



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010

## AVALIAÇÃO DE DANOS FÍSICOS E CONTROLE DE GORGULHO EM GRÃOS DE TRIGO COM USO DE TERRA DIATOMÁCEA

Tassiany Ramos de Almeida<sup>1</sup>, Ana Luiza Ravello Susin<sup>1</sup>, Bruna Bento Drawanz<sup>1</sup>, Carla Azambuja Centeno Bocchese<sup>1</sup>, Luidi Eric Guimarães Antunes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)

[tassiany-almeida@uergs.edu.br](mailto:tassiany-almeida@uergs.edu.br); [ana-susin@uergs.edu.br](mailto:ana-susin@uergs.edu.br); [buna-drawanz@uergs.edu.br](mailto:buna-drawanz@uergs.edu.br); [carla-bocchese@uergs.edu.br](mailto:carla-bocchese@uergs.edu.br); [luidi-antunes@uergs.edu.br](mailto:luidi-antunes@uergs.edu.br).

### Resumo

Perdas na pós colheita de grãos são corriqueiras devido ao ataque de insetos durante o armazenamento e entre os métodos de controles destaca-se a terra de diatomácea por ser um pó inorgânico. Desta forma, objetivou-se testar quatro doses com pesagens diferentes de terra de diatomácea no controle do gorgulho do milho em grãos de trigo com três diferentes períodos de infestação e teor de umidade de 12%. Cada dose foi composta de 30 repetições, sendo cinco repetições por período de infestação em cada período de análise (30 e 60 dias após as infestações), com 100 gramas de grãos tratados (exceto a testemunha), infestados com 10 adultos, com idade variando de 20 a 50 dias. Os tratamentos controle apresentaram os piores resultados quanto a danos físicos, tendo baixo nível de comercialização. Desta forma, destaca-se o uso do produto como alternativa no controle do gorgulho e proteção dos grãos.

### INTRODUÇÃO

No Brasil a cultura de trigo estima que de 6,94 milhões de toneladas (CONAB, 2021) 10% são perdidas na pós-colheita devido ao ataque de insetos (LORINI *et al.*, 2015).

A espécie *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), popularmente chamada de gorgulho do milho, se destaca nos danos causados e de acordo com Lorini *et al.* (2015), devido conseguir causar danos ao grão ainda inteiro e o desenvolvimento de suas fases imaturas do inseto (ovo, larva e pupa) ocorrer no interior do mesmo grão, é classificada como praga primária em grãos armazenados.

A identificação de seu dano ocorre através de observações de perfurações quase circulares, que determinam o carunchamento do grão, fragmentos dos mesmos e condicionado ao tempo de exposição do grão ao gorgulho, apenas a camada mais externa será observada devido a alimentação de toda a estrutura interna do grão (ANTUNES; DIONELLO, 2021).

De acordo com Lorini *et al.* (2015), entre os métodos de controle de insetos de grãos armazenados, a terra de diatomácea (TD) se destaca devido ser tratamento protetor dos grãos. O método de ação da TD é via desidratação dos insetos após contato, possibilitando seu uso ao longo do tempo e, segundo os fabricantes, deve ser aplicada em grãos com umidade em torno de 13% e em doses de 1000 a 2000 g t<sup>-1</sup> (LORINI *et al.*, 2015). Não há registros de problemas relacionados à saúde humana e animal independente do grão utilizado.

Baseado nisso, este trabalho objetivou avaliar a mortalidade de adultos de *S. zeamais* em grãos de trigo tratados com quatro doses terra de diatomácea e verificar os danos físicos causados pelos insetos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de grãos e sementes da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, unidade em Vacaria, utilizando grãos de trigo (safra 2020) doados por produtores parceiros, com teor de umidade de 12,2% e sem tratamento prévio.

Foram aplicadas as seguintes doses: 0 (controle), 750, 1250, 1750 e 2250 gramas de terra de diatomácea por tonelada de grãos. O produto utilizado era da marca Insecto® com 92% de sílica, sendo a aplicação manual com uso de um par de luvas cirúrgicas para cada dose e homogeneização durante três minutos em bandejas plásticas.

A infestação com os insetos procedeu em três tempos distintos: 1 hora, 10 e 20 dias após a aplicação do produto nos grãos. A infestação contou 10 adultos da espécie *S. zeamais* por repetição para cada dose, com idades variando de 20 a 50 dias. Cada dose foi composta por 30 repetições, sendo cinco por período de infestação em cada período de análise (30 e 60 dias após as infestações). Desta forma, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sob distinto esquema fatorial para cada tipo de grão: 5 x 3 x 2.

