

Avaliação de extratos vegetais da flora nordestina no controle no controle da *Sitotroga cerealella* Olivier, 1819

O milho *Zea mays* L. é uma cultura rústica do trópico semiárido, úmido e subúmido, sendo cultivada principalmente por pequenos agricultores nas regiões nordeste e norte do país onde consistem de fontes de proteína e carboidratos vegetais para a população, e alternativas sociais e econômicas de suprimento alimentar e geração de emprego, especialmente para as populações rurais. Dentre os fatores limitantes ao seu cultivo destacam-se as pragas e, dentre estas, a traça dos cereais *Sitotroga cerealella* Olivier, 1819 (Lepidoptera, Gelechiidae). Este trabalho visa avaliar a atividade inseticida de extratos vegetais obtidos de plantas da flora nordestina no controle da Traça dos cereais em condições de laboratório. Adultos de *Sitotroga cerealella* foram coletadas, em armazéns de cereais com ocorrência da espécie. Os testes foram aplicados na concentração inicial 0% (controle) a 100% ml de extratos. Os extratos que apresentarem uma taxa de mortalidade $\geq 50\%$, foram conduzidos a bioensaios com 4 repetições sendo cada uma delas formadas por um lote de 5 insetos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. A Aroeira, o Mastruz, o Melão de São Caetano e a Pata de vaca obtiveram melhor desempenho nas concentrações de 25%, 50%, 75% e 100% no controle de *S. cerealella*. Para estas espécies recomendamos o uso de extratos em concentrações de 25% por terem letalidade máxima e custo menor. As plantas mostraram um elevado poder inseticida superior a 60% de taxa de mortalidade da traça dos cereais em baixas concentrações, exceto para a erva cidreira e jurema preta. Assim as plantas selecionadas podem ser utilizadas para a obtenção de inseticidas naturais ou para o isolamento dos princípios ativos que permitam a síntese de novos produtos fitossanitários.

Palavras-chave: Palavra; Palavra; Palavra.

Evaluation of vegetable extracts from northeast flora in the control in the control of *Sitotroga cerealella* Olivier, 1819

Zea mays L. maize is a rustic crop from the semi-arid, humid and sub-humid tropics, being grown mainly by small farmers in the northeastern and northern regions of the country where they consist of sources of protein and vegetable carbohydrates for the population, and social and economic costs of food supply and job creation, especially for rural populations. Among the limiting factors to its cultivation, pests stand out and, among these, the *Sitotroga cerealella* moth Olivier, 1819 (Lepidoptera, Gelechiidae). This work aims to evaluate the insecticidal activity of plant extracts obtained from plants of the Northeastern flora in the control of the cereal moth under laboratory conditions. Adults of *Sitotroga cerealella* were collected in grain stores with occurrence of the species. The tests were applied at the initial concentration 0% (control) to 100% ml of extracts. The extracts that present a mortality rate $\geq 50\%$, were conducted in bioassays with 4 replicates, each one being formed by a batch of 5 insects. The experimental design used was completely randomized. Aroeira, Mastruz, Melão de São Caetano and Pata de vaca obtained better performance in concentrations of 25%, 50%, 75% and 100% in the control of *S. cerealella*. For these species, we recommend the use of extracts in concentrations of 25% as they have maximum lethality and lower cost. The plants showed a high insecticidal power above 60% of the mortality rate of the cereal moth in low concentrations, except for lemongrass and black jurema. Thus, the selected plants can be used to obtain natural insecticides or to isolate the active ingredients that allow the synthesis of new phytosanitary products.

Keywords: Cereal moth; Stored grains; Semiochemicals; Bioinsecticides.

