

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

TATIANI ALANO MODOLON

**PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO DA LAGARTA-DO-CARTUCHO
Spodoptera frugiperda (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) E DO PERCEVEJO
BARRIGA-VERDE *Dichelops melacanthus* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) NA
CULTURA DO MILHO (*Zea mays*)**

Marechal Cândido Rondon

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

TATIANI ALANO MODOLON

PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO DA LAGARTA-DO-CARTUCHO
Spodoptera frugiperda (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) E DO PERCEVEJO
BARRIGA-VERDE *Dichelops melacanthus* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) NA
CULTURA DO MILHO (*Zea mays*)

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação
em Agronomia da Universidade Estadual do
Oeste do Paraná como requisito para obtenção do
título de Doutora em Agronomia.

Orientador: Luís Francisco Angeli Alves
Co-orientadora: Vanda Pietrowski

Marechal Cândido Rondon

2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR., Brasil)

M692p	Modolon, Tatiani Alano Preparados homeopáticos no manejo da lagarta-do-cartucho <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera: noctuidae) e do percevejo barriga-verde <i>Dichelops melacanthus</i> (Hemiptera: pentatomidae) na cultura do milho (<i>Zea mays</i>) / Tatiani Alano Modolon. - Marechal Cândido Rondon, 2013. 85 p. Orientador: Luís Francisco Angeli Alves Coorientadora: Vanda Pietrowski Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2013. 1. Milho - Pragas. 2. Lagarta-do-cartucho - Controle - Homeopatia. 3. Percevejo barriga-verde - Controle - Homeopatia. 4. Milho - Sementes - Tratamento. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título. CDD 22.ed. 633.15 633.1597 CIP-NBR 12899
-------	--

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Elisa Sbaraini-Leitzke CRB-9/539



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46

Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>

Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000

Marechal Cândido Rondon - PR.



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

Ata da reunião da Comissão Julgadora da Defesa de Tese da Engenheira Agrônoma **TATIANI ALANO MODOLON**. Aos dezesseis dias do mês de dezembro de 2013, às 14h, sob a presidência do Prof. Dr. Luis Francisco Angeli Alves, em sessão pública, reuniu-se a Comissão Julgadora da Defesa de Tese da Engenheira Agrônoma Tatiani Alano Modolon, discente do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Agronomia – Nível Mestrado e Doutorado, com área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**, visando à obtenção do título de **"DOUTORA EM AGRONOMIA"**, constituída pelos membros: Prof. Dr. Pedro Boff (UDESC), Prof. Dr. José Renato Stangarlin (Unioeste), Prof.^a Dr.^a Mari Inês Carissimi Boff (UDESC), Prof.^a Dr.^a Viviane Sandra Alves (UENP) e Prof. Dr. Luis Francisco Angeli Alves (Orientador).

Iniciados os trabalhos, a candidata apresentou seminário referente aos resultados obtidos e submeteu-se à defesa de sua tese, intitulada: **"Homeopatia no manejo da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) (Lepidoptera: Noctuidae) e do percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho (*Zea mays*)"**.

Terminada a defesa, procedeu-se ao julgamento dessa prova, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição:

Prof. Dr. Pedro Boff.....	Aprovado
Prof. Dr. José Renato Stangarlin.....	Aprovado
Prof. ^a Dr. ^a Mari Inês Carissimi Boff.....	Aprovado
Prof. ^a Dr. ^a Viviane Sandra Alves.....	Aprovado
Prof. Dr. Luis Francisco Angeli Alves (Orientador).....	Aprovado

Apurados os resultados, verificou-se que a candidata foi habilitada, fazendo jus, portanto, ao título de **"DOUTORA EM AGRONOMIA"**, área de concentração: **"PRODUÇÃO VEGETAL"**. Do que, para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos senhores membros da Comissão Julgadora.

Marechal Cândido Rondon, 16 de dezembro de 2013.

Prof. Dr. Pedro Boff

Prof. Dr. José Renato Stangarlin

Prof.^a Dr.^a Mari Inês Carissimi Boff

Prof.^a Dr.^a Viviane Sandra Alves

Prof. Dr. Luis Francisco Angeli Alves (Orientador)

À sociedade paranaense, pela oportunidade do
doutorado em universidade pública estadual.

