

EFEITOS DA TEMPERATURA DE SECAGEM E DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE CANOLA SOBRE PARÂMETROS TECNOLÓGICOS DO ÓLEO PARA BIODIESEL

ZENI, Diego Batista¹; RUTZ, Daniel; CASARIL, Jardel; ROSINHA, Vinícius Peroba; SCHIRMMER, Manoel Artigas; ELIAS, Moacir Cardoso².

¹ Universidade Federal de Pelotas, eng.diegozeni@gmail.com, www.labgraos.com.br

² Universidade Federal de Pelotas, eliasmc@ufpel.edu.br, www.labgraos.com.br

1. INTRODUÇÃO

A produção de canola passou nos últimos 40 anos da sexta para segunda oleaginosa mais produzida no mundo. Foi de canola o terceiro óleo vegetal mais produzido mundialmente em 2009, este representou entre 2000 e 2009 de 13 a 16 por cento da produção mundial de óleos vegetais (USDA-ERS, 2010).

O Brasil é o segundo maior produtor de grãos oleaginosos do mundo, sendo a soja e o algodão as principais culturas, seguidos pelo girassol e pela canola, e em consequência do programa brasileiro de biocombustíveis o óleo de canola que tinha somente importância na alimentação humana adquiriu um potencial para fins energéticos.

Objetivou-se, com o trabalho, estudar efeitos da temperatura de secagem e o armazenamento dos grãos de canola para uma posterior extração do óleo e análise de suas características físico-químicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os grãos foram colhidos com umidade próxima a 15 %, após foram submetidos à secagem artificial em protótipo de secador de leito fixo do Laboratório de Grãos do DCTA. A vazão do ar utilizado na secagem foi de 6,41 metros cúbicos por segundo ($m^3.s^{-1}$), com fluxo específico de 5 metros cúbicos por minuto por tonelada de grãos ($m^3.min^{-1}.t^{-1}$). Foram utilizadas, em triplicatas, quatro temperaturas na massa (20 a 25, 35 a 40, 55 a 60 e 75 a 80°C) em camadas de 40 cm de grãos com aproximadamente 13 kg, até atingirem umidade próxima a 8%.

Os grãos secos e limpos foram armazenados em ambiente com umidade relativa e temperatura controlada de 55 a 65 % e $21\pm 3^\circ C$, respectivamente. As amostras foram coletadas logo após a secagem e a cada 100, 200 e 300 dias de armazenamento.

As análises de umidade foram determinadas através do método oficial do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2009). O teor de óleo e o índice de peróxidos foram determinados de acordo com os métodos 30.20 e Cd-8b-90 da AOCS (1998). O índice de acidez do óleo foi avaliado segundo método proposto por AOAC (2000). Foi realizada análise de variância (ANOVA) dos dados obtidos, especificamente com o programa Statistic 7.0, determinando-se a diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

São apresentados na Tabela 1 os resultados das determinações de umidade e teor de óleo, dos grãos de canola submetidos a quatro condições de

secagem (20 a 25, 35 a 40, 55 a 60 e 75 a 80 °C) e armazenados por 300 dias em ambiente com umidade relativa do ar entre 55 a 65%. Na Tabela 2 são apresentados os índices de acidez e de iodo dos óleos deles extraídos.

Tabela 1: Umidade (%) e teor de óleo (%) dos grãos de canola*, submetidos a quatro temperaturas nos grãos na secagem e armazenados durante 300 dias em ambiente com umidade relativa entre 55 a 65%.

