

## ADSORÇÃO DE CAROTENÓIDES NO BRANQUEAMENTO DE ÓLEO DE FARELO DE ARROZ

CLÁUDIO PEREIRA PINHEIRO<sup>1</sup>; MONIQUE MARTINS STRIEDER<sup>1</sup>; VERÔNICA  
SIMÕES BORBA<sup>2</sup>; RICARDO SCHERER POHNDORF<sup>2</sup>; LUIZ ANTONIO DE  
ALMEIDA PINTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande – claudiopinheiro11@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande – ricardoscherer.eng@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande – dqmpinto@furg.br

### 1. INTRODUÇÃO

O farelo de arroz é um subproduto da indústria de beneficiamento de arroz e apresenta relevante quantidade de óleo. O óleo de farelo de arroz tem despertado interesse devido suas propriedades tecnológicas e alto teor de componentes bioativos, como tocotrienóis, fitoesteróis e  $\gamma$ -orizanol (VAN HOED et al., 2010).

As etapas de refino do óleo de farelo de arroz removem compostos desejáveis à saúde, como antioxidantes, tornando importante otimização do processo de maneira a preservar tais compostos e consequentemente aumentar a estabilidade oxidativa do óleo (PAUCAR-MENACHO et al., 2007).

A etapa de branqueamento é responsável por produzir um óleo de cor clara e de qualidade aceitável. Nesta etapa são removidos pigmentos, compostos de oxidação primária e secundária, ácidos graxos livres e traços de metais. A remoção destes compostos ocorre por mecanismos de adsorção (WORASITH et al., 2011).

O objetivo neste estudo foi verificar os fatores que interferem na etapa de branqueamento por meio de um planejamento experimental fatorial, visando a redução de pigmentos.

### 2. METODOLOGIA

Óleo de arroz degomado e neutralizado foi obtido na empresa Irgovel Indústria Riograndense de Óleos Vegetais Ltda., localizada na cidade de Pelotas-RS. Para o estudo do branqueamento, foi realizado um delineamento experimental fatorial fracionário  $2^{5-1}$ , com dois pontos centrais, totalizando 18 ensaios.

Amostras com 20 g de óleo de farelo de arroz, foram submetidas à etapa de branqueamento, sob pressão absoluta de 100 mmHg. As cinco variáveis independentes (que representam os fatores de estudo) foram: temperatura ( $T$ ) (100 e 130°C), tempo ( $t$ ) (20 e 30 min), agitação ( $Ag$ ) (50 e 400 RPM), quantidade de adsorvente ( $Ad$ ) (0,5 e 2 %, em relação à massa de óleo) e relação de mistura dos adsorventes carvão ativo/terra ativada ( $M$ ) (0 e 10%). Após a realização dos ensaios de branqueamento, o adsorvente foi separado do óleo por centrifugação.

A resposta considerada na análise estatística foi o conteúdo de carotenóides totais ( $C$ ), sendo determinado segundo Ribeiro (2012). Foi realizada réplica de análise ( $n=3$ ). O nível de significância para o estudo foi de 95% de confiança ( $p < 0,05$ ). Para validação dos modelos foi utilizada a análise de variância, verificando-se o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e o teste F.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a matriz do planejamento fatorial utilizado para a realização dos experimentos de branqueamento do óleo de farelo de arroz, e os conteúdos de carotenóides totais no óleo após a realização de cada experimento.

Tabela 1. Matriz do planejamento fatorial fracionário e os resultados do conteúdo de carotenóides totais em função das condições de branqueamento.