OFEREÇO

Aos meus queridos pais Arvelino e Auzair.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus e seus enviados do bem, pela iluminação e serenidade nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Arvelino e Auzair, pela vida, pelo amor, pela confiança, pelas orações e pelas oportunidades oferecidas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná pela oportunidade em realizar o doutorado em Agronomia com ênfase em Produção Vegetal.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de estudos concedida.

Aos orientadores professores Luís Francisco Angeli Alves e Vanda Pietrowski pela orientação e pelos aportes no desenvolvimento da pesquisa.

À Ana Tereza Bittencourt Guimarães pelas orientações e contribuições fundamentais nas análises estatísticas independente da instituição que estava representado, mas sim como professora e excelente profissional de Bioestatística que é. Obrigada por me receber algumas vezes na sua casa para orientações de estatística e sua atenção via email ou Skype. Foi muito bom encontrar mais uma pessoa do bem no meu caminho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UNIOESTE pelos ensinamentos, em especial ao professor José Renato Stangarlin por sua orientação e atenção sempre disponível para esclarecimento tanto na sua sala quanto via email, meu sincero agradecimento do fundo do coração.

Aos colegas de equipe do laboratório de Controle Biológico e Entomologia pelo apoio na realização dos experimentos, em especial à Mariana Pizzatto, João Francisco Marcio e Diandro Ricardo Barilli, grandes amigos que encontrei na equipe e que levarei comigo sempre.

Às colegas Cristina Fernanda Schneider do PPGA e ex-vizinha de prédio, Juliana Sonnerberg estagiária do laboratório e Iriana Gonçalves companheira de apartamento, muito obrigada pelas conversas, risadas e palavras positivas.

À minha colega de doutorado e amiga homeopática Márcia Vargas Toledo, o meu agradecimento mais que especial. Márcia, muito obrigada pela sua amizade, pela troca de experiências, pelas dicas que somente uma excelente profissional, agroecóloga, homeopata e

pessoa do bem poderia me transmitir. Agradeço também a sua mãe Ieza Vargas não só pelos almoços e lanches, mas principalmente pelas conversas e apoio com momentos de dificuldade de saúde. Com essa dupla de mulheres guerreiras sei que posso contar sempre, e vocês também podem contar comigo por toda a eternidade.

Ao Grupo de Homeopatia no Oeste do Paraná e seus integrantes pela troca de experiências e pelo apoio para continuar realizando pesquisas na área de homeopatia em plantas.

Ao laboratório de Homeopatia e Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual de Maringá (UEM) coordenado pelo professor e pesquisador Carlos Moacir Bonato, pelo fornecimento dos preparados homeopáticos estudados nos experimentos.

Enfim, a todas aquelas pessoas que, direta ou indiretamente, não mediram esforços para a realização desta pesquisa e para a minha formação profissional e humana.

À Christian Friedrich Samuel Hahnemann, pela Ciência Homeopatia.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota”

