

ESTUDO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA POLPA DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*) IN NATURA ARMAZENADA EM EMBALAGENS A VÁCUO

STUDY OF THE ANTIOXIDANT POTENTIAL OF TUCUMÃ PULP (*Astrocaryum aculeatum*) IN NATURA STORED IN VACUUM PACKAGING

VIEIRA, L. M¹, AZEVEDO, S. C. M², da SILVA, G. F¹ e ALBUQUERQUE, P. M^{1,2}.

¹ Universidade do Estado do Amazonas, Laboratório de Química Aplicada à Tecnologia, Escola Superior de Tecnologia

² Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia

E-mail: luanamaquine17@gmail.com

article info

Article history:

Received 20 May 2016

Accepted 3 January 2017

Available online 27 July 2017

PALAVRAS-CHAVE: Polpa de Tucumã; Embalagens a Vácuo; Radicais Livres.

KEYWORDS: Tucumã pulp; vacuum packaging; free radicals.

RESUMO: *O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial antioxidante da polpa de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) pelo método do sequestro de radicais livres (DPPH), quando armazenada a -18°C em embalagens a vácuo, comparando-se com a armazenagem em embalagem comum. A polpa foi retirada do fruto, cortada em tiras e armazenada nas devidas embalagens e guardadas em freezer. Avaliou-se o potencial antioxidante de um extrato metanólico obtido da polpa de tucumã, logo após o despulpamento e durante 15 e 45 dias de armazenamento. Os resultados foram analisados através da CE₅₀, concentração de polpa capaz de capturar 50% dos radicais livres. Concluiu-se que as polpas embaladas a vácuo e em embalagens comum ao longo dos dias tiveram valores de CE₅₀ semelhantes, com perda de aproximadamente 40% e 50% da atividade antioxidante, respectivamente, após 45 dias de armazenamento.*

ABSTRACT: *This research aimed to evaluate the antioxidant potential of tucumã pulp (*Astrocaryum aculeatum*) using the method of DPPH radical scavenging, comparing the pulp stored at -18°C in vacuum package with the pulp stored in regular package. The pulp was removed from the fruit, cut into stripes, wrapped into proper packages, and stored in the freezer. The antioxidant potential was evaluated in the methanolic extracts of the tucumã pulp, right after the pulp was removed from the fruit, and with 15 and 45 days of storage. The results were analyzed according to CE₅₀ values (pulp concentration capable of capturing 50% of the free radicals). In conclusion, it could be noticed that the values of CE₅₀ were similar, for vacuum and regular packaging, with loss of 40% and 50% of the antioxidant activity, respectively, within 45 days of storage.*

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia é rica em diversos tipos de frutas e frutos que possuem potencial econômico, tecnológico e de sabores muito apreciados pela população em geral. Dentre estes, destaca-se o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), também conhecido como tucumã do

Amazonas, que é um fruto comumente encontrado no Estado do Amazonas, sendo sua polpa bastante consumida pela população amazonense, na forma *in natura*, em diversos pratos da culinária local (sanduíches, tapiocas, pães, cremes e sorvetes). O fruto possui formato global ou ovoide, cujo mesocarpo é fibroso e de coloração amarelo-alaranjada, contendo alto teor de pró-vitamina A, lipídios e energia. O fruto do tucumã possui também um teor médio de β -caroteno de 10286,38 $\mu\text{g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ (YUYAMA et al., 2008).

O β -caroteno está presente em hortaliças e frutas e sua principal função está atribuída à capacidade de conversão em vitamina A, que possui importantes funções nos organismos que estão relacionadas à visão, crescimento ósseo e diferenciação de tecidos (CAMPOS et al., 2006). Passoto et al. (1998) atribuem ao β -caroteno a capacidade de reprimir a formação de radicais de oxigênio. Lee e Min (1988) afirmam que o β -caroteno apresenta ação supressora dos radicais livres.

Moléculas orgânicas, inorgânicas ou átomos que possuem um ou mais elétrons não pareados em sua constituição, com existência independente, são denominados de radicais livres. Essa configuração, faz com que essas moléculas sejam altamente instáveis, tenham meia-vida curtíssima e sejam quimicamente muito reativas (BIANCHI e ANTUNES, 1999.). Os radicais de oxigênio possuem importantes papéis nas funções bioquímicas dos seres vivos, porém, se houver uma produção excessiva destes, podem ocorrer doenças e danos em tecidos (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006).