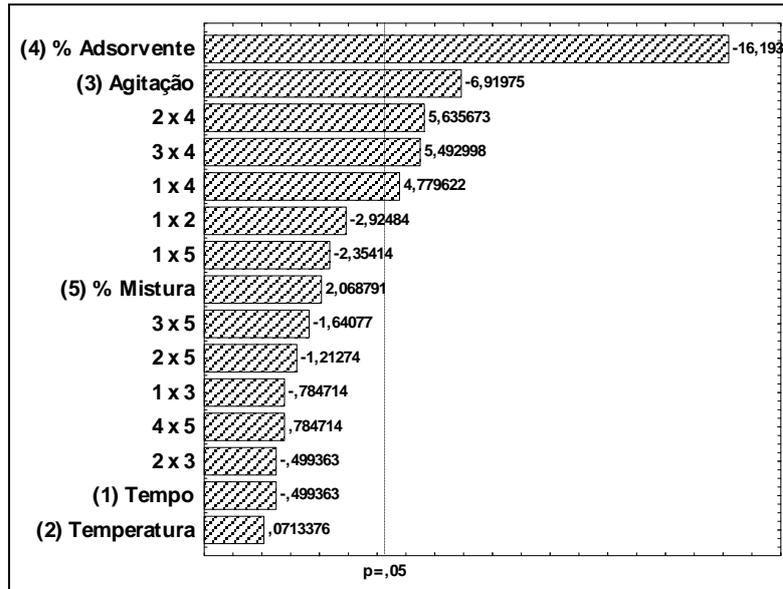
Nº	Tempo cod.	Temperatura cod.	Agitação cod.	% Adsorvente cod.	% Mistura cod.	Carotenóides (mg kg <sup>-1</sup> )*
1	-1	-1	-1	-1	+1	158±3
2	+1	-1	-1	-1	-1	148±2
3	-1	+1	-1	-1	-1	145±3
4	+1	+1	-1	-1	+1	135±2
5	-1	-1	+1	-1	-1	130±1
6	+1	-1	+1	-1	+1	126±3
7	-1	+1	+1	-1	+1	128±2
8	+1	+1	+1	-1	-1	115±1
9	-1	-1	-1	+1	-1	89±3
10	+1	-1	-1	+1	+1	113±2
11	-1	+1	-1	+1	+1	117±2
12	+1	+1	-1	+1	-1	115±2
13	-1	-1	+1	+1	+1	100±1
14	+1	-1	+1	+1	-1	107±2
15	-1	+1	+1	+1	-1	108±3
16	+1	+1	+1	+1	+1	109±2
17	0	0	0	0	0	126±2
18	0	0	0	0	0	124±1

\* Valor médio ± desvio padrão (n=3); cod: codificado; (-1): menor nível do fator de estudo; (+1): maior nível do fator de estudo.

Por meio da análise de variância dos resultados da Tabela 1 pôde-se verificar que os efeitos principais da quantidade de adsorvente utilizada e da agitação, bem como suas interações, foram significativos ( $p \leq 0,05$ ). As interações do tempo e da temperatura com a quantidade de adsorvente também foram significativas ( $p \leq 0,05$ ) na operação, conforme apresentado na Figura 1.

O menor valor do conteúdo de carotenóides, dentro da faixa estudada, foi de 89 mg kg<sup>-1</sup>, sendo que o óleo neutralizado de farelo de arroz antes da etapa de branqueamento apresentou um valor de 173 mg kg<sup>-1</sup>. Assim, o branqueamento nas melhores condições operacionais, reduziu praticamente 50% do valor de carotenóides. Embora os carotenóides apresentem ação antioxidante, são os principais pigmentos responsáveis por inferir cor ao óleo, assim sua presença é restrita até valores aceitáveis de cor para o consumo. Worasith (2011) relatou um grau de descoloração de aproximadamente 80% no branqueamento de óleo de farelo de arroz, usando caulinita como adsorvente.

Figura 1. Diagrama de Pareto dos efeitos estimados para o branqueamento do óleo de farelo de arroz.

