

Qualidade Industrial de Grãos de Arroz (*Oryza sativa* L.) Submetidos ao Expurgo com Diferentes Concentrações de Fosfina

14

Alexandra Morás¹; Rafael de Almeida Schiavon¹; Ricardo Tadeu Paraginski¹; Moacir Cardoso Elias²; Irineu Lorini³

RESUMO

O arroz é uma das mais importantes culturas produzidas no Brasil, para a conservação dos grãos da colheita ao consumo a fosfina (PH_3) é o fumigante mais utilizado durante o armazenamento. No entanto, são escassas as informações referentes à influência da aplicação da fosfina na armazenagem sobre os parâmetros de qualidade de arroz (*Oryza sativa* L.). Desta forma, objetivou-se no trabalho avaliar efeitos de diferentes concentrações de fosfina sobre o desempenho industrial – rendimento de grãos inteiros, defeitos metabólicos e defeitos não-metabólicos durante o período de armazenamento. Os resultados demonstram que o expurgo com fosfina, nas doses avaliadas, não causa efeitos negativos na qualidade industrial dos grãos de arroz.

Palavras-chave: *Oryza sativa* (L.), expurgo, armazenamento, qualidade industrial.

¹Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel". Universidade Federal de Pelotas. E-mail: alexandra.moras@yahoo.com.br

²Eng° Agr°, Dr. Professor Titular, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel". Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Capão do Leão, RS, Brazil. E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass Sn - Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP86001 970 Londrina, PR. E-mail: irineu.lorini@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O arroz é uma das mais importantes culturas produzidas no Brasil. Cultivado praticamente em todo o País, e tendo seu consumo difundido em todas as classes sociais, ocupa posição de destaque tanto do ponto de vista econômico como do social, sendo responsável por suprir a dieta básica da população com um considerável aporte de calorias, proteínas e sais minerais.

O arroz é considerado pela FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) como o alimento mais importante para a segurança alimentar do mundo. Além de fornecer um excelente balanceamento nutricional é uma cultura bastante rústica, o que a faz também ser considerada a espécie de maior potencial de aumento na produção para combate a fome no mundo (FAO, 2002).

Não há uma tecnologia pronta que permita que o grão de alta qualidade na lavoura chegue ao consumo final no mesmo padrão em que foi produzido. Existem, entretanto, ações isoladas de colheita, secagem, armazenamento e industrialização que podem contribuir para a manutenção da qualidade dos grãos.

As variedades de arroz cultivadas no Rio Grande do Sul apresentam alta produtividade e qualidade de consumo, entretanto, são suscetíveis a fatores adversos do meio e do manejo operacional, os quais podem provocar redução na qualidade dos grãos, com consequências no armazenamento, na industrialização e no consumo (Boemeke et al., 2001).

São escassas as informações referentes à influência da aplicação da fosfina na armazenagem, sobre os parâmetros de qualidade de arroz (*Oryza sativa* L.). Objetivou-se neste trabalho avaliar efeitos de diferentes concentrações de fosfina sobre o desempenho industrial – rendimento de grãos inteiros, defeitos metabólicos e defeitos não-metabólicos do arroz destinado aos consumo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz (*Oryza sativa* L.) em casca, limpos e secos 13% (base úmida) classe longo fino, do cultivar Puitá, produzidos em sistema de cultivo irrigado, safra 2010, na Região Sul do Rio Grande do Sul.

Os tratamentos consistiram em diferentes dosagens de fosfina: 1,0 g/m³, 2,0 g/m³ e 3,0 g/m³, e um tratamento controle sem aplicação de fosfina. Os tratamentos com fosfina (expurgo) foram realizados logo após o beneficiamento dos grãos (pré-armazenamento), aos 90 e 180 dias de armazenamento, em câmaras herméticas de 1,0 m³ de capacidade, confeccionadas em polietileno impermeável ao gás.

Após os tratamentos as amostras de arroz em casca foram coletadas e

submetidas ao processo de beneficiamento convencional (branco polido), em escala piloto, usando metodologia desenvolvida por Elias (1998), no Laboratório de Pós Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos.

Antes do beneficiamento, todas as amostras foram submetidas às operações de limpeza e seleção em protótipos de máquinas de ar e peneiras planas e cilíndricas, onde foram retiradas as impurezas e os materiais estranhos que prejudicam o fluxo do produto no processo, danificando os equipamentos e reduzindo a qualidade do produto final.

Foram realizadas as operações de descascamento, polimento, separação de quebrados e separação de defeitos, conforme as Normas de Identidade, Qualidade, Embalagem e Apresentação do Arroz (Brasil, 2009).

Para a avaliação do rendimento de grãos inteiros foram coletados 100 gramas de amostra, em três repetições de cada tratamento.

A separação de defeitos dos grãos de arroz foi realizada de acordo com os termos, conceitos e caracterização constantes na Instrução Normativa 06/2009, do Ministério da Agricultura (Brasil, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2 e 3 são apresentados, respectivamente, os percentuais do total de grãos inteiros, grãos com defeitos metabólicos e com defeitos não metabólicos, em arroz do cv. Puitá, submetidos ao expurgo com diferentes concentrações de fosfina durante o armazenamento.

Conforme valores expressos na Tabela 1, não houve diferença estatística entre as doses de fosfina e o tratamento controle em todos os períodos de armazenamento avaliados.

Com o objetivo de facilitar e regulamentar o sistema de comercialização de arroz, bem como de proteger o consumidor o Ministério da Agricultura estabeleceu normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz. Esses padrões proporcionam um sistema de comercialização por classes e tipos e levam em consideração os fatores de qualidade associados à limpeza, uniformidade, condições sanitárias e pureza do produto (MAPA, 2010).