Topic: Agroecologia

Received: 02/12/2020

Approved: 23/12/2020

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Vitor Leony Pereira Oliveira 

Universidade do Estado da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2352882067160958>
<http://orcid.org/0000-0003-0204-5088>
vitorleony_25@outlook.com

Geovani Gonçalves Dias 

Universidade do Estado da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3886449534865638>
<http://orcid.org/0000-0002-9568-5342>
geovane2340@gmail.com

Thayanne Nicolly Araújo Soares 

Universidade do Estado da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7169597994389606>
<http://orcid.org/0000-0001-6513-4497>
thayanne_soares@hotmail.com

Roberto Santos Souza 

Universidade do Estado da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7693848540024536>
<http://orcid.org/0000-0002-6186-7834>
robertodossantos1997@hotmail.com

Carlos Alberto Batista Santos 

Universidade do Estado da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0024544164324027>
<http://orcid.org/0000-0002-2049-5237>
cabsantos@uneb.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0013

Referencing this:

OLIVEIRA, V. L. F.; DIAS, G. G.; SOARES, T. N. A.; SOUZA, R. S.; SANTOS, C. A. B.. Avaliação de extratos vegetais da flora nordestina no controle no controle da *Sitotroga cerealella* Olivier, 1819. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.11, n.7, p.145-152, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0013>

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) está entre as plantas de maior eficiência comercial, originado das Américas, mas especificamente no país do México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos. A história de produção do milho tem crescido anualmente, principalmente devido às atividades de avicultura e suinocultura, onde o milho pode ser consumido diretamente ou ser utilizado na fabricação de rações e destinado ao consumo de animais (MARCHI, 2008).

No Brasil, o milho é considerado um dos principais cultivos agrícolas, com extensas áreas cultivadas e ampla utilização na alimentação humana e animal (TOSCANO et al., 1999). A importância do milho na alimentação humana varia de região, devido em determinadas regiões o maior consumo do grão e seus derivados ser realizado por famílias de baixa renda e por ser tradicional em culinárias de algumas culturas, como dos nordestinos. E mundialmente, para os mexicanos, por exemplo, o uso desse cereal e seus derivados na sua culinária é uma rica fonte de energia para a população (EMBRAPA, 2007).

Por ser uma cultura de boa adaptação a diferentes ecossistemas, o Brasil é um país que apresenta elevado potencial na produção desse grão, em números, a safra 2011/2012 foi estimada em 165,92 milhões de toneladas, sendo superior em 3,12 milhões de toneladas em relação à safra do ano anterior (CONAB, 2012). Esses dados confirmam a importância da cultura no Brasil, onde no ano de 2012 semeou-se 50,81 milhões de hectares, aumentando a área plantada em 1,9 % em relação ao ano passado, gerando receitas e empregos para o país (CONAB, 2012).

Junto com o esforço para o aumento da produtividade, necessariamente há que se aprimorar o processo de colheita e as condições de armazenagem de grãos. Uma característica positiva dos grãos é a possibilidade de serem armazenados por longo período, sem perdas significativas da qualidade. Entretanto, o armazenamento prolongado só pode ser realizado quando se adotam corretamente as práticas de colheita, limpeza, secagem, combate a insetos e prevenção de fungos (EMBRAPA, 2007).

A preservação da qualidade desse cereal sofre grande influência pela presença de insetos, principalmente em locais de clima tropical, que possuem características ideais para seu desenvolvimento na massa de grãos (FARONI et al., 2005). São várias as espécies de insetos que se alimentam dos grãos de milho, porém o gorgulho ou caruncho, *Sitophilus zeamais*, e a traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella*, são responsáveis pela maior parte das perdas (EMBRAPA, 2015).

Santos (2007) define como pragas agrícolas ou florestais, uma população de organismos capazes de causar danos às plantas, seus produtos ou subprodutos. Esses danos podem afetar o rendimento do produto ou sua qualidade, através do consumo direto dos tecidos ou órgãos da planta, frutos e sementes, sucção de seiva, transmissão de doenças, competição por espaço e por nutrientes, além disso, deve-se considerar o custo do controle destas pragas, o menor rendimento das colheitas, o valor depreciado dos produtos pelo efeito do dano causado pelas pragas, aliado ao custo das medidas de controle que significam para o agricultor uma redução importante em seus lucros.

A espécie *Sitotroga cerealella*, conhecida como traça-dos-cereais, pertence à ordem Lepidoptera

compreendendo a família Gelechiidae (ATHIÉ et al., 2002). Segundo Elias et al. (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 as farinhas, nas quais se desenvolve, causando deterioração de produto pronto para consumo.

