

CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE OS ÓLEOS OBTIDOS DE FARELO DE ARROZ E DE GRÃOS DE SOJA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Maurício de Oliveira¹ Ricardo Tadeu Paraginski²; Rafael de Almeida Schiavon³; Daniel Rutz⁴; Jorge Tiago Schwanz Göebel⁵; Moacir Cardoso Elias⁶

Palavras-chave: biocombustível, farelo de arroz, soja, óleos vegetais, energia renovável.

INTRODUÇÃO

No início de 2005 o governo brasileiro criou o Programa Nacional de Biocombustíveis, que permite a adição de 2% do biodiesel ao diesel de petróleo para o uso nos motores diesel. A partir de 2008 é obrigatória a adição de 2% e em 2013 o índice do biodiesel a ser adicionado no diesel do petróleo será de 5%. Estas ações contribuirão em muito para a redução da dependência de recursos fósseis no uso como combustível (MAGALHÃES, et al., 2006).

A investigação de novas formas alternativas de energia tem sido realizada com esforços, orientados pelo aumento da demanda por biocombustíveis que ser caracteriza por: a) aumentos contínuos do preço do petróleo, principal fonte primária de energia; b) benefícios que a expansão do uso de biocombustíveis pode trazer para o setor agrícola pela implantação de projetos específicos com fins energéticos objetivando promover o desenvolvimento regional sustentável; e, c) redução das emissões de gás carbônico.

Uma das formas de se obter um combustível alternativo para os motores diesel é através transesterificação dos óleos vegetais ou de gorduras animais com álcool de cadeia curta, como etanol ou metanol, produzindo uma mistura de ésteres dos ácidos graxos, chamada Biodiesel (GERPEN, 2005), dentre os óleos vegetais possíveis de serem utilizados com esta finalidade estão o de soja, oleaginosa responsável por 80% da produção nacional de biodiesel (OLIVEIRA, 2010) e o óleo de arroz, que pode ser obtido do subproduto do seu beneficiamento que é o farelo.

O farelo de arroz é o principal subproduto do polimento ou beneficiamento do arroz após a remoção da casca silfícea e lignocelulósica, e constitui a camada intermediária entre a casca e o endosperma. É composto de pericarpo, testa, aleurona e gérmen, além de uma quantidade variável de amido, dependendo do grau de polimento a que os grãos são submetidos. O beneficiamento do arroz em casca para obtenção do arroz branco produz em torno de 8% de farelo de arroz, que representa 4 a 12% da massa do grão (SCHOULTEN, et al., 2003). Ali et al. (1998), ao analisarem a constituição do farelo de arroz de diferentes variedades, encontraram teores de óleo que variam de 16,72 a 21,40%.

O alto teor lipídico do farelo de arroz, aliado ao seu baixo valor comercial, justificam seu emprego majoritário como matéria-prima para indústria de extração de óleo (PESTANA; MENDONÇA e ZAMBIASI, 2008), tornando-se alternativa viável a utilização na produção de biocombustíveis. Por isso este trabalho objetivou caracterizar e comparar os óleos de arroz e soja para utilização na produção de biodiesel.

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, DCTA – FAEM – UFPel. E-mail: oliveira.mauricio@ibest.com.br;

² Acadêmico de Agronomia, DCTA – FAEM – UFPel;

³ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, DCTA – FAEM – UFPel;

⁴ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, DCTA – FAEM – UFPel;

⁵ Acadêmico de Engenharia Agrícola, DCTA – FAEM – UFPel;

⁶ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Titular do DCTA – FAEM – UFPel. eliasmc@ufpel.edu.br.

Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – FAEM, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – DCTA, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos – LabGrãos. Campus Capão do Leão, s/n – Caixa Postal: 354 – Pelotas, RS – CEP: 96.010-900 – site: www.labgraos.com.br.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinação do teor de óleo e perfil cromatográfico do óleo foram dos utilizados farelo de arroz obtido apartir do polimento de grãos de arroz e de grãos de soja, ambos com 12% de umidade.

Teor de óleo

A determinação dos teores de óleos do farelo de arroz e dos grãos de soja foi realizada em aparelho extrator do tipo Soxhlet, de acordo com o procedimento descrito pelo método da AOAC (1997).

Derivatização

Todos os óleos extraídos foram submetidos à derivatização dos ácidos graxos por transesterificação com BF₃/Me-OH (AOCS, 1998; MATOS, 2007), e os ésteres metílicos resultantes foram analisados por cromatografia gasosa.

