

## Escolher o Híbrido Certo Ajuda a Controlar o Caruncho nos Grãos de Sorgo?



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
172**

**Escolher o Híbrido Certo Ajuda a Controlar  
o Caruncho nos Grãos de Sorgo?**

*Marco Aurélio Guerra Pimentel  
Simone Martins Mendes  
Cícero Beserra de Menezes  
Ivênio Rubens de Oliveira  
Gabrielle Cecília Pereira Ramos  
Deyse Kele Silva Fernandes*

*Embrapa Milho e Sorgo  
Sete Lagoas, MG  
2018*

**Esta publicação está disponível no endereço:**  
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

**Embrapa Milho e Sorgo**  
Rod. MG 424 Km 45  
Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
Fone: (31) 3027-1100  
Fax: (31) 3027-1188  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sa](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sa)

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Sidney Netto Parentoni*

Secretário-Executivo  
*Elena Charlotte Landau*

Membros  
*Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia  
Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia  
Ferreira Simeone, Roberto dos Santos  
Trindade e Rosângela Lacerda de Castro*

Revisão de texto  
*Antonio Claudio da Silva Barros*

Normalização bibliográfica  
*Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)*

Tratamento das ilustrações  
*Tânia Mara Assunção Barbosa*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Tânia Mara Assunção Barbosa*

Foto da capa  
*Marco Aurélio Guerra Pimentel*

**1ª edição**  
*Formato digital (2018)*

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Nome da unidade catalogadora

---

Escolher o híbrido certo ajuda a controlar o caruncho nos grãos de sorgo? / Marco  
Aurélio Guerra Pimentel ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo,  
2018.

20 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e  
Sorgo, ISSN 1679-0154; 172).

1. *Sorghum bicolor*. 2. Praga. 3. Produto armazenado. 4. Pós-colheita. I.  
Pimentel, Marco Aurélio Guerra. II. Mendes, Simone Martins. III. Menezes, Cícero  
Beserra de. IV. Oliveira, Ivênio Rubens de. V. Ramos, Gabrielle Cecília Pereira. VI.  
Fernandes, Deyse Kele Silva. VII. Série.

CDD 633.174 (21. ed.)

## Sumário

---

Resumo .....	04
Abstract .....	06
Introdução.....	07
Material e Métodos .....	08
Resultados e Discussão .....	13
Conclusões.....	18
Referências .....	18

## Escolher o Híbrido Certo Ajuda a Controlar o Caruncho nos Grãos de Sorgo?

Marco Aurélio Guerra Pimentel<sup>1</sup>

Simone Martins Mendes<sup>2</sup>

Cícero Beserra de Menezes<sup>3</sup>

Ivênio Rubens de Oliveira<sup>4</sup>

Gabrielle Cecília Pereira Ramos<sup>5</sup>

Deyse Kele Silva Fernandes<sup>6</sup>

**Resumo** – Os grãos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) estão dentre os cereais mais utilizados na alimentação de suínos e aves como fonte energética, e esse cereal surge como opção alternativa para alimentação humana, em função das suas propriedades como alimento funcional. O principal problema encontrado após a colheita, durante o armazenamento dos grãos, é a infestação por insetos, sendo *Sitophilus zeamais* a principal praga em pós-colheita. O objetivo do trabalho foi avaliar a suscetibilidade de diferentes híbridos comerciais de sorgo granífero durante o armazenamento quanto à infestação por *S. zeamais*, estimar o peso volumétrico, a taxa de crescimento dos insetos e a perda de massa nos diferentes híbridos comerciais de sorgo. Vinte e nove híbridos comerciais e um híbrido experimental da Embrapa foram utilizados nos bioensaios de suscetibilidade, sendo determinados: o número final de insetos após 70 dias de armazenamento, o peso volumétrico inicial e final, e os valores de taxa de crescimento populacional e perda de massa. Os híbridos 1167092, A9735R, A9721R, Buster, Bravo, Fox, BRS 310 e BM737 foram os menos suscetíveis ao *S. zeamais*. Os híbridos AG1090, Fox, AS4625, DKB550, AG1060 e 1167092 apresentaram os maiores valores de peso volumétrico entre os materiais em estudo. Observou-se

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., Doutor em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo.

<sup>2</sup> Eng.-Agrôn., Doutora em Entomologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo.

