

EFEITOS DA APLICAÇÃO DE TERRA DE DIATOMÁCEA NO ARMAZENAMENTO DOS GRÃOS DE ARROZ SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E TECNOLÓGICAS

Alexandra Morás, Nathan Levien Vanier, Rafael de Almeida Schiavon, Letícia Marques de Assis, Geison Rodrigo Aisenberg, Moacir Cardoso Elias*

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos. 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, Brasil

**E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br*

RESUMO

O pó inerte à base de terra de diatomácea ou compostos silicatados, tem demonstrado eficácia como inseticida natural com largo espectro de ação para insetos de grãos armazenados, porém, seus efeitos sobre a qualidade de consumo em arroz é uma informação não disponível na literatura especializada. O que se buscou com esta pesquisa foi verificar a conservação do arroz tratado com terra de diatomácea sob os aspectos físicos e tecnológicos durante o armazenamento ao ser beneficiado pelo processo convencional. Os grãos foram secados e armazenados no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos no DCTA, FAEM, UFPEL, onde foram aplicadas as diferentes dosagens de pós inertes. Os tratamentos consistiram em diferentes doses de pós inertes à base de terra de diatomácea de duas formulações comerciais sendo 1,0Kg.t⁻¹ de Keepdry e 2,0Kg.t⁻¹ de Bugram, além do tratamento controle. As amostras de arroz em casca coletadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos, aos 4, 8 e 12 meses de armazenamento, foram submetidas as determinações de umidade, peso volumétrico, rendimento de engenho. O tratamento dos grãos de arroz com terra de diatomácea não interfere nas características físicas e tecnológicas nos grãos beneficiados pelo processo convencional.

Palavras-chave: arroz, terra de diatomácea, qualidade de grãos.

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa L.*) é um produto de importância mundial, produzido em todos os continentes, estando na Ásia a maior produção. Na América do Sul, o maior produtor é o Brasil, o qual é também um dos dez maiores do mundo. Os Estados do Sul são os maiores produtores nacionais e merecem destaque também por abrigarem o maior número de indústrias do setor arroseiro.

Por melhor que seja o armazém e mais sofisticada a estrutura de conservação, no armazenamento a qualidade não pode ser melhorada; pode ser apenas relativamente preservada. Durante a estocagem dos grãos podem ocorrer alterações físicas, químicas, enzimáticas e microbiológicas, as quais são ativadas pelo calor e pela umidade, intensificando-se com o decorrer do tempo de armazenamento (Elias, 2002, 2007, 2008).

O pó inerte à base de terra de diatomácea, ou compostos silicatados, tem demonstrado eficácia como inseticida natural com largo espectro de ação para insetos de grãos armazenados. O uso da terra de diatomácea apresenta algumas vantagens sobre os protetores residuais comumente usados em grãos, tais como: não ser tóxico a mamíferos; ser eficiente para uma gama de espécies de pragas; poder ser removido facilmente do produto durante o processo. Seus efeitos sobre a qualidade de consumo em arroz, no entanto, é uma informação não disponível na literatura especializada.

O que se buscou com esta pesquisa foi, verificar a conservação do arroz tratado com terra de diatomácea sob os aspectos físicos e tecnológicos durante o armazenamento ao ser beneficiado pelo processo convencional.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

Os grãos foram secados e armazenados no Laboratório de Pós-Colheita e Qualidade de Grãos no DCTA, FAEM, UFPEL, onde foram aplicadas as diferentes dosagens de pós inertes. Os tratamentos consistiram em diferentes doses de pós inertes à base de terra de diatomácea de duas formulações comerciais sendo $1,0\text{Kg.t}^{-1}$ de Keepdry e $2,0\text{Kg.t}^{-1}$ de Bugram, além do tratamento controle. As amostras de arroz em casca coletadas imediatamente após a aplicação

dos tratamentos, aos 4, 8 e 12 meses de armazenamento, foram submetidas as determinações de umidade, peso volumétrico e rendimento de engenho.