O uso de inseticidas químicos é um dos métodos de controle de pragas de grãos e sementes armazenadas mais empregados na atualidade. Porém vem apresentando restrições de uso à medida que surgem problemas de resistência das pragas aos inseticidas (LORINI et al., 2015). Além disso o seu uso agrava o problema de contaminação dos produtos agrícolas, agricultores e do ambiente. Desta forma, medidas de controle que causem menor impacto ambiental são de primordial importância, o que vem estimulando o ressurgimento do uso de plantas inseticidas como promissora ferramenta para controle de insetos (KLOCKE 1987).

Extratos de plantas estão sendo pesquisados, e em grande parte já com efeito comprovado, para o controle de pragas (GONÇALVES et al., 2006). A atividade inseticida de extratos de plantas pode ser manifestada através da mortalidade direta, repelência, esterilidade, interferência no desenvolvimento e modificação no comportamento dos artrópodes (SILVA et al., 2003).

O presente trabalho objetivou-se estudar a atividade inseticida de diferentes extratos vegetais pertencentes à flora nordestina no controle de *Sitotroga cerealella* onde foram estudadas 10 espécies nativas do nordeste brasileiro com potencial medicinal já identificados, foram elas: *alfavaca*, *aroeira*, *cordão-de-São-Francisco*, *erva cidreira*, *jurema preta*, *maracujá-do-mato*, *mastruz*, *melão-de-São-Caetano*, *pata-de-vaca* e *pega-pinto*.

Além disto, pretendeu-se determinar os extratos biologicamente ativos, determinar as doses mais econômicas dos produtos e menos agressivas ao meio ambiente e Estudar de eficiência de produtos biológicos e alternativos no controle do *S. cerealella*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção de extratos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ciências Animais da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus III, Juazeiro (BA) e Laboratório de Química do IF Sertão de Pernambuco, campus Zona Rural.

Após seleção e coleta, secagem e trituração com redução a pó das plantas com potencial medicinal, estas foram armazenados em potes de vidro e mantidos em ambiente arejado, logo após foram encaminhados para extração, que consiste em duas etapas. Na primeira etapa foi realizada a maceração do pó. Para isso usou-se béqueres de 2 litros e galões de 10 litros, onde foram colocados os pós, o espaço vazio do recipiente foi preenchido por álcool 99,8% e misturado.

Após 72 horas em maceração os pós já estavam aptos para a segunda fase, a etapa de filtragem, o pó decantado é separado da superfície líquida que fica acima, desta forma o que permanece no recipiente passou por outras macerações para aproveitar o máximo possível.

O filtrado foi colocado em um balão de vidro que acoplado ao evaporador rotativo, fazendo com que o solvente utilizado na maceração (álcool etílico 99,8%) evaporasse. Após evaporado, o álcool foi removido e direcionado para um condensador, onde, em contato com água refrigerada, voltou ao seu estado líquido. Dessa forma, o álcool etílico pode ser separado do extrato vegetal para a produção dos extratos etanólicos, no total foram 5 macerações e 5 filtrações para cada espécie de planta.

Bioensaios laboratoriais

Para o manuseio e testes com os insetos, foi preciso realizar testes de solubilidade com dois reagentes – álcool metílico e clorofórmio - utilizamos o reagente que melhor solubiliza o extrato de cada espécie (Tabela 01). Para isso foram utilizados bastões e tubos de ensaios juntamente com cada reagente individualmente, com todo o procedimento sendo realizado em câmara de fluxo.

Tabela 1: Reagentes utilizados na solubilização dos extratos vegetais, com indicação da melhor solubilização.

