

ACIDEZ DO ÓLEO DE GIRASSOL E SOJA EM FUNÇÃO DAS OPERAÇÕES NA PÓS-COLHEITA DOS GRÃOS

PAULO C. CORADI¹, LUCAS J. CAMILO², ALISSON H. S. SOUZA², RONEY E. LIMA², ALEX E. M. SOUZA²

¹ Eng^o Agrícola, Professor Adjunto III, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Cachoeira do Sul, UFMS-RS, Fone: (0XX51) 3722-3247, paulo.coradi@ufsm.br

² Estudante de Graduação em Agronomia, UFMS/CPCS-MS

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o índice de acidez no óleo extraído dos grãos de soja e girassol, em função de diferentes temperaturas do ar de secagem (75, 90, 105 e 120 °C) nos grãos de soja e temperaturas do ar (45, 55, 65 e 75 °C) e condições de armazenagem ao longo de seis meses em embalagens permeáveis e impermeáveis (23 °C e 50%, 20 °C e 60%, 30 °C e 40% de UR do ar) em grãos de girassol. O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita de Produtos Agrícolas (UFMS). O aumento do tempo de armazenamento elevou o índice de acidez do óleo de girassol e soja. A secagem de grãos de girassol a 45 °C e o armazenamento na condição de 30 °C e 40% UR contribuiu para menores índices de acidez do óleo. O índice de acidez do óleo da soja foi maior para os grãos submetidos a secagem com temperatura do ar de 120 °C. A embalagem permeável teve influência sobre o aumento dos índices de acidez do óleo de soja. O armazenamento na temperatura do ar a 3 °C foi favorável a redução do índice de acidez do óleo extraído da soja.

PALAVRAS-CHAVE: Pós-Colheita, Processamento, Qualidade.

OIL ACID OF SUNFLOWER AND SOYBEAN IN RELATION TO THE OPERATIONS OF POSTHARVEST OF THE GRAINS

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the acid value of the extracted oil from soybeans and sunflower, for different temperatures of the drying air (75, 90, 105 and 120 °C) in soybeans and air temperatures (45, 55, 65 and 75 °C) and storage conditions over six months in permeable and impermeable packaging (23 °C / 50%, 20 °C / 60%, 30 °C and 40% RH air) in sunflower grains. The experiment was conducted at the Laboratory of Postharvest Agricultural (UFMS). The increased storage time raised the acid value of sunflower and soybean oil. The sunflower grains drying at 45 °C and storage at condition of 30 °C and 40% RH contributed for lower acid numbers in the oil. The acid content of the oil from soybeans was greater for the grains are dried with air temperature of 120 °C. The permeable packaging had influence on the increase in soybean oil acidity indexes. The air temperature in the storage at 3 °C was favorable reduction of oil extracted from the acid value of soybean.

KEYWORDS: Postharvest, Processing, Quality.

INTRODUÇÃO: A soja representa cerca de 90% da produção de óleo vegetal e mais de 80% da produção de biodiesel no Brasil. Enquanto que, os grãos de girassol constituem-se na segunda maior fonte mundial de óleo vegetal comestível (CONAB, 2015). Para produzir biodiesel e óleos comestíveis necessita-se armazenar os grãos de soja e girassol por períodos mais longos. As perdas de qualidade dos grãos no armazenamento ocorrem principalmente por causa de infestações de insetos e degradação por fungos, a qual acelera o processo de respiração da massa de grãos (OLIVEIRA, 2008). O efeito combinado da umidade relativa e da temperatura num dado local de armazenamento determina a atividade de todos os componentes

