículas revestidas de goma arábica armazenadas tanto na ausência quanto na presença de luz, como a 4 e 25 °C, apresentaram degradação dos carotenoides. Os compostos fenólicos demonstraram alta estabilidade. A atividade antioxidante das micropartículas apresentou pequena redução durante o armazenamento na presença e ausência de luz, sendo atribuída principalmente em função da degradação dos carotenoides.

Palavras-chave: Estabilidade, goma arábica, compostos fenólicos, carotenoides.

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.). Seus frutos, denominados de pitanga, são caracterizados como bagas gomosas, achatadas nas extremidades, com cerca de 7 a 10 sulcos no sentido longitudinal, que apresentam aroma intenso e sabor doce e ácido (LIRA JUNIOR et al., 2007).

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA-UNICAMP, 2006), a pitanga apresenta 88,3% de umidade, 10,2% de carboidratos, 3,2% de fibras, 0,9% de proteínas, 0,4% de cinzas, 0,2% de lipídeos e 18mg de cálcio. Além dos macronutrientes, este fruto contém altos teores de compostos bioativos, como compostos fenólicos e carotenoides, que apresentam capacidade antioxidante. De acordo com Jacques et al. (2009), em relação ao teor de compostos bioativos a pitanga roxa destaca-se das pitangas vermelha e laranja em relação ao seu teor de compostos fenólicos (420,8 mg EAG.100g⁻¹) e antocianinas (138,7 mg de cianidina-3-glicosídeo.100g⁻¹), enquanto que a pitanga vermelha destaca-se das demais em relação ao teor de carotenóides (153,0 de β-caroteno μg.g⁻¹). No entanto, estes compostos são instáveis a altas temperaturas, luz e oxigênio (BAGETTI, 2009).

A técnica de microencapsulação consiste no empacotamento de materiais sólidos, líquidos ou gasosos em cápsulas extremamente pequenas, variando entre 0,2 e 5000 μm, com o intuito de proteger o núcleo de condições adversas e propiciar a liberação controlada. Estas cápsulas são elaboradas por diferentes técnicas, destacando-se *spray drying*, *spray cooling*, coacervação, extrusão, extrusão centrífuga, recobrimento em leito fluidizado, lipossomas, complexação por inclusão e liofilização. Diferentes matrizes podem ser utilizadas no revestimento como lipídeos, proteínas e carboidratos, as quais influenciaram nas características e propriedades das microcápsulas (NEDOVIC et al, 2011).

A goma arábica, polissacarídeo extraído do exudado de árvores de Acácia, tem sido amplamente utilizada no processo de encapsulação de compostos lipossolúveis, como pigmentos do grupo dos carotenoides (ROCHA, 2009; QV; ZENG; JIANG, 2011; RASCÓN et al., 2011). Em face disto objetivou-se encapsular o suco da pitanga roxa em matriz de goma arábica e avaliar a estabilidade dos compostos bioativos presentes nas micropartículas armazenadas na presença e ausência de luz, a 4 °C e 25 °C.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do suco de pitangas roxas

A extração do suco das pitangas roxas foi realizada com o auxílio de uma centrifuga 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.

Elaboração das microcápsulas

A microencapsulação do suco (S) de pitanga roxa utilizando goma arábica (A) como material de parede foi realizada pela técnica de liofilização, de acordo com o método descrito por Laine et al. (2008) com adaptações. Para a elaboração das microcápsulas, realizou-se a dissolução da goma arábica, 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.

Eficiência de encapsulação (EE)

A eficiência de encapsulação foi avaliada levando em consideração classes de compostos lipossolúveis e hidrossolúveis. Para representar ambas as classes foram avaliados os carotenoides e compostos fenólicos.

A eficiência de encapsulação dos carotenoides foi realizada segundo o método descrito por Sutter, Buera e Elizalde (2007) e dos compostos fenólicos foi realizada segundo o método descrito por Deladino et al. (2008) e Laine et al. (2008), com algumas adaptações, sendo esta calculada pela diferença entre o conteúdo do composto fenólico ou carotenoide presente na superfície das microcápsulas e no total (interior e superfície), mediante a abertura das cápsulas em água.

Estudo de estabilidade à luz

As micropartículas foram acondicionadas em *vials* de vidro, onde parte foram armazenadas na ausência de luz e outra parte exposta a uma lâmpada de 100 W como fonte de luz artificial, disposta perpendicularmente e suspensa a 50 cm das amostras, de acordo com o procedimento descrito por Matioli e Rodriguez-Amaya (2002). O teste de estabilidade a luz foi realizado a cada 7 dias por um período de 28 dias, a temperatura entre 20 e 25 $^{\circ}\text{C}$, sendo avaliados os teores totais de compostos fenólicos, total de carotenoides e a atividade antioxidante.