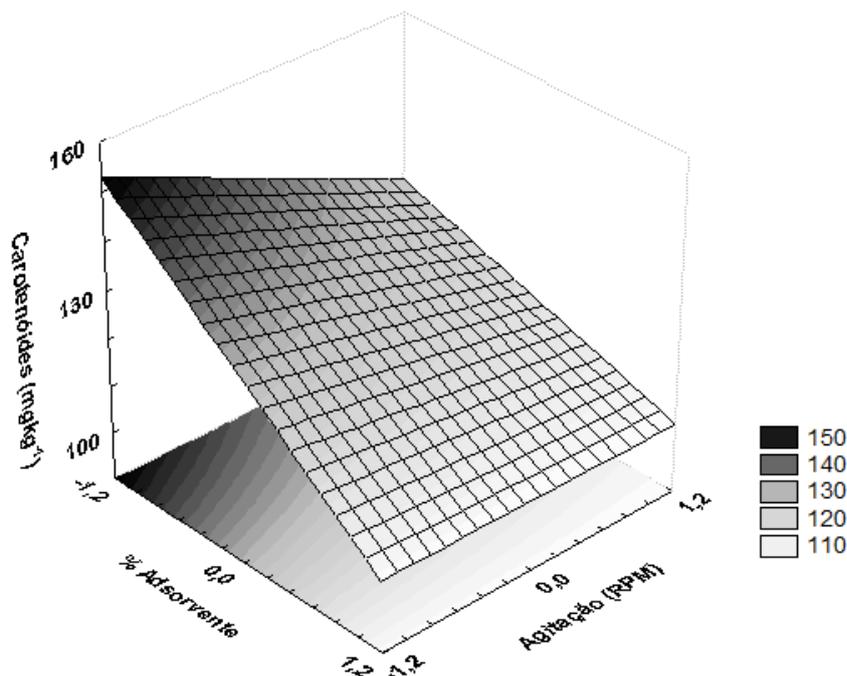


Por meio da análise estatística, o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) encontrado foi de 0,94 e o teste F apresentou valor maior que 10, evidenciando que o modelo (Eq. 1) é significativo e preditivo, respectivamente.

$$C = 121,8 - 14,2Ad - 6,1Ag + 4,9TAd + 4,8AgAd + 4,2tAd \quad \text{Eq. 1}$$

A quantidade de adsorvente e a agitação foram os fatores que mais influenciaram os carotenóides totais (Figura 1). Os aumentos da quantidade de adsorvente e da agitação causaram a diminuição no conteúdo de carotenóides totais, conforme está representado na superfície de resposta (Figura 2).

Figura 2. Influência da quantidade de adsorvente e da agitação no conteúdo de carotenóides totais.



#### 4. CONCLUSÕES

A redução dos carotenóides na etapa de branqueamento de óleo de farelo de arroz foi mais efetiva à medida que se utilizou maior quantidade de adsorvente e agitação. A etapa de branqueamento reduziu aproximadamente pela metade o valor de carotenóides totais do óleo neutralizado.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAUCAR-MENACHO, L. M.; SILVA, L. H.; SANT'ANA, A. S.; GONÇALVES, L. A. G. Refino de óleo de farelo de arroz (*Oryza sativa* L.) em condições brandas para preservação do  $\gamma$ -orizanol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 45-53, 2007.

RIBEIRO, M.C.; VILAS BOAS, E.V.B.; RIUL, T.R.; PANTOJA, L.; MARINHO, H.A.; SANTOS, A.S. Influence of the extraction method and storage time on the physicochemical properties and carotenoid levels of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) oil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 2, p. 386-392, 2012.

VAN HOED, V.; AYALA, J.V.; CZARNOWSKA, GREYT, M.W.; VERHÉ, R. Optimization of Physical Refining to Produce Rice Bran Oil with Light Color and High Orizanol Content. **Journal of American Oil Chemistry Society**, v. 87, p. 1227–1234, 2010.

WORASITH, N.; GOODMAN, B. A.; JEYASHOKE, N.; THIRAVETYAN, P. Decolorization of Rice Bran Oil Using Modified Kaolin. **Journal of American Oil Chemistry Society**, v. 88, p. 2005-2014, 2011.