	Álcool metílico	Clorofórmio
<i>Aroeira (Schinus terebinthifolius Raddi)</i>	X	
<i>Cordão-de-São-Francisco (Leonotis nepaetefolia R. Br.)</i>		X
<i>Erva cidreira (Melissa officinalis L.)</i>	X	
<i>Jurema (Mimosa tenuiflora Willd. Poir.)</i>		X
<i>Maracujá-do-mato (Passiflora cincinnata Mast)</i>		X
<i>Mastruz (Chenopodium ambrosioides L.)</i>		X
<i>Melão-de-São-Caetano (Momordica charantia L.)</i>		X
<i>Pata-de-vaca (Bauhinia variegata L.)</i>		X

Após a identificação do reagente mais adequado que solubilizasse melhor cada extrato vegetal, obtivemos o extrato mais puro pelo método de evaporação, utilizando-se um secador em contato direto com a solução.

A obtenção dos insetos adultos de *Sitotroga cerealella* ocorreu em galpões infestados com a praga no Laboratório de Ciências Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Os insetos foram acondicionados em sacos plásticos de náilon. Não foi realizada a multiplicação e criação massal de insetos.

O Preparo das soluções testes foram feitos com água destilada, nas concentrações 0%, 25%, 50%, 75% e 100%. Os extratos que apresentaram uma taxa de mortalidade $\geq 50\%$ foram submetidos a testes mais apurados, onde foram determinadas as Concentrações Letais (CL)

Os bioensaios preliminares foram separados em parcelas que constaram de cinco placas de Petri, por espécie vegetal, contendo 5 insetos adultos. As placas foram pulverizadas com as soluções teste, tampadas, etiquetadas e transferidas para estufa incubadora sob temperatura e umidade controladas sendo observadas por 48h. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que todas as plantas medicinais testadas apresentaram atividade inseticida, com mortalidade superior a 60% (Tabela 2).

Tabela 2: Taxa de mortalidade/atividade inseticida de extratos de plantas medicinais frente ao *Sitotroga cerealella*.

PLANTAS MEDICINAIS	TAXA DE MORTALIDADE (%)				
	0%	25%	50%	75%	100%
<i>Aroeira (Schinus terebinthifolius Raddi)</i>	0%	100%	100%	100%	100%
<i>Cordão-de-São-Francisco (Leonotis nepaetefolia R. Br.)</i>	0%	100%	60%	80%	100%
<i>Erva cidreira (Melissa officinalis L.)</i>	0%	60%	100%	100%	100%
<i>Jurema preta (Mimosa tenuiflora Willd. Poir.)</i>	0%	60%	100%	100%	100%
<i>Maracujá-do-mato (Passiflora cincinnata Mast)</i>	0%	80%	80%	100%	80%
<i>Mastruz (Chenopodium ambrosioides L.)</i>	0%	100%	100%	100%	100%
<i>Melão-de-São-Caetano (Momordica charantia L.)</i>	0%	100%	100%	100%	100%
<i>Pata-de-vaca (Bauhinia variegata L.)</i>	0%	100%	100%	100%	100%

A Aroeira (**Figura 1**), o Mastruz (**Figura 2**), o Melão de São Caetano (**Figura 03**) e a Pata de vaca (**Figura 04**), obtiveram melhor desempenho nas concentrações de 25%, 50%, 75% e 100% no controle de *S. cerealella*. Para estas espécies recomendamos o uso de extratos em concentrações de 25% por terem letalidade máxima e custo menor.

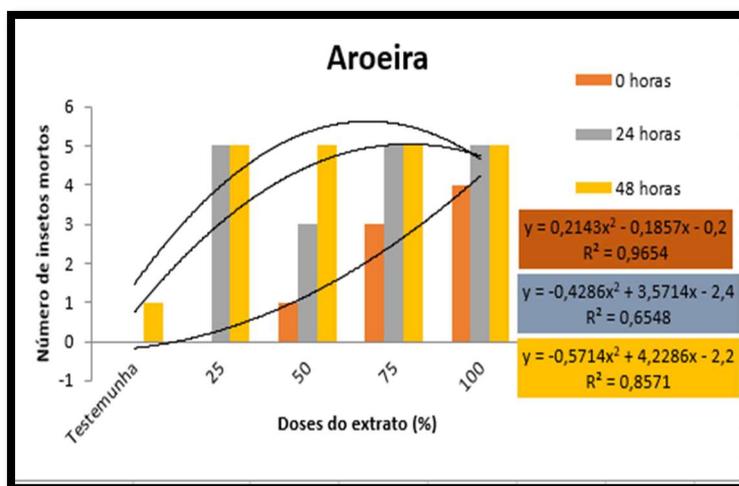


Figura 1: Atividade inseticida da Aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) sobre o *S. cerealella* nas quatro concentrações estudadas.

