

AVALIAÇÃO DE EFEITOS DO ARMAZENAMENTO REFRIGERADO DE GRÃOS DE SOJA NA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DO ÓLEO

PEREIRA, Marcos Rosa¹; OLIVEIRA, Maurício de¹; BOHN, Alberto¹;
PARAGINSKI, Ricardo Tadeu¹; ELIAS, Moacir Cardoso^{1*}

¹Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos
Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Universidade Federal de Pelotas
eliasmc@ufpel.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A soja é a principal oleaginosa produzida no país e é a que tem o maior potencial para a produção de biodiesel, pois além de dispor de uma oferta muito grande do óleo, é responsável por quase 90% da produção de óleo no Brasil (FERRARI, 2005). As vantagens do óleo vegetal como combustível em relação ao diesel são: líquido natural, renovável, alto valor energético, baixo conteúdo de enxofre, baixo conteúdo aromático e biodegradável (FANGRUI et al., 1999 e DANTAS, 2006).

As condições de armazenamento da soja se refletem diretamente no rendimento e na qualidade do produto final, por isso certas propriedades dos grãos devem ser consideradas. As reações químicas envolvidas no processo respiratório são controladas por enzimas e o aumento da umidade dos grãos favorece a atividade biológica porque as enzimas e o substrato são mais facilmente mobilizados para o processo. Quanto maior for a temperatura, maior será a atividade respiratória dos grãos, aumentando assim a deterioração da matéria prima (MORETTO E FETT, 1998; SOARES, 2003; ELIAS, 2009). Nesse sentido, o armazenamento em atmosfera refrigerada é uma alternativa para promover a manutenção da qualidade da matéria prima durante o armazenamento.

As determinações do índice de acidez, peróxidos, saponificação e iodo são alguns dos meios para avaliação da qualidade dos óleos. O índice de acidez do óleo expressa a existência de ácidos graxos livres. Valores elevados deste índice indicam qualidade inferior do óleo, que por sua vez revela baixa qualidade da matéria-prima, manejo inadequado ou falta de controle durante o processamento (FARONI et al, 2009). O índice de peróxidos, juntamente com o índice de acidez são indicativos de rancidez hidrolítica, são duas das mais frequentes determinações de qualidade de óleos e do armazenamento de suas matérias primas. O índice de saponificação demonstra a presença de óleos e gorduras de alta proporção de ácidos graxos, de baixo peso molecular, em misturas com outros óleos e gorduras. Quanto menor o peso molecular do ácido graxo, tanto maior será o índice de saponificação, grosseiramente; para as gorduras vegetais, quanto mais altos os índices de saponificação mais se prestam para fins alimentares (MORETTO E FETT, 1998). O índice de iodo mede o grau de insaturações dos ácidos graxos.

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar os efeitos do armazenamento refrigerado de grãos de soja na qualidade do óleo extraído destes, armazenados durante 250 dias.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se grãos de soja (*Glycine max* L. Meril) produzidos no município de Capão do Leão, Sul do Estado do Rio Grande do Sul, em lavoura comercial, pré-determinada, seguindo as recomendações técnicas da cultura. A colheita foi mecânica quando os grãos atingiram grau de umidade próximo a 20% e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do DCTA-FAEM-UFPel, onde o trabalho foi desenvolvido. No laboratório, os grãos foram submetidos às operações de pré-limpeza, em máquina de peneiras circulares, seguindo-se a secagem. A operação de secagem foi realizada em protótipo de secador estacionário, com fluxo de ar axial de $7,02 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{t}^{-1}$ e temperatura na massa de grãos de 20°C . Em seguida, os grãos foram armazenados pelo sistema convencional de armazenamento em sacaria, em duas condições ambientais de controle de temperatura: ambiente refrigerado ($15 \pm 3^\circ\text{C}$) e ambiente não refrigerado (23°C), durante 250 dias. As amostras foram coletadas em triplicada logo após a secagem e a cada 125 dias, durante 250 dias. Para serem avaliados quanto a qualidade do óleo ao longo dos 250 dias de armazenamento, foram determinados os índices de acidez, de peróxidos, de saponificação e de iodo, de acordo com as normas da AOCS (1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 apresenta os índices de acidez do óleo de soja obtido de grãos armazenados em ambiente refrigerado e não refrigerado, durante 250 dias.