O rendimento de grãos inteiros, quebrados e com defeitos são os principais parâmetros considerados na avaliação comercial do arroz para a determinação da qualidade e do preço do produto (Canepelle et al., 1992).

Em razão da suscetibilidade a quebras, o arroz em casca exige cuidados especiais em relação aos métodos e às condições de seu manejo, sendo seu valor comercial variável principalmente em função do rendimento de grãos inteiros e dos defeitos de classificação.

Tabela 1. Rendimento de grãos inteiros (%) em arroz, cv. Puitá, submetidos ao expurgo com diferentes concentrações de fosfina durante o armazenamento.

Tratamentos	Dose	Período de Armazenamento		
		Pré-armazenamento	90 dias	180 dias
Fosfina	3,0 g/m ³	61,55 aA	60,02 aA	60,28 aA
Fosfina	2,0 g/m ³	60,82 ab A	59,94 aA	59,96 aA
Fosfina	1,0 g/m ³	58,88 bA	59,76 aA	60,03 aA
Controle	–	62,17 aA	59,62 aA	59,46 aA
C.V (%)		1,75	1,16	1,02

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna, e letras maiúsculas iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V. Coeficiente de Variação.

A quebra dos grãos ocorre, principalmente, durante as operações de descascamento e de brunimento, sendo que a maioria dos grãos quebrados durante o beneficiamento já apresenta fissuras anteriores ao processo, decorrentes de alterações climáticas e ocorrências fitossanitárias na pré-colheita e de efeitos operacionais da colheita e da secagem principalmente (Elias, 2011).

Pode ser observado na Tabela 2 que os defeitos metabólicos não apresentaram diferença estatística entre as doses de fosfina e o tratamento controle, entretanto aos 180 dias de armazenamento nota-se um aumento da quantidade de defeitos, comprovando que esses podem aumentar durante o armazenamento.

Tabela 2. Defeitos metabólicos (%) em arroz, cv. Puitá, submetidos ao expurgo com diferentes concentrações de fosfina durante o armazenamento.

Tratamentos	Dose	Período de Armazenamento		
		Pré-armazenamento	90 dias	180 dias
Fosfina	3,0 g/m ³	0,39 aA	0,38 aA	0,42 bA
Fosfina	2,0 g/m ³	0,39 a B	0,43 aA	0,51 abA
Fosfina	1,0 g/m ³	0,36 a B	0,42 aA	0,47 abA
Controle	–	0,42 aA	0,45 aA	0,53 aA
C.V (%)		12,23	8,82	9,82

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna, e letras maiúsculas iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V. Coeficiente de Variação

São denominados defeitos metabólicos os grãos manchados, picados, amarelos, pretos e ardidos. Os metabólicos estão associados com os riscos de desenvolvimento de substâncias prejudiciais à saúde do consumidor, principalmente as toxinas produzidas por fungos, algumas delas cancerígenas e/ou produtoras de outros males não menos importantes. Por esses fatos, o armazenamento é uma etapa da cadeia produtiva de tanta importância e que, lamentavelmente, ainda apresenta muitas deficiências no país como um todo. No setor arroseiro há bons exemplos de instalações bem planejadas, bem dimensionadas e bem manejadas, mas há muitas com grandes deficiências (Elias et al., 2010).

Tabela 3. Defeitos não metabólicos (%) em arroz, cv. Puitá, submetidos ao expurgo com diferentes concentrações de fosfina durante o armazenamento.

Tratamentos	Dose	Período de Armazenamento		
		Pré-armazenamento	90 dias	180 dias
Fosfina	3,0 g/m ³	0,06 aA	0,05 aA	0,08 aA
Fosfina	2,0 g/m ³	0,06 aA	0,07 aA	0,07 aA
Fosfina	1,0 g/m ³	0,05 aA	0,06 aA	0,07 aA
Controle	–	0,07 aA	0,05 aA	0,06 aA
C.V (%)		21,03	24,12	10,16

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna, e letras maiúsculas iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V. Coeficiente de Variação.

Observa-se nos dados da Tabela 3 que os defeitos não metabólicos não apresentaram diferença estatística entre as diferentes doses de fosfina aos quais os grãos foram submetidos e ao longo do armazenamento.

Esses defeitos são decorrentes das características varietal, de clima e do manejo utilizado na lavoura, de acordo com estudos realizados por Elias (2010).

O expurgo com fosfina, nas doses avaliadas, não causou efeitos negativos na qualidade industrial dos grãos de arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOEMEKE, L. R. S. et al. Manejo térmico e consumo de energia na secagem intermitente de grãos de arroz.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ

IRRIGADO, 2., 2001, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 2001. 711-714p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Norma de classificação, embalagem e marcação do arroz. Instrução normativa Nº 6**, Diário Oficial da União, Seção 1, Página 3. 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico do Arroz**. Instrução Normativa Nº 6, Diário Oficial da União, 2009.

CANEPPELE, C., HARA, C.C.T., CAMPELO J.J.H. **Simulação de secagem de arroz (*Oryza Sativa L.*) em secadores por convecção natural**, *Rev. Brasileira de Armazenamento*, 1992, Vol.17, N.1, 43-45p.

ELIAS, M.C; OLIVEIRA, M. **Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras de Grãos e Fibras: Tecnologia e Legislação**. Ed. Santa Cruz, Pelotas, 2010, 477p.

ELIAS, M.C. **Efeitos da espera para secagem e do tempo de armazenamento na qualidade das sementes e grãos do arroz irrigado**. Pelotas, 1998. 164f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Issues And Challenges In Rice Technological Development For Sustainable Food Security**. The International Rice Commission, Bangkok, Thailand, 23-26 July 2002. Disponível em: <http://fao.org>. Acesso em: 2009.