Análise Cromatográfica

Os ésteres metílicos resultantes da derivatização foram analisados por em cromatógrafo gasoso com detector de ionização com chama (GC/FID modelo Shimadzu GC 2010), equipado com uma coluna capilar de sílica fundida DB-5 (metil silicone com 5% de grupos fenila, com 30 m de comprimento, 0,25 mm de espessura e revestida com filme de 0,25 µm) na seguinte programação de temperatura: 180°C (0min) – 1°C.min⁻¹ – 210°C – 10°C.min⁻¹ – 280°C (10min) e nas seguintes condições: temperatura da coluna = 180°C, temperatura do detector = 280°C e temperatura do injetor = 280°C, split 1:50. A identificação dos ésteres metílicos foi por comparação com o tempo de retenção dos padrões cromatográficos dos ésteres metílicos dos ácidos graxos. Os ésteres metílicos, foram diluídos em 5mL com hexano, posteriormente foi retirada uma alíquota de 0,5 mL e diluído novamente em 2 mL, sendo injetados 0,5 µL de cada solução hexânica (KIM et al., 2006; MILLER & ENGEL, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 demonstram o comportamento típico dos cromatogramas obtidos em cromatógrafo gasoso dos ésteres metílicos dos ácidos graxos de óleos obtidos a partir de farelo de arroz e de grãos de soja.

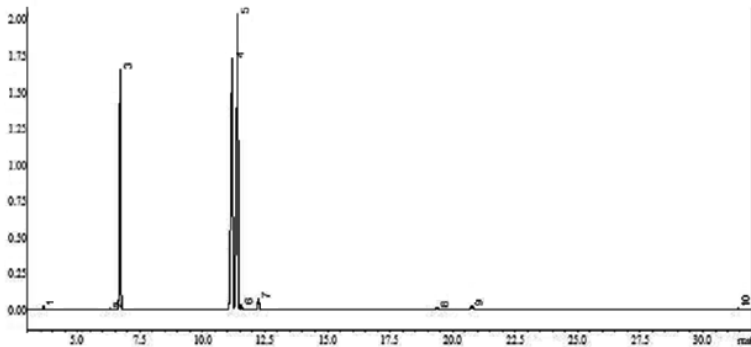


Figura 1 – Comportamento típico dos cromatogramas obtidos em cromatógrafo gasoso dos ésteres metílicos dos ácidos graxos do óleo de arroz.

De acordo com os cromatogramas apresentados nas Figuras 1 e 2 é verificável que as condições de análise permitiram adequadas identificação e quantificação dos ácidos graxos presentes nos óleos, extraído do farelo de arroz e dos grãos de soja.

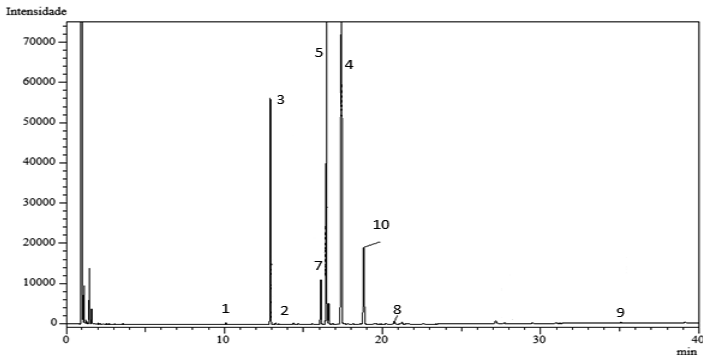


Figura 2 – Comportamento típico dos cromatogramas obtidos em cromatógrafo gasoso dos ésteres metílicos dos ácidos graxos do óleo de soja.

Na Tabela 1 são apresentados os teores de óleo presentes nas amostras analisadas. Os resultados mostram que os teores de óleo dos produtos analisados estão de acordo com resultados encontrados por Elias (2008) e Oliveira (2010), e apresentam bons rendimentos de óleo, que são compatíveis com a utilização para produção de biodiesel. As duas fontes de óleo analisadas não apresentaram diferenças significativas no teor de óleo.

Tabela 1 – Teores de óleo presentes nas amostras de farelo de arroz e de grãos de soja

Produto	Teor de óleo (%)*
Farelo de arroz	21,6 a
Soja	20,2 a

*Médias aritméticas simples de três repetições seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo Teste t a 5% de significância.

Na Tabela 2 é apresentado o perfil de ácidos graxos dos óleos nas amostras analisadas.