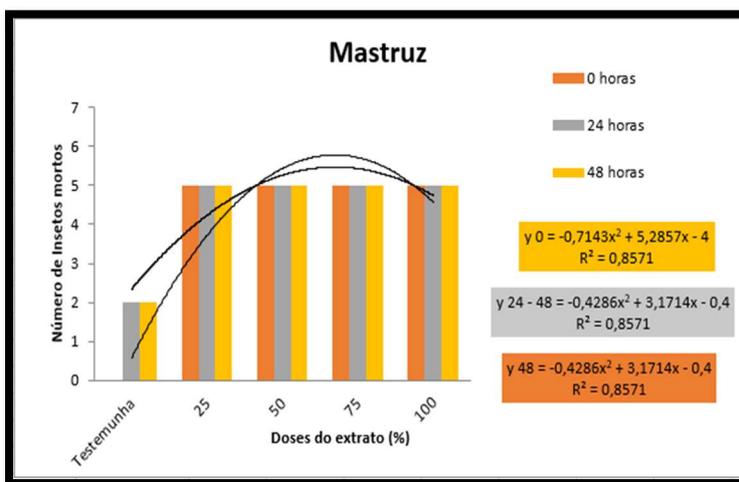


Figura 2: Atividade inseticida do Mastruz (*Chenopodium ambrosioides L.*) sobre o *S. cerealella* nas quatro concentrações estudadas.

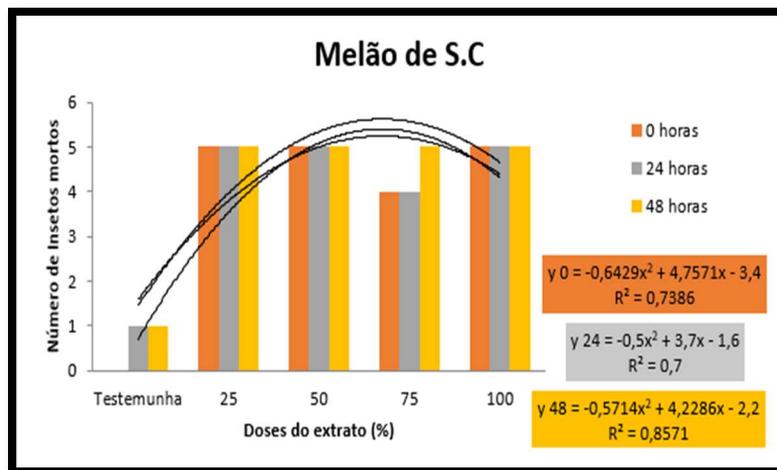


Figura 3: Atividade inseticida do *Melão-de-São-Caetano* (*Momordica charantia* L.) sobre o *S. cerealella* nas quatro concentrações estudadas.

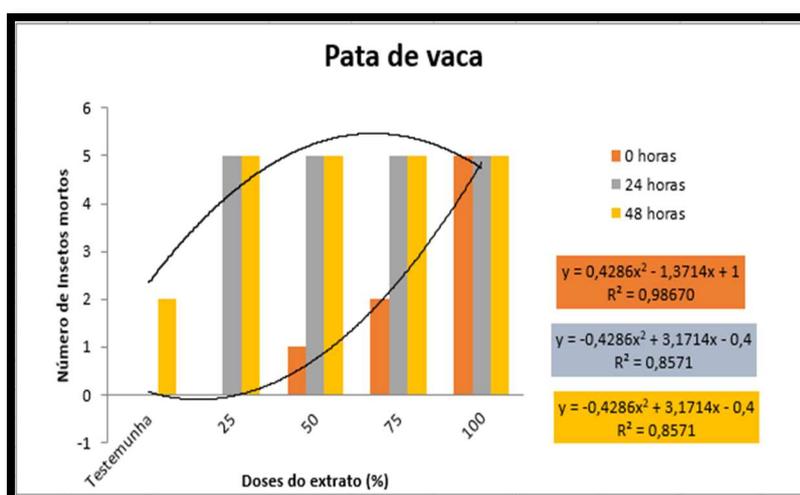


Figura 4: Atividade inseticida da *Pata-de-vaca* (*Bauhinia variegata* L.) sobre o *S. cerealella* nas quatro concentrações estudadas.

