

USO DE ABSORVEDORES DE OXIGÊNIO NO ARMAZENAMENTO DOS GRÃOS SOBRE PARAMETROS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ÓLEO DE SOJA

CAROLINE LAMBRECHT DITTGEN¹; DAIANE PINHEIRO KRÖNING²; MIRIÃ
MIRANDA DA SILVEIRA³; JORGE RIBAMAR DOS SANTOS OLIVEIRA⁴; MAURÍCIO
DE OLIVEIRA⁵; MOACIR CARDOSO ELIAS⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – caroldittgen@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – daianekroning@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – miri.silveira@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – jorgersoliveira@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – oliveira.mauricio@ibest.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – eliasmc@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

O Brasil foi o segundo maior produtor mundial de soja em grão na safra de 2015/2016, com 96,20 milhões de toneladas, que corresponde a 30,31% da produção mundial. Os principais estados produtores foram Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás (CONAB, 2015).

O complexo soja, composto por grãos e seus produtos industriais, como óleo e farelo de soja (CONAB, 2015), foi o principal produto exportado em 2014, representando 14% de toda a exportação brasileira (US\$ 31,41 bilhões).

A qualidade dos grãos é um parâmetro muito importante, tanto para comercialização quanto processamento. No entanto, as perdas qualitativas e quantitativas, originadas durante a etapa de pós-colheita, ainda não são bem controladas e, durante o armazenamento, a massa de grãos é constantemente submetida a fatores externos, os quais podem ser físicos (temperatura e umidade) químicos (oxigênio) e biológicos (bactérias, fungos, insetos e roedores) (BROOKER et al., 1992).

A presença de oxigênio pode causar a perda de qualidade de lipídios e proteínas, ou até mesmo causar problemas de segurança alimentar devido ao crescimento microbiológico. Para minimizar estes problemas têm sido utilizados absorvedores de oxigênio. Sistemas típicos utilizados nessa tecnologia são baseados na oxidação de compostos de ferro, que são mantidos em sachês e colocados nas embalagens (FERREIRA, 2012).

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar efeitos de absorvedores de oxigênio no armazenamento em mini contêineres sobre a acidez e o índice de oxidação primária no óleo de soja.

2. METODOLOGIA

O experimento foi executado no Laboratório de Pós Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS) do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas (DCTA – FAEM – UFPEL). Os grãos, colhidos com umidade próxima a 18%, base úmida, foram submetidos à operação de pré-limpeza, para eliminação de impurezas e matérias estranhas. A secagem foi realizada em secador experimental estacionário de leito fixo até que os grãos atingissem umidade de 14%.

Os grãos foram acondicionados em mini contêineres de alumínio com volume total de 19 litros e dimensões de 23,5 x 23,5 x 34,6cm. Em cada mini contêiner foram acondicionados 6 kg de grãos de soja de forma que a massa de grãos ocupasse aproximadamente 2/3 do volume.

A temperatura de armazenamento foi programada em câmaras de armazenamento do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand), para simular o armazenamento em contêineres. A programação foi a seguinte: 4 horas na temperatura de 60°C, 10 horas na temperatura de 10°C e 6 horas para a transição de 10 a 60°C ou 60 a 10°C.

Foram utilizadas duas doses de absorvedores de oxigênio, sendo elas, 17,5 g de pó de ferro (Dose I) e 38,5 g de pó de ferro (Dose II), e uma amostra controle sem absorvedor de oxigênio. Os absorvedores de oxigênio são foram aplicados na forma de sachês. As coletas para análises foram realizadas no tempo inicial e aos 15, 30 e 45 dias. A moagem dos grãos, para a extração, foi realizada em moinho laboratorial (Perten®, modelo Laboratory Mill 3100) para a redução das partículas até 35 mesh. O óleo foi extraído por extração pelo método Soxhlet, usando como solvente o éter de petróleo (AOCS, 2011).

A avaliação da estabilidade lipídica foi realizada pelos índices de acidez, peróxidos e índice de iodo, segundo normas da AOCS (2011). A acidez foi avaliada por titulação, com NaOH 0,01N. Os índices de peróxidos foram determinados por titulação. Os resultados foram expressos em mg de NaOH.100g⁻¹ de óleo.

O coeficiente de extinção específica (K_{232}) foi determinado de acordo com a metodologia proposta pela AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY (1997).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento da acidez lipídica está apresentado na Tabela 1. Observa-se que com a utilização de absorvedores de oxigênio o índice de acidez manteve-se estável ao longo do tempo, variando de 13,60±0,69 a 13,59±0,36 mg de NaOH.100g⁻¹ de óleo na maior dose utilizada. Quando utilizados os sachês na menor dose, houve uma variação significativa na acidez lipídica, no entanto menor do que nos grãos sem a presença dos absorvedores, mantendo se entre 13,60± 0,69 a 18,91±0,38 de NaOH.100g⁻¹ de óleo após armazenamento de 45 dias. No armazenamento sem os saches, grãos que apresentavam 13,60± 0,69 de NaOH.100g⁻¹ de óleo inicialmente apresentaram 20,41±0,58 mg de NaOH.100g⁻¹ de óleo, após 45 dias de armazenamento.

Os aumentos de acidez resultam da ação de lipases presentes nos próprios grãos ou produzidas pela microflora associada, que contribuem para o rompimento de ligações dos triglicerídeos e da oxidação de cadeias carbônicas insaturadas nos ácidos graxos (NAZ et al., 2004).