O grau de umidade foi estabelecido através do método de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, com circulação natural de ar, por 24 horas, de acordo com o método oficial de análises de sementes preconizado pelo Ministério da Agricultura (Brasil, 1992).

O peso volumétrico foi determinado utilizando-se balança de peso hectolitro Dalle Molle com capacidade de $\frac{1}{4}$ de litro, sendo necessária transformação para kg.m^{-3} e balança eletrônica digital com precisão de 0,01 g. Os resultados são a média de três repetições expressos em kg.m^{-3} .

Para obtenção do rendimento de grãos, todas as amostras foram submetidas às operações de limpeza e seleção em protótipos de máquinas de ar e peneiras planas e cilíndricas, na qual são retirados as impurezas e 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, 1988).

Os resultados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). O software utilizado foi o SAS Institute (Coimbra, 2004).

2.2 Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as percentagens médias de umidade dos grãos de arroz em casca, tratados com terra de diatomácea, armazenados em sistema convencional em sacaria de ráfia trançada e com controle técnico operacional, pelo período de 12 meses.

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram uma variação no grau de umidade dos grãos durante o período de armazenamento, pois estes tendem ao equilíbrio higroscópico, que varia, principalmente em função da temperatura e da umidade relativa do ar. Não houve diferença na umidade entre o arroz tratado com Keepdry e Bugram do tratamento controle, ou seja, a terra de diatomácea não afetou a umidade de equilíbrio do arroz armazenado.

Os grãos, quando em contato com o ar ambiente onde a umidade relativa oscila, irão absorver ou ceder água, quando a pressão de vapor for aumentada ou diminuída. No ponto de equilíbrio higroscópico a pressão de vapor do ar se iguala à pressão de vapor dos grãos.

Tabela 1 – Umidade (%) dos grãos de arroz em casca, tratados com terra de diatomácea, armazenados em sistema convencional.

Tratamentos	Dose (kg.t ⁻¹)	Mês de armazenamento			
		Início*	4°	8°	12°
Keepdry	1,0	13,96 a A	12,14 a C	12,81 a B	14,38 a A
Bugram	2,0	13,96 a A	12,25 a C	12,87 a B	14,33 a A
Controle	-	13,96 a A	12,33 a C	12,86 a B	14,35 a A

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* Avaliação prévia antes do tratamento.

O comportamento do grau de umidade, independente do tratamento, confirma o caráter dinâmico do equilíbrio higroscópico, que provoca nos grãos, mesmo após a estabilidade hídrica ser adquirida, variações de umidade, acompanhando as condições ambientais locais de temperatura e umidade relativa do ar.

Os grãos tiveram oscilações no teor de água dependendo das condições ambientais. Comparando-se a 1ª determinação de umidade com as posteriores, todos os tratamentos perderam água para o ambiente, combinando com os meses de temperaturas ambientais elevadas e umidade relativa menor.

A partir do 8° mês as oscilações de umidade foram maiores, com tendência de aumento de umidade, coincidindo com os meses de menor temperatura e maior umidade relativa. Esse comportamento corresponde ao relatado por Elias (1998), segundo o qual, grãos de arroz, mesmo não tendo boa condutibilidade térmica, mas por serem organismos vivos, com estruturas intra e intergranular porosa, e composição química que lhes confere higroscopicidade, estão em constantes trocas de calor e de umidade com o ar ambiente, assim, pelo sistema convencional de armazenamento, esses grãos são expostos aos efeitos das variações das características psicrométricas do ar ambiente.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de peso volumétrico dos grãos de arroz em casca, tratados com terra de diatomácea, armazenados em sistema convencional pelo período de 12 meses.

Tabela 2 – Peso volumétrico ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) dos grãos de arroz em casca, tratados com terra de diatomácea, armazenados em sistema convencional.