Estudo de estabilidade à temperatura

Para a realização do estudo da estabilidade à temperatura, as micropartículas microcápsulas foram acondicionadas em *vials* de vidro em refrigerador a 4°C com umidade relativa de 53 %, e em sala climatizada a 25°C (SANSONE et al., 2011b; QV; ZENG; JIANG, 2011). O teste de estabilidade foi realizado por 12 semanas, sendo avaliadas nos tempos de 0, 2, 4, 8, 12 semanas, onde foi avaliado os teores totais de compostos fenólicos, totais de carotenoides e atividade antioxidante.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficiência de encapsulação em matriz de goma arábica foi influenciada significativamente pelo tipo de compostos que foram encapsulados, sendo este polímero mais eficiente na encapsulação de compostos hidrossolúveis. A goma arábica se mostrou mais eficiente na encapsulação de compostos fenólicos, pois 68,53% do total destes compostos presente no suco estavam presentes no interior das microcápsulas, enquanto que para os carotenóides este resultado foi de aproximadamente 64, 61%.

Em relação a estabilidade ao armazenamento na presença e ausência de luz, observa-se na figura 1, que ao carotenoides apresentaram degradação gradual ao longo do período de armazenamento, independente da condição de armazenamento, sendo mais acentuada na presença de luz, aos 28 dias. Os compostos fenólicos apresentaram-se estáveis quando armazenados na presença e ausência de luz, sendo retidos teores superiores a 83 %, ao final dos 28 dias de armazenamento.

A atividade antioxidante sofreu um pequeno decréscimo durante o armazenamento, que pode ser atribuída a degradação dos carotenoides.

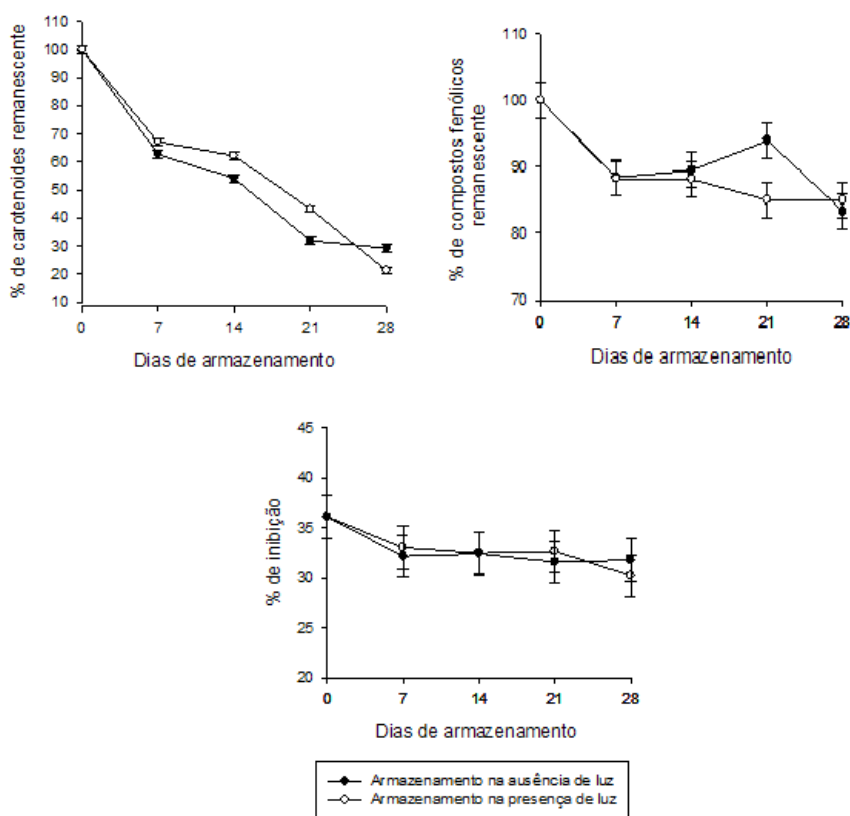


Figura 1 - Percentual de retenção de carotenoides e compostos fenólicos e atividade antioxidante das micropartículas armazenadas na presença e ausência de luz.

Nas micropartículas armazenadas a 4 °C e 25 °C , pode-se observar na figura 2, que os carotenoides sofreram degradação bastante acentuada ao final dos 84 dias de armazenamento, em ambas as temperaturas avaliadas, mas principalmente a 4 °C. Em relação aos compostos fenólicos, também observou-se maior degradação nas amostras armazenadas a 4°C.

Pelo fato de baixas temperaturas proporcionarem maior estabilidade aos carotenoides e compostos fenólicos, esperava-se que a maior preservação destes fosse observada para as micropartículas armazenadas a 4 °C, no entanto ocorreu o inverso, o que pode ter sido ocasionado por outras variáveis que não foram avaliadas, como por exemplo, a umidade relativa do ambiente. A atividade antioxidante não sofreu alterações significativas durante o armazenamento.

