



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
PPGQ Financiamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE ACEROLA COMO ANTIOXIDANTE EM FILMES DE POLI (ÁCIDO LÁTICO)

Hellen Carolina dos Santos Mota¹; Geany Peruch Camilloto²;

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: hellencarolina29@hotmail.com
2. Orientadora, Departamento de Tecnologia DTEC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: geanyperuch@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Embalagem ativa; Aditivos naturais; Antioxidante.

INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, à medida que novas necessidades vão surgindo, novas tecnologias e novos produtos passam a ser utilizados no desenvolvimento de embalagens. A crescente preocupação com a segurança alimentar, a extensão da vida de prateleira, a relação custo-eficiência, a conveniência para o consumidor e problemas ambientais, têm impulsionado o desenvolvimento de novas embalagens, bem como de novas matérias-primas para a sua elaboração (REIS, 2011). No contexto da tecnologia de embalagens, surge um novo conceito de embalagens para alimentos, as embalagens ativas, que se baseiam na incorporação de aditivos à embalagem, interagem com a superfície do alimento com o objetivo de melhorar algumas características do produto (SOARES et al., 2009). Estes aditivos podem ter a função de absorver oxigênio, etileno, umidade e odor, emitir dióxido de carbono, agentes antimicrobianos, antioxidantes e aromas (VERMEIREN et al., 1999).

Os antioxidantes frequentemente utilizados em embalagens ativas são hidroxianisol butilado (BHA) e hidroxitolueno butilado (BHT). Entre as vantagens do uso desses antioxidantes sintéticos em embalagens ativas de alimentos estão a alta estabilidade, baixo custo e eficiência, porém, existem preocupações significativas relacionados aos seus aspectos toxicológicos e riscos à saúde. Desta forma, estudos vêm

sendo realizados visando a utilização de alguns antioxidantes naturais, por exemplo compostos fenólicos, como alternativa aos antioxidantes sintéticos (CHAN et al. 2007; JONGJAREONRAK et al., 2008; YEN et al. 2008).

Os antioxidantes naturais podem ser extraídos de frutas ou de seus resíduos como semente e casca. Há registros de trabalhos na literatura que evidenciam que a acerola é uma excelente fonte de compostos fenólicos (RIBEIRO DA SILVA et al., 2014), estando presente compostos ativos como antocianinas e flavonoides (HANAMURA et al., 2005).

Além da polpa, os resíduos do processamento de acerola também são fontes potenciais de macronutrientes e compostos bioativos, ricos em compostos antioxidantes, como compostos fenólicos, carotenoides e vitamina C. Estudos demonstraram o valor nutricional destes resíduos, com a finalidade de agregar-lhes valor e sugerir novas formas de utilização (SOUSA et al., 2011; ARAÚJO, 2017). O aproveitamento dos resíduos gerados pelo setor agrícola e pela indústria de alimentos é uma das soluções para reduzir possíveis impactos ambientais, bem como agregar valor aos resíduos que são descartados. (PELIZER et al., 2007).

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou obter um extrato hidroetanólico do resíduo agroindustrial de acerola e avaliar seu potencial antioxidante a fim de utilizá-lo na produção de embalagens ativas antioxidantes.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

- **Preparo das amostras**

O Resíduo Agroindustrial de Acerola (casca e semente) foi gentilmente doado pela Brasfrut, indústria de processamento de polpas de frutas, localizada no distrito de Humildes da cidade de Feira de Santana – BA. O resíduo foi armazenado em freezer a -18°C até posterior utilização. O resíduo foi previamente pesado, seco em estufa (MA 033, Marconi) à 45 °C por aproximadamente XX dias. Posteriormente, o resíduo seco foi moído e tamizado em peneira de aço inoxidável (ABNT/ASTM 40 - 35 Mesh) para posterior extração.

- **Obtenção do extrato**

O extrato de Resíduo Agroindustrial de Acerola foi preparado pelo método de maceração. A partir da amostra de resíduo seco previamente uniformizada, cem gramas (100,0 g) foram pesados em um béquer e adicionadas de um litro (1 L) de solvente hidroetanólico 80% Etanol/Água, a mistura foi agitada com auxílio de um bastão de vidro

e seguiu-se a extração por 72h em repouso sob ausência de luz. A mistura foi filtrada sob vácuo e o solvente foi evaporado em Rotaevaporador (IKA - RV 10) sob pressão reduzida e temperatura controlada de 60 ° C, seguida de evaporação em estufa à 45 °C até peso constante. A Figura 1 ilustra as etapas do processo de obtenção do extrato.