<sup>3</sup> Eng.-Agrôn., Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo.

<sup>4</sup> Eng.-Agrôn., Doutor em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo.

<sup>5</sup> Bióloga, Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM.

<sup>6</sup> Estudante Ciências Biológicas, Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM, estagiária na Embrapa Milho e Sorgo.

ainda correlação positiva e significativa entre número final de insetos vivos, perda de massa e taxa instantânea de crescimento populacional. Os híbridos 50A50, AG1060, AG1040, BRS332 e 50A10 apresentaram maiores valores percentuais de perda de massa após 70 dias de armazenamento, obtendo-se valor médio de perda de até 18,3% para o híbrido 50A50.

**Termos para indexação:** *Sorghum bicolor*; pós-colheita; resistência varietal; armazenagem.

## Choosing the Right Hybrid Helps Controlling the Weevil in Sorghum Grains?

**Abstract** – Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) is one of the grains most used in animal feed as an energy source and is an alternative option for human consumption. The main problem found after harvesting and during grain storage is insect infestation, with *Sitophilus zeamais* being the main post-harvest pest. The objectives of the work was evaluate the susceptibility of different commercial properties of sorghum during storage of *S. zeamais* infestation, estimation of volumetric weight, insect growth rate and weight loss in the different commercial cultivars of sorghum. Twenty-nine hybrids and an experimental hybrid of Embrapa was used in susceptibility bioassays, with final insect number impressions after 70 days of storage, initial and final volumetric weight, and values of population growth rate and weight loss. Hybrids 1167092, A9735R, A9721R, Buster, Bravo, Fox, BRS 310 and BM737 were the least susceptible to *S. zeamais*. The hybrids AG1090, Fox, AS4625, DKB550, AG1060 and 1167092 present higher values of volumetric weight among the study materials. A positive and significant correlation between the final number of live insects, mass loss and instantaneous rate of population growth was find. The hybrids 50A50, AG1060, AG1040, BRS332 and 50A10 are the highest percentage of weight loss after 70 days of storage, obtaining an average of loss value up to 18.3% for the 50A50 hybrid.

**Index terms:** *Sorghum bicolor*; post-harvest; varietal resistance; storage.

## Introdução

---

O sorgo granífero é um dos cereais mais cultivados no País; na safra 2018/2019 deverá atingir uma área plantada de 822,4 mil hectares, uma produtividade média de 2.554 kg/ha e produção total de 2.336.400 toneladas (IBGE, 2018). Grande parte da área está concentrada nos estados de Goiás e Minas Gerais. Essa cultura tem sido uma excelente opção para cultivo na safrinha, sobretudo após a janela ideal para plantio do milho, que por sua rusticidade ainda pode proporcionar bons patamares de produtividade (Throne et al., 2000; Menezes et al., 2018). Grande parte da produção nacional é destinada à produção de ração para alimentação animal de suínos, aves e bovinos, sendo fonte energética nas dietas.

Como esse cereal geralmente tem sido produzido na segunda safra, é colhido entre os meses de junho e agosto nas regiões Centro-Oeste e Sudeste (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2018), época seca do ano, com baixa umidade relativa do ar, o que favorece a secagem natural dos grãos na planta, proporcionando a colheita com conteúdo de água próximo aos níveis ideais para armazenagem, por volta de 13% (Brasil, 1984; Pimentel, 2015; Menezes et al., 2018). No entanto, apesar da expressiva produção, boa qualidade sanitária dos grãos na colheita e a alta estabilidade diante de fatores abióticos, durante o período de armazenagem, elevadas perdas podem ocorrer e afetar significativamente a rentabilidade do produtor. As perdas no período de armazenamento, geralmente superior a seis meses, podem exceder os 20%, apenas por ataque de insetos-pragas (Chuck-Hernández et al., 2013; Mendes et al., 2014; Gofishu; Belete, 2014). A principal espécie de inseto-praga associada a perdas durante o armazenamento em regiões tropicais e subtropicais é o caruncho ou gorgulho *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) (Lorini, 2002; Santos, 2008; Pimentel, 2015).

