

Preferência alimentar do caruncho (*Sitophilus* sp) por híbridos de milho (*Zea mays*) em arena alimentar

Gissele Maria Blaskoski¹, Ana Paula Morais Mourão Simonetti², Caroline Beal Montiel¹

¹Engenheiras Agrônomas

²Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE) Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Avenida das Torres, 500 Loteamento FAG, Cascavel, Paraná.

gissele_blaskoski@hotmail.com, anamourao@fag.edu.br, caroline_montiel@hotmail.com

Resumo: Os grãos armazenados são constantemente atacados por insetos, no milho (*Zea mays*), ocorre infestação por *Sitophilus* sp, devido a isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a preferência alimentar do caruncho por diferentes híbridos de milho em arena alimentar. O experimento aconteceu no laboratório de sementes da FAG na cidade de Cascavel, com início em julho de 2015. Os híbridos que constituem os tratamentos são, CD 384 (T1), CD 324 (T2), CD 3765 (T3) e CD 316 PRO2 (T4) totalizando 4 tratamentos com 8 repetições distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. Cada orifício lateral recebeu 20 gramas do híbrido e o orifício central 20 insetos adultos, as avaliações de preferência foram realizadas depois de 1, 12, 24 e 48 horas de permanência dos insetos na arena. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% e 1% de probabilidade. Em relação ao fator híbrido o CD 324 (9,35%) foi o menos atrativo aos insetos, para fator tempo, a permanência de 1 hora foi que apresentou a menor porcentagem (11,56%), à medida que o tempo aumentava, a permanência na arena teve maior número de insetos nos tratamentos. Com base nesses resultados conclui-se que o híbrido CD 324 foi o menos atrativo em relação aos demais e que o CD 316 PRO2 foi o mais atraente (20%), e que a atratividade do inseto pelo milho é influenciada pelo tempo de armazenamento.

Palavras-chave: gorgulho, grãos armazenados, pragas, insetos

Assesment of the weevil (*Sitophilus* sp) feeding preference for corn hybrids (*Zea mays*) in alimentary arena

Abstract: The grains which are stored are constantly attacked by insects, on corn (*Zea mays*) an infestation by *Sitophilus* sp occurs, due to this, the aim of the present study was to assess the feeding preference of the weevil for different hybrids of corn in an alimentary arena. The experiment was held in the seed laboratory at FAG in the city of Cascavel, and started in July, 2015. The hybrids which form the treatments are CD 384 (T1), CD 324 (T2), CD 3765 (T3) and CD 316 PRO2 (T4), a total of 4 treatments with 8 repetitions distributed in a completely randomized design. Each lateral orifice received 20 grams of the hybrid and the central orifice 20 adult insects, the assessments were preferably realized after 1, 12, 24 and 48 hours of the permanence of the insects in the arena. The data

was submitted to the analysis of variance (ANOVA) and the averages compared according to the Tukey test, at 5% and 1% probability. Regarding the hybrid factor, the least attractive to the insects was the CD 324 (9,35%), as well as the permanence of 1 hour presented the lowest percentage (11,56%) with the respect to the time factor, as the time increased, the permanence in the arena had the highest number of insects in the treatments. Based on these results, it is concluded that the hybrid CD 324 was the least attractive compared to the others, and that the CD 316 PRO2 was the most attractive (20%), and the attraction to the corn by the insect is influenced by the amount of time of storage.

Key words: Weevil, stored grains, pests, insects

Introdução

O Brasil é um dos principais fornecedores de produtos agropecuários para o mundo, sabe-se que é um dos maiores produtores de milho (*Zea mays* L), cereal esse, que está entre os mais importantes do mundo em virtude da sua composição química e valor nutritivo, cultivado em quase todos os continentes, de grande destaque e valia econômica (GUERREIRO, BERTI FILHO, BUSOLI, 2003). É um insumo para a produção de centenas de produtos, é fonte energética devido ao seu alto conteúdo em amido, disponível numa forma facilmente digerível e de baixo custo, largamente utilizado, desde a alimentação humana e animal até as indústrias de alta tecnologia, requerendo grandes áreas para sua estocagem (PAES, 2006).