Os grãos e os insetos permaneceram em recipientes plásticos com volume de 300 mL e contendo 100 gramas de grãos tratados (ou não no caso da testemunha) fechados com tecido tipo voile para evitar a fuga dos insetos e permitir as trocas gasosas, e mantidos em local com temperatura e umidade controladas ( $25 \pm 5$  °C e  $60 \pm 5$  %).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade com uso do programa estatístico BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os defeitos dos grãos de trigo foram avaliados conforme tolerâncias para alimentação humana (BRASIL, 2010) e as maiores percentagens de grãos danificados por insetos foram avaliadas nos tratamentos controle em todos os períodos de infestação (Tabela 1). Nos grãos danificados por calor, mofados e ardidos, observou-se a presença de grãos ardidos nas doses 1750 e 2250 g t<sup>-1</sup>, infestação 1 hora.

Tabela 1. Valores médios de defeitos em grãos de trigo (%), tratados com terra de diatomácea (0, 750, 1250, 1750 e 2250 g.t<sup>-1</sup>) e infestados com insetos adultos de *Sitophilus zeamais*, 1 hora, 10 e 20 dias após a aplicação, e posteriormente armazenados por 30 dias ( $25 \pm 5$ °C;  $60 \pm 5$  % UR).

Dano (%)	Período de infestação	Inicial	Dose de terra de diatomácea (g t <sup>-1</sup> )				
			0	750	1250	1750	2250
Danificados por calor, mofados e ardidos	1 hora	0,0 Ac	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,2 Aa	0,3 Aa
	10 dias	0,0 Ac	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
	20 dias	0,0 Ac	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
Quebrados, chochos e triguilhos	1 hora	0,7 A	0,1 Aa	0,3 Aa	0,2 Aa	0,6 Aa	2,0 Aa
	10 dias	0,7 A	0,5 Aa	0,8 Aa	0,3 Aa	0,6 Aa	0,3 Aa
	20 dias	0,7 A	0,1 Aa	0,8 Aa	0,2 Aa	0,2 Aa	0,4 Aa
Impurezas e matérias estranhas	1 hora	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
	10 dias	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
	20 dias	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa

Danificados por insetos	1 hora	0,2 Aa	3,4 Aa	0,7 Ab	0,8 Ab	0,4 Ab	0,1 Ab
	10 dias	0,2 Aa	4,4 Aa	0,9 Ab	0,9 Ab	0,8 Ab	0,7 Ab
	20 dias	0,2 Aa	3,0 Aa	1,5 Aab	0,6 Ab	0,6 Ab	1,2 Ab
Inteiros	1 hora	99,1 Aa	96,5 Ab	99,0 Aa	99,0 Aa	98,8 Aa	97,6 Aa
	10 dias	99,1 Aa	95,1 Ab	98,3 Aa	98,8 Aa	98,6 Aa	99,0 Aa
	20 dias	99,1 Aa	96,9 Aa	97,7 Aa	99,2 Aa	99,2 Aa	98,4 Aa

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 1%. 0 = tratamento controle.

Todos os tratamentos com uso de TD apresentaram valores superiores à 97,6% de grãos inteiros, porém isso não foi suficiente para a classificação Tipo 1. O tratamento dose 2250 g t<sup>-1</sup>, infestação 1 hora, foi o único a não exceder o limite de danos para grãos danificados por insetos para Tipo 1 (máximo de 0,3%), porém ficou acima na categoria danificados por calor, mofados e ardidos (máximo de 0,1%). Desta forma todos os tratamentos com TD, independente do período de infestação, ficam classificados como Tipo 2, exceção para o tratamento com dose de 750 g t<sup>-1</sup>, infestação 20 dias, fica como Tipo 3. Já os tratamentos controle, ficam abaixo do nível padrão de comercialização, independente do período de infestação.

Analisando os lotes de trigo armazenados por 60 dias, novamente a categoria de grãos danificados por insetos apresentaram valores superiores aos demais danos variando de 3,0%, infestação 1 hora, a 6,6%, infestação 20 dias (Tabela 2).

Na comparação entre os períodos de 30 e 60 dias de armazenamento, todos os tratamentos com doses de TD apresentaram valores de grãos inteiros acima de 98,6%, exceto dose 750 g t<sup>-1</sup> com infestação 20 dias, valores estes superiores aos verificados com 30 dias de armazenamento, o que pode ser explicado pelo aumento de tempo de contato dos insetos com grãos tratados com TD.

O aumento de grãos danificados por insetos de 30 para 60 dias de armazenamento nos tratamentos controles, infestações aos 10 e 20 dias após aplicação de TD, pode ser explicado pela emergência de *E. kuehniella*, desta forma, ao final do experimento, haviam duas espécies danificando os grãos de trigo sem proteção.

Tabela 2. Valores médios de defeitos em grãos de trigo (%), tratados com terra de diatomácea (0, 750, 1250, 1750 e 2250 g.t<sup>-1</sup>) e infestados com insetos adultos de *Sitophilus zeamais*, 1 hora, 10 e 20 dias após a aplicação, e posteriormente armazenados por 60 dias (25 ± 5°C; 60 ± 5% UR).