bióticos do sistema, que levam a um armazenamento seguro ou a perdas de produto (ELIAS et al., 2010). A degradação dos grãos durante o armazenamento pode ser indicada com o aumento dos níveis de acidez e peróxidos, no escurecimento do grão e redução dos teores de óleo dos grãos (ELIAS et al., 2010). Uma característica do grão de girassol, quando está armazenado é a acidificação, que se processa de forma progressiva, sendo mais rápida quanto maior a umidade e a temperatura do grão, as condições ambientais do local, a quantidade de materiais estranhos. A soja apresenta cerca de 20% de lipídicos, que são suscetíveis ao processo de deterioração qualitativa, sob forma de degradação dessas substâncias, quando armazenados inadequadamente o que pode acarretar sérios prejuízos para a indústria alimentícia (FARONI et al., 2009). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o índice de acidez no óleo extraído dos grãos de soja e girassol, em função de diferentes temperaturas do ar de secagem (75, 90, 105 e 120 °C) nos grãos de soja e temperaturas do ar (45, 55, 65 e 75 °C) e condições de armazenagem ao longo de seis meses em embalagens permeáveis e impermeáveis (23 °C e 50%, 20 °C e 60%, 30 °C e 40% de UR do ar) em grãos de girassol.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho de pesquisa foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Chapadão do Sul (CPCS), no Laboratório de Pós-Colheita de Grãos. No primeiro experimento, os grãos de girassol foram colhidos, manualmente, com teor de água de aproximadamente, 46,64% (b.u.). Como procedimento inicial para a seleção do material foi tomada amostras de sementes de girassol, ao acaso, de posse dessas amostras foi feita uma separação manual das impurezas (palhas, bagaços) e das sementes danificadas. Para evitar o efeito da variabilidade do tamanho das partículas sobre os fenômenos estudados, procedeu-se à classificação e homogeneização do material. Em seguida, os grãos foram encaminhados para realização dos testes de secagem em estufa de convecção com ventilação do ar forçado, nas temperaturas de 45, 55, 65 e 75 °C. A secagem foi realizada até os grãos atingirem a umidade de equilíbrio higroscópico. Para cada temperatura do ar de secagem foram realizados três testes, sendo que para cada teste foram utilizados 5 kg de grãos. De cinco em cinco minutos foi feita a pesagem dos grãos para a descrição da cinética de secagem. A temperatura e umidade relativa ambiente foram monitoradas ao longo de toda a secagem, com auxílio de um psicrômetro. Após a secagem, os grãos foram armazenados em três ambientes diferentes, sendo eles, um ambiente natural (23 °C e 50%), e em duas câmaras climáticas (20 °C e 60%, 30 °C e 40% de UR do ar), em dois tipos de embalagens (permeável e impermeável) por um período de seis meses. Ao longo do tempo, os grãos armazenados, juntamente com o ambiente de armazenamento foram monitoradas a temperatura e a umidade relativa do ar, com auxílio de um psicrômetro. O experimento foi montado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), fatorial (4x3x2x2), sendo os tratamentos, quatro temperaturas do ar de secagem (45, 55, 65 e 75 °C), três condições de armazenamento (23 °C e 50%, 20 °C e 60%, 30 °C e 40% de UR do ar), duas embalagens (permeável e impermeável) e dois tempos de armazenamento. No segundo experimento, os grãos de soja foram colhidos de forma aleatória, com 25 e 19% (b.u.) de teor de água. Os grãos foram secos numa estufa de convecção com ventilação forçada do ar a temperaturas de 75, 90, 105 e 120 °C. A secagem foi realizada até que os grãos atingissem o equilíbrio higroscópico. Para cada temperatura do ar de secagem foram realizados três testes e, para cada teste, foram utilizados 5 kg de grãos de soja. A temperatura e a umidade relativa do ar foram monitoradas ao longo de secagem com a ajuda de um psicrômetro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, fatorial (4x2), quatro temperaturas do ar de secagem (75, 90, 105 e 120 °C) e dois teores de água iniciais de soja grãos (19 e 25% b.u.). O teor de água (%) foi determinado pelo método padrão da estufa, 105 ± 5 °C durante 24 h com três repetições conforme recomendado (AOAC, 2000). De acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2000), determinou-se o índice de acidez nos produtos amostrados, em três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O aumento do teor de água dos grãos e consequentemente o maior tempo necessário para a secagem dos grãos de soja, independente da temperatura do ar de secagem, proporcionou aumento nos índices de acidez do óleo. As temperaturas mais altas utilizadas no ar de secagem também influenciaram no aumento do índice de acidez do óleo, no entanto, quando comparado com os teores de água, observou-se que as temperaturas de secagem foram menos incisivas no aumento da acidez do óleo (Figura 1).