No primeiro trimestre de 2015, a oferta do milho do Brasil foi de 80,2 mil toneladas, mais da metade (49,5 mil toneladas) da produção foi destinada para a alimentação animal, aproximadamente 8% (6,3 mil toneladas) para consumo industrial, em torno de 2% (1,86 mil toneladas) para consumo humano, 26% (21,0 mil toneladas) para exportação e 1% de perdas (ABIMILHO, 2015).

A cultura do milho vive um novo patamar de produtividade, junto com outras culturas mudou o sistema produtivo, os altos níveis de produtividade alcançada nos tempos atuais são devido a uma das maiores contribuições da prática genética a agricultura mundial a descoberta do vigor híbrido que é muito aplicada na cultura do milho. Apesar de ser um processo oneroso, de difícil acesso aos pequenos produtores, assim tem-se buscado novas alternativas para reduzir os custos tornando esses híbridos mais acessíveis (PARTENIANI, *et al.*, 2006; FERREIRA, 2008). Além do esforço para aumentar a produtividade ainda existe a necessidade de melhorar o processo de colheita e as condições de armazenagem de grãos. Um ponto positivo para os grãos é a possibilidade de serem armazenados por um longo período de tempo, sem perdas, desde que adotadas as práticas corretas de colheita, limpeza, secagem, combate a insetos e prevenção de fungos (SANTOS, 2006).

A armazenagem mantém as características que os grãos possuem desde que, o armazenamento seja adequado, evitando-se perdas e preservando-se suas qualidades, podendo atender as demandas na entressafra e ainda permitir esperar por variações de preços (FARONI, *et al.*, 2005). Entretanto, poderão ocorrer perdas durante a permanência do produto

no armazém, manter a qualidade do grão é um desafio, o armazenamento encontra condições adversas e é dificultado devido às pragas (RIEDO, NEITZKE, OLIVEIRA, 2010).

As principais pragas que atacam os grãos armazenados são os insetos, além de consumirem, afetam negativamente o valor intrínseco das sementes (FESSEL, *et al.*, 2003). As perdas causadas por esses insetos durante o armazenamento dos grãos merecem atenção e cuidados especiais, é um processo definitivo e irrecuperável (ALMEIDA FILHO, FONTES, ARTHUR, 2003), afetando o valor nutritivo dos grãos e a germinação das sementes (BRAGA, ROSSI, PINTO, 2010).

Uma das principais pragas primárias internas do milho armazenado é o *Sitophilus sp* (Coleoptera: Curculionidae), comumente chamado por gorgulho ou caruncho do milho (STRINGHINI, *et al.*, 2000; RIEDO, NEITZKE, OLIVEIRA, 2010; GOTT, *et al.*, 2010). Apresenta infestação cruzada, inicia-se no campo e continua no armazenamento, com elevado potencial de multiplicação, a fêmea faz a postura dos ovos no interior dos grãos (ataca grãos inteiros, perfurando-os e desenvolvendo-se dentro deles), onde também as larvas e pupas se desenvolvem (GALLO, *et al.*, 2002; LORINI, 2010). Segundo Fessel *et al.* (2003), é uma praga de profundidade, além de roerem os grãos e se alimentar de seu conteúdo interno, são portas para os ataques de outros insetos e microorganismos.

Os adultos alimentam-se de grãos quebrados e pó de grão, as larvas alimentam-se dentro dos grãos, originando a redução do peso e da qualidade física e fisiológica do grão, podendo causar uma destruição quase completa, isso leva a danos, como: depreciação da qualidade dos grãos, redução da massa e da germinação das sementes (SANTOS, MAIA, CRUZ, 1990) provocando perdas qualitativas e quantitativas (FONTES, ALMEIDA FILHO, ARTHUR, 2003).