A principal estratégia de controle deste inseto-praga durante o armazenamento no Brasil é o uso de inseticidas, fumigantes ou protetores, que são aplicados diretamente aos grãos. No entanto, para o sorgo no armazenamento, atualmente estão disponíveis poucos inseticidas registrados (Brasil, 2003; Mendes et al., 2014; Pimentel, 2015). Diante da escassez de estratégias de manejo e da importância e magnitude de danos na fase pós-

colheita de grãos, a resistência varietal pode ser uma tática de controle a ser incorporada ao Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados (MIP-Grãos) (Throne et al., 2000). A resistência de cultivares de sorgo a insetos-pragas pode ser uma forma alternativa e ambientalmente amigável de controle passivo, que pode suprimir o desenvolvimento dos insetos-pragas e manter a qualidade dos grãos armazenados, reduzindo os danos causados por insetos, favorecendo a rentabilidade dos produtores (Throne et al., 2000; García-Lara et al., 2004).

Os estudos com cultivares comerciais de sorgo cultivadas no País, quanto à resistência e/ou tolerância à infestação por *S. zeamais*, ainda são escassos ou ausentes. Assim, o objetivo deste trabalho foi: (i) avaliar a suscetibilidade de diferentes híbridos comerciais de sorgo granífero quanto à infestação por *S. zeamais* durante o armazenamento; (ii) estimar o peso volumétrico dos diferentes híbridos comerciais de sorgo; e (iii) estimar a perda de massa dos grãos dos diferentes híbridos comerciais causadas por *S. zeamais*.

## Materiais e Métodos

---

Os bioensaios para avaliação da suscetibilidade de híbridos comerciais de sorgo quanto à infestação por *S. zeamais* (Figura 1) foram realizados no laboratório de Pragas de Grãos Armazenados da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, durante o período de outubro de 2016 a fevereiro de 2017.

Foto: Marco Aurélio Guerra Pimentel.



**Figura 1.** Indivíduo adulto de caruncho do milho, *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae).

Após a colheita, os grãos foram trilhados, limpos em máquina de ar e peneiras, e acondicionados em sacolas de papel com capacidade de cinco quilogramas. Após a recepção das amostras no laboratório, elas foram submetidas a expurgo, utilizando-se produto comercial cujo ingrediente ativo é o fosfeto de alumínio, para eliminação de possível infestação cruzada, por insetos provenientes do campo de produção. Vinte e nove híbridos comerciais e um híbrido experimental da Embrapa, usado em fase de teste para comparação com os materiais comerciais, foram utilizados nos bioensaios de suscetibilidade (Tabela 1). Os híbridos foram plantados e colhidos em três repetições distintas, totalizando noventa amostras com cerca de dois quilogramas cada. Os híbridos apresentavam ciclos variando de médio, precoce e superprecoce, sendo de dez empresas distintas produtoras de sementes.

**Tabela 1.** Híbridos, cultivares e origem de sorgo granífero utilizados no ensaio de avaliação de suscetibilidade a *Sitophilus zeamais*. Sete Lagoas-MG, 2018.

Híbrido	Ciclo	Origem
BRS 310	Precoce	Embrapa
BRS 330	Médio	Embrapa
BRS 332	Médio	Embrapa
1G 100	Superprecoce	Dow AgroSciences
1G 220	Precoce	Dow AgroSciences
1G 244	Precoce	Dow AgroSciences
1G 282	Precoce	Dow AgroSciences
50A10	Superprecoce	Morgan
50A50	Superprecoce	Morgan
50A70	Superprecoce	Morgan
AG 1040	Precoce	Agrocere/Monsanto
AG 1060	Precoce	Agrocere/Monsanto
AG 1080	Médio	Agrocere/Monsanto
AG 1090	Precoce	Agroeste/Monsanto
AS 4615	Precoce	Agroeste/Monsanto
AS 4625	Precoce	Agroeste/Monsanto
AS 4639	Médio	Agroeste/Monsanto
DKB 540	Precoce	Dekalb/Monsanto
DKB 550	Precoce	Dekalb/Monsanto
DKB 590	Precoce	Dekalb/Monsanto
Jade	ni*	Semeali
A 6304	Precoce	Semeali
A 9902	Precoce	Semeali
BM 737	Precoce	Biomatrix
Buster	Precoce	Atlântica
Bravo	Superprecoce	Atlântica
FOX	Superprecoce	Atlântica
A 9721 R	Superprecoce	Nidera
A 9735 R	Precoce	Nidera
1167092	ni*	EMBRAPA

\*ni = Ciclo não informado ou determinado.

