

EFEITOS DA PARBOILIZAÇÃO SOBRE O PERFIL LIPÍDICO DE GRÃOS DE ARROZ

Flávia Fernandes Paiva¹; Daniel Rutz²; Joaquim da Silva Franck³; Rafael de Almeida Schiavon⁴; Alvaro Renato Guerra Dias⁵; Moacir Cardoso Elias⁶

Palavras-chave: Arroz, parboilização, ácido graxos, cromatografia líquida

INTRODUÇÃO

O arroz é o segundo cereal mais produzido no mundo, e está presente na mesa de dois terços da população mundial, em diferentes formas de processamento. A FAO recomenda o uso de arroz parboilizado em substituição ao branco, visto que este preserva seus constituintes naturais (FAO, 2010), destacando o aumento do valor nutricional além de proporcionar aumento no tempo de armazenamento.

O Brasil é o maior produtor ocidental de arroz, e seus expressivos aumentos do consumo de arroz parboilizado, que superam a marca de 25% (ELIAS, 2007; BEHRENS *et al.*, 2007), tem contribuído para a crescente busca por conhecimentos sobre seu processo.

O tratamento hidrotérmico na parboilização do arroz é realizado através do encharcamento, autoclavagem e secagem dos grãos (LAMBERTS *et al.*, 2009). Durante o processo, há reestruturação dos grãos e migração de nutrientes do gérmen e das camadas periféricas para o interior da cariopse (AMATO e ELIAS, 2005), que contribuem para o aumento do valor nutricional, da vida de prateleira, e do rendimento industrial, quando comparado ao arroz branco.

O óleo do grão de arroz é obtido através do polimento do grão, sendo constituído por cerca de 68 a 71% de triacilgliceróis, 2 a 3% de digliceróis, 5 a 6% de monogliceróis e 2 a 3% de ácidos graxos livres, apresenta frações variáveis de glicolipídios (5 a 7%), fosfolipídios (7 a 9%), ceras (2 a 3%) e lipídeos insaponificáveis (aproximadamente 4%), segundo Pestana *et al.* (2008). Na fração insaponificável encontram-se esteróis, tocoferóis, tocotrienóis, álcoois triterpênicos (ORTHOEFER, 1996), compostos esses que apresentam atividade antioxidante.

As indústrias têm utilizado intensidades distintas na operação de polimento nos processos de beneficiamento convencional e por parboilização, removendo cerca de 7 a 11% da cariopse ao produzirem arroz branco (MONKS *et al.*, 2010; ELIAS *et al.*, 2010) e de 4 a 11% no arroz parboilizado (ELIAS *et al.*, 2010)

Entre outros óleos, o de arroz se destaca por conter predominantemente ácidos graxos insaturados. Esse óleo possui cerca de 80% de ácidos graxos insaturados, como os ômega ω -9 e ω -6 (oléico e linoléico, respectivamente), 1 a 2% do ácido graxo α -linolênico, ômega três (ω -3), e aproximadamente 18% de ácidos graxos saturados, com predomínio do palmítico e esteárico (GONÇALVES, 2007; FAGUNDES, 2010).

Os benefícios associados ao óleo de arroz são devidos não somente à sua composição triacilglicerídica adequada como também à fração insaponificável do óleo (PAUCAR-MENACHO *et al.*, 2007).

Objetivou-se avaliar a influência do processo de parboilização no perfil de ácidos graxos do óleo de arroz convencional integral e parboilizado integral.

1 Bacharel em Química de Alimentos. Doutoranda em Ciência e Tecnologia Agroindustrial – UFPel. Rua Andrade Neves, 2364 – 301. CEP 96020080. Pelotas RS. E-mail: fafernandespaiva@yahoo.com.br

2 Eng. Agrônomo. Mestrando em Ciência e Tecnologia Agroindustrial – UFPel, Pelotas, RS. E-mail: danielwherutz@gmail.com

3 Acadêmico em Eng. Agrícola – UFPel, Pelotas, RS. E-mail: joaquimfranck@yahoo.com.br

4 Eng. Agrônomo. Doutorando em Ciência e Tecnologia Agroindustrial – UFPel, Pelotas, RS. E-mail: raschiavon@gmail.com

5 Eng. Agrônomo; Dr. em tecnologia de alimentos; Prof. Titular do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel; UFPel, Pelotas, RS. E-mail: argd@zipmail.com

6 Eng. Agrônomo; Dr. Agronomia; Prof. Titular do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel; UFPel, Pelotas, RS. E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz da classe longo fino, com alto teor de amilose, pertencentes à coleção de amostras do Laboratório de Pós-colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas.

A parboilização das amostras de arroz em casca foi realizada em escala piloto, segundo metodologia desenvolvida no próprio laboratório (ELIAS, 1998).

A operação de encharcamento foi realizada a temperatura de 60°C, durante 4 horas, enquanto que a autoclavagem foi realizada na pressão de 0,6 kgf.cm⁻², durante 11 minutos. Após estas operações, as amostras foram secadas em sistema estacionário, até atingirem 13% de umidade. As amostras de arroz foram descascadas em engenho de provas da marca Zaccaria, modelo PAZ-1-DTA.

Os óleos obtidos das farinhas de arroz integrais, pelo método de extração contínua em aparelho Soxhlet foram submetidos à derivatização dos ácidos graxos, por transesterificação com BF₃/Metanol. Os ésteres metílicos resultantes da derivatização foram analisados 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 30m de comprimento, 0,25mm de espessura e revestida com filme de 0,25µm) 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, sendo posteriormente retirada uma alíquota de 0,5mL e diluído novamente em 2mL, sendo injetados 0,5µL de cada solução hexânica.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os cromatogramas dos ésteres metílicos dos ácidos graxos do óleo de arroz convencional integral (a) e do arroz parboilizado integral (b). Já na Tabela 1 estão expostas as concentrações dos ácidos graxos do óleo de arroz branco polido e parboilizado.

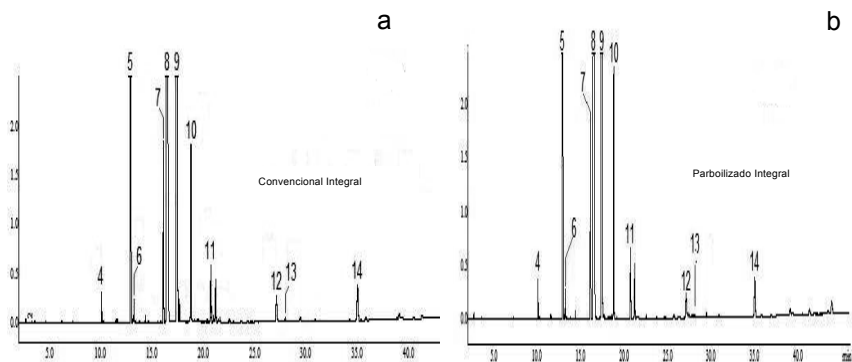


Figura 1. Cromatograma do GC/FID dos ésteres metílicos dos ácidos graxos do óleo de arroz convencional integral (a) e dos ácidos graxos do óleo de arroz parboilizado integral (b)

Observando-se os cromatogramas dos ésteres metílicos, dos ácidos graxos do óleo de arroz convencional integral e do arroz parboilizado integral (Figura 1 e 2, respectivamente), juntamente com a observação da Tabela 1, que apresenta as concentrações de cada éster metílico, dos ácidos graxos calculados em relação à área do seu pico correspondente (Tabela 1), é possível verificar que os cromatogramas apresentam perfis análogos e uniformes, ou seja, não exibem diferenças qualitativas e nem quantitativas.

Fagundes (2010) e Gonçalves (2007) também observaram esse mesmo comportamento para perfil cromatográfico dos ésteres metílicos, dos ácidos graxos extraídos dos óleos de arroz branco e parboilizado, ambos utilizando colunas capilares de sílica fundida DB-5.

Conforme observação dos dados da Tabela 1 é possível constatar que no óleo de arroz predominam o ácidos graxos insaturados oléico (cerca de 40%) e linoléico (cerca de 32%), e o saturado palmítico (cerca de 20%). O óleo de arroz deve apresentar esses três ácidos graxos como os principais, na proporção de 40-50% do ácido oléico, 29-42% do ácido linoléico e de 12-18% do ácido palmítico, segundo o regulamento de identidade e qualidade de óleos vegetais (ANVISA, 1999).

TABELA 1. Concentração (%) dos ácidos graxos presentes no óleo do arroz convencional integral e parboilizado integral.