É uma praga muito destrutiva, os grãos colhidos já infestados chegam aos armazéns infestando também os grãos já existentes e que se encontram sadios. A quantidade de grãos danificados, principalmente os carunchados, aumenta com o tempo de armazenamento e a população de insetos presentes, ocorrendo desvalorização comercial do produto (ANTUNES, *et al.*, 2011; CANEPPELE, *et al.*, 2003), e se associado a outras pragas, essa depreciação pode aumentar (ALENCAR, *et al.*, 2011). Por isso, existe a necessidade contínua de proteger os produtos armazenados, tentando combater a deterioração, com objetivo de atender o mercado cada vez mais exigente (PADIN, *et al.*, 2002, apud ROZADO, *et al.*, 2008). A principal forma de controle dessa praga é realizada, principalmente, por inseticidas, mas ao uso desordenado desses produtos vem contribuindo para seleção de populações de insetos

resistentes a esses químicos, como também para a contaminação dos grãos e subprodutos podendo conter resíduos dos ingredientes ativos (SAMODRA e IBRAHIM, 2006).

A seleção de plantas com características de resistência a insetos apresenta-se como uma medida alternativa ao controle químico como também a utilização de híbridos, inclusive para grãos armazenados (BOIÇA JUNIOR, LARA, GUIDI, 1997). Nesse sentido, o presente trabalho objetivou estudar a preferência do caruncho (*Sitophilus* sp) por híbridos de milho Coodetec com utilização de arena alimentar.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no laboratório de sementes da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), na cidade de Cascavel, Paraná. O experimento teve início em Julho de 2015, disposto em delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 8 repetições.

O trabalho consiste em avaliar a preferência alimentar do *Sitophilus* sp que foi avaliado através de arena alimentar. Os híbridos de milho Coodetec foram distribuídos na arena alimentar, conforme tratamentos e repetições, esses híbridos foram semeados na mesma época, plantio realizado 5 de março e colheita 29 de julho de 2015. Sendo CD 384 tratamento 1, CD 324 tratamento 2, CD 3765 tratamento 3 e CD 316 PRO2 tratamento 4.

Os carunchos (*Sitophilus* sp) foram mantidos em grãos armazenados no laboratório de sementes, devidamente monitorados; para depois serem transportados para a arena.

A arena é feita em MDF com dimensões de 45x45x3 cm, possuindo um orifício central com diâmetro de 8 cm, e quatro orifícios laterais com diâmetro de 6 cm cada, e quatro caminhos que ligam o orifício central e laterais com comprimento de 10 cm cada, todas com profundidade de 2 cm. A cobertura dos orifícios e dos caminhos é feita com pedaços de pet, cortados no formato dos orifícios e dos caminhos, furados para haver circulação de ar, e reforçados com duas camadas de tule 2 mm, tudo anexado com fita adesiva larga (5,0 cm), e todos os orifícios foram recapados com papel contact para facilitar a limpeza em cada repetição.

Em cada orifício lateral foi colocado 20,0 gramas de milho, ou seja, cada orifício teve um tratamento, no orifício central foram depositados 20 insetos adultos, as avaliações de preferência foram realizadas depois de 1, 12, 24 e 48 horas de permanência dos insetos na arena. Montada a arena alimentar, permanecia isolada em temperatura ambiente, porém em local protegidos, tendo temperatura média de 29,8 °C durante o experimento, com mínima de 18 °C e máxima de 38 °C.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias, foram transformadas através da \sqrt{X} e comparadas pelo teste de Tukey, a 5% e 1% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT.