Tratamentos	Dose ($\text{kg}\cdot\text{t}^{-1}$)	Mês de armazenamento			
		Início*	4°	8°	12°
Keepdry	1,0	561,75 a A	560,04 a A	557,73 a A	544,24 a B
Bugram	2,0	561,75 a A	560,13 a A	557,64 a A	545,46 a B
Controle	-	561,75 a A	557,61 b B	551,29 b BC	534,18 b C

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* Avaliação prévia antes do tratamento.

Observando-se os dados da Tabela 2 é possível verificar que o tratamento do arroz com terra de diatomácea não interferiu significativamente no peso volumétrico dos grãos até o quarto mês de armazenamento. No oitavo e 12° mês, os grãos tratados apresentaram peso volumétrico menor. Os tratados com ambas as terras de diatomáceas apresentaram peso volumétrico maior do que o tratamento controle a partir do quarto mês.

Desde o quarto mês as condições de temperaturas elevadas e do oitavo e 12° a alta umidade relativa do ar que fez aumentar a umidade dos grãos aceleraram o metabolismo dos grãos, aumentando o desgaste de reservas e reduzindo o peso volumétrico.

Os rendimentos ou as percentagens médias de grãos de arroz inteiros sem defeitos, tratados com terra de diatomácea, armazenados por 12 meses e beneficiados pelo sistema convencional são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Grãos inteiros sem defeitos (%), de arroz, tratados com terra de diatomácea, armazenados por 12 meses e beneficiados pelo processo convencional.

Tratamentos	Dose ($\text{kg}\cdot\text{t}^{-1}$)	Mês de armazenamento			
		Início*	4°	8°	12°
Keepdry	1,0	55,48 a AB	54,09 a BC	58,70 a A	52,36 a C
Bugram	2,0	55,48 a ABC	55,39 a ABC	58,73 a A	53,17 a BC
Controle	-	55,48 a BC	54,50 a ABC	57,26 a A	51,51 a C

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* Avaliação prévia antes do tratamento.

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.

Conforme valores expressos na Tabela 3, não houve diferença estatística entre os tratamentos com terra de diatomácea e o tratamento controle em todos os meses avaliados.

O tratamento dos grãos com terra de diatomácea foi eficiente na preservação da qualidade comercial e no rendimento industrial de grãos de arroz armazenados em casca, durante até um ano.

A percentagem de grãos inteiros no beneficiamento, comumente conhecido por rendimento de engenho, é um dos parâmetros mais importantes para determinar-se o valor de comercialização do arroz. O preço pago ao produtor depende da qualidade física dos grãos, verificada após o beneficiamento, sendo que quanto maior a percentagem de grãos inteiros, maior é o preço pago pelo arroz. 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, 1998).

Segundo Dias (1993), o percentual de grãos quebrados também é afetado pela umidade que os grãos apresentam quando submetidos ao beneficiamento. Grãos com umidade acima de 15% têm o beneficiamento dificultado, ocorrendo um aumento na quebra dos grãos na passagem pelo descascador.

3 CONCLUSÃO

O tratamento dos grãos de arroz com terra de diatomácea não interfere nas características físicas e tecnológicas nos grãos beneficiados pelo processo convencional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Comissão Técnica de Normas e Padrões. **Normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz**. Brasília, 1988. 25p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

COIMBRA, J. L. M., CARVALHO, F. I. F., OLIVEIRA, A. C. **Fundamentos do SAS aplicado à experimentação agrícola**. Pelotas: UFPel, 2004. 236p.

DIAS, A.R.G. **Efeitos dos teores de umidade e de beneficiamento no desempenho industrial de cinco variedades de arroz (*Oryza sativa* L.)**. Pelotas, 1992. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, 1993.

ELIAS, M. C. (Org.) . **Manejo tecnológico da secagem e do armazenamento de grãos**. 1. ed. Pelotas: Editora Cópias Santa Cruz, 2008. v. 1. 368 p.

ELIAS, M. C. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. 1. ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPEL, 2007. v. 1. 424 p.

ELIAS, M.C. **Armazenamento e conservação de grãos em médias e pequenas escalas**. Pelotas, 2002. Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul. UFPEL-FAEM-DCTA, 2002. 218p.

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