Após o período de expurgo, os grãos de cada parcela experimental foram homogeneizados e reduzidos, utilizando-se quarteador para grãos, para retirada de amostra de trabalho de aproximadamente 1,5 kg, que foi caracterizada inicialmente quanto ao teor de água e peso volumétrico.

Após a caracterização inicial, 1,5 kg de grãos, de cada híbrido, foi acondicionado em frascos de vidro (1,7 L) (Figura 2). Os frascos foram infestados com 70 insetos adultos, não sexados, e armazenados em condição ambiente (Pimentel et al., 2016). Os insetos adultos de *S. zeamais* tinham em média cinco dias de emergidos. Durante a condução dos bioensaios a temperatura média foi de 23,6 °C (com máxima de 35,3 °C e mínima de 10,7 °C) e a umidade relativa do ar média do período foi de 70,8% (com máxima de 99,0% e mínima de 15,0%). Após 70 dias de armazenamento, os frascos foram avaliados, contando-se o número total de insetos vivos e mortos.

O peso volumétrico foi determinado a partir da amostra coletada inicialmente (1,5 kg) utilizando-se um kit para determinação do peso volumétrico (densidade) dos grãos (Marca Gehaka®) com capacidade de um litro de grãos. Após os 70 dias de armazenamento avaliou-se a massa específica aparente após o período de infestação. As análises de massa específica aparente, inicial e final, foram realizadas em três repetições, e os resultados foram expressos em  $\text{kg m}^{-3}$ , conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). O conteúdo de água dos grãos também foi determinado, inicialmente, após a homogeneização e redução das amostras de cada parcela e após o final do período de armazenamento (70 dias), seguindo as recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Após aferição dos dados de peso volumétrico e conteúdo de água dos grãos, foi estimado o percentual de perda de massa específica aparente considerando-se a relação entre a massa específica aparente inicial, antes da infestação com os insetos (tempo zero) e ao final dos 70 dias de armazenamento, para os vinte e nove híbridos comerciais e um híbrido experimental da Embrapa.

Fotos: Marco Aurélio Guerra Pimentel.



**Figura 2.** Grãos de sorgo sem danos causados por *Sitophilus zeamais* (A), grãos de sorgo danificados por *S zeamais*, após 70 dias de armazenamento (B), umidade amostral, frasco de vidro de 1,7 L (C) e comparação de grãos de sorgo sem injúrias e danificados após período de armazenagem (D) (temperatura média 23,6 °C e umidade relativa do ar média 70,8%).

A partir do número total de insetos vivos, foi estimada a taxa instantânea de crescimento de crescimento populacional ( $r_t$ ), que expressa o quanto a população variou em um dado período de tempo. A taxa de crescimento foi calculada utilizando-se a equação:

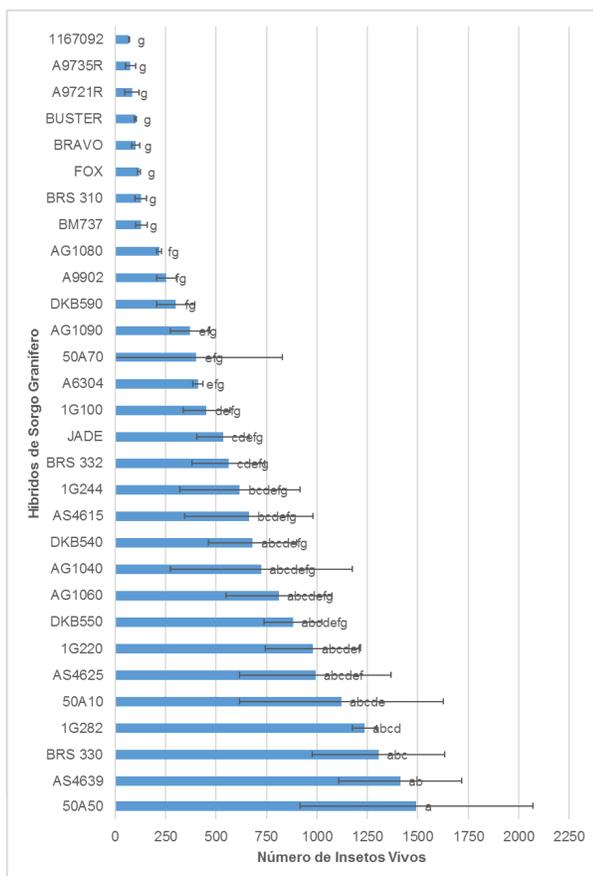
Onde  $N_f$  é o número final de insetos vivos,  $N_0$  é o número inicial de insetos e  $\Delta T$  é a duração do bioensaio (em dias) (Walthall; Stark, 1997).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições para os 30 materiais de sorgo. Os dados de número total de insetos vivos, taxa instantânea de crescimento e perda de massa foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) por intermédio do programa SAS (SAS Institute, 2002). Os valores de peso volumétrico ( $\text{kg m}^{-3}$ ) inicial e final foram submetidos à análise de