A menor taxa de mortalidade registrada foi de 60%, apresentada pela Erva cidreira (**Figura 05**) e Jurema preta (**Figura 06**) na concentração de 25%, sendo necessário aumento da concentração dos extratos dessas duas espécies para atingir a eficácia esperada.

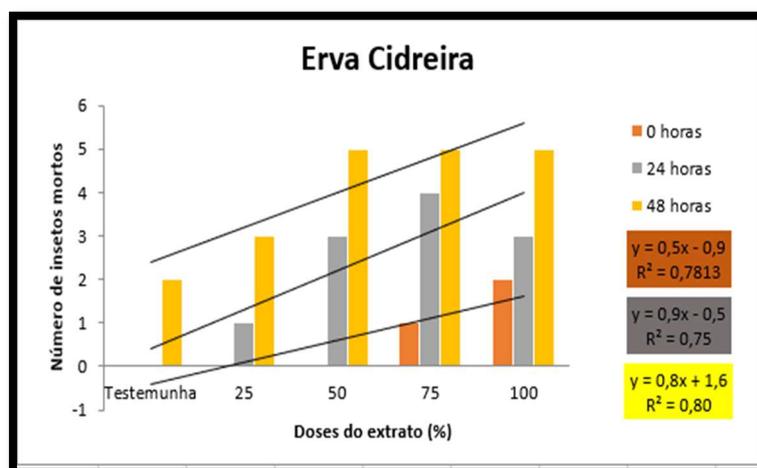


Figura 5: Atividade inseticida da *Erva cidreira* (*Melissa officinalis* L.) sobre o *S. cerealella* nas quatro concentrações estudadas.

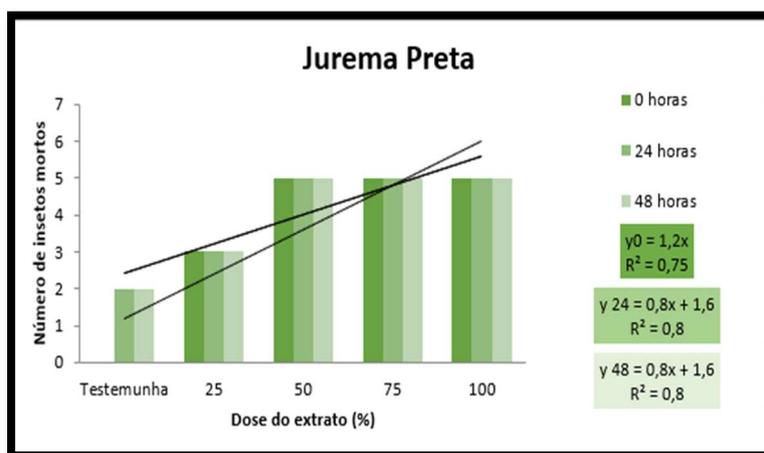


Figura 6: Atividade inseticida da *Jurema preta* (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poir.) sobre o *S. cerealella* nas quatro concentrações estudadas.

No geral a eficiência da atividade inseticida é crescente ao aumento da concentração como se vê na aroeira, erva cidreira e jurema. No entanto, algumas espécies reduzem sua eficiência em concentração superiores como discutido por Santos et al. (2011), neste estudo temos como exemplo o Maracujá do mato, que obteve apenas 80% de eficácia (extrato puro = 100%), e obteve 100% de letalidade (numa concentração de 75% de extrato).

A utilização de plantas para o controle de insetos, não se limita apenas à utilização das substâncias delas obtidas a partir de seus extratos. Estas substâncias podem e devem ser utilizadas na síntese de novos princípios ativos, auxiliando no controle de populações de insetos agressivos aos diversos cultivos agrícolas.