Antioxidantes são substâncias que em baixas concentrações, retardam ou previnem a oxidação do substrato. Eles podem ser sintéticos ou naturais, um exemplo de antioxidante sintético é a quercetina, como exemplos de antioxidantes naturais, podemos citar, ácido ascórbico, vitamina E e β -caroteno (BIANCHI e ANTUNES, 1999) e (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006).

O emprego de vácuo em embalagens promove a supressão do oxigênio, que tende a aumentar a vida útil dos alimentos, uma vez que retarda a respiração, o amadurecimento, o envelhecimento, a perda da umidade, a modificação da textura, o escurecimento enzimático e o desenvolvimento de microrganismos (CENCI et al., 2011). Dessa forma, as embalagens a vácuo podem ser uma alternativa interessante para o armazenamento da polpa de tucumã *in natura*, a fim de manter suas propriedades antioxidantes. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a atividade antioxidante de polpas de tucumã *in natura*, quando armazenadas em embalagens a vácuo e comuns.

2. METODOLOGIA

2.1. COLETA DOS FRUTOS

Frutos de tucumã foram coletados em época de safra em um sítio localizado no município de Rio Preto da Eva (2°37'31.8"S, 59°44'52.6"O) de acordo com a metodologia de Ramos (2009). Em seguida foram transportados para o laboratório de pesquisa da Escola Superior de Tecnologia da UEA.

2.2. HIGIENIZAÇÃO, DESCASCAMENTO E DESPOLPAMENTO DOS FRUTOS

No laboratório, os frutos foram selecionados, lavados em água corrente e sanitizados com hipoclorito de sódio. Os frutos extremamente maduros foram descartados. Após a sanitização, os frutos de tucumã foram descascados e despulpados manualmente com o auxílio de uma faca de aço inoxidável com prévia higienização das mãos e ferramentas, bem como entre o descascamento e o despulpamento, a fim de evitar contaminação da casca para a polpa.

2.3. ARMAZENAMENTO DAS POLPAS

As polpas obtidas foram armazenadas em embalagens de polipropileno sob vácuo e em embalagens comuns (sem vácuo), em freezer, na temperatura de -18°C . Após 15 dias foram retiradas amostras e preparado um extrato da polpa para a dosagem da atividade antioxidante. Fez-se o mesmo procedimento após 45 dias de armazenamento.

2.4. PREPARO DO EXTRATO DA POLPA DE TUCUMÃ

O extrato da polpa de tucumã foi obtido aplicando-se a metodologia de Souza Filho et al. (2013), com modificações. O extrato metanólico do tucumã foi preparado a partir da polpa triturada, sendo colocada em frasco de vidro selado contendo polpa e metanol na proporção de 1:5, ao longo de 6 dias. O homogeneizado foi filtrado em papel de filtro, sendo posteriormente recolhido para a determinação da concentração.

2.5. OBTENÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DO EXTRATO

A concentração do extrato da polpa de tucumã foi obtida colocando-se 5 mL do mesmo em placa de Petri e deixando secar em estufa na temperatura de 40°C . Verificou-se o peso a cada 30 min, até que o mesmo permanecesse constante.

2.6. ANTIOXIDANTES PADRÃO

Foram preparadas soluções padrão de ácido ascórbico e de quercetina, sendo pesados 0,0200 g do padrão e transferidos para um balão volumétrico de 25 mL, completando tal volume com metanol. A partir desta solução, foram realizadas diluições em microtubos de 2 mL, utilizando metanol, até a obtenção das seguintes concentrações: 200, 175, 150, 125, 100, 75, 50 e 0 $\mu\text{g/mL}$.

2.7 ENSAIO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Para a determinação da atividade antioxidante, foi utilizado o método do sequestro de radicais livres DPPH, uma técnica bastante utilizada por ser rápida, prática e com boa estabilidade. Consiste em um método químico aplicado para determinar a capacidade antioxidante de um composto em capturar radicais livres (SUCUPIRA et al., 2012).