variância, e os valores de peso volumétrico inicial e final foram comparados pelo teste T ( $p < 0,05$ ) por intermédio do programa SAS (SAS Institute, 2002).

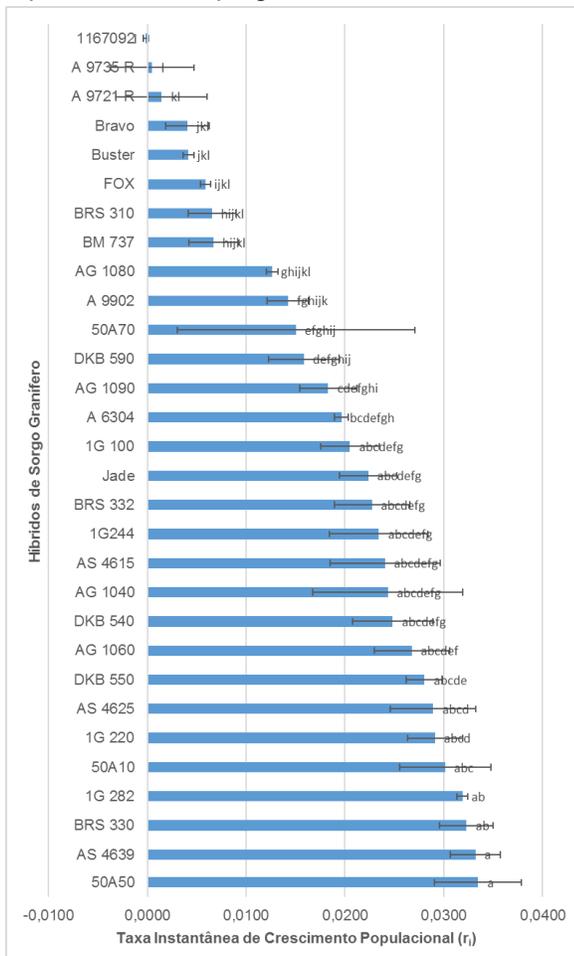
## Resultados e Discussão

O número final de insetos vivos de *S. zeamais* variou significativamente entre os híbridos de sorgo granífero avaliados ( $F_{29,87} = 9,05$ ;  $P < 0,0001$ ). Os híbridos que apresentaram maior número de insetos vivos ao final de 70 dias de armazenamento foram 50A50, AS4639 e BRS330, variando de 1.493, 1.413 e 1.305 insetos adultos vivos, respectivamente. Os híbridos com menor número de insetos vivos foram o 1167092 e os comerciais A9735R, A9721R, Buster e Bravo (Figura 3).