CONCLUSÕES

A partir de estudos que investigam o uso de espécies vegetais que possuem metabólitos capazes de mitigar impactos causados por pragas aos grãos, são importantes pois permitem obter extratos cada vez melhores com potencial maior. Assim a produção de extratos nesse estudo realizado visa encontrar novas formas de controle do *Sitotroga cerealella*, com o intuito de mitigar cada vez mais as perdas decorrentes da ação desta praga, diminuindo os custos com o controle de pragas e consequentemente aumentando a margem de lucros para o produtor. Além de disponibilizar aos produtores de milho um bioinseticida como uma ferramenta, que ao mesmo tempo seja menos agressiva ao meio ambiente e mais eficiente no controle de *Sitotroga cerealella*.

As plantas medicinais por se constituírem num recurso natural abundante e de fácil acesso, podem e devem ser utilizadas para a obtenção de inseticidas naturais como alternativa aos inseticidas sintéticos, tendo como vantagens o baixo custo de produção tornando-os economicamente mais acessíveis aos pequenos produtores, além do efeito não cumulativo nos alimentos e no ambiente. A produção de extratos vegetais deve ser utilizada também para o isolamento dos princípios ativos que permitam a síntese de novos produtos fitossanitários.

As espécies vegetais aqui testadas com alto potencial também podem ser usadas para a produção de diferentes compostos, como os óleos vegetais, que segundo estudos com outras espécies de plantas,

possuem alto potencial para controle de várias pragas. Sendo que com o objetivo de produzir produtos que após teste de campo e laboratório possam ser comercializados a preços competitivos.

REFERÊNCIAS

ATHIÉ, I.; PAULA, D. C.. **Insetos de grãos armazenados aspectos biológicos e identificação**. 2 ed. Varela, 2002.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira Safra 2011/2012**. Décimo primeiro levantamento Agosto/2012. CONAB, 2012.

ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.. **Formação de auditores técnicos do sistema nacional de certificação de unidades armazenadoras**. Pelotas: Santa Cruz, 2008.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistemas de Produção**. 3 ed. Cultivo do Milho. Embrapa Milho e Sorgo, 2007.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistemas de Produção**. 9 ed. **Cultivo do Milho**: Colheita e Pós-Colheita. Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

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, v.13, n.3, p.193-201, 2005.

GONÇALVES, M. E. C.; BLEICHER, E.. Uso de extratos aquosos de nim e azadiractina via sistema radicular para o controle de mosca - branca em meloeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.2, p.182-187, 2006.

KLOCKE, J. A.. Natural plant compounds useful in insect control. In: WALLER, G. R.. **Allelochemicals: Role in**

agriculture and forestry. Washington: American Chemical Society, 1987. p.396-415.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A.. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas**. Brasília: Embrapa, 2015.

MARCHI, S. L.. **Interação entre desfolha e população de plantas na cultura do milho na Região Oeste do Paraná**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Curitiba, 2008.

SANTOS, B.. **A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas**. Paraná: UFPR, 2007.

SANTOS, C. A. B.; SILVA, A. P. M.; SCHER, F. A.; ROCHA, A. G.; SILVA, J. A.; MOREIRA, J. O. T.. Atividade inseticida de extratos vegetais contra o pulgão (*Aphis craccivora* Koch) do feijão caupi (*Vigna unguiculata*). **Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, p.1-5, 2011.

SILVA, L. D.; BLEICHER, E.; ARAÚJO, A. C.. Eficiência de azadiractina no controle de mosca-branca em meloeiro sob condições de casa-de-vegetação e campo. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p.198-201, 2003.

TOSCANO, L. C.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; LARA, F. M.; WAQUIL, J. M.. Resistência e mecanismos envolvidos em genótipos de milho em relação ao ataque do orgulho, *Sitophilus Zeamais* Mots (Coleoptera, Curculionidae). **Anuário da Sociedade Entomológica Brasileira**, v.28, n.1, p.141-147, 1999.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.