Theodore Roosevelt

RESUMO

O sistema atual de produção de milho, proporcionam elevada produtividade ao mesmo tempo que favorece a surtos epidêmicos pragas, como o percevejo *Dichelops melacanthus* e a lagarta *Spodoptera frugiperda*. Estratégias de controle convencionais têm sido ineficazes até o momento. O presente estudo teve o objetivo avaliar o impacto de preparados homeopáticos no desenvolvimento de *S. frugiperda* e *D. melacanthus* em plantas de milho. Para estudo do consumo da lagarta *S. frugiperda* sementes foram tratadas antes do plantio por imersão em água destilada e nos preparados homeopáticos na dose de 1 mL.L⁻¹. Após a embebição, as sementes foram semeadas nos vasos. Nos experimentos com a lagarta-do-cartucho, além do tratamento de semente (a), as dinamizações 12, 36, 60 e 84CH (ordem centesimal hahnemaniana) de *Silicea* foram aplicadas em pulverização (b) ou irrigação (c), sendo a primeira aplicação logo após a emergência, a segunda no estágio V2 e a terceira no estágio V3 das plantas. Secções foliares das plantas em estágio V6 oriundas do respectivo tratamento foram diariamente fornecidas às lagartas individualizadas em tubos de ensaio e mantidas em sala de desenvolvimento em 25 ± 3 °C e fotoperíodo 14 horas. Foram avaliados o consumo das folhas, formação e razão sexual de pupas e adultos, fertilidade, fecundidade, longevidade de adultos e preferência alimentar em ensaio de livre escolha. Para experimentos com o percevejo barriga-verde, *D. melacanthus*, preparado homeopático *Nux vomica* também foi aplicado via tratamento de semente (a) nas dinamizações 12, 36, 60 e 84DH (ordem decimal de Hering) e combinado com pulverização (b) ou irrigação (c), sendo iniciados dez dias após a semeadura e seguidas no intervalo de três dias até o 22º dia após a semeadura, totalizando cinco aplicações. Cinco dias após a última aplicação dos tratamentos foram avaliados massa fresca e seca de parte aérea e de raízes, volume das raízes, comprimento da raiz primária, altura e diâmetro do colmo das plantas de milho. No sexto dia após a última aplicação dos tratamentos, as parcelas réplicas foram submetidas ao estresse pelo inseto. As plantas de milho foram infestadas com um percevejo *D. melacanthus* por 36 horas. Dez dias após a retirada do percevejo foi realizada a classificação plantas atacadas através de escala de notas de dano. A análise dos dados mostrou que plantas de milho pulverizadas ou irrigadas com *Silicea* 36CH interferiram no consumo e utilização do alimento, além de proporcionarem maior quantidade de pupas e adultos de *S. frugiperda* deformados. Plantas pulverizadas ou irrigadas no solo com *Silicea* 36CH também interferiram na fertilidade e fecundidade de *S. frugiperda* proporcionando menor período de oviposição e pós-reprodutivo, menor número de massas de ovos, ovos por postura e ovos por fêmea. Os resultados sugerem que lagartas de *S. frugiperda* têm dificuldade ao se alimentarem de plantas de milho pulverizadas ou irrigadas com *Silicea* 36CH. Plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Silicea* em 36CH aplicado através de pulverização na parte aérea ou por irrigação no solo interferiram na alimentação e, conseqüentemente, na fertilidade e fecundidade de *S. frugiperda*, reduzindo assim, a população do inseto. O método de aplicação do preparado homeopático *Nux vomica* mais adequado para a cultura do milho foi através da irrigação no solo. *Nux vomica* na 33, 36 e 38DH irrigado ao solo favoreceu o desenvolvimento inicial de parte aérea e raízes de plantas de milho. Plantas de milho irrigadas com *Nux vomica* 36 e 38DH não foram danificadas pelo percevejo barriga-verde *D. melacanthus*, evidenciando o efeito de repelência ou não preferência alimentar.

Palavras-chave: Homeopatia, insetos, consumo, fertilidade, fecundidade, repelência, desenvolvimento vegetativo, pulverização, irrigação, tratamento de semente.