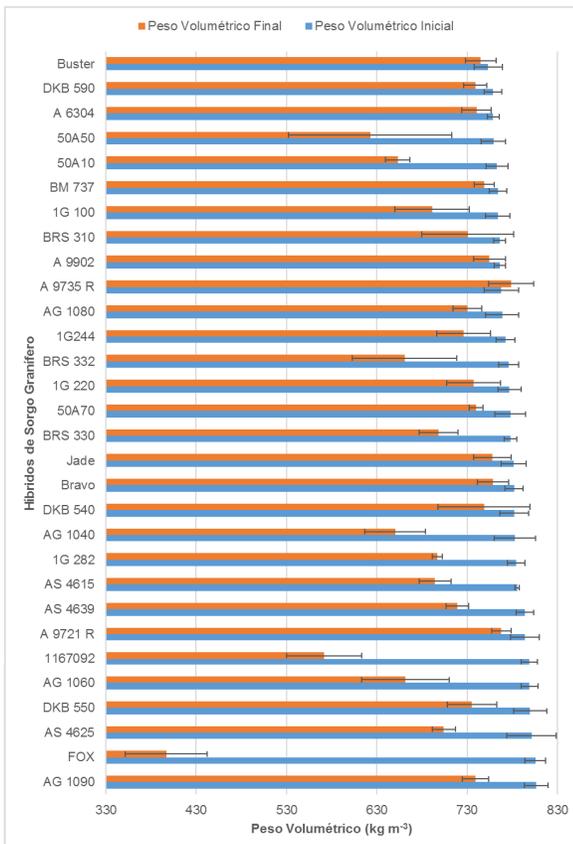
**Figura 3.** Número de adultos de *Sitophilus zeamais* vivos ( $\pm$  EP) em diferentes híbridos comerciais de sorgo granífero. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Ataxa instantânea de crescimento populacional ( $r_t$ ) variou significativamente ( $F_{29,87} = 19,68$ ;  $P < 0,0001$ ) entre os híbridos de sorgo granífero. A taxa instantânea de crescimento apresentou correlação positiva e significativa com o número de insetos vivos ( $r = 0,895$ ;  $P < 0,0001$ ), ou seja, os híbridos que apresentaram maior número de insetos vivos ao final do período de armazenamento foram os que geraram maiores estimativas da taxa de crescimento (Figura 4). A taxa instantânea de crescimento populacional permite capturar a essência da dinâmica populacional de uma espécie em determinado sistema, sendo possível estimar o crescimento populacional em determinado híbrido em condições ambientais similares e identificar o potencial biótico e de dano da espécie de inseto-praga.



**Figura 4.** Taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_t$ ) ( $\pm$ EP) de *Sitophilus zeamais* em diferentes híbridos de sorgo granífero. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O peso volumétrico dos híbridos antes da infestação variou significativamente ( $F_{29,87}=35,07$ ;  $P<0,0001$ ). O peso volumétrico médio variou de  $753,18 \text{ kg m}^{-3}$  no híbrido Buster, até  $806,45 \text{ kg m}^{-3}$  no híbrido AG 1090. Entre os híbridos com maior massa por volume destaca-se, além de AG 1090, FOX, AS 4625, DKB 550, AG 1060, o híbrido experimental 1167092 (Figura 5). Após o período de armazenamento de 70 dias o peso volumétrico final também variou significativamente ( $F_{29,87}=1,86$ ;  $P<0,0134$ ), quando se observa que alguns dos híbridos com maior peso volumétrico inicial foram os que apresentaram maior redução de peso volumétrico após a infestação por *S. zeamais*. Os híbridos onde ocorreu maior redução de peso volumétrico final foram FOX, 1167092, 50A50, AG 1040 e 50A10 (Figura 5). A diferença entre o peso volumétrico inicial e final dos híbridos em estudo foi significativa pelo teste T ( $P<0,0001$ ), evidenciando assim o potencial de dano e perda de peso ocasionado pelo caruncho do milho.



**Figura 5.** Peso volumétrico ( $\pm$ EP) inicial e final, após infestação por *Sitophilus zeamais*, de diferentes híbridos de sorgo granífero.

