

TEMPO DE ARMAZENAMENTO E QUALIDADE INDUSTRIAL DO ARROZ PARA PARBOILIZAÇÃO

Moacir Cardoso Elias; Jorge Adolfo Silva; Alvaro Renato Guerra Dias; Leonardo Nora; Vandeir José Dirck Conrad. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário, CEP 96001-010, Capão do Leão-RS, Fone 0xx53-2757258, Fax 0xx53-2759031. E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br.

Grãos são armazenados vivos e ficam sujeitos a muitas alterações durante o armazenamento. Mesmo não tendo boa condutibilidade térmica, mas por terem estruturas intra e intergranulares porosas e composição química que lhes conferem higroscopicidade, os grãos de arroz ficam em constantes trocas de calor e de umidade com o ar ambiente. Assim, no armazenamento, são expostos aos efeitos das variações das características psicrométricas do ar ambiente, podendo sofrer alterações por causas físicas, bioquímicas, químicas não enzimáticas e microbianas. A intensidade e a velocidade com que estas alterações ocorrem dependem da qualidade no momento da armazenagem e das condições do próprio sistema de armazenamento. Boas condições de armazenamento devem reduzir as atividades respiratória e enzimática dos grãos, retardar o crescimento e a atividade microbianos, evitar o ataque de pragas e outros animais, mantendo o valor nutritivo e as estruturas física e biológica dos grãos (Rombaldi, 1988; Villela & Peske, 1996; Elias, 2000).

Por adquirir cada vez mais importância no contexto econômico e apresentar cada vez maior participação no complexo agroindustrial brasileiro, a parboilização tem que merecer estudos cada vez mais aprofundados das instituições de pesquisa. Em consequência dos processos hidrotérmicos a que são submetidos, os grãos parboilizados têm sua conservabilidade aumentada, apresentam menores perdas nutritivas e quebram menos no processamento, mas sofrem intensificação daqueles defeitos de classificação que resultam de sua própria atividade metabólica e/ou da dos organismos associados (Amato & Silveira Filho, 1991; Elias, 1998). As sucessões de alterações no armazenamento tendem a reduzir a qualidade do arroz destinado à industrialização. Com o projeto, visa-se avaliar efeitos do tempo de armazenamento na renda, nos rendimentos industriais e na incidência de defeitos na parboilização.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” Universidade Federal de Pelotas. Foram utilizados grãos de arroz (*Oryza sativa* L.) do cultivar EMBRAPA-6 (Chuí), de grãos longo-finos, “agulhinha”, colhidos com 22% de umidade pré-limpos e submetidos à secagem forçada, em sistema intermitente adaptado, com temperatura de massa não superior a 40°C, após o que foram armazenados em sacaria de algodão, em condições ambientais, com controle técnico operacional, o qual consistiu no controle da temperatura ambiente por aeração forçada cada vez que a temperatura da massa de grãos ultrapassava 20°C. Os rendimentos industriais e os defeitos de classificação comercial foram analisados pela metodologia oficial do Ministério da Agricultura, Portaria 289, de 1988 (Brasil, 1988).

Paras as determinações do peso volumétrico e do peso de 1000 grãos foram empregadas as metodologias recomendadas pelas Regras de Análises de Sementes – RAS (BRASIL, 1992), com adaptações. As dimensões, comprimento, largura e espessura, foram medidas com paquímetro, enquanto os pesos volumétricos e de 1000 grãos foram avaliados em balança técnica.

Os teores de proteína bruta (%N x 5,75) e de cinzas ou matéria mineral foram determinados pelos procedimentos descritos em A.O.A.C. (1975). A extração, a determinação do teor e a acidez do extrato etéreo foram realizadas conforme métodos descritos em A.O.C.S. (1977). As determinações dos teores de carboidratos e material orgânico foram obtidas por análise proximal, numa adaptação do procedimento recomendado em A.A.C.C. (1983). Na determinação do teor de amilose, foi utilizado o método colorimétrico do iodo simplificado,

de acordo com a metodologia adaptada por MARTINEZ y CUEVAS (1989). O percentual foi obtido por diferença, entre 100 (amido total) e o teor de amilose.

As medidas e a composição química básica, respectivamente, dos grãos não parboilizados, aparecem na Tabela 1, referenciados a 13% de umidade, em base úmida.

Tabela 1 - Medidas de grãos de arroz, cultivar EMBRAPA-6 (Chuí)

Subgrupo do arroz	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Relação comp./larg.	Peso de 1000 grãos (g)
Com casca	8,90	2,35	1,94	3,78	23,34
Integral	6,37	2,06	1,81	3,09	18,77
Polido	6,07	1,94	1,73	3,13	17,21

Os valores correspondem a média aritmética simples de 36 repetições.

Tabela 2 - Composição química básica e parâmetros físico-químicos de grãos de arroz, cultivar EMBRAPA-6 (Chuí)

Constituinte/parâmetro	Teor
constituintes minerais (%)	1,63
constituintes orgânicos (%)	85,37
conteúdo de amilose (%)	28,86
amilose/amilopectina	0,41
carboidratos (%)	74,08
proteína bruta (%)	8,78
extrato etéreo (%)	2,51
acidez do extrato etéreo (%)	1,26
peso volumétrico (g)	167,57

Os valores, ajustados para grãos com 13% de umidade, correspondem a média aritmética simples de três repetições.