Figura 1: Etapas da elaboração do extrato de acerola. A – Peneiramento do pó triturado; B e C – Elaboração do extrato com álcool etílico PA; D – Utilização do papel alumínio evitando contato do extrato com a luz; E – Filtração a vácuo; F – Armazenamento do extrato filtrado; G – Rotaevaporação; H e I – Extrato rotaevaporado.

- **Rendimento**

O rendimento do resíduo seco e do extrato foram determinados de acordo com as Equações 1 e 2.

$$Rendimento_{Resíduo} = \frac{Resíduo\ seco}{Resíduo\ congelado} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

$$Rendimento_{Extrato} = \frac{Extrato\ seco}{Resíduo\ seco} \times 100 \quad (\text{Equação 2})$$

- **Avaliação do sequestro do radical livre DPPH•**

A atividade de sequestro de radical livre do extrato foi avaliado com o uso do radical livre DPPH• (2,2- difenil-1-picril-hidrazil) seguindo a metodologia descrita por Rebaya et al. (2014), com modificações. Para 100 µL do extrato, ou padrão, foram

adicionados 840 µL de uma solução de etanol (80%), seguida da adição de 60 µL de uma solução 0,5 mM de DPPH• (em solução etanólica 80%). Após adição do DPPH•, o sistema foi agitado em vórtex e mantido em repouso reagir durante 1 hora, protegido da luz. Diferentes concentrações do extrato (10 – 50 µg/mL) e da quercetina (padrão) (2 – 10 µg/mL) foram utilizadas nesse ensaio. O branco foi realizado para cada concentração de extrato, ou padrão, com a finalidade de minimizar a interferência dos componentes na leitura das amostras sem adição de DPPH. O controle foi composto de uma mistura de 940 µL de uma solução etanólica (80%) e 60 µL da solução de DPPH• (0,5mM). Após o tempo de reação, as absorvâncias das amostras foram medidas em um espectrofotômetro UV-VIS Evolution™ 220 (Thermo Scientific) no comprimento de onda de 517 nm.

A porcentagem de inibição das amostras foi calculada a partir dos valores de absorvância pela Equação 3:

$$\%Inibição = \left(\frac{Abs_{controle} - Abs_{teste}}{Abs_{controle}} \right) \times 100 \quad \text{Equação 3}$$

Onde, *%Inibinição* é porcentagem de inibição do radical DPPH; *Abs_{controle}* é a absorvância do controle e *Abs_{teste}* é a absorvância da amostra.

Os gráficos foram gerados plotando a porcentagem de inibição versus a concentração em µg/mL. A equação obtida permitiu calcular o valor do IC₅₀ correspondente à concentração da amostra que reduziu a absorvância inicial do DPPH• em 50%. A as análises foram realizadas em triplicata.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

A umidade do resíduo agroindustrial de acerola foi de 82,55%, portanto, o rendimento do resíduo seco foi de 17,45%. O valor de umidade foi semelhante ao repostado na literatura para resíduo de acerola proveniente da agroindústria. Feitosa et al. (2019) e Sousa et al. (2011) encontraram umidade de 83,10% e 83,45%, respectivamente.

O rendimento do extrato hidroetanólico (% base seca, m/m) obtidos a partir do resíduo agroindustrial de acerola foi de 7,40%. O rendimento de extrato pode variar de acordo com a composição química do substrato, pela técnica de extração e pelo tipo de solvente utilizado (DEPKEVICIUS et al., 1998; COSTA et al., 2020). Métodos alternativos de extração vêm sendo estudados objetivo a redução de tempo de processo, melhorias nos rendimentos e na qualidade final do produto (COELHO, 2015).

Os resíduos de frutas gerados pela agroindústria de frutas geralmente são desperdiçados, no entanto, eles possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes (LIMA, 2001).

A atividade antioxidante do extrato hidroetanólico do resíduo de acerola foi avaliada pelo método da redução do radical DPPH. O IC₅₀ do extrato foi de 24,32 ± 0,82 µg/mL. O IC₅₀ correspondente à concentração de extrato necessária para reduzir o radical DPPH em 50%, o que significa que valores baixos do IC₅₀ são de antioxidantes potenciais (REBAYA et al., 2014). O IC₅₀ da quercetina, padrão utilizado, foi de 8,81 ± 0,15 µg/mL. Por se tratar de um flavonoide puro, o potencial antioxidante da quercetina é maior que do extrato. Sousa et al. (2011) relataram valor de IC₅₀ de 308,07 ± 0,75 µg/mL para extrato hidroalcolico do resíduo de acerola. O menor poder antioxidante do extrato obtido por Sousa et al. (2011) quando comparado ao deste estudo, pode ser justificada pela ausência da etapa secagem/concentração do extrato.