DIAS DE ARMAZENAMENTO**	TEMPERATURA DA MASSA DE GRÃOS NA SECAGEM (C°)			
	20 a 25	35 a 40	55 a 60	75 a 80
Umidade				
1	C 7,7 a	C 7,0 b	B 5,2 d	B 6,0 c
100	AB 8,4 a	B 8,3 a	A 8,3 a	A 7,8 b
200	A 8,8 a	A 8,7 a	A 8,3 b	A 8,3 b
300	B 8,3 a	B 8,1 a	A 8,0 a	A 8,0 a
Teor de óleo				
1	A 44,0 a	A 43,1 a	A 43,5 a	A 46,3 a
100	A 43,8 a	A 42,0 a	AB 42,6 a	B 42,3 a
200	B 40,5 ab	A 41,5 a	B 41,0 ab	C 38,5 b
300	C 36,5 a	B 37,6 a	C 38,3 a	C 36,7 a

* Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, e letras minúsculas diferentes, na mesma linha, indicam diferenças, pelo teste de Tukey a 5% de significância ($P < 0,05$).

** Armazenamento em ambiente com manejo técnico operacional, onde as condições psicométricas são controladas e ocorrem monitoramento e controle de pragas.

Pode-se observar na Tabela 1 que a umidade relativa do ar do ambiente de armazenamento interfere na umidade dos grãos. Armazenados em ambiente com umidade relativa do ar entre 55 a 65%, atingiram umidade de equilíbrio próxima a 8%.

O comportamento observado está de acordo com relato de PUZZI (2000), segundo o qual grãos com maior quantidade de lipídeos perdem água mais facilmente, mas são mais suscetíveis a pequenos incrementos de umidade.

Estudos realizados por ZIA-UR-REHMAN (2006) mostram que a alteração da umidade torna-se significativa após três meses de armazenamento.

No armazenamento não aparecem diferenças significativas no teor de óleo até os 100 dias de armazenamento para os grãos secos à temperaturas menores do que 60°C.

Nos secos nas temperaturas de 75 a 80°C há redução do teor de óleo já nos primeiros dias. Esses fatos indicam que na secagem industrial por método contínuo deve haver muito controle com as temperaturas do ar e dos grãos para que não sejam intensificados danos latentes que se manifestam ao longo do tempo de armazenamento.

As quantidades de óleo encontradas nos grãos de canola logo após a secagem, entre 43,1 a 46,3%, são compatíveis com os verificados por KIMBER & MCGREGOR (1995), que encontraram uma média de 40%.

Tabela 2: Índice de acidez* e índice de peróxido** do óleo bruto dos grãos de canola***, submetidos a quatro temperaturas nos grãos na secagem e armazenados durante 300 dias em ambiente com Umidade Relativa entre 55 a 65%.

DIAS DE ARMAZENAMENTO****	TEMPERATURA DA MASSA DE GRÃOS NA SECAGEM (C°)			
	20 a 25	35 a 40	55 a 60	75 a 80
Índice de acidez				
1	B 1,97 a	C 1,99 a	BC 2,13 a	B 2,12 a
100	B 1,66 c	C 1,99 b	C 1,85 bc	B 2,42 a
200	A 2,84 b	B 2,68 b	B 2,51 b	A 3,49 a
300	A 3,05 b	A 3,30 ab	A 3,40 ab	A 3,83 a
Índice de peróxido				
1	C 0,00 a	C 0,00 a	C 0,00 a	C 0,00 a
100	C 0,00 a	C 0,00 a	C 0,00 a	C 0,00 a
200	B 1,12 a	B 1,07 a	B 1,07 a	B 0,92 a
300	A 2,65 a	A 2,74 a	A 2,25 a	A 3,62 a

* Miligramas de KOH por gramas de óleo.

** Miliequivalente do oxigênio por quilo de óleo

*** Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, e letras minúsculas diferentes, na mesma linha, indicam diferenças, pelo teste de Tukey a 5% de significância ($P < 0,05$).

**** Armazenamento em ambiente com manejo técnico operacional, onde as condições psicométricas são controladas e ocorrem monitoramento e controle de pragas.

Nos dados expressos na Tabela 2 o índice de acidez do óleo bruto dos grãos de canola foi maior nos grãos secos à temperatura de 75 a 80°C. Os lipídeos têm dificuldade de formar interação com a água, a qual pode promover hidrólise das ligações ésteres, liberando ácidos graxos que participam das reações de rancificação. Os dados da Tabela 2 sugerem que os grãos secos à temperaturas superiores a 60°C devem ter monitoramento mais rígido durante o armazenamento.