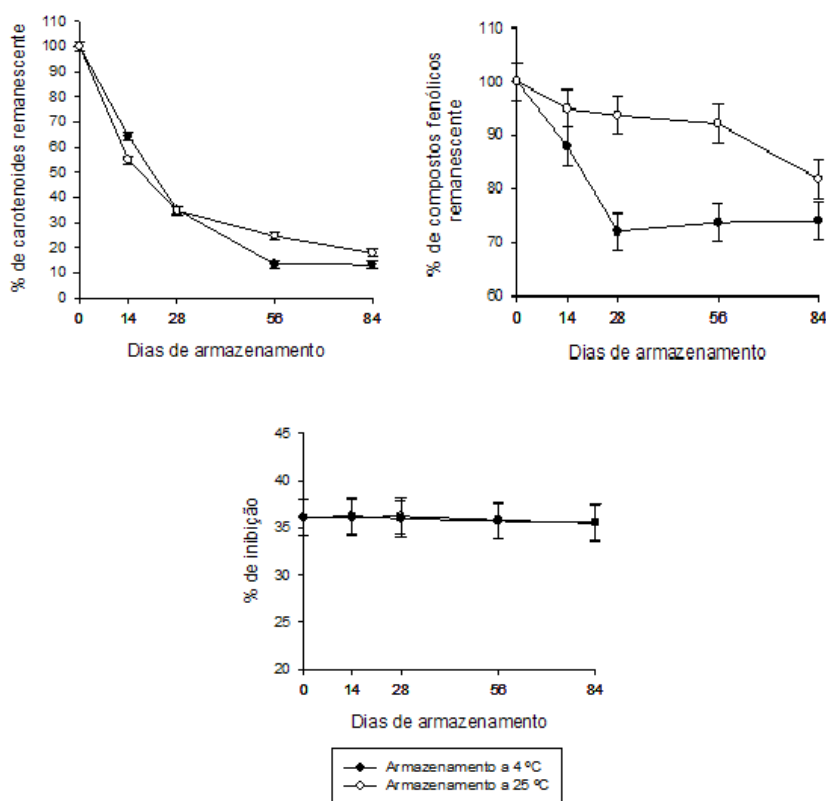


Figura 2 - Percentual de retenção de carotenoides e compostos fenólicos e atividade antioxidante das micropartículas armazenadas a 4 °C e 25 °C.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a goma arábica é mais eficiente na encapsulação de compostos lipossolúveis. As micropartículas revestidas de goma arábica armazenadas tanto na ausência quanto na presença de luz, como a 4 e 25 °C, apresentaram degradação dos carotenoides. Os compostos fenólicos demonstraram alta estabilidade, independente da condição de armazenamento. A atividade antioxidante das micropartículas apresentou pequena redução durante o armazenamento na presença e ausência de luz, sendo atribuída principalmente em função da degradação dos carotenoides.

5 REFERÊNCIAS

- 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.
- DELADINO, L.; ANBINDER, P. S.; NAVARRO, A. S.; MARTINO, M. N. Encapsulation of natural antioxidants extracted from *Ilex paraguariensis*. **Carbohydrate Polymers**, v. 71, p. 126-134, 2008.
- JACQUES, A.C.; PERTUZATTI, P.B.; BARCIA, M.T.; ZAMBIAZI, R.C. Compostos bioativos em pequenas frutas cultivadas na região sul do estado do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food technology**, v.12, p. 123-127, 2009.
- LAINE, P., KYLLI, P., HEINONEN, M., JOUPPIA, 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.
- MATIOLI, G.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Licopeno Encapsulado em Goma Arábica e Maltodextrina: Estudo da Estabilidade. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.5, p.197-203, 2002.
- NEDOVIC, V.; KALUSEVIC, A.; MANOJLOVIC, V.; LEVIC, S.; BUGARSKI, B. An overview of encapsulation technologies for food applications. **Procedia Food Science**, v.1 p.1806-1815, 2011.
- Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO Versão II**. 2. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.
- QV, X.-Y.; ZENG, Z.-P.; JIANG, J.-G. Preparation of lutein microencapsulation by complex coacervation method and its physicochemical properties and stability. **Food Hydrocolloids**, v.25, p.1596-1603, 2010.
- RASCÓN, M. P.; BERISTAIN, C. I.; GARCÍA, H. S.; SALGADO, M. A. Carotenoid retention and storage stability of spray-dried encapsulated paprika oleoresin using gum Arabic and Soy protein isolate as wall materials. **LWT - Food Science and Technology**, v.44, p.549-557, 2011.
- ROCHA, G. A. **Produção, caracterização, estabilidade e aplicação de microcápsulas de licopeno**. 2009. 80f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SANSONE, F.; MENCHERINI, T.; PICERNO, P.; D'AMORE, M.; AQUINO, R. P. LAURO, M. R. Maltodextrin/pectin microparticles by spray drying as carrier for nutraceutical extracts. **Journal of Food Engineering**, v.105, p.468-476, 2011.