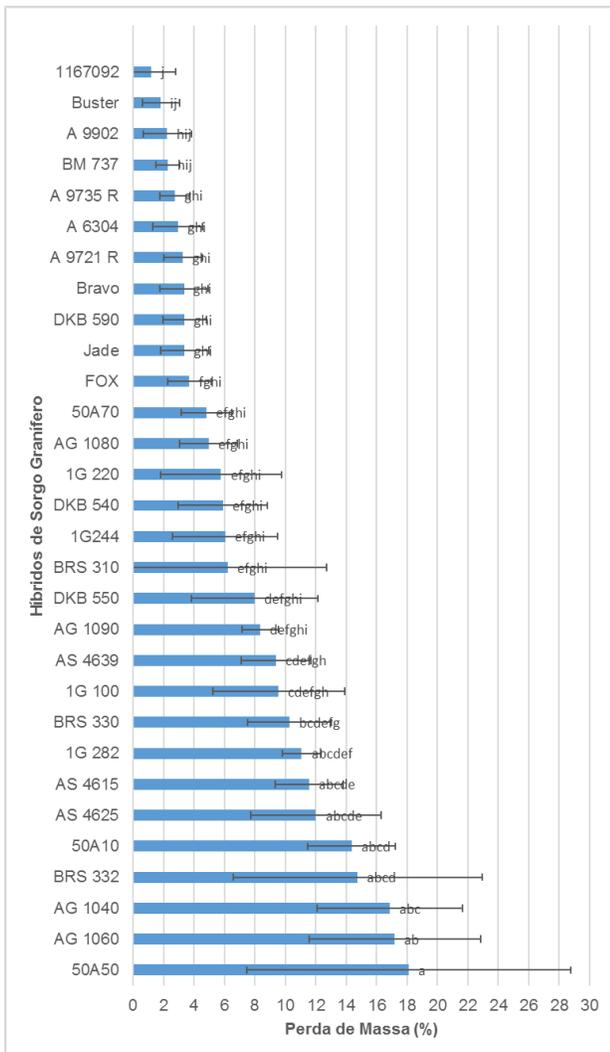
O conteúdo de água inicial dos grãos variou significativamente ( $F_{29,87}=2,14$ ;  $P<0,0070$ ), com valor médio de 14,24%, mínimo de 12,30% e máximo de 15,20%, enquanto o conteúdo de água ao final dos 70 dias de armazenamento não variou significativamente ( $F_{29,87}=1,26$ ;  $P<0,2265$ ), com valor médio de 15,17%, mínimo de 13,63% e máximo de 16,50%. A variação do conteúdo de água final não significativa pode ser explicada pelo equilíbrio higroscópico dos grãos com as condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar durante o período de 70 dias de armazenamento.

Variação significativa entre os híbridos também foi verificada para perda de massa durante o armazenamento ( $F_{29,87}=15,43$ ;  $P<0,0001$ ), resultado direto do desenvolvimento de insetos, medido pelo número de insetos vivos, em que se observa correlação positiva e significativa ( $r=0,672$ ;  $P<0,0001$ ), também observada entre perda de peso e taxa instantânea de crescimento populacional ( $r=0,721$ ;  $P<0,0001$ ). Os híbridos que apresentaram maior percentual de perda após 70 dias de armazenamento foram 50A50, com 18,13%; AG 1060, com 17,20%; AG 1040, com 16,88%; e BRS 332, com 14,76%; enquanto os híbridos BM 737, com 2,28%; A 9902, com 2,25%; Buster, com 1,83%; e o híbrido experimental 1167092, com 1,20% (Figura 6).

Goftishu e Belete (2014) verificaram em experimentos com 21 variedades africanas de sorgo granífero correlação positiva e significativa entre perda de massa e progênie F1 de *S. zeamais*, obtendo média de 12,40% de perda na variedade Fendisha-5. Chuck-Hernández et al. (2013) verificaram comportamento similar em estudo com 12 cultivares diferentes de sorgo granífero, com correlação positiva e significativa entre número de insetos emergidos após 30 dias e percentual de perda de peso dos grãos. Os mesmos autores verificaram perdas máximas de até 10,50% após 45 dias de infestação dos grãos com *S. zeamais*.

De acordo com a análise de variância pelo teste F, os 30 híbridos avaliados diferiram significativamente quanto à suscetibilidade ao caruncho do milho *S. zeamais*. A partir das análises pode-se inferir que os híbridos 1167092, A9735R, A9721R, Buster, Bravo, Fox, BRS 310 e BM737 foram os menos suscetíveis ao *S. zeamais*. Em relação ao peso volumétrico, os híbridos AG1090, Fox, AS4625, DKB550, AG1060 e 1167092 apresentaram maior valor de massa por volume entre os materiais em estudo. Observou-se ainda correlação positiva e significativa entre número final de insetos vivos e

perda de massa e taxa instantânea de crescimento populacional, quando os híbridos 50A50, AG1060, AG1040, BRS332 e 50A10, apresentaram maiores valores percentuais de perda de massa após 70 dias de armazenamento, obtendo-se valor médio de perda de até 18,3% para o híbrido 50A50.



**Figura 6.** Perda de massa ( $\pm$ EP) de diferentes híbridos de sorgo granífero após 70 dias de armazenamento e infestação por *Sitophilus zeamais*. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Estes resultados são inéditos na literatura científica no País e apresentam dados sobre importante cereal cultivado na segunda safra, predominantemente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Os dados podem subsidiar produtores quanto à tomada de decisão no plantio e também na pós-colheita, sobre o potencial para armazenagem em logo prazo, e alertam sobre o potencial de danos e perdas causadas por *S. zeamais* (Figura 2), sendo necessário realizar a proteção dos grãos para armazenagem segura e com baixos índices de perdas.

## Conclusões

---

Considerando o armazenamento dos grãos de sorgo por um período superior a 70 dias (temperatura média 23,6 °C e umidade relativa do ar média 70,8%), pode-se, dessa forma, indicar os híbridos 1167092, A9735R, Buster, Bravo, como os menos suscetíveis a perdas provocadas por *S. zeamais* para estocagem dos grãos em período similar. Além disso, é importante alertar que, quando for feito o armazenamento daqueles genótipos considerados mais suscetíveis, um cuidado maior no que tange o monitoramento para medidas de manejo e controle deve ser tomado.

## Referências

---

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2017/18: décimo segundo levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 12, n. 10, set. 2018. 148 p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 17 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT:** sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Brasília, DF, c2003. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399 p.

BRASIL. Portaria nº 268, de 22 de agosto de 1984. Estabelece normas de identidade, qualidade, apresentação e embalagem do sorgo. **Diário Oficial**

[da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 164, 23 ago. 1984. Seção 1, p. 54-55.

CHUCK-HERNÁNDEZ, C.; SERNA-SALDÍVAR, S. O.; GARCÍA-LARA, S. Susceptibility of different types of sorghums during storage to *Sitophilus zeamais* Motschulsky. **Journal of Stored Products Research**, v. 54, p. 34-40, 2013.

GARCÍA-LARA, S.; BERGVINSON, D. J.; BURT, A. J.; RAMPUTH, A. I.; DIAZ-PONTONES, D. M.; ARNASON, J. T. The role of pericarp cell wall components in maize weevil resistance. **Crop Science**, v. 44, p. 1546-1552, 2004.

GOFTISHU, M.; BELETE, K. Susceptibility of sorghum varieties to the maize weevil *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 31, p. 2419-2426, 2014.

IBGE. **Em julho, IBGE prevê safra 5,7% menor que a de 2017**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22113-em-julho-ibge-preve-safra-5-7-menor-que-a-de-2017>>. Acesso em: 18 set. 2018.

LORINI, I. Descrição, biologia e danos das principais pragas de grãos armazenados. In: IRINEU, L.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. (Ed.). **Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Biogeneziz, 2002. p. 379-397.

MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; PIMENTEL, M. A. G. Manejo de pragas. In: BORÉM, A.; PIMENTEL, L. D.; PARELLA, R. A. C. (Ed.). **Sorgo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2014. p. 207-241.

MENEZES, C. B. de; COELHO, A. M.; SILVA, A. F. da; SILVA, D. D. da; MENDES, S. M.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; RODRIGUES, J. A. S. É possível aumentar a produtividade de sorgo granífero no Brasil? In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 32., 2018, Lavras. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil**: livro de palestras. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018. cap. 4, p. 106-139.

PIMENTEL, M. A. G. Manejo integrado de pragas em grãos armazenados. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 213-227.

PIMENTEL, M. A. G.; MENDES, S. M.; MENEZES, C. B. de; VASCONCELOS, C. H. C.; RAMOS, G. C. P. Taxa de desenvolvimento e danos de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) e *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) em linhagens de sorgo granífero. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Maceió. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 594.

SANTOS, J. P. Controle de pragas durante o armazenamento de milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 257-302.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide**. Cary, 2002.

THRONE, J. E.; BAKER, J. E.; MESSINA, F. J.; KRAMER, K. J.; HOWARD, J. A. Varietal resistance. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D. W. (Ed.). **Alternatives to pesticides in stored products IPM**. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 165-192.

WALTHALL, W. K.; STARK, J. D. Comparison of two population-level ecotoxicological endpoints: the intrinsic ( $r_m$ ) and instantaneous ( $r_i$ ) rates of increase. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 16, p. 1068-1073, 1997.

**Embrapa**

---

**Milho e Sorgo**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