Tabela 3 - Rendimento industrial e incidência de defeitos, em grãos de arroz, cv. EMBRAPA-6 (Chuí), armazenados em sacaria, pelo sistema convencional e beneficiados por parboilização.

Parâmetro	meses de armazenamento		
	0	3	6
Cascas	21,65 A	21,70 A	21,40 A
Farelo	7,81 A	7,97 A	8,04 A
Renda de descascamento	78,35 A	78,30 A	78,60 A
Renda de grãos polidos	70,54 A	70,33 A	70,56 A
Rendimento de inteiros	67,53 A	67,17 A	67,46 A
Grãos quebrados	3,01 A	3,16 A	3,10 A
Matérias estranhas e/ou impurezas	0,28 A	0,29 A	0,31 A
Grãos ardidos e pretos	1,30 C	2,87 B	4,86 A
Grãos danificados, manchados e/ou picados	4,63 C	5,84 B	6,75 A
Grãos rajados	0,11 A	0,09 A	0,11 A

Letras distintas, na mesma linha, indicam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 1% de probabilidade, entre as médias aritméticas simples das percentagens expressas em relação ao arroz com casca.

Durante o armazenamento dos grãos de arroz podem ocorrer alterações físicas, químicas enzimáticas, químicas não enzimáticas e microbiológicas. A intensidade e a velocidade com que estas alterações ocorrem dependem da qualidade dos grãos no momento do armazenamento e das condições do próprio sistema de armazenamento (Tabelas 1 e 2). A maioria das alterações que ocorrem durante o armazenamento resulta em perdas, quer sejam de natureza quantitativa e/ou de natureza qualitativa. As perdas quantitativas são as mais facilmente observáveis, sendo dependentes do metabolismo dos grãos e/ou de microorganismos associados, do ataque de pragas e de outros animais, resultando em redução do conteúdo de matéria seca dos grãos. Já as perdas qualitativas devem-se principalmente às reações químicas enzimáticas ou não, à presença de materiais estranhos e impurezas e ao ataque microbiano, de ácaros ou de insetos, com perdas no valor nutricional e o risco de formação de substâncias tóxicas no produto armazenado (Salunke et al., 1985; Rombaldi, 1988, Rombaldi & Elias, 1989).

Verifica-se que, quando parboilizados, os rendimentos industriais não sofrem interferência significativa do tempo de armazenamento, enquanto há intensificação de defeitos de natureza tipicamente biológica, como pode ser observado pelos acréscimos nos teores de grãos manchados, picados, ardidos e pretos, com o aumento do tempo de armazenamento, sem, no entanto, haver interferência nos teores de grãos com defeitos caracterizados como danificados, gessados e nem nos rajados (Tabela 3).

Conclui-se que o tempo de armazenamento intensifica a ocorrência de grãos manchados, picados, ardidos e pretos, sem alterar os teores de quebrados, danificados, gessados e rajados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.A.C.C - AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the AACC**. St. Paul, MN, 1983.
- A.O.C.S. - AMERICAN OIL CHEMISTRY SOCIETY. **Official and tentative methods**. Washington, D.C., revised to 1977.
- A.O.A.C. - ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12^a ed. Washington, 1975.
- AMATO, G.W. & SILVEIRA FILHO, S. **Parboilização de arroz no Brasil**. Porto Alegre, CIENTEC, 1991. 91p. il.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Comissão Técnica de Normas e Padrões. **Normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz**. Brasília, v. 8, n. 20/6, 1988. 25 p.
- BRASIL Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília, DF. 1992. 365p.
- ELIAS, M.C. **Tempo de espera para secagem e de armazenamneto na qualidade de sementes e grãos arroz**. Pelotas : Universidade Federal de Pelotas, 1998. 132 p. Tese de Doutorado - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", UFPEL, 1998.
- ELIAS, M.C. **Secagem e armazenamento de grãos, em médias e pequenas escalas**. Pelotas, UFPEL/COREDE, 2000. 147 p.
- ROMBALDI, C. V. **Condições de secagem e tempo de armazenamento na qualidade industrial do arroz (*Oryza sativa* L.)**. Pelotas : Universidade Federal de Pelotas, 1988. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", UFPEL, 1988.
- ROMBALDI, C. V & ELIAS, M.C. **Secagem intermitente e industrialização de arroz, variedade BR-IRGA 409**. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, IRGA, **42**(388):22-33, 1989.
- SALUNKHE, D.K. Rice. In: SALUNKHE, D.K. **Postharvest Biotechnology of Cereals**. Boca Raton, CRC Press, 1985. p.65-86.
- VILLELA, F.A. & PESKE, S.T. **Secagem e beneficiamento de sementes de arroz irrigado**. In: Produção de Arroz. Pelotas, UFPEL. 1996. 473 p.