ABSTRACT

The current system of corn production, provide high productivity while favoring pest outbreaks, such as the stink bug *Dicliplos melacanthus* and fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. Conventional control strategies have been ineffective so far. This study aimed to evaluate the impact of homeopathic preparations on the development of *S. frugiperda* and *D. melacanthus* in corn plants. To study the consumption of fall armyworm *S. frugiperda* seeds were treated before planting by soaking in distilled water and homeopathic preparations at a dose of 1 mL.L⁻¹. After soaking, the seeds were sown in pots. In experiments with fall armyworm in addition to the seed treatment (a), the dynamizations 12, 36, 60 and 84CH (centesimal hahnemania) of *Silicea* were applied in spraying (b) or irrigation (c), with an first application was made just after emergence, the second in V2 stage, and the third application in V3 stage of corn plants. Leaf sections of plants at V6 stage derived from the respective treatment were provided daily to caterpillars in individualized test tubes and maintained in the development room at 25 ± 3 °C and 14 hours photoperiod. Were evaluated consumption of leaves, formation and sex ratio of pupae and adults, fertility, fecundity, longevity of adult and food preference in free choice test. For the experiment with green-belly stink bug, *D. melacanthus*, homeopathic preparations *Nux vomica* was also applied as seed treatment (a) the dynamizations 12, 36, 60 and 84DH (decimal order of Hering) and combined with spraying (b) or irrigation (c), and started ten days after sowing and followed within three days until the 22th day after sowing, totaling five applications. Five days after the last application, fresh and dry mass of shoots and roots, root volume, primary root length, height and stem diameter of corn plants were evaluated. On the sixth day after the last treatment, the plots replicas were subjected to stress by the insect. Corn plants were infested with a *D. melacanthus* bug for 36 hours. Ten days after removal of the bug, the classification of attacked plants was performed through a rating scale of damage. Data analysis showed that corn plants sprayed or irrigated with 36CH *Silicea* interfered in the consumption and utilization of food. In addition, it provided greater amount of pupae and adults of deformed *S. frugiperda*. Plants sprayed or irrigated on soil with 36CH *Silicea* also interfered with fertility and fecundity of *S. frugiperda*, providing shorter oviposition and post-reproductive periods, as well as fewer egg masses, eggs per ovoposition and eggs per female. The results suggest that larvae of *S. frugiperda* have difficulty while feeding on corn plants sprayed or irrigated with 36CH *Silicea*. Corn plants treated with 36CH *Silicea* homeopathic preparation, applied by spraying the shoots or by irrigating the soil, interfered with the feeding and, therefore, with fertility and fecundity of *S. frugiperda*, reducing insect population. The method of application of homeopathic preparations *Nux vomica* more suitable for the corn crop was in the through irrigation on soil. *Nux vomica* at 33, 36 and 38DH irrigated to soil favored the early development of shoots and roots of corn plants. Corn plants irrigated *Nux vomica* 36 and 38DH were not damaged by green-belly stink bug *D. melacanthus*, showing the effect of repellency or not food preference.

Keywords: Homeopathy, insects, consumption, fertility, fecundity, repellency, vegetative development, spraying, irrigation, seed treatment.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Insetos-praga de maior ocorrência na cultura do milho.	19
Tabela 2: Quantidade de alimento ingerido, fezes produzidas, ganho de peso, alimento assimilado e metabolizado por lagartas de <i>Spodoptera frugiperda</i> alimentada com milho tratado com o preparado homeopático <i>Silicea terra</i> em diferentes dinamizações.	53
Tabela 3: Preferência alimentar e consumo das lagartas de <i>Spodoptera frugiperda</i> por secções foliares de plantas de milho tratadas com preparado homeopático <i>Silicea terra</i> em diferentes dinamizações centesimais hahnemaniana (CH) em teste de livre escolha.	54
Tabela 4: A atividade alimentar de lagartas de <i>Spodoptera frugiperda</i> alimentadas com milho tratado com o preparado homeopático <i>Silicea terra</i> em diferentes dinamizações centesimais hahnemaniana (CH).	56
Tabela 5: Características relacionadas à biologia de <i>Spodoptera frugiperda</i> alimentadas na fase larval com plantas de milho tratadas com diferentes dinamizações do preparado homeopático <i>Silicea terra</i> em diferentes dinamizações centesimais hahnemaniana (CH).	58
Tabela 6: Período de oviposição e pós-reprodutivo, massas de ovos por fêmea, ovos por massa de ovos e fecundidade de adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> originados de lagartas alimentadas com plantas de milho tratadas com preparado homeopático <i>Silicea terra</i>	59
Tabela 7: Massas frescas e secas da parte aérea e de raízes de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático <i>Nux vomica</i> aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).	74
Tabela 8: Variáveis de desenvolvimento de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático <i>Nux vomica</i> aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).	77

Tabela 9: Percentagem (%) de plantas com dano do percevejo *Dichelops melacanthus* (pontuações nas folhas) quando tratadas com preparado homeopático *Nux vomica* em diferentes dinamizações e formas de aplicação.....78