Segundo ELIAS et al. (2013), a disponibilidade de oxigênio intensifica a respiração dos grãos e, conseqüentemente, produção de água. Na presença de absorvedores de oxigênio, a disponibilidade do oxigênio é reduzida, reduzindo a respiração dos grãos e a quantidade de água, havendo menor atividade das lipases, já que estas enzimas são hidrolíticas e têm maior atividade quando a umidade for mais elevada.

Resultados semelhantes foram encontrados por ZIEGLER (2014), onde foram armazenados grãos de soja em diferentes temperaturas e umidades, e foi observado que o índice de acidez é potencializado de acordo com o aumento da umidade dos grãos e da temperatura de armazenamento.

Tabela 1 – Teor de acidez lipídica (mg de NaOH.100g⁻¹ de óleo) em grãos de soja armazenamento com e sem o uso de absorvedores de oxigênio.

Tempo de armazenamento (dias) *	Sem absorvedor	Absorvedor dose I	Absorvedor dose II
0	A 13,60± 0,69 b	A 13,60± 0,69 b	A 13,60± 0,69 a
15	A 14,11±0,19 b	B 12,77±0,19 b	A 14,01±0,32 a
30	A 19,65±0,72 a	B 17,64±0,55 a	C 13,33±0,42 a
45	A 20,41±0,58 a	B 18,91±0,38 a	C 13,59±0,36 a

*Médias aritméticas simples de três repetições, seguidas por letras maiúscula iguais na mesma linha e minúsculas na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (p<0,05).

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados para o índice de peróxidos. O coeficiente de extinção específica é um parâmetro importante para a determinação da qualidade de óleos vegetais, sendo que o K₂₃₂ é indicativo da presença de peróxidos, hidroperóxidos e dienos conjugados (produtos primários de oxidação) (RODRIGUES, 2012)

Com os dados obtidos no trabalho, verifica-se que o teor de peróxidos não diferiu pelo uso de absorvedores, mas sim ao longo do armazenamento com a utilização dos sachês, pois houve degradação para formação de produtos secundários da oxidação, o coeficiente foi de 2,09±0,61 sem absorvedores, 2,06±0,05 com absorvedor na dose I e 2,16±0,16 com absorvedor dose II após 45 dias de armazenamento. Os resultados condizem com os encontrados por ZIEGLER (2014), onde houve decomposição de produtos primários para a formação de produtos secundários ao longo do armazenamento.

Tabela 2 – Teor sobre o coeficiente de extinção específica (K₂₃₂) em óleo de soja em grãos de armazenamento com e sem o uso de absorvedores de oxigênio.

Tempo de armazenamento(dias)	Sem absorvedor	Absorvedor dose I	Absorvedor Dose II
0	A 2,77±0,01 a	A 2,77±0,01 a	A 2,77±0,01 a
15	A 2,61±0,02 a	A 2,61±0,01 a	A 2,59±0,12 a
30	A 2,26±0,32 a	A 2,11±0,13 a	A 2,24±0,04 b
45	A 2,09±0,61 a	A 2,06±0,05 b	A 2,16±0,16 b

*Médias aritméticas simples de três repetições, seguidas por letras maiúscula iguais na mesma linha e minúsculas na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (p<0,05).

4. CONCLUSÕES

A utilização de absorvedores de oxigênio manteve estável a acidez lipídica dos grãos, que apresentaram 13,59±0,36 mg de NaOH.100g⁻¹ de óleo após 45 dias de armazenamento na presença de sachês, os quais contém 38,5 g de pó de ferro. A utilização dos sachês não interferiu no índice de peróxidos, no entanto, ao longo do armazenamento, na presença dos sachês ocorreu a degradação dos produtos primários para formação de produtos secundários da oxidação.

5. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) e ao Polo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOCS - American oil Chemists Society. **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**, 6th Edition, 2011.

AOCS - American Oil Chemists' Society. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society**, Champaign, IL, 1997.

BROOKER, D. B.; BAKKER-ARKEMA, F. W.; HALL, C. W. **Drying and Storage of Grains and Oilseeds**. New York. p.450, 1992.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária**. Brasília, 2015.

ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M. SCHIAVON, R. A.; VANIER, N. L.; PARAGINSKI, R. T. **Tecnologias de pré-armazenamento, armazenamento e conservação de grãos**. Universidade Federal de Pelotas. 2013.

FERREIRA, M.P.F. **Embalagens ativas para alimentos: caracterização e propriedades**. 2012. 138 f. Tese (Doutor em Ciência de Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NAZ, S.; SHEIKH, H.; SIDDIQI, R.; SAYEED, S. A. Oxidative stability of olive, corn and soybean oil under different conditions. **Food Chemistry**. v.88, p.253-259, 2004.

RODRIGUES, N.; MALHEIRO, R.; CASAL, S.; MANZANERA, M. C. A. S.; ALBINO, B.; PEREIRA, J. A. Influence of spike lavender (*Lavandula latifolia* Med.) essential oil in the quality, stability and composition of soybean oil during microwave heating. **Food and chemical Toxicology**. v. 50, p.2894-2901, 2012.

ZIEGLER, V. **Efeitos da umidade e da temperatura de armazenamento sobre parâmetros de avaliação da qualidade dos grãos, do óleo e de compostos bioativos de soja**. 2014. 110 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas.