

O projeto foi realizado com apoio do Pólo de Inovação Tecnológica de Alimentos da Região Sul e os autores agradecem a Ultragaz, Dryeration, CAPES, CNPq, FAPERGS e SCT-RS.

## **OPERAÇÕES HIDROTÉRMICAS DA PARBOILIZAÇÃO PREVIAMENTE AO ARMAZENAMENTO DOS GRÃOS EM CASCA NA CONSERVABILIDADE E NAS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO DE ARROZ**

Moacir Cardoso Elias, Luis Henrique Martins Pereira da Cruz; Élvio Aosani; Flávio Manetti Pereira; Leonor João Marini; Vandeir José Dick Conrad; Cátia Maria Romano, Manoel Artigas Schirmer. Universidade Federal de Pelotas - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel". Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos. CPGCTA. C.P. 354, CEP 96.010-900, Capão do Leão, RS. E-mail: [eliasmc@ufpel.tche.br](mailto:eliasmc@ufpel.tche.br)

Palavras-chave: armazenamento; parboilização, qualidade de grãos.

Embora o arroz seja cultivado há tanto tempo no País, ainda ocorrem problemas de perdas pós-colheita, durante o armazenamento. A secagem é quase a única forma de condicionar os grãos ainda com casca para armazená-los.

Mesmo sendo secados, por serem higroscópicos, os grãos trocam água com o ar do ambiente onde estão armazenados, havendo alterações constantes de umidade durante o armazenamento, e isso pode favorecer o metabolismo dos próprios grãos, assim como dos insetos e dos microrganismos (Shüler, 1995; Scussel, 2000; Elias, 2002).

No Brasil, os pequenos produtores utilizam a secagem tradicional, em terreiros com o produto exposto ao sol. Já os médios e grandes fazem uso de secadores convencionais. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, os secadores intermitentes são os mais utilizados.

As formas mais encontradas de arroz no mercado são as de grãos branco polidos, parboilizados e integrais ou esbramados. No processo de parboilização do arroz, as operações correspondentes às do beneficiamento convencional são precedidas pelo tratamento hidrotérmico, que consta de três etapas: hidratação, autoclavagem e secagens. A hidratação tem por finalidade promover a entrada de água no interior do grão, até cerca de 30% de umidade, tomando o espaço do ar. Após a hidratação, o arroz é geralmente submetido ao tratamento com autoclave, com o objetivo de promover a gelatinização do amido, que é facilitada devido ao fato de o grão entrar com umidade alta e energia gerada pelo calor da água de hidratação. Embora a eficiência do processo de autoclavagem, no Brasil são empregadas outras formas para gelatinizar o amido, como o uso de estufa, principalmente em pequenas e médias indústrias de Santa Catarina (Elias, 1998).

No trabalho, são testados dois métodos de conservação, para comparar seus efeitos nas características de desempenho industrial e de consumo, em seis meses de armazenamento de grãos em casca, com prévia aplicação das operações hidrotérmicas típicas da parboilização e sem elas.

Foram utilizadas amostras de arroz do cultivar IRGA-417, produzidas na região sul do Rio Grande do Sul, pela empresa Palma Agroindustrial Ltda, em Capão do Leão.

As amostras foram submetidas à secagem em secador estacionário piloto, onde foram secados 150kg. Após o período de estabilizações térmicas e hídricas, as amostras foram armazenadas no sistema convencional, em sacos de ráfia trançados, com o peso entre 40 e 50 kg por amostra. Na aplicação prévia das operações hidrotérmicas típicas da parboilização foi utilizada a metodologia desenvolvida no Laboratório de Pós Colheita e Industrialização de Grãos da UFPel (Elias, 1998).

Antes do descascamento, as amostras foram submetidas às operações de limpeza e seleção em máquinas de ar e peneiras cilíndricas, protótipos do Laboratório de grãos.

Os resultados aparecem nas Tabelas 1 a 10.

TABELA 1. Umidade (%) em arroz submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	B 13,14 b	B 13,08 b	A 13,65 a	A 13,65 a
Com operações hidrotérmicas prévias	A 13,48 a	A 13,41 a	A 13,34 a	B 13,23 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 2. Acidez do extrato etéreo (% de ácidos graxos livres) em arroz submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	A 0,15 b	A 0,16 b	A 0,18 a	A 0,21 a
Com operações hidrotérmicas prévias	A 0,15 c	A 0,15 c	A 0,17 b	B 0,19 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 3. Rendimento inteiros (%) em arroz submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	B 58,53 b	B 59,71 a	B 60,12 a	B 60,03 a
Com operações hidrotérmicas prévias	A 63,85 a	A 63,76 a	A 64,15 a	A 64,09 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 4. Incidência de defeitos em arroz (%) submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	B 3,02 d	A 3,85 c	A 5,69 b	A 6,24 a
Com operações hidrotérmicas prévias	A 3,79 a	B 3,55 a	B 3,36 a	B 3,46 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 5. Grãos inteiros sem defeitos em arroz (%) submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6

Sem operações hidrotérmicas prévias	B 55,51 a	B 55,86 a	B 54,43 b	B 53,79 c
Com operações hidrotérmicas prévias	A 60,06 a	A 60,24 a	A 60,79 a	A 60,63 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 6. Grãos inteiros sem defeitos em arroz (%) submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	B 55,51 a	B 55,86 a	B 54,43 b	B 53,79 c
Com operações hidrotérmicas prévias	A 60,06 a	A 60,24 a	A 60,79 a	A 60,63 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 7. Amilose (%) em arroz submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	A 32,62 a	A 32,40 a	A 32,95 a	A 32,14 a
Com operações hidrotérmicas prévias	A 32,21 a	A 33,26 a	A 32,82 a	A 32,83 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 8. Dispersão Alcalina em KOH a 1,7%, em arroz submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	A 6,8 a	A 6,7 a	A 6,3 a	A 6,4 a
Com operações hidrotérmicas prévias	A 6,7 a	A 6,6 a	A 6,8 a	A 6,7 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 9. Rendimento volumétrico (volume final / volume inicial) na cocção em arroz submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	B 3,4 a	B 3,2 a	A 3,0 a	A 3,0 a
Com operações hidrotérmicas prévias	A 4,3 a	A 4,3 a	A 3,5 a	A 3,4 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

TABELA 10. Absorção de água (%) na cocção em arroz submetido a dois métodos de conservação de grãos em casca, armazenados pelo sistema convencional<sup>1</sup>.

Método	meses de armazenamento			
	0	2	4	6
Sem operações hidrotérmicas prévias	A 241,51 a	A 242,27 a	A 243,27 a	A 242,27 a
Com operações hidrotérmicas prévias	B 223,45 a	B 224,95 a	B 222,95 a	B 221,95 a

1- Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha e, por maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $P < 0.05$ ).

Os resultados indicam que a aplicação das operações de encharcamento, autoclavagem e secagem no arroz em casca, antes do armazenamento, provoca aumentos na incidência de defeitos durante essas operações, mas posteriormente a mantém estabilizada, aumentando a conservabilidade dos grãos e sem prejudicar as características de consumo dos grãos.

## **BIBLIOGRAFIA**

ELIAS, M.C. **Tempo de espera para secagem e qualidade de arroz para semente e indústria**. Pelotas, UFPEL, 1998. 132 p. Tese (Doutorado).

ELIAS, M. C **Armazenamento e conservação de grãos em médias e pequenas escalas**. Pelotas: Edigraf UFPel, 2002. 219p.

SCUSSEL, V.M. **Atualidades em Micotoxinas e Armazenagem de Grãos**. Ed. da autora, Florianópolis, 2000, 382p.

SHÜLER, E. Secagem com programa escalonado produz quebra do grão. **Lavoura arrozeira**. Porto Alegre, IRGA, 48(424), p.14-5, 1995.

Agradecimentos a Palma Agropecuária, CAPES, CNPq e SCT-RS (Pólos Tecnológicos).