Utilizou-se a metodologia de Duarte-Almeida et al. (2006), com adaptações. O ensaio foi realizado por espectrofotometria de microplaca, adicionando-se 250 μL de solução de DPPH• a 0,06 mmol/L e 40 μL de cada uma das diluições feitas a partir da solução metanólica do extrato, em triplicata. Para o controle, foram adicionados 250 μL da solução de

DPPH• e 40 µL de metanol. Para a solução de ácido ascórbico ou quercetina, foram adicionados 250 µL da solução de DPPH• e 40 µL de cada uma das diluições de ácido ascórbico ou quercetina, em triplicata.

Após 25 minutos de reação, estando a microplaca sob proteção da exposição direta da luz, procedeu-se com as leituras de absorbância, em espectrofotômetro de microplaca a 517 nm.

Os resultados de atividade antioxidante foram expressos como porcentagem de sequestro de radicais DPPH, segundo a Equação 1 abaixo:

$$SR\% = \frac{Abscontrole - Absamostra}{Abscontrole} \times 100 \quad (1)$$

Por meio de regressão linear, determinou-se o valor da Concentração Eficiente a 50% (CE₅₀), ou seja, a concentração de extrato capaz de sequestrar 50% dos radicais livres.

3. RESULTADOS

As concentrações obtidas para os extratos metanólicos das polpas de tucumã utilizados na determinação da atividade antioxidante estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Concentrações dos extratos metanólicos de polpas de tucumã.

Período e tipo de armazenamento da polpa	Concentração (µg/mL)
Recém-coletada	6.320
15 dias embalagem a vácuo	8.040
45 dias embalagem a vácuo	9.960
15 dias embalagem comum	9.680
45 dias embalagem comum	10.680

Verifica-se na Tabela 1 que a concentração dos extratos metanólicos variaram entre 6.320 µg/mL para a polpa recém coletada e 10.680 µg/mL para a polpa armazenada durante 45 dias em embalagem comum. A partir dos valores de concentração obtidos para os extratos, calculou-se o peso de cada amostra para o preparo das soluções que foram submetidas às análises de atividade antioxidante pelo método do DPPH.

Os resultados de atividade antioxidante obtidos para as diferentes polpas de tucumã utilizando o método do DPPH foram expressos em CE₅₀ e estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Atividade antioxidante (expressa pela CE₅₀) das polpas de tucumã após diferentes tempos e tipos de armazenamento a -18°C.

Período e tipo de armazenamento da polpa	CE ₅₀ (µg/mL)
Recém-coletada	228,90
15 dias embalagem a vácuo	320,40
45 dias embalagem a vácuo	366,24
15 dias embalagem comum	352,31
45 dias embalagem comum	387,39

Os padrões quercetina e ácido ascórbico apresentaram $CE_{50} = 17,78 \mu\text{g/mL}$ e $CE_{50} = 19,37 \mu\text{g/mL}$, respectivamente. O extrato da polpa de tucumã recém-coletada apresentou $CE_{50} = 228,9 \mu\text{g/mL}$, ou seja, aproximadamente 13 e 12 vezes menos eficiente do que a quercetina e o ácido ascórbico, respectivamente. Verifica-se que os padrões possuem potencial antioxidante mais eficiente em relação à polpa de tucumã, o que era esperado, uma vez que os padrões são moléculas puras e o extrato da polpa uma mistura de substâncias onde nem todas possuem a atividade biológica de interesse.

As polpas armazenadas em embalagens sem vácuo apresentaram, após 15 e 45 dias de armazenamento, $CE_{50} = 352,31 \mu\text{g/mL}$ e $CE_{50} = 387,39 \mu\text{g/mL}$, respectivamente. Percebe-se um aumento de 35% no valor da CE_{50} após 15 dias de armazenamento e de 41% após 45 dias, ou seja, verificou-se a perda de atividade antioxidante da polpa de tucumã ao longo do tempo de armazenamento.