Cefali et al. (2018) estudaram extrato hidroetanólico de polpa de acerola e obtiveram 90% de inibição de radicais livres na concentração de 0,01 mL/mL no teste de atividade antioxidante *in vitro*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

O extrato hidroetanólico obtido do resíduo agroindustrial de acerola exibiram ação antioxidante, demonstrando que este resíduo pode ser utilizado como fonte de antioxidantes naturais e que o processo de extração de compostos bioativos foi eficiente. A utilização de resíduos para obtenção de compostos bioativos contribui para a diminuição da contaminação ambiental que o excesso desses resíduos vem causando.

Diante disso, o extrato apresenta potencial para utilização em materiais poliméricos objetivando a produção de embalagens ativas antioxidantes.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I. M. C. **Caracterização bioativa de resíduos de frutas tropicais**. 2017. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
- CEFALI, L.C. et al. Vitamin C in Acerola and Red Plum Extracts: Quantification via HPLC, *in Vitro* Antioxidant Activity, and Stability of their Gel and Emulsion Formulations. **Journal of AOAC International**, v. 101, n. 5, p. 1461-1465, 2018.
- CHAN, E. W. C. et al. Antioxidant activity of Camellia sinensis leaves and tea from a lowland plantation in Malaysia. **Food Chemistry**, v. 102, p. 1214-1222, 2007.

- COELHO, R. A. **Obtenção de óleo de sementes de quiuí (actinidia deliciosa) utilizando extração com solvente pressurizado e extração assistida com ultrassom.** 75f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015.
- COSTA, B.S.L. et al. Otimização da extração assistida por ultrassom de compostos fenólicos totais e flavonoides a partir dos frutos de acerola (Malpighia sp.). **Revista Brasileira Militar de Ciências**, v. 6, n. 14, p. 39-46, 2020.
- DEPKEVICIUS, A., et al. Antioxidant activity of extracts obtained by different isolation procedures from some aromatic herbs grown in Lithuania. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 77, p. 140-146, 1998.
- FEITOSA, B.F. et al. Cinética de secagem dos resíduos da agroindústria processadora de polpa de frutas. *Energia na Agricultura*, v. 34, n. 1, p. 134-141, 2019.
- HANAMURA, T. et al. Structural and functional characterization of polyphenols isolated from acerola (Malpighia emarginata DC.) fruit. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, v. 69, p. 280–286, 2005.
- JONGJAREONRAK, A. et al. Antioxidant activity and properties of fish skin gelatin films incorporated with BHT and atocopherol. **Food Hydrocolloids**, v. 22, p. 449-458, 2008.
- LIMA, L. M. O. **Estudo do Aproveitamento dos Bagaços de Frutas Tropicais, Visando a Extração de Fibras.** 2001. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.
- PELIZER, L. H. et al. O. Utilização de resíduos agroindustriais em Processos Biotecnológicos como perspectiva de redução do Impacto Ambiental. **Journal Technology Management Innovation**, v. 2, p.118-127, 2007.
- REBAYA, A. et al. Total Phenolic, Total Flavonoid, Tannin Content, and Antioxidant Capacity of Halimium halimifolium (Cistaceae). **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, v. 5, n.1, p. 52-57. 2015.
- REIS, L, C, B. **Formulação e caracterização de filmes biodegradáveis de fécula de mandioca incorporados com polpa de manga e extrato de erva-mate, e seu efeito na preservação de alimentos.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Salvador, 2011.
- RIBEIRO DA SILVA, L. M et al. Quantification of bioactive compounds in pulps and by-products of tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v.143, p. 398–404, 2014.
- SOARES, N. F. F. et al. Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. **Ceres**, v. 56, p. 370-378, 2009.
- SOUSA, M. S. B. et al. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 554-559, 2011.
- SOUSA, M.S.B. et al. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.
- VERMEIREN, L. et al. Development in the active packaging of food. **Trends in Food Science & Tecnology**, v. 10, p. 77-86, 1999.
- YEN, M. et al. Antioxidant properties of chitosan from crab shells. **Carbohydrate Polymers**, v. 74, p. 840-844, 2008.