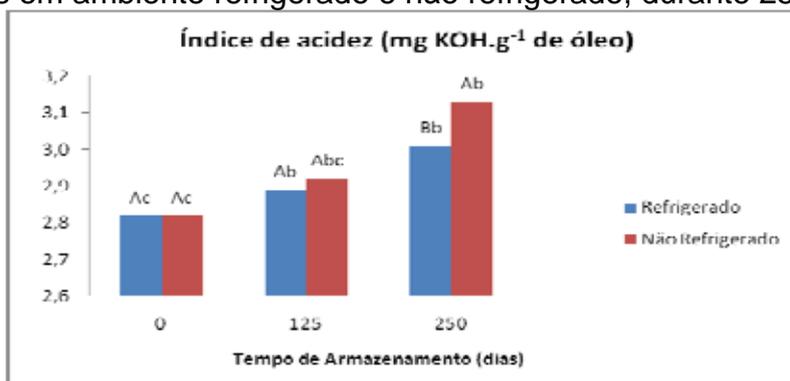


Figura 1 - Índice de acidez (mg KOH.g⁻¹) do óleo soja bruto.

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras maiúsculas diferindo entre os sistemas de armazenamento e minúsculas entre os tempos de armazenamento, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de acidez (Figura 1) aumentaram durante o armazenamento, em todos os tratamentos, porém quando os grãos foram armazenados em ambiente refrigerado, houve aumento significativo somente a partir dos 250 dias de armazenamento, o que revela segundo Ribeiro e Seravalli (2004), que o estado de conservação do óleo está intimamente relacionado com a natureza e qualidade da matéria-prima, e principalmente, com as condições de conservação, pois a decomposição dos glicerídeos é acelerada por aquecimento e pela luz, enquanto a rancidez é quase sempre acompanhada da formação de ácidos graxos livres.

A acidez livre de um óleo decorre da hidrólise parcial dos glicerídeos, razão pela qual não é uma constante ou característica, mas sim, uma variável intimamente relacionada com a natureza e a qualidade da matéria-prima, com a qualidade e o grau de pureza, com o processamento e com as condições de conservação do óleo (MORETTO E FETT, 1998).

A Figura 2 apresenta os índices de peróxidos do óleo de soja obtido de grãos armazenados em ambiente refrigerado e não refrigerado, durante 250 dias.

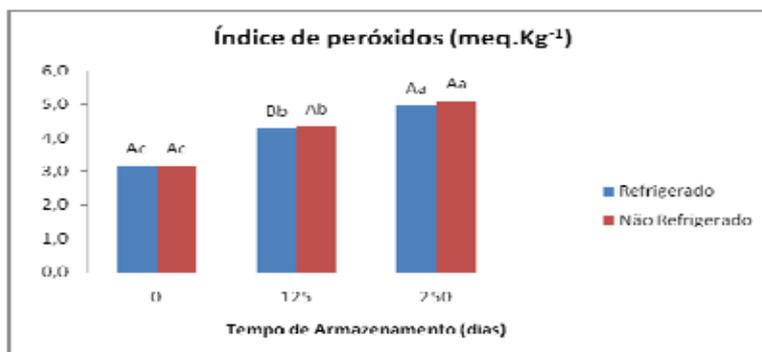


Figura 2 - Índice de peróxidos (meq.Kg⁻¹) do óleo soja bruto.

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras maiúsculas diferindo entre os sistemas de armazenamento e minúsculas entre os tempos de armazenamento, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os índices de peróxidos aumentaram ao longo de todo o período de armazenamento, assim como os índices de acidez (Figura 1). O índice de peróxidos indica o grau de auto-oxidação do óleo (FENNEMA, 2000).

Esta avaliação mostrou-se bastante sensível as alterações causadas pelo calor e pelas condições de temperatura do ambiente de armazenamento, por isso conforme Cecchi (2003), este é um dos parâmetros mais utilizados para avaliação do estado de oxidação de óleos e gorduras.

A Figura 3 apresenta índices de saponificação do óleo de soja extraído de grãos armazenados em ambiente refrigerado e não refrigerado, durante 250 dias.

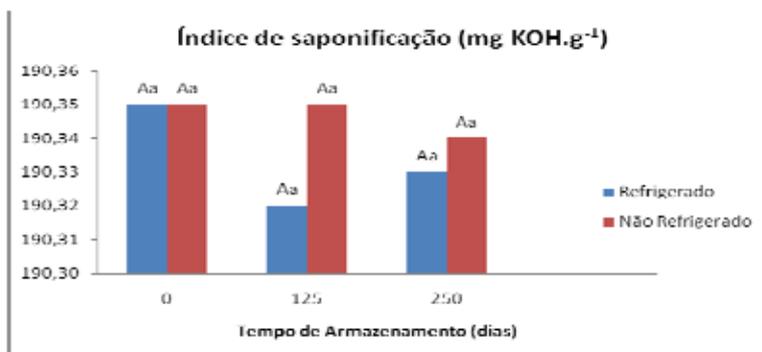


Figura 3 - Índice de saponificação (mg KOH.g⁻¹) do óleo soja bruto.