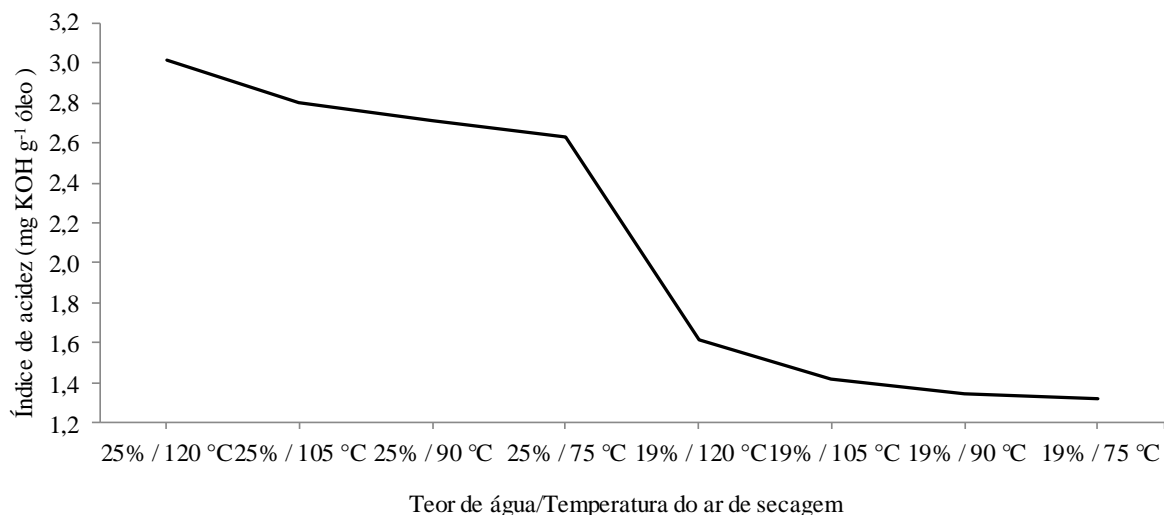


Figura 1. Determinação do índice de acidez do óleo extraído de grãos de soja, após o processo de secagem em diferentes teores de água iniciais dos grãos e temperaturas do ar de secagem.

Tabela 1. Avaliação do índice de acidez do óleo extraído de grãos de girassol após secagem e armazenamento

Temperatura ar de secagem	Condições armazenamento	Embalagens	Tempo armazenamento (meses)	
			0	6
45 °C	20 °C / 60%	Impermeáveis	0,846 Aa	3,123 Ab
		Permeáveis	0,846 Aa	3,563 Bb
	25 °C / 50%	Impermeáveis	0,846 Aa	1,756 Ab
		Permeáveis	0,846 Aa	1,923 Bb
	30 °C / 40%	Impermeáveis	0,846 Aa	1,234 Ab
		Permeáveis	0,846 Aa	1,543 Bb
55 °C	20 °C / 60%	Impermeáveis	0,957 Aa	3,456 Ab
		Permeáveis	0,957 Aa	5,164 Bb
	25 °C / 50%	Impermeáveis	0,957 Aa	1,876 Ab
		Permeáveis	0,957 Aa	2,012 Bb
	30 °C / 40%	Impermeáveis	0,957 Aa	1,345 Ab
		Permeáveis	0,957 Aa	1,756 Bb
65 °C	20 °C / 60%	Impermeáveis	1,846 Aa	4,151 Ab
		Permeáveis	1,846 Aa	6,523 Bb
	25 °C / 50%	Impermeáveis	1,846 Aa	2,234 Ab
		Permeáveis	1,846 Aa	2,234 Ab
	30 °C / 40%	Impermeáveis	1,846 Aa	1,867 Aa
		Permeáveis	1,846 Aa	1,867 Ba
75 °C	20 °C / 60%	Impermeáveis	1,946 Aa	5,093 Ab
		Permeáveis	1,946 Aa	7,456 Bb
	25 °C / 50%	Impermeáveis	1,946 Aa	1,978 Aa
		Permeáveis	1,946 Aa	2,486 Bb
	30 °C / 40%	Impermeáveis	1,946 Aa	1,978 Aa
		Permeáveis	1,946 Aa	1,987 Ba

Médias seguidas pela letra maiúscula na coluna para cada embalagem e minúsculas nas linhas para cada tempo de armazenamento, não diferem a 5% de probabilidade.