Dano (%)	Período de infestação	Inicial	Dose de terra de diatomácea (g t <sup>-1</sup> )				
			0	750	1250	1750	2250
Danificados por calor, mofados e ardidos	1 hora	0,0 Ac	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
	10 dias	0,0 Ac	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
	20 dias	0,0 Ac	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
Quebrados, chochos e triguilhos	1 hora	0,7 A	0,8 Aa	0,1 Aa	0,2 Aa	0,4 Aa	0,3 Aa
	10 dias	0,7 A	0,4 Aa	0,4 Aa	0,3 Aa	0,2 Aa	0,2 Aa
	20 dias	0,7 A	0,2 Aa	0,3 Aa	0,5 Aa	0,2 Aa	0,3 Aa
	1 hora	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
	10 dias	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa

Impurezas e matérias estranhas	20 dias	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
Danificados por insetos	1 hora	0,2 Aa	3,0 Ba	0,5 Bb	0,3 Ab	0,9 Ab	0,8 Ab
	10 dias	0,2 Aa	6,4 Ab	0,8 Bb	0,7 Ab	0,6 Ab	0,8 Ab
	20 dias	0,2 Aa	6,6 Aa	6,1 Aa	0,8 Ab	0,7 Ab	1,1 Ab
Inteiros	1 hora	99,1 Aa	96,2 Aa	99,4 Aa	99,5 Aa	98,7 Aa	98,9 ABa
	10 dias	99,1 Aa	93,2 Bb	98,8 Aa	99,0 Aa	99,2 Aa	99,0 Aa
	20 dias	99,1 Aa	93,2 ABa	93,6 Ba	98,7 Aa	99,1 Aa	98,6 Ba

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 1%. 0 = tratamento controle.

Diferentemente do período anterior, ao final de 60 dias de armazenamento, ocorreu classificação de Tipo 1 para o tratamento 1250 g t<sup>-1</sup> com 1 hora de infestação. Sendo este o único tratamento, tanto com grãos de trigo, a ficar dentro desta classificação. Demais tratamentos com TD, independentemente do período de infestação, ficam classificados como Tipo 2 com exceção dos tratamentos 2250 g t<sup>-1</sup>, infestação 20 dias, que ficou classificado como Tipo 3 e o tratamento 750 g t<sup>-1</sup>, infestação 20 horas, juntamente com os tratamentos controle, ficam abaixo do nível padrão de comercialização. Essa classificação é baseada devido aos danos causados por insetos.

No trigo verifica-se variação dos valores iniciais com os finais, tanto aos 30 como 60 dias de armazenamento após cada infestação, isso está relacionado a presença de danos, que, enquanto vivos, vão se alimentando dos grãos e assim causando danos que modificam a classificação em relação ao tipo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em grãos de trigo a taxa de mortalidade mínima é de 80% aos 30 dias e 100% aos 60 dias de armazenamento. Estes resultados demonstram a efetividade de controle do produto. Grãos de trigo sem proteção tendem a apresentar as piores qualidades e são classificados abaixo do nível padrão de comercialização, independente de tempo de armazenamento.

Desta forma, destaca-se o uso do produto como alternativa no controle do gorgulho e proteção dos grãos de trigo ao longo de 60 dias de armazenamento.

AGRADECIMENTOS: UERGS pela bolsa Inicie.

## REFERENCIAS

- AYRES, M.; AYRES, M. J.R.; AYRES, D.L.; dos SANTOS, A.S. **BioEstat 5.0 Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade civil Mamirauá/ CNPq, 324p, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/reveng/article/view/527>. Acesso em: 19 jan 2015.
- ANTUNES, L. E. G.; DIONELLO, R. G. (2021). Avaliação do uso de terra de diatomácea para controle de *Sitophilus zeamais* em grãos de arroz com casca. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, 7(1), 142-151. <https://doi.org/10.21674/2448-0479.71.142-151>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Instrução normativa 38, de 30 de novembro de 2010. Comissão Técnica de Normas e Padrões. **Regulamento técnico do trigo**. Brasília, 2011. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4038-clima-afeta-culturas-de-segunda-safra-e-producao-deve-chegar-a-262-13-milhoes-de-toneladas](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/pocs/trigoinstrucaonormativa38_2010-com-alteracoes-in23_2016.pdf/view#:~:text=Estabelece%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico%20do,referentes%20%C3%A0%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20do%20produto.>Acesso em: 02 fev. 2020.</p>
<p>COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Levantamentos de safra, 2021. Disponível em: <<a href=)>Acesso em: 10 jul. de 2021.
- LORINI, I., KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e sementes Armazenadas**. Brasília, DF: Embrapa, v.1, 84p, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129311/1/Livro-pragas.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.