Tabela 10: Massas frescas e secas da parte aérea e de raízes de plantas de milho tratadas com dinamizações sequenciais de *Nux vomica* via irrigação aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).....79

Tabela 11: Características de desenvolvimento de plantas de milho tratadas com dinamizações sequenciais de *Nux vomica* via irrigação aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).80

Tabela 12: Percentual de presença do dano do percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) sem redução da altura de plantas de milho (nota 1) tratadas dinamizações sequenciais de *Nux vomica* via irrigação.....81

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Agricultura familiar	16
2.2 A cultura do milho (<i>Zea mays</i> Linnaeus)	18
2.3 Insetos-praga associados à cultura do milho	18
2.3.1 <i>Spodoptera frugiperda</i> Smith (Lepidoptera: Noctuidae).....	20
2.3.2 <i>Dichelops melacanthus</i> Dallas (Hemiptera:Pentatomidae)	22
2.4 Manejo integrado de pragas (MIP).....	23
2.5 Medidas de baixo impacto residual e a Homeopatia no manejo de pragas	24
2.5.1 A história da Homeopatia	25
2.5.1.1 Fundamentos da Homeopatia	26
2.5.1.2 Homeopantias, nomenclatura e modo de preparo	28
2.5.1.3 Homeopatia na agricultura	28
2.5.1.4 Pesquisas com homeopatia na produção vegetal	29
2.6 Referências	34
3 ALIMENTAÇÃO E CICLO BIOLÓGICO DA LAGARTA-DO-CARTUCHO <i>Spodoptera frugiperda</i> SMITH (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM PLANTAS DE MILHO TRATADAS COM O PREPARADO HOMEOPÁTICO <i>Silicea terra</i>	43
3.1 Introdução	45
3.2 Material e métodos	46
3.2.1 Criação massal de <i>Spodoptera frugiperda</i>	46
3.2.2 Obtenção dos preparados homeopáticos.....	47
3.2.3 Aplicação dos tratamentos homeopáticos.....	48
3.2.4 Experimento 1: Consumo e utilização de plantas de milho tratadas com preparado homeopático <i>Silicea terra</i> por <i>S. frugiperda</i>	48
3.2.5 Experimento 2: Ciclo biológico de <i>S. frugiperda</i> alimentada com plantas de milho tratadas com preparado homeopático <i>Silicea terra</i>	50

3.2.6 Experimento 3: Preferência alimentar de <i>S. frugiperda</i> por plantas de milho tratadas com preparado homeopático <i>Silicea terra</i>	50
3.2.7 Análise dos dados	51
3.3 Resultados e discussão	52
3.4 Conclusão	61
3.5 Referências	62

4 DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO TRATADO COM O PREPARADO HOMEOPÁTICO <i>Nux vomica</i> E SUBMETIDO AO PERCEVEJO BARRIGA-VERDE <i>Dichelops melacanthus</i> DALLAS (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)	65
4.1 Introdução	67
4.2 Material e métodos	68
4.2.1 Criação massal de <i>D. melacanthus</i>	69
4.2.2 Obtenção dos preparados homeopáticos.....	69
4.2.3 Aplicação dos tratamentos.....	70
4.2.4 Desenvolvimento de plântulas de milho tratadas com o preparado homeopático <i>Nux vomica</i> e infestadas com percevejo barriga-verde <i>D. melacanthus</i>	70
4.2.4.1 Primeira etapa do estudo: Dinamizações não sequenciais.....	70
4.2.4.2 Segunda etapa do estudo: Dinamizações sequenciais	72
4.2.5 Análise dos dados	72
4.3 Resultados e discussão	73
4.4. Conclusão	82
4.5 Referências	83

1 INTRODUÇÃO GERAL

O sistema de produção convencional atualmente praticado com intenso uso de agrotóxicos está sendo questionado, tanto pelo setor agrário, como pela sociedade em geral. A utilização de agrotóxicos aumenta a instabilidade do sistema produtivo com efeito recorrente a novos problemas sanitários, facilitados pela expansão da monocultura e utilização de adubos minerais de alta solubilidade.