O aumento do tempo de armazenamento dos grãos de girassol aumentou o índice de acidez do óleo extraído, independente das condições de armazenamento e do tipo de embalagem (Tabela 1). Verificou-se que, entre as condições de armazenamento dos grãos, 20 °C e 60% de UR do ar foram as que afetaram mais negativamente a qualidade dos grãos de girassol, aumento o índice de acidez do

óleo extraído. Entre os tipos de embalagens de armazenamento dos grãos de girassol, notou-se que as embalagens impermeáveis afetaram mais a qualidade dos grãos, aumentando o índice de acidez do óleo extraído. Estes resultados confirmam as observações de Martins et al. (2002) que verificaram durante o armazenamento modificações deteriorativas que se expressam principalmente pela elevação dos níveis de ácidos graxos livres. As modificações deteriorativas em grãos ou óleos podem ser oxidativas, que resultam em rancificação de sabor e odor, e hidrolítica, com produção de ácidos graxos livres. Em grãos, a rancidez hidrolítica pode ocorrer durante o armazenamento, nas operações de processamento e no produto final. Normalmente essa rancidez se deve à atividade da enzima lipase presente nos grãos, que pode atuar durante o armazenamento, afetando a qualidade tanto do grão quanto do óleo, conforme constata Araújo (2008). Comportamento similar foi observado por Rupollo et al. (2004), trabalhando com armazenamento de aveia. No estudo, o aumento do índice de ácidos graxos livres e de peróxidos nos lipídios foi atribuído à ação de enzimas lipases, peroxidases e fosfolipases, presentes nos próprios grãos ou produzidas pela microflora associada, por ácaros ou insetos, que contribuem para o rompimento das ligações éster dos triglicerídeos e da oxidação de cadeias carbônicas insaturadas nos ácidos graxos.

CONCLUSÕES: O aumento do tempo de armazenamento elevou o índice de acidez do óleo de girassol e soja. A secagem de grãos de girassol a 45 °C e o armazenamento na condição de 30 °C e 40% UR contribuiu para menores índices de acidez do óleo. O índice de acidez do óleo da soja foi maior para os grãos submetidos a secagem com temperatura do ar de 120 °C. A embalagem permeável teve influência sobre o aumento dos índices de acidez do óleo de soja. O armazenamento na temperatura do ar a 3 °C foi favorável a redução do índice de acidez do óleo extraído da soja.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a UFSM, UFMS, FUNDECT - MS e CNPq pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 17th ed. Gaithersburg, 2000.
- ARAUJO, W. D.; GONELI, A. L. D.; SOUZA, C. M. A.; GONÇALVES, A. A.; VILHASANTI, H. C. B. Propriedades físicas dos grãos de amendoim durante a secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 279–286, 2014.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grão safra 2014/2015**, segundo levantamento, novembro 2015. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 17 novembro 2015.
- ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.; SCHIAVON, R. A. **Qualidade de arroz na pós-colheita: ciência, tecnologia e normas**. Pelotas: Santa Cruz, 2010, 906p.
- FARONI, L. R. A.; ALENCAR, E. R. de; PAES, J. L.; COSTA, A. R. da; ROMA, R. C. C. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 5, p.606-613, 2009.
- OLIVEIRA, M. **Temperatura na secagem e condições de armazenamento sobre propriedades da soja para consumo e produção de biodiesel**. 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.
- MARTINS, P. M.; MELO, E. C.; ALMEIDA, L. C. B.; SANTOS, R. H. S.; MACHADO, M. C. Influência da temperatura e velocidade do ar de secagem no teor e na composição química do óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* Stapf). São Paulo: **Acta Horticulturae**. v. 56, p. 112-120, 2002.
- RUPOLLO, G.; GUTKOSKI, L. C.; MARINI, L. J.; ELIAS, M. C. **Sistemas de armazenamentos hermético e convencional na conservabilidade de grãos de aveia**. *Ciência Rural*, v. 34, n. 6, p. 1715-1722, 2004.