

CONTROLE ALTERNATIVO DE *Sitotroga Cerealella* EM SEMENTES DE MILHO ARMAZENADAS

Ritielly Laiany Leandro Carvalho¹

Niédja Marizze Cezar Alves²

Crislane Reis Alves³

Rayane Letícia de Oliveira Castro⁴

RESUMO: Atualmente são necessárias alternativas sustentáveis para controlar as espécies-pragas de diversos cultivos, com princípios ativos que não degradem o meio ambiente, a biodiversidade e principalmente a saúde do agricultor e consumidor. Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o efeito inseticida do extrato vegetal obtido da casca da laranja *pêra* no tratamento de sementes de milho híbrido. As sementes foram tratadas com diferentes doses do bioextrato, acondicionadas em diferentes embalagens (PET e papel multifoliado), durante um período de quatro meses (setembro a dezembro/2014). Durante o armazenamento foram realizadas análises de germinação e umidade. Com a infestação da semente proveniente de campo com a lepidóptera *Sitotroga cerealella*, foi analisada a taxa de infestação. Todas as doses empregadas foram eficientes em reduzir a infestação das sementes armazenadas durante todo o período do armazenamento. A dose que apresentou maior eficiência no tratamento foi a dose de 9 mL e o extrato utilizado ajudou na manutenção da qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-Chave: Bioextrato; Germinação; Lepidóptera

ALTERNATIVE CONTROL OF *Sitotroga Cerealella* IN CORN SEEDS STORAGE

ABSTRACT: Currently it is needed sustainable alternatives to control the species pests of many crops, with active ingredients that do not degrade the environment, biodiversity and especially the health of the farmer and consumer. This work was conducted with the objective of studying the effect pesticide bioextract obtained from the pear orange peel to treat hybrid corn seeds. The seeds were treated with different doses of the plant extract, packed in different packaging (PET and multiwall paper) over a period of four months (September to December / 2014). During storage, germination and moisture analyzes were conducted. With the seed from infestation field with *Sitotroga cerealella*, weight loss tests were carried out and evaluation of infestation. All doses used were efficient in reducing the infestation and weight loss of seeds stored throughout the storage period. The dose that was more efficient in the treatment was 9 ml dose and there was also observed a growing infestation with increasing storage time, but the extract used helped in maintaining seed quality.

Key-words: Bioextract; Germination; Lepidóptera

¹Mestranda em Agricultura Tropical na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Cuiabá – ritiellycarvalho@gmail.com

²Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso – niedjamarizze@yahoo.com.br

³Engenheira Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso – crislane_17@hotmail.com

⁴Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso - rayanelocastro@gmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente o milho se consolida como a segunda cultura mais importante para a agricultura brasileira. Os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, maio/15) demonstram que o cereal representou 41,43% de toda a produção de grãos do país na safra 13/14, com 80,05 milhões de toneladas produzidas.

A espécie *Sitotroga cerealella*, conhecida como traça-dos-cereais, pertence à ordem Lepidóptera compreendendo a família *Gelechiidae* (Athié & Paula 2002). Segundo Elias & Oliveira (2008) esta é uma praga primária, ataca grãos inteiros, que afeta a superfície da massa de grãos. As larvas destroem o grão, alterando o peso e a qualidade deste. Também ocorre ataque às farinhas, nas quais se desenvolve, causando deterioração de produto pronto para consumo, segundo Elias e Oliveira (2008).

Até a descoberta de inseticidas organossintéticos, na primeira metade do século passado, as substâncias extraídas de vegetais eram amplamente utilizadas no controle de insetos. As variações na eficiência do controle devido as diferenças na concentração do ingrediente ativo entre plantas e, principalmente, os baixos efeitos residuais, que apontava à necessidade de várias aplicações em períodos curtos, fez com que os inseticidas vegetais fossem gradativamente substituídos pelos sintéticos. (Machado et al. 2007)

A implicação benéfica das plantas está associada à constituição dos seus princípios ativos. A utilização de métodos naturais, como o uso de substâncias de origem vegetal para a proteção de grãos e sementes armazenados, constitui uma alternativa menos poluente e de baixa toxicidade para o homem e para os animais domésticos. Compostos de origem vegetal podem constituir-se em importantes agentes de controle devendo à fácil obtenção e utilização, pelo baixo custo, e por minimizarem os problemas apresentados pelos produtos químicos sintéticos. (Boff & Almeida 2005)

A casca da laranja *pêra* é rica em limoneno e o óleo extraído chega a conter 90% desse princípio ativo. Rosa (2010) explica que o limoneno possui atividade antimicrobiana, antitumoral, antifúngica, acaricida, inseticida e antiparasitária. É também um ingrediente ativo registrado em 15 produtos usados como pesticidas e repelentes de insetos. Propriedades inseticidas foram reconhecidas nos óleos de muitas frutas cítricas e nos últimos anos diversos produtos contendo limoneno ou extrato dessas plantas têm sido trabalhados no mercado para determinar sua possível atividade repelente.

Diante dos fatos relatados, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a toxicidade do extrato vegetal da casca da laranja *pêra* sobre a traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella*, bem como avaliar a qualidade fisiológica das sementes de milho tratadas com o bioextrato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Gestão Ambiental (LTGA) do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus de Rondonópolis (CUR) em ambiente não controlado de temperatura e umidade.

Foram utilizadas sementes de milho híbrido da variedade DKB 285 pro. Para obtenção do extrato foram utilizadas cascas de laranja 'pêra' (*Citrus sinensis*) adquiridas no mercado de Rondonópolis- MT, onde, a parte de interesse do material foi segregada dos demais componentes e deixado sob ação da luz solar por sete dias para que houvesse a desidratação e dessecação. Após esse procedimento, as cascas foram trituradas, pesadas e o pó obtido foi caracterizado quando ao teor de água. Finalmente o pó foi umedecido com álcool etílico a 95% (v v⁻¹) e colocado para percolar utilizando um funil de vidro com um papel filtro e becker como recipiente. Depois do umedecimento do pó, a mistura foi acondicionada em beckers cobertos por papel alumínio (para que a substância não reagisse com a luminosidade) e deixados em repouso por 24 horas. Depois do descanso da mistura, realizaram-se duas filtrações e o extrato aquoso obtido (600 mL) foi armazenado em um recipiente (também coberto com papel alumínio) por um período de 24 horas.

O tratamento das sementes foi realizado nas doses de 3, 6, 9 e 15 mL para cada 250 g de sementes, sendo usada como testemunha a dose controle (0 mL). As sementes após tratadas foram secas à temperatura ambiente pelo tempo de 48 horas, sobre folhas de papel sulfite.

As amostras de 250 g de sementes com teor de umidade de 8,5% b.u. foram acondicionadas em embalagens PET e papel multifoliado, onde permaneceram armazenadas por um período de 4 meses no LTGA, em ambiente não controlado de temperatura e umidade relativa do ar.

As sementes de milho híbrido, acondicionadas em embalagens PET e papel multifoliado, foram avaliadas mensalmente quanto à umidade (%) pelo método padrão de estufa a 105 °C ±1 (Brasil 2009), germinação (%) realizada sobre duas folhas de papel germitest e uma na cobertura com quantidade de água em duas vezes e meia o peso seco do papel, com 4

repetições de 50 sementes (Brasil 2009), perda de peso e taxa de infestação (%) (Almeida e Villamil, 2000).

A porcentagem de infestação foi avaliada observando-se em 100 g de sementes de cada tratamento por repetição, separando-se as íntegras das danificadas em relação ao número total da amostra. No cálculo se empregou a equação sugerida por Almeida e Villamil (2000).

$$PI = \frac{D}{D + I} \times 100$$

Onde:

PI - infestação (%);

D - número sementes danificadas;

I - número sementes íntegras.

A porcentagem da perda de peso foi obtida separando-se e pesando 100 sementes íntegras e 10 danificadas, calculando-se em seguida a porcentagem destes em relação ao total por meio da equação sugerida por Almeida e Villamil (2000).

$$PP = \frac{I - D}{I} \times 100$$

Onde:

PP - perda de peso (%);

D - peso sementes danificadas, g;

I - peso sementes íntegras, g;

O programa computacional utilizado foi o ASSISTAT (Silva e Azevedo 2009), versão 7.7 beta, delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (2 x 5 x 5), representado por: duas embalagens (PET e papel multifoliado), cinco doses de extrato vegetal (0, 3, 6, 9, 15 mL) e 5 tempos (0, 30, 60, 90, 120 dias). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 1 e 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a interação entre embalagens e doses (Tabela 1) observa-se a eficiência do extrato na manutenção da qualidade fisiológica das sementes nas doses de 3, 6 e 9 mL. Entre as embalagens observou-se a superioridade da embalagem PET frente à embalagem de papel multifoliado no acondicionamento das sementes para a variável analisada.

Tabela 1. Valores médios da germinação (%) para a interação E x D em sementes de milho tratadas com extratos vegetais em diferentes doses e armazenadas em diferentes embalagens.

Embalagens	Doses do Extrato (mL)				
	0	3	6	9	15
PET	59,20 aC	92,00 aA	86,60 aB	86,90 aB	86,60 aB
Papel Multifoliado	59,10 aD	75,50 bB	70,40 bC	76,45 bB	77,55 aA
CV	2,40%				

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando as doses do extrato utilizado, tem-se a superioridade da germinação em todas as doses testadas em relação à testemunha para as sementes acondicionadas tanto em embalagem do tipo PET como em papel multifoliado. Para as sementes acondicionadas em papel multifoliado, o maior percentual de germinação foi encontrado nas sementes tratadas com a dose de 15 mL, fato contrário das sementes armazenadas em embalagem PET, onde a maior porcentagem de germinação ocorreu na dose de 3 mL, demonstrando a importância do estudo das embalagens no armazenamento de sementes.

Oliveira (2009) estudando a qualidade fisiológica de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens reutilizáveis sob dois ambientes, verificou a superioridade da embalagem PET na manutenção da qualidade fisiológica.

A interação entre embalagem x dose para a porcentagem de infestação (Tabela 2) revelou um efeito significativo dos tratamentos utilizados, onde os maiores valores de infestação por *Sitotroga cerealella* foram obtidos nas sementes que não foram tratadas. Comparando as duas embalagens, a de papel multifoliado apresenta uma taxa de infestação superior à embalagem PET para todas as doses. Quanto às doses, para a embalagem PET, a de 9 mL apresenta uma melhor média em relação às demais doses quanto ao controle do inseto e para a embalagem multifoliada, a dose com maior eficiência é a dose de 15 mL.

Tabela 2. Valores médios da taxa de infestação (%) para a interação E x D em sementes de milho tratadas com extrato vegetal e armazenadas por 120 dias.

Embalagens	Doses do Extrato (mL)				
	0	3	6	9	15
PET	48,48 bA	10,44 bC	18,16 bB	8,08 bD	10,70 bC
Papel Multifoliado	61,76 aA	25,84 aC	40,84 aB	27,03 aC	20,42 aD

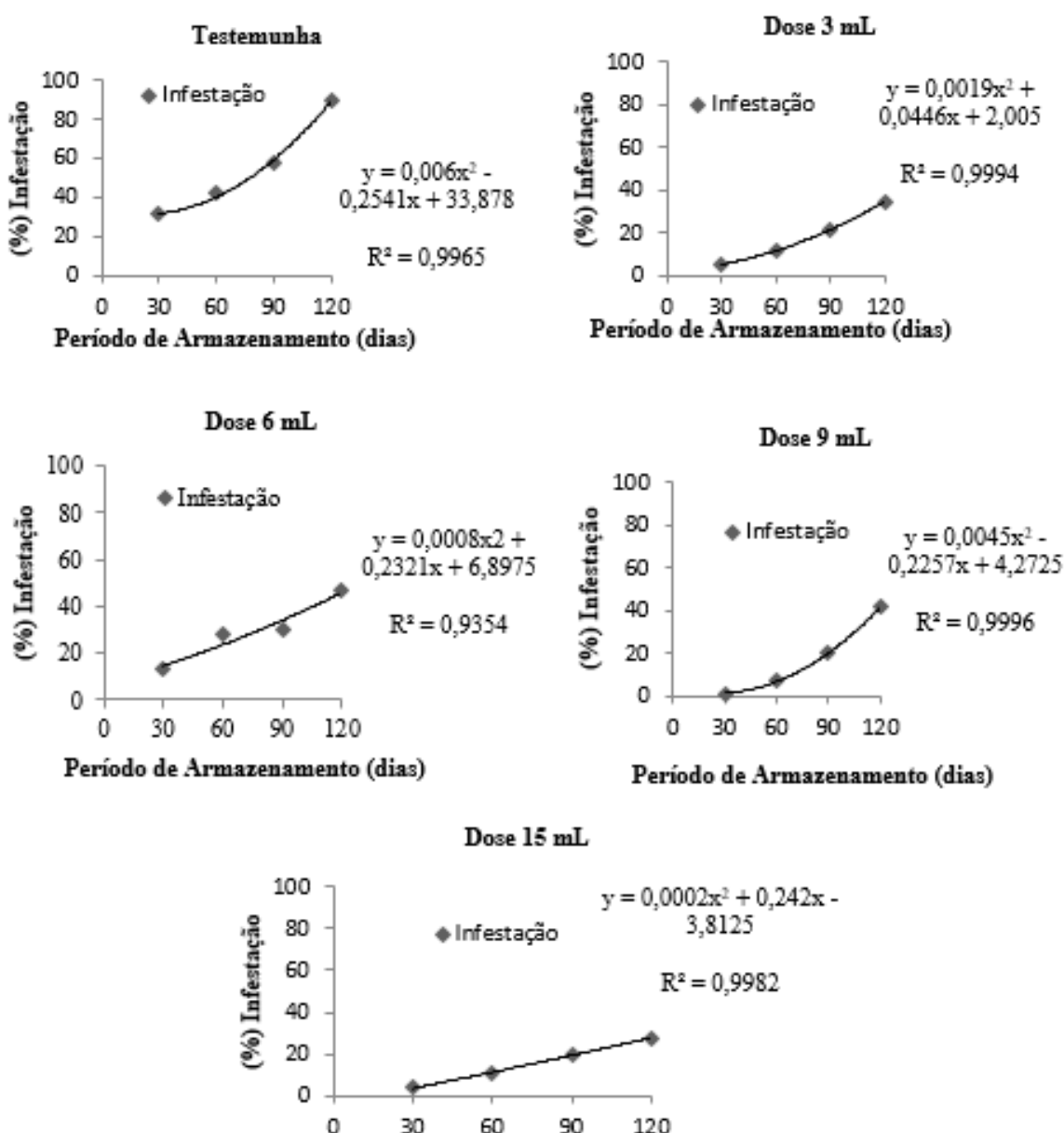
Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O maior controle do inseto nas sementes armazenadas na embalagem tipo PET pode ser explicado pelo fato da hermeticidade conferida por essa embalagem, ou seja, uma menor troca gasosa com o ambiente e menor umidade das sementes, já que estas foram armazenadas em período chuvoso.

Antonello et al (2009) avaliou em seu trabalho a qualidade fisiológica de três variedades de milho, armazenadas em diferentes embalagens e pode constatar que o armazenamento em embalagens plásticas possibilitou a manutenção da qualidade das sementes, tendo uma menor incidência de insetos e de fungos em comparação com sacos de algodão.

Durante os 120 dias de armazenamento, a porcentagem de infestação (Figura 2) variou para as doses do extrato vegetal, sendo que a melhor dose para o controle do inseto aos 120 dias foi a dose de 15 mL.

Figura 2. Taxa de infestação (%) para a interação Dose x Tempo de armazenamento em sementes de milho tratadas com extrato vegetal em diferentes doses e armazenadas por 120 dias.



As melhores doses ao longo do período de armazenamento foram as doses de 3, 9 e 15 mL. A infestação chegou a quase 100% para a testemunha enquanto que, para as sementes tratadas com extrato vegetal esses valores, para o mesmo período chegaram a no máximo 50% de infestação. Isso revela o efeito do extrato em reduzir o percentual de infestação das sementes. Moreira et al (2006) afirma que o limoneno, substância presente na casca da laranja *pêra*, causa aos insetos aumento da atividade dos nervos sensoriais resultando em perda de coordenação e convulsão. A super estimulação do sistema motor leva a uma rápida paralisia corporal.

Resende et al. (2008) em trabalho realizado com feijão verificaram que a partir dos 84 dias de armazenamento, a população do inseto-praga, em comparação à testemunha, aumentou significativamente, chegando ao final do período com 91,67% dos grãos infestados e também corroboram com as de Antunes et al. (2011), ao afirmarem que a quantidade de grãos danificados, principalmente os carunchados, aumenta conforme o tempo de armazenamento e a população de insetos presentes, leva a desvalorização comercial do produto.

Almeida et al (2012) estudando o efeito dos extratos vegetais sobre a população de *S. zeamais* verificou que os baixos percentuais de infestação, em relação a testemunha, relevam a eficiência dos extratos estudados, provavelmente pela ação sistêmica e de envolvimento das sementes por uma fina película que proporciona proteção impedindo o inseto-praga de se desenvolver.

A interação entre embalagens e doses para a análise de perda de peso (Tabela 3) mostra que a taxa de infestação influencia diretamente na perda de peso das sementes.

Tabela 3. Valores médios da perda de peso (%) para a interação E x D em sementes de milho tratadas com extrato vegetal em diferentes doses e armazenadas por 120 dias, em embalagem de PET e papel multifoliado.

Embalagens	Doses do Extrato (mL)				
	0	3	6	9	15
PET	16,03 bA	2,14 bC	4,33 bB	0,35 bD	2,14 bC
Papel Multifoliado	16,72 aA	5,98 aC	10,17 aB	2,65 aE	4,17 aD

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A embalagem PET mostrou superioridade frente a embalagem de papel multifoliado quanto à porcentagem de perda de peso, o que se justifica pela menor taxa de infestação referente a essa embalagem. A dose mais expressiva é a dose de 9 mL, pois apresenta uma diferença de 15,68% em relação a testemunha para a embalagem PET e 14,07% para a

embalagem de papel multifoliado. Silva (2013) estudando o potencial fisiológico de sementes de feijão armazenadas e tratadas com óleo essencial de cravo da Índia, também pode constatar que quando as sementes são armazenadas em embalagem PET, elas resistem a um maior período de armazenamento em relação às sementes armazenadas em papel multifoliado

Todas as sementes tratadas apresentaram valores menores de perda de peso em relação à testemunha, o que comprova o efeito do extrato vegetal na manutenção da matéria seca das sementes, por controlarem a infestação pela traça-dos-cereais, principalmente nas doses de 9 e 15 mL. O mesmo efeito foi encontrado por Almeida et al (2011), que analisou a bioatividade de extratos vegetais (jaqueira e mastruz) no controle do *Zabrotes subfasciatus* isolado e inoculado em uma massa de feijão (*Phaseolus*) e estudou a atratividade/repelência, mortalidade, infestação e perda de peso, com base nos resultados concluiu que o percentual de infestação e de perda de peso, provocado por este inseto, foi reduzido à medida que se elevou as doses dos extratos, tendo-se destacado as doses de 6 e 10 mL como as de maior controle.

Almeida et al (2013) avaliou o efeito de diferentes doses de extratos vegetais no gorgulho do milho e concluiu que a infestação foi reduzida de 13,21% (testemunha) a 7,7%; 7,36%, 5,08% 10,63% nas doses estudadas (4, 6, 8 e 10 mL), tratadas com o extrato Melão-de-São-Caetano. Pode-se afirmar assim que esse extrato impediu e/ou reduziu o desenvolvimento dos adultos de *S. zeamais* em todas as doses e progressivamente até a dose de 8 mL. Afirmou ainda que o maior controle do gorgulho se deu com as doses de 4, 6 e 8 mL com igualdade estatística nas doses de 4 e 6 mL.

Analisando os valores médios da interação entre embalagens e doses para o teor de umidade das sementes (Tabela 4), é perceptível a variação da umidade entre as embalagens.

Tabela 4. Valores médios do teor de umidade das sementes de milho tratadas com extrato vegetal de laranja para a interação entre embalagens e tempo em diferentes doses e armazenadas por 120 dias, em embalagem PET e papel multifoliado.

Embalagens	Doses do Extrato (mL)				
	0	3	6	9	15
PET	13,65 bA	11,94 bB	11,00 bD	11,58 bC	10,89 bD
Papel Multifoliado	15,74 aA	12,50 aC	13,02 aB	12,00 aC	11,34 aD

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O armazenamento das sementes foi realizado na estação chuvosa da região de Rondonópolis, onde segundo dados do INMET para o período, a umidade ficou em torno de 90%. Devido a embalagem PET possuir característica de hermeticidade, não houve troca de umidade com o meio externo, caso oposto da embalagem de papel multifoliado, o que ocasionou um ganho de umidade das sementes em torno de 2% para todas as doses.

A película conferida pelo extrato vegetal utilizado nas sementes pode ter inibido a troca de umidade das sementes com o meio externo, onde a testemunha mostra maiores percentuais de umidade corroborando com a afirmação de Demyttenaere (2004), onde explica que o limoneno tem como função nos vegetais a prevenção da desidratação, hidratação e inibição de crescimento microbiano nos vegetais. A hidratação é prevenida pela película que se forma e envolve a semente.

Previero et al. (2012) em seu trabalho sobre avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo armazenadas na cidade de Palmas (TO), puderam constatar em suas análises realizadas durante novembro de 2011 a março de 2012, abrangendo a estação chuvosa do Tocantins, que as condições de elevada umidade relativa de 72,18% unida a altas temperaturas favoreceram a degradação das sementes no decorrer de sua conservação. Assim, faz-se necessário o emprego de embalagens impermeáveis à umidade e que as embalagens PET demonstraram maior eficiência na armazenabilidade de sementes de milho crioulo quando comparada à embalagem de papel multifoliado.

CONCLUSÕES

As sementes de milho armazenadas em embalagem do tipo PET apresentaram os maiores índices de germinação ao final do período estudado;

A dose mais eficiente do extrato de laranja foi a de 3 mL com germinação superior às demais doses;

A germinação das sementes de milho avaliadas neste trabalho diminuiu ao longo do período de armazenamento, independentemente do tipo de embalagem utilizada;

A dose de 9 mL foi a mais eficiente em reduzir a taxa de infestação e perda de peso das sementes armazenadas durante todo o período do armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. A.C., VILLAMIL, J.M.P. **Insetos plagas de los granos almacenados.** Apostila de almacenamiento de granos. Madrid/UPM. 2000.
- ALMEIDA, S.A. **Extratos vegetais no controle ao *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) e seus efeitos na conservação do feijão *Vigna unguiculata* (L. Walp.).** Campina Grande: UFCG, 2003. 80 f. Dissertação Mestrado.
- ALMEIDA, F. A. C. et al. Bioatividade de Extratos Vegetais no Controle do *Zabrotes subfasciatus* isolado e inoculado em uma massa de feijão *phaseolus*. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.Especial, p.445-455, 2011
- ALMEIDA, F. A. C. et al. Infestação e germinação em sementes de milho tratadas com extratos de *Piper nigrum*. E *Annona squamosa*. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.Especial, p.457-471, 2012
- ALMEIDA, F. A. C. et al. Extratos botânicos de *Momordica charantia* e *Capsicum baccatum* no controle do gorgulho do milho. **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 3, p. 169 - 174, 2013.
- ANTONELLO, L. M.; MUNIZ, M. B.; BRAND, S. C.; VIDAL, M. D.; GARCIA, D.; RIBEIRO, L.; SANTOS, V. Qualidade de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n.7, p.2191-2194, 2009.
- ATHIÉ, I.; PAULA, D. C. **Insetos de Grãos Armazenados Aspectos Biológicos e Identificação.** Varela, 2º edição, p. 28-34, 2002.
- BOFF, M.I.C.; ALMEIDA, A.A. Atividade inseticida de extratos de pimenta-do-reino, *Piper nigrum* (*Piperaceae*) sobre a progênie da traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella* (Lepidóptera: *Gelechiidae*). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.30, n.2, p.111-116, 2005.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** - Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- DEMYTTENAERE, J. C. R. et al. Biotransformation of (R) - (+) - and (S) - (-) - citronellol by *Aspergillus* sp and *Penicillium* sp and the use of solid phase microextraction for screening. **Journal of Chromatography A**, Amsterdam, v. 1027, n 1-2, p. 137-146, 2004.
- ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M. **Formação de Auditores Técnicos do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras.** Pelotas, RS, Ed. Santa Cruz, 461p., 2008.
- FERREIRA, A. G. & BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- GUSMAN, G. S.; VIEIRA, L. R.; VESTENA, S. **Atividade alelopática e moluscicida de *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry (*myrtaceae*).** Evidência, Joaçaba v. 14 n. 2, 2014. p. 113-128.

MACHADO, L. A.; SILVA, V. B.; OLIVEIRA, M. M. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, 2007. p.103-106

MOREIRA, M. D.; PIKANÇO, M. C.; SILVA, M. E.; MORENO, S. C.; MARTINS, J. C. **Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas**. In: Venzon, M.; Paula Júnior, T. J.; Pallini, A. (ed.). Controle alternativo de pragas e doenças. Viçosa: epamig/ctzm, 2006. p. 89-120.

OLIVEIRA, A. C. S. **Qualidade fisiológica de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens reutilizáveis sob dois ambientes**. Tese (Produção Vegetal) UENF, 2009. 72 p.

PEIXOTO, C. M. O milho no Brasil, sua importância e evolução. *Seed News*, 2014 p. 01-02.
PIMENTEL, M. A.; MENDES, S. M.; VALICENTE, F. H.; CRUZ, I. Desenvolvimento de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: *Gelechiidae*) em grãos de milho Bt. **XXV Congresso Brasileiro de Entomologia. Goiânia- GO, 2014.**

PREVIERO, C. A. et al. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo armazenadas em Palmas, Tocantins. **64ª Reunião Anual da SBPC, 2012.**

REZENDE, O. et al. Avaliação da qualidade tecnológica do feijão durante o armazenamento. **Ciênc. agrotec.** vol.32 n.2 Lavras Mar./Apr. 2008.

ROSA, J. D. **Atividade repelente e sistemas nanoestruturados desenvolvidos com limoneno: revisão**. UFRGS, 2010. 21 p.

SANTOS J. P.; MANTOVANI, E.C. **Perdas de grãos na cultura do milho; pré-colheita, transporte e armazenamento**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 40p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 24).

SILVA, K. M. **Potencial fisiológico de sementes armazenadas de feijão caupi *Vigna unguiculata* (L) walp tratadas com óleo essencial de cravo da Índia**. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) UFRPE, serra talhada, 2013. 66 p.

SOUZA, A.A. **Influência do horário de colheita e do tratamento sobre a qualidade das sementes do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r *latifolium* Hutch)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Areia: UFPB, 2000. 88f.