Esse comportamento também foi observado para as polpas armazenadas a vácuo, que apresentaram após 15 e 45 dias, $CE_{50} = 320,40 \mu\text{g/mL}$ e $CE_{50} = 366,24 \mu\text{g/mL}$, respectivamente. Neste tipo de embalagem a perda da atividade antioxidante foi de 29% nos primeiros 15 dias e de 38% após 45 dias.

Nota-se que a perda da atividade antioxidante para as polpas armazenadas em embalagens a vácuo foi um pouco mais lenta que a observada nas polpas embaladas em sacos plásticos sem vácuo. Entretanto, a perda da atividade antioxidante não foi evitada com o uso do vácuo.

A partir dos resultados obtidos pelo método do sequestro de radicais livres, pode-se confirmar que o tucumã possui um potencial antioxidante em sua polpa, porém, menos eficiente que os antioxidantes padrões, e que esta atividade biológica se perde com o armazenamento, o que pode reduzir o valor nutricional do fruto.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que para o sequestro de radicais livres (avaliado pelo método do DPPH), a polpa de tucumã apresentou cerca de 12 e 13 vezes menos eficiência do que o ácido ascórbico e a quercetina, respectivamente. Após 15 dias de armazenamento sob congelamento, observou-se uma perda na atividade antioxidante, tanto para as polpas embaladas a vácuo, como para as embaladas sem vácuo. A CE_{50} apresentou um aumento de 1,54 vezes (embalagem sem vácuo) e de 1,40 vezes (embalagem a vácuo) após 15 dias de armazenamento, em relação à polpa recém descascada. O uso da embalagem a vácuo, portanto, não se mostrou vantajosa na manutenção do sequestro de radicais livres, pois os valores de CE_{50} das polpas de tucumã embaladas a vácuo foram semelhantes aos das polpas embaladas sem vácuo, ao longo do tempo.

5. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM, pela bolsa concedida, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo auxílio financeiro, e ao Curso de Engenharia Química da EST/UEA pela infraestrutura que possibilitou a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr., Campinas**, 12(2), p.123-130, 1999.
- CAMPOS, F. M.; PINHEIRO-SANTANA, H.M.; SOUZA, P. M. de.; STRINGHETA, P.C.; CHAVES, J.B.P. Pró-vitaminas A em hortaliças comercializadas no mercado formal e informal de Viçosa (MG), em três estações do ano¹. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(1), p.33-40, 2006.
- CENCI, S. A., ALVARENGA, A. L. B.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; de TOLEDO, J. C.; OLIVEIRA, L. M. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças - Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011.
- DUARTE-ALMEIDA, J. M.; SANTOS, R. J. dos; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando β -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH•. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(2), p.446-452, 2006.
- LEE, E. C.; MIN, D. B. Quenching mechanism of β -carotene on the chlorophyll sensitized photooxidation of soybean oil. **Journal Food Science**, v. 53, n. 6, p. 1894-1895, 1988.
- PASSOTO, J. A.; PENTEADO, M. V. C.; MANCINI-FILHO, J. Atividade antioxidante do β -caroteno e da vitamina A. Estudo comparativo com antioxidante sintético. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 1, p. 68-72, 1998.
- RAMOS, S. L. F.; MACÊDO, J. L. V.; LOPES, S. S.; RAMOS, L. F. F. Técnicas Para Facilitar a Germinação de Sementes de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer). **Comunicado Técnico Embrapa**. Manaus, 2009.
- SOUZA FILHO, O. C.; SAGRILLO M. R.; GARCIA, L. F. M.; MACHADO, A. K., CADONÁ, F.; RIBEIRO, E. E.; DUARTE, M. M. M. F.; MOREL, A. F., DA CRUZ, I. B. M. The in vitro genotoxic effect of tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) an Amazonian fruit rich in carotenoids. **J Medicinal Food**, 16 (11), 2013.
- SUCUPIRA, N. R.; SILVA, A. B. da; PEREIRA, G.; COSTA, J. N. da. Métodos Para Determinação da Atividade Antioxidante de Frutos. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**, 14(4): 263-9, 2012.
- YUYAMA, L. K. O.; MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; AGUIAR, J. P. L.; MARINHO, H. A. Processamento e Avaliação da Vida de Prateleira do Tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(2): 408-412, abr.-jun. 2008.