

## AValiação DE PROCESSOS DE SEPARAÇÃO COM MEMBRANAS (ULTRAFILTRAÇÃO E NANOFILTRAÇÃO) NA CONCENTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DA FOLHA DE GRAVIOLA (*Annona muricata* L.)

Cynthia S. Navarro\*, Gustavo L. da Silva, Ingrid V. M. de Moraes, Flávio L. Schimidt.

### Resumo

Extratos hidroalcoólicos contendo 50% e 70% de etanol obtidos a partir de folha de graviola foram submetidos aos processos de UF e NF a fim de obter frações ricas em compostos fenólicos. As frações obtidas dos processos (alimentação, permeado e retido) foram analisadas quanto à sua capacidade antioxidante (ORAC e ABTS) e ao seu conteúdo de fenólicos totais, a fim de avaliar a seletividade das membranas a esses compostos. De acordo com os resultados obtidos conclui-se que as membranas avaliadas mostraram-se bastante efetivas na separação e concentração dos compostos de interesse da folha de graviola, que geralmente são descartadas durante a poda das árvores nos cultivos comerciais, mostrando-se como tecnologias viáveis e aplicáveis na retenção desses compostos.

### Palavras-chave:

Compostos fenólicos, ultrafiltração, nanofiltração.

### Introdução

Muitos compostos bioativos têm sido encontrados na gravioleira, dentre eles os compostos fenólicos, principais responsáveis por sua forte atividade antioxidante, sendo encontrados principalmente em sua folha, casca, tronco e sementes<sup>1</sup>. Extratos vegetais e infusões de diversos tipos de plantas têm sido amplamente comercializados com diferentes apelos farmacológicos. Contudo, na maioria das vezes, suas concentrações não são determinadas e especificadas, ou ainda, não estão em concentrações adequadas para obtenção do efeito desejado. Sendo assim, esse trabalho visa testar o uso de tecnologia de membranas na separação e concentração dos compostos de interesse da folha de graviola utilizando os processos de UF e NF, a partir de extratos hidroalcoólicos ricos em compostos fenólicos totais e alta capacidade antioxidante.

### Resultados e Discussão

Para todas as membranas estudadas, as diferenças entre alimentação, permeado e retido foram significativas ( $p < 0,001$ ). Os processos UF e NF utilizando extrato com 50% de EtOH apresentaram maior retenção dos compostos fenólicos e também maior capacidade antioxidante, medida por ABTS e método ORAC (Tabela 1). Isso está de acordo com estudos anteriores que destacam uma menor solvatação pelo EtOH em comparação com a água, provocando um alargamento do diâmetro nominal dos poros e, conseqüentemente, menor retenção dos compostos.<sup>2</sup>

**Tabela 1.** Coeficiente de retenção de compostos bioativos nos processos de UF e NF utilizando extratos de graviola 50% e 70% de EtOH em água (v/v).

Processo	Fenólicos Totais (%)	ABTS (%)	ORAC (%)
NF270 50%	97.88±0.08 <sup>A</sup>	97.15±0.31 <sup>A</sup>	96.47±0.06 <sup>A</sup>
NF270 70%	94.23±3.20 <sup>AB</sup>	95.81±0.75 <sup>A</sup>	91.77±0.83 <sup>B</sup>
UH004 50%	87.29±0.44 <sup>B</sup>	86.81±0.64 <sup>B</sup>	77.45±2.05 <sup>C</sup>
UH004 70%	75.11±0,68 <sup>C</sup>	86.77±1,04 <sup>B</sup>	77.20±0.57 <sup>C</sup>

A NF mostrou coeficientes de retenção mais elevados em comparação com a UF, conforme esperado. No entanto, os elevados coeficientes de retenção observados nos

processos UF foram surpreendentes (acima de 75%), pois os compostos de interesse neste estudo têm uma massa molecular entre 100 e 700 g/mol, sendo muito menor do que o peso molecular de corte da membrana utilizada (4000 g/mol). Este resultado pode ser explicado pelo fato de os compostos fenólicos, os quais são responsáveis pela capacidade antioxidante, poderem estar fortemente ligados a macromoléculas encontradas na matriz vegetal, especialmente complexados com hidrocarbonetos, prejudicando assim sua passagem através dos poros. Com relação a análise do fluxo de permeado, o tempo médio para o processo de NF direto atingir um fator de concentração volumétrico (FCV) de 1,7 era 37,5% inferior para o extrato 50% de EtOH em relação ao extrato 70% EtOH. Essa diferença de tempo foi menor para o processo UF (19,9%). O fluxo mais elevado para processos com extrato hidroalcoólico 50% pode ser explicado pela natureza hidrofílica da membrana utilizada, onde fluxos mais elevados foram obtidos com solventes mais polares.

### Conclusões

Pode-se concluir que a utilização do processo de separação com membrana de ultrafiltração de 4kDa se mostra um processo eficiente na retenção dos compostos bioativos de extrato hidroalcoólico de graviola, no que se refere a tempo e concentração de composto retido.

### Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro da bolsa. À Prof<sup>a</sup> Míriam Dupas Hubinger, do Departamento de Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, pelo empréstimo do equipamento de membranas utilizado nesta pesquisa e ao Laboratório de Análises do Departamento de Ciência de Alimentos, em nome da Prof<sup>a</sup> Helena Godoy e da técnica Marcela, pelo uso da microleitora utilizada nas análises de ORAC.

<sup>1</sup>ALALI, F.Q.; LIU, X.X.; McLAUGHLIN, J. L. Annonaceous acetogenins: recent progress. *J. Nat. Products*, v. 62, n. 3, p. 504-540, 1999.

<sup>2</sup>Rabelo, R. S., Machado, M. T.C., Martínez, J., Hubinger, M., D., 2016. Ultrasound assisted extraction and nanofiltration of phenolic compounds from artichoke solid wastes. *J. Food Eng.* 178, 170-180.