Tabela 2 – Perfil de ácidos graxos dos óleos obtidos a partir de farelo de arroz e de grãos de soja

Nº Pico	Éster metílico do ácido	Produto	
		Farelo de arroz	Soja
		Ácido graxo (%)	
1	Mirístico	D 0,21 a	F 0,07 b
2	Palmitoléico	D 0,12 a	F 0,08 a
3	Palmítico	C 20,03 a	C 10,65 b
4	Linoléico	B 35,87 b	A 57,57 a
5	Oléico	A 40,51a	B 21,29 a
6	Elaídico	D 0,67 a	-
7	Estearíco	D 1,40 b	E 3,32 a
8	Araquídico	D 0,56 a	F 0,27 b
9	Lignocérico	D 0,21 a	F 0,13 a
10	Linolênico	-	D 6,69 a

*Médias aritméticas simples seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo Teste t a 5% de significância; e letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

De acordo com a Tabela 2, os resultados demonstram que o ácido graxo presente em maior concentração no óleo de farelo de arroz é o oléico (40,51%), enquanto que nos grãos de soja é o linoléico (57,57%). São os dois ácidos graxos mais abundantes nos óleos

e, como quase todo óleo vegetal, são insaturados característica bastante desejável para a alimentação humana, porém quando destinados a produção de biodiesel, pode se transformar em problema, pela redução da estabilidade ao armazenamento do combustível produzido com esta matéria prima, já que estes ácidos graxos estão suscetíveis á oxidação durante sua estocagem. Verifica-se que o óleo de soja apresenta maiores conteúdos de ácidos graxos insaturados, por isso é menos estável ao armazenamento, que o óleo extraído do farelo de arroz. O conteúdo de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, está de acordo com resultados encontrados por Zambiasi, (1997) em óleo de arroz e por Oliveira (2010) em óleo de soja.

O óleo de arroz apresentou maior teor de ácidos graxos saturados que o de soja, característica que o torna mais propenso que o biodiesel de soja a entupimentos do sistema de injeção e a formação de cristais, em condições climáticas de baixas temperaturas.

O óleo obtido a partir de farelo de arroz apresenta composição de ácidos graxos similares a de óleo de soja, por isso apresenta grande potencial para a produção de biodiesel.

CONCLUSÃO

O rendimento de óleo do farelo de arroz é similar ao de óleo do grão de soja.

O óleo de arroz é mais estável ao armazenamento por possuir menor conteúdo de ácidos graxos insaturados, por ser menos suscetível a oxidação.

O óleo de soja é mais adequado para utilização na produção de biodiesel do que o óleo de arroz em regiões com clima mais frio.

AGRADECIMENTOS

À Fapergs, à Capes, ao CNPq e à SCT-RS (Pólos Tecnológicos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, M. M.; HUSSAIN, M. G.; NURUL, A. B. S. A. R.; SHAHJAHAN, M.; ABSAR, N. **Investigation on rice bran: composition of rice bran and its oil.** Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, Dhaka, v. 33, n. 2, p. 170-177, 1998.
- GERPEN, J.V. **Biodiesel processing and production.** Fuel Processing Technology, Moscow, US, v.86, p.1097-1107, 2005.
- MAGALHÃES, T.O.; FERNANDES, J.A.; CORSO, T.; EINLOFT, S.; DULLIUS, J.; LIGABUE, R. **Complexos de estanho como catalisadores na produção de biodiesel obtido a partir do óleo do farelo de arroz.** In: Anais da 17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. 2006.
- OLIVEIRA, H. **Desempenho de frangos de corte alimentados com ração contendo farelo de arroz e enzimas.** Ciência Agrotecnologia., Lavras. v.27, n.6, p.1380-1387, 2003.
- OLIVEIRA, M. 125 f. **Efeitos da umidade, do tempo e de sistemas de armazenamento sobre parâmetros de qualidade e propriedades tecnológicas dos grãos e do óleo de soja.** Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.
- PEREIRA, E.; LIGABUE, R.; EINLOFT, S.; MAGALHÃES, T.; DULLIUS, J. **Desenvolvimento de Processos de Produção de Biodiesel a partir de Resíduos de Óleos Vegetais.** In: Anais do X Salão de Iniciação Científica PUCRS. p. 3373-3375, 2009.
- PESTANA, V.R.; MENDONÇA, C.R.B.; ZAMBIAZI, R.C. **Farelo de arroz: características, benefícios à saúde e aplicações.** Boletim doCEPPA, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 29-40, 2008.
- ZAMBIAZI, R.C. **The role of endogenous lipid components on vegetable oil stability.** Manitoba/Canadá, 1997. 304 f. Thesis (Doctor of Philosophy), Food and Nutritional Sciences Interdepartmental Program, University of Manitoba