A região Oeste do Paraná é grande consumidora de agrotóxicos, registrados e/ou ilegais, devida à proximidade do Paraguai e a grande extensão de fronteira com este país vizinho, aliado ao menor custo de aquisição dos produtos (PAIN, 2008). Um dos grandes desafios da região está focado na inserção de tecnologias voltadas para a agricultura familiar, com mínimo impacto ambiental e efeitos socioeconômicos positivos (TOLEDO, 2013).

A Homeopatia, terapia que usa preparados diluídos e dinamizados, desenvolvida por Hahnemann há mais de 200 anos, constitui-se em referência científica-metodológica com grande potencial para atender a essas exigências. Por utilizar substâncias/preparados de domínio público (não sujeitos a patentes) é de baixo custo. As preparações diluídas apresentam baixo impacto ambiental e possibilitam que a comunidade rural se aproprie do conhecimento. Contudo, há elevada carência de trabalhos e experimentos no intuito de gerar informações para seu uso em homeopatia na produção vegetal.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* e *Dichelops melacanthus* utilizando plantas de milho tratadas com preparados homeopáticos aplicados em pulverização, irrigação e por tratamento de sementes.

A pesquisa realizada é apresentada em dois capítulos a seguir descritos. No primeiro capítulo aborda-se o efeito de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Silicea* na alimentação e na biologia da lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*. No segundo capítulo, é apresentado o desenvolvimento de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Nux vomica* e submetidas ao percevejo barriga-verde, *D. melacanthus*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Agricultura familiar

A agricultura familiar é responsável por 75% dos alimentos consumidos no mercado interno brasileiro e pela superação da produção da propriedade patronal em quinze produtos, dentre eles a carne suína e de aves, leite e ovos, só obtendo menor produção em relação à soja, cana-de-açúcar e carne bovina. Além disso, é também responsável por absorver 80% da mão-de-obra empregada no campo (CONAB, 2013).

Vários são os conceitos de agricultura familiar e esta multiplicidade deve-se a alguns elementos, sendo um deles a diversidade do setor (PATRIARCA e CRUZ, 2007). Essa heterogeneidade se caracteriza pela diversidade de formas de organização e utilização dos meios de produção – terra, capital e trabalho. O resultado dessa característica é a dificuldade em se elaborar uma única definição que abranja os diferentes tipos de unidades de produção familiar existentes no Brasil (PATRIARCA e CRUZ, 2007).

De acordo com Tedesco (1999) a agricultura familiar é aquela em que a família ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção assume o trabalho no estabelecimento produtivo.

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) definem a agricultura familiar com base em três características: a gerência da propriedade rural feita pela família; o trabalho é desempenhado na sua maior parte pela família; os fatores de produção pertencem à família (exceção, às vezes, à terra) e são passíveis de sucessão em caso de falecimento ou aposentadoria do gerente (PETERSEN, 2009)

Loebens (2009) ressalta a identificação do sobrenome da família e a sucessão através da hereditariedade.

Para se ter uma melhor definição, Blum (1999) recomenda que além da gerência ser realizada pela família, da renda agrícola ser de no mínimo 80% retirada da unidade e a contratação de trabalho assalariado permanente limitado a um funcionário, ou trabalho temporário limitado a quatro empregados, a observação da extensão territorial, que segundo o autor para o Brasil não deveria ser maior que 100 hectares. Outro aspecto importante que cita é o da família morar e viver na comunidade rural participando de suas atividades socioeconômicas.

O Manual de Crédito Rural (BRASIL, 2012) descreve como agricultor familiar para fins de financiamento ao Programa Nacional para Agricultura Familiar (PRONAF), com base nos seguintes itens:

- Sejam proprietários, posseiros, arrendatários, parceiros ou concessionários da reforma agrária;
- Residam na propriedade ou em local próximo.
- Detenham, sob qualquer forma, no máximo quatro módulos fiscais de terra, quantificados conforme legislação em vigor.
- O trabalho familiar deve ser a base da exploração do estabelecimento.

Segundo Blum (1999), a