O armazenamento mostrou que para as temperaturas de secagem na massa de grãos de até 60°C pode se armazenar por 200 dias sem prejudicar a eficiência da reação de transesterificação.

Os dados de acidez são compatíveis com os relatados pela literatura. Óleos brutos comercialmente encontrados possuem um índice de acidez entre 0,5 – 3% (KUSDIANA & SAKA, 2001), sendo indicados para uma reação completa na produção de biodiesel que o teor de ácidos graxos livres seja inferior a 3% (DORADO, 2002). O índice de acidez deve ser uma das primeiras análises realizadas, uma vez que o valor encontrado pode refletir a eficiência do processo de obtenção do biodiesel (HAAS, 2005).

Os valores encontrados na Tabela 2 demonstram que o índice de peróxido do óleo bruto dos grãos de canola manteve-se estável até o 100º dia de armazenamento. Não houve diferença significativa nos índices de peróxidos do óleo dos grãos secos à diferentes temperaturas em nenhum dos períodos

verificados. No decorrer do armazenamento o índice de peróxido aumentou progressivamente após 100 dias.

Os resultados encontrados estão de acordo com os relatos de FRANKIEL (2005), segundo os quais a taxa de oxidação depende de uma série de fatores como disponibilidade de oxigênio, presença de luz e temperatura. A auto-oxidação, que ocorre na ausência de luz, segue um mecanismo de radical livre, onde inicialmente a absorção de oxigênio resulta na formação de hidroperóxidos. Esse fato relacionado com a instabilidade dos peróxidos determinou a detecção desses compostos apenas após os 100 dias de armazenamento.

4. CONCLUSÕES

A temperatura de secagem na massa de grãos provoca mais danos latentes do que imediatos nos grãos. Secagens de grãos com temperaturas de massa superiores a 60°C só possibilitam estabilidade do óleo em períodos de até 200 dias de armazenamento para utilização como matéria-prima para biodiesel.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 16 ed. Arlington: Washington, v.I e II, 2000.
- AOCS - AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. Official and tentative methods of the American Oil Chemists Society. 3 ed. Chicago, 1998
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, 2009. 399 p.
- FRANKEL, E.N. Lipid oxidation. 2 ed. Bridgewater: Barnes, P.J. & Associates, The Oily Press, 2005.
- DORADO, M. P.; ARNAL, J. M.; GOMEZ, J.; GIL, A.; LOPEZ, F. J. The effect of waste vegetable oil blend with diesel fuel on engine performance. Transactions of the ASAE, v. 45, p. 525-529, 2002.
- HAAS, M.J. Improving the economics of biodiesel production through the use of low value lipids as feedstocks: vegetable oil soapstock. Fuel Processing Technology, v. 86, n. 10, p. 1087-1096, 2005.
- KIMBER, D.S., MCGREGOR, D.I., The species and their origin, cultivation and world production, in: D.S. KIMBER, D.I. MCGREGOR, Brassica Oil Seeds; Production and Utilization, CAB International, Wallingford, Oxon, UK, p. 1-7, 1995.
- KUSDIANA, D.; SAKA, S.; J. Methyl esterification of free fatty acids of rapeseed oil as treated in supercritical methanol. Journal of Chemical Engineering of Japan, v. 34, n. 3, p. 383-387, 2001.
- PUZZI, D. Abastecimento e armazenagens de grãos. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000, 603p.
- USDA - United States Department of Agriculture, Economic Research Service (ERS), <http://www.ers.usda.gov/Briefing/SoybeansOilcrops/Canola.htm>, 2010.
- ZIA-UR-REHMAN, Storage effects on nutritional quality of commonly consumed cereals, Food Chemistry 95, 53-57, (2006).

AGRADECIMENTOS

A CNPq, MCT (FINEP), SCT-RS (FAPERGS e PÓLOS TECNOLÓGICOS) e Programa Estruturante de Agroenergia do Rio Grande do Sul.