Éster metílico do ácido	Beneficiamento	
	Convencional Integral	Parboilizado Integral
Mirístico	0,13 a	0,12 a
Palmítico	21,18 a	20,46 a
Palmitoléico*	0,11 a	0,11 a
Esteárico	1,39 a	1,38 a
Oléico	40,39 a	40,22 a
Linoléico	32,49 a	33,66 a
Linolénico	1,39 a	1,49 a
Araquídico	0,54 a	0,56 a
Behênico	0,28 a	0,24 a
Lignocérico	0,54 a	0,44 a
Não identificado**	1,56 a	1,32 a

* Ácido graxo identificado por comparação na literatura. **A. G. não identificado por falta do seu padrão correspondente. Parboilização: encharcamento (60°C, 4h); autoclavagem (0,6kgf/cm², 11min). Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras diferentes, na linha, diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Observando-se os cromatogramas dos ésteres metílicos, dos ácidos graxos do óleo de arroz convencional integral e do arroz parboilizado integral (Figura 1 e 2, respectivamente), juntamente com a observação da Tabela 1, que apresenta as concentrações de cada éster metílico, dos ácidos graxos calculados em relação à área do seu pico correspondente (Tabela 1), é possível verificar que os cromatogramas apresentam perfis análogos e uniformes, ou seja, não exibem diferenças qualitativas e nem quantitativas.

Fagundes (2010) e Gonçalves (2007) também observaram esse mesmo comportamento para perfil cromatográfico dos ésteres metílicos, dos ácidos graxos extraídos dos óleos de arroz branco e parboilizado, ambos utilizando colunas capilares de sílica fundida DB-5.

CONCLUSÃO

O processo de parboilização do arroz não provocou alterações significativas no perfil de ácido graxos do óleo.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPQ, SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e Zaccaria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO, G.W.; ELIAS, M.C. **A parboilização do arroz**. Porto Alegre/RS, Editora Ricardo Lenz, 160p, 2005.

ANVISA. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais**. Anexo 3. Resolução n. 482, de 23 de setembro de 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br-legis-resol-482_99.htm> Acesso em janeiro de 2011.

BEHRENS, J.H. et al. (2007) Parboiled rice: a study about attitude, consumer liking and consumption in São Paulo. **Journal of the Science of Food and Agr.** 87, 992-999.

ELIAS, M.C. **Efeitos da espera para secagem e do tempo de armazenamento na qualidade das sementes e grãos do arroz irrigado**. Pelotas, Tese (Doutorado) 164f. 1998.

ELIAS, M.C. (2007) **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. Pelotas, RS, UFPel.

ELIAS, M.C.; SCHIAVON, R. A.de.; OLIVEIRA, M. de. **Aspectos científicos e operacionais na industrialização de arroz**. Qualidade de Arroz na Colheita: Ciência, Tecnologia e Normas. Pelotas: Ed. Santa Cruz, 2010. 543p

FAGUNDES, G.A. **Efeitos do tempo de encharcamento sobre parâmetros de avaliação tecnológica e nutricional de arroz parboilizado**. Pelotas, UFPel. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, 77 p, 2010.

FAO (2010) Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>

GONÇALVES, P.R. **Influência da temperatura da água na operação de encharcamento sobre a fração lipídica do arroz parboilizado**. Pelotas, UFPel. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, 74 p, 2007.ORTHOEFER, F. T. Rice bran oil: Healthy lipid source. **Food Technology**, v. 50, n.12, p. 62-64, 1996.

LAMBERTS, L. et al. Presence of Amylose Crystallites in Parboiled Rice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 57 (8), 3210-3216, 2009.

MONKS, J.L.F. **Efeitos da intensidade do polimento sobre parâmetros de avaliação tecnológica e bioquímica, perfil lipídico e conteúdo de ácido fólico em grãos de arroz**. 115p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

PAUCAR-MENACHO, L.M.; SILVA, L.H.; SANT’ANA, A. S.; GONÇALVES, L. A. G. Refino de óleo de farelo de arroz (*Oryza sativa* L.) em condições brandas para preservação do γ -orizanol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.1, p. 45-53, 2007.

PESTANA, V.R; MENDONÇA, C.R.B; ZAMBIAZI, R.C. Farelo de arroz: Características, benefícios à saúde e aplicações. **Boletim CEPPA**, Curitiba v. 26, n. 1, jan./jun. 2008.