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras maiúsculas diferindo entre os sistemas de armazenamento e minúsculas entre os tempos de armazenamento, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme Ribeiro e Seravalli (2004), a reação de saponificação pode estabelecer o grau de deterioração e a estabilidade, verificar se as propriedades dos óleos estão de acordo com as especificações e identificar possíveis fraudes e adulterações. Verifica-se que não houveram diferenças significativas entre as condições de armazenagem, nem durante o armazenamento dos grãos, quanto ao índice de saponificação.

Na Figura 4 apresenta os índices de iodo do óleo de soja extraído de grãos armazenados em ambientes refrigerado e não refrigerado, durante 250 dias.

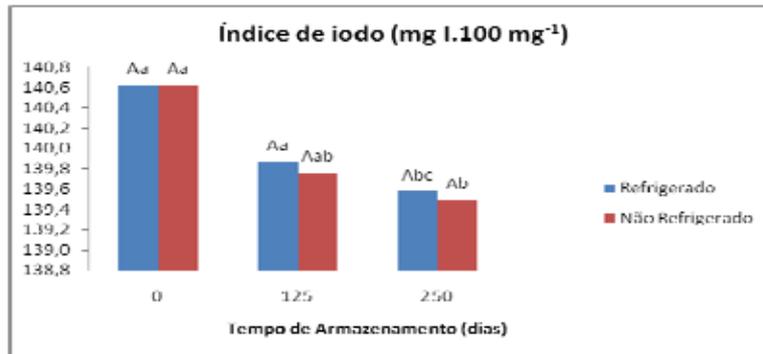


Figura 4 - Índice de iodo (mg de I.100mg⁻¹) do óleo soja bruto.

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras maiúsculas diferindo entre os sistemas de armazenamento e minúsculas entre os tempos de armazenamento, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se que não houveram diferenças significativas entre as condições de armazenamento, refrigerado e não refrigerado, e que o índice de iodo reduziu a partir dos 125 dias de armazenamento nos grãos armazenados em ambiente não refrigerado e aos 250 dias nos grãos armazenados em ambiente refrigerado. Segundo Cecchi (2003), esta determinação é importante para a classificação de óleos e gorduras e para o controle de processamentos térmicos.

4 CONCLUSÕES

O armazenamento dos grãos de soja sob refrigeração melhor preserva as características de qualidade do óleo para a produção de bicompostíveis e óleo comestível.

5 REFERÊNCIAS

- AOCS. In **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society**, 5th ed.; Firestone, D., Ed.; Champaign, IL, 1997.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Editora UNICAMP: 2º Ed. rev.- Campinas, SP, editora da UNICAMP, 2003. 207p.
- DANTAS, M.B. **Obtenção, caracterização e estudo termoanalítico de biodiesel de milho** (Dissertação de Mestrado), maio de 2006.
- ELIAS, M. C. **Manejo Tecnológico da Secagem e do Armazenamento de Grãos**. Ed. Santa Cruz. Pelotas, 2009. 368 p.
- FANGRUI, M.; HANNA, M. A.; Biodiesel production: a review. **Bioresource Technology** v. 70: p. 1, 1999.
- FARONI, L. R. A.; ALENCAR, E. R.; PAES, J. L.; da COSTA, A. R.; ROMA, R. C. C. Armazenamento de soja em silo tipo bolsa. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v.29, n.1, p.91-100, jan./mar, 2009.
- FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. 2ª.ed. Zaragoza: Acríbia, 2000.
- FERRARI R.A.; OLIVEIRA, V.S.; SCABIO, A.; **Biodiesel from soybean: characterization and consumption in an energy generator**, Química . Nova, Vol. 28, , p.19-23, 2005.
- MORRETO, E. **Óleos e gorduras vegetais: processamento e análises**. ed. Cidade, p 109-110. 1989.
- SOARES, T. A. **Análise de acidez graxa como índice de qualidade em grãos de soja** (Dissertação de Mestrado), Botucatu , 2003, 76 p. RIBEIRO, E.P.; SERAVALLI, E.A.G. **Química de Alimentos**. Editora Edgard Blucher. Instituto Mauá de Tecnologia, São Paulo, 2004,184p.