Resultados e Discussão

Observa-se através dos dados da Tabela 1, que após permanência de 1 hora na arena alimentar foi o tempo com menor porcentagem de insetos buscando alimento (11,56) em relação ao tempo de 48 horas, quando 18,75 % de insetos foram encontrados nos híbridos. Visto que o híbrido CD 324 (tratamento 2) foi o que menos atraiu os insetos. Não houve interação entre fatores híbrido x tempo, assim os dados foram analisados separadamente, no fator híbrido o tratamento 2 CD 324 (9,35 %) foi o menos atrativo em relação ao demais, o tratamento 4 CD 316 Pro2 (20 %), que foi igual estatisticamente ao tratamento 1 CD 384 (15,23 %) e tratamento 3 CD 3765 (14,37 %). Em relação à permanência dos insetos na arena alimentar, o tempo de 1 hora teve a menor porcentagem (11,56 %) de insetos, assemelhando-se estatisticamente ao tempo de 24 horas (13,90 %) e tempo de 12 horas (16,55 %) que foi igual estatisticamente ao tempo de 48 horas (18,75 %) de permanência dos insetos na arena alimentar.

Tabela 1. Número em porcentagem de *Sitophilus* sp nos tratamentos (CD 384, CD 324, CD 3567 e CD 316 PRO2) e porcentagens registradas após 1, 12, 24 e 48 horas as de permanência na arena alimentar

Tratamentos	%
Híbridos	
CD 384	15,23a
CD 324	9,35b
CD 3765	14,37ab
CD 316 PRO2	20a
Tempo	
1 hora	11,56b
12 horas	16,55ab
24 horas	13,90ab
48 horas	18,75a
CV%	41,88
Teste F	
Híbrido	**
Tempo	*
Híbrido x tempo	ns

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação.

** - significativo a 1% de probabilidade, * - significativo a 5% de probabilidade e n.s - não significativo.

Observa-se que nos fatores híbrido e tempo não teve 100 % dos insetos no resultados, pois no momento da avaliação havia insetos nos caminhos ou no orifício central da arena alimentar.

Segundo Marsaro Junior *et al.* (2005), que trabalhou com avaliação da resistência de híbridos de milho ao ataque de *Sitophilus zeamais*, todos os híbridos avaliados apresentaram certo grau de suscetibilidade ao ataque do caruncho, porém nos híbridos mais resistentes observou menor emergência de adultos e menor perda de massa seca dos grãos, sendo semelhante ao trabalho realizado

por Potrich *et al.* (2010), verificou que o híbrido apresentou resistência, maior duração do ciclo ovo-adulto, diminuindo o número de insetos emergidos e menor perda de peso dos grãos, e não-preferência para alimentação pelo inseto, dessa maneira aumentando a necessidade de constante busca de novos estudos e informações em relação à resistência de híbridos ao ataque desse inseto.

Arnason *et al.* (1993), diz que a preferência por um híbrido pode ser associada a alguns fatores, como a natureza física ou química da película do grão, resistência do pericarpo, presença de aleloquímicos, entre outros. E salienta que estímulos físicos como cor, dureza e formato não têm qualquer relação com a preferência; o que aconteceu no presente trabalho, onde tem-se o híbrido CD324 que foi o menos atrativo é de ciclo precoce, textura semidentado e cor amarelada, sendo as mesmas características para o CD 3765, mostrando que o tipo de grão não influencia na escolha do híbrido, estando em acordo com Nunes e Rizental (2015), que ao estudarem a resistência de cultivares ao *Sitophilus*, as que apresentaram maior e menor resistência aos adultos deste inseto após 24 horas foram P30S31H e DOW B604HX ambos com grãos do tipo Semiduro/alaranjado, que também obteve um maior número de insetos em 48 horas de permanência na arena.

Toscano *et al.* (1999), também encontraram diferenças na preferência do caruncho ao testarem 10 genótipos de milho, afirmando que os genótipos menos atraentes tinham a presença de algum fator de repelência que interfere ou estimula a alimentação dos insetos. Boiça Júnior, Lara e Guidi (1997) acrescentam que a atratividade pelo *S. zeamais* está relacionada ao odor e ao sabor dos grãos.

Conclusões

Em relação à atração do inseto pelo híbrido ao longo de tempo, notou-se que com 1 hora a porcentagem (11,56 %) foi menor que com 48 horas (18,75 %), com o passar do tempo nota-se que existe maior procura pelos insetos, estando em acordo com a literatura.

O híbrido CD 324, foi menos atrativo, com porcentagem de 9,35 %, enquanto o híbrido CD 316 PRO2 teve a maior porcentagem (20 %) de preferência; demonstrando que o CD 324 é mais indicado para o armazenamento.

Sugere-se que mais estudos sejam realizados, como avaliações da natureza química, da ausência de nutrientes vitais ou presença de outros compostos, como compostos repelentes que possam influenciar nessa escolha pelo híbrido, pois não se pode afirmar que existe a presença ou ausência de alguns desses compostos nesses híbridos que apresentaram maior e menor preferência ao ataque de *Sitophilus sp.*, mas sim, apenas qual foi mais ou menos atrativo ao inseto.

Referências

- ABIMILHO. Brasil: estatística: oferta e demanda do milho do Brasil. 2015. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/estatisticas>. Acesso em: 26 de abril de 2015.
- ALENCAR, E. R.; FARONI, L. R. A.; FERREIRA, L. G.; COSTA, A. R.; PIMENTEL, M. A. G. Qualidade de milho armazenado e infestado por *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castan.* **Engenharia na agricultura**, Viçosa - MG, v.19, n.1, 2011.
- ALMEIDA FILHO, A. J. A.; FONTES, L. S.; ARTHUR, V. Determinação de perda de peso do milho (*Zeamays*) provocada por *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais*. **Revista Ecosystem**, v.27, n.1,2, 2003.
- ANTUNES, L. E. G.; VIEBRANTZ, P. C.; GOTTARDI, R.; DIONELLO, R. G. Características físico-químicas de grãos de milho atacados por *Sitophilus zeamais* durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.6, p.615–620, 2011.
- ARNASON, J. T. B.; BAUN, J.; GALÉ, J.; LAMBERT, J. D. H.; BERGVISON, D.; PHILLOGENE, B. J. R.; SERRATOS, J. A.; MIHN, J.; JOWALL, D. C.; Variation in resistance of Mexican landraces of maize weevil *Sitophilus zeamais*, in relation to taxonomic and biochemical parameters. **Euphytica**, v.74, p. 227-236, 1993.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; LARA, F. M.; GUIDI, F. P. Resistência de genótipos de milho ao ataque de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Anais Sociedade Entomologica**, Piracicaba, v.26, n.3, p.481- 485,1997.
- BRAGA, B.M; ROSSI, M. M; PINTO, A. S. Perdas ocasionadas por *Sitophilus* spp., Em genótipos comerciais de milho, em condições de laboratório. **Nucleus**, v.7, n.1, abr. 2010
- CANEPPELE, M. A. B.; CANEPPELE, C.; LÁZZARI, F. A.; LÁZZARI, S. M. N. Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the quality factors of stored corn, *Zea mays* L. (Poaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v.47, n.4, 2003
- FARONI, L. R. D.; BARBOSA, G. N. O.; SARTORI, M. A.; CARDOSO, F. S.; ALENCAR, E. R. Avaliação qualitativa e quantitativa do milho em diferentes condições de armazenamento. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.13, n.3, 193-201, Jul./Set., 2005.
- FERREIRA, E. A. Desempenho de híbrido de linhas parcialmente endogâmicas de milho em *top crosses*, em três locais do estado de São Paulo. Dissertação. **Instituto Agrônomo**, Campinas- SP, 2008.
- FESSEL, S. A.; MENDONÇA, E. A. F.; CARVALHO, R. V.; VIEIRA, R. D. Efeito do tratamento químico sobre a conservação de sementes de milho durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.25-28, 2003.

FONTES, L. S.; ALMEIDA FILHO, A. J.; ARTHUR, V. Danos causados por *Sitophilus oryze* (Linné, 1763) e *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera: Curculionidae) em cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.). **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.3, p.303-307, jul./set., 2003.

GALLO, D.; NAKANO, O.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FIHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVEZ, S. B.; VENDRAMIM, J. A.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Biblioteca de ciências agrárias Luiz de Queiroz. v.10, Piracicaba, FEALQ, 2002.

GUERREIRO, J. C.; BERTI FILHO, E.; BUSOLI, A. C. Ocorrência estacional de *Doru luteipes* na cultura do milho em São Paulo, Brasil. **Manejo Integrado de Pragas y Agroecologia** (Costa Rica), n.70 p.46-49, 2003.

GOTT, R.M.; PETACCI, F.; COSTA, M.A.; GRAZZIOTTI, G.H.; TAVARES, W.S.; FREITAS, S.S. Avaliação do efeito residual repelente do óleo essencial de *Curcuma longa* sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, GO. 2010.

LORINI, I. Principais Pragas e Métodos de Controle em Sementes durante o Armazenamento – Série Sementes. **MAPA**, circular técnica 73. Londrina - PR, 2010

MARSARO JÚNIOR, A. L.; LAZZARI, S. M. N.; KADOZAWA, P.; HIROOKA, E. Y.; GERAGE, A. C. Avaliação da resistência de híbridos de milho ao ataque de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) no grão armazenado. *Semana: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 26, n. 2, p. 173-178, abr./jun. 2005.

NUNES, M. P.; RIZENTAL, M. Preferência alimentar de *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) em variedade de milho transgênico. **Connection online revista eletrônica da Univag**. n. 12. 2015.

PAES, M. C. D. Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho. **MAPA**. Circular técnica 75. Sete Lagoas - MG, 2006.

PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; LÜDERS, R.R.; DUARTE, A. P.; GALLO, P. B.; SAWAZAKI, E. Desempenho de híbridos triplos de milho obtidos de *top crosses* em três locais do estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.4, p.597-605, 2006.

POTRICH, M.; ALVES, L. F. A.; MERTZ, N. R.; BONINI, A. K.; SILVA, E. R. Z.; MARCHESE, L. P. C. Seleção e associação de cultivares de milho com *Beauveria bassiana* para o controle de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Semana: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 5-18, jan./mar. 2010

RIEDO, I. C.; NEITZKE, J.; OLIVEIRA, N. C. Controle de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) em milho (*Zea mays* L.) tratado com terra de diatomácea. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**. v.3, n.1. 2010.

ROZADO, A. F.; FARONI, L. R. A.; URRUCHI, W. M. I.; GUEDES, R. N. C.; PAES, J. L. P. Aplicação de ozônio contra *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castaneum* em milho armazenado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.12, n.3, p.282–285, 2008

SAMODRA, H.; IBRAHIM, Y. Effects of dust formulations of three entomopathogenic fungal isolates against *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) in rice grain. **Journal Biosains**, v.17, n.1, p.1–7, 2006.

SANTOS, J. P.; MAIA, J. D. G.; CRUZ, I. Efeito da infestação pelo gorgulho (*Sitophilus zeamais*) e traça (*Sitotroga cerealella*) sobre a germinação de sementes de milho. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.25, n.12, p.1687- 1692, 1990.

SANTOS, J. P. Controle de Pragas Durante o Armazenamento de Milho. **MAPA**, circular técnica 84. Sete Lagoas – MG, 2006.

STRINGHINI, J. H.; MOGYCA, N. S.; ANDRADE, M. A.; ORSINE, G. F.; CAFÉ, M. B.; BORGES, S. A. Efeito da Qualidade do Milho no Desempenho de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.191-198, 2000.

TOSCANO, L. C.; BOIÇA JR, A. L.; LARA, F. L.; WAQUIL, J. M. Resistência e Mecanismos Envolvidos em Genótipos de Milho em Relação ao Ataque do Gorgulho, *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. vol.28 n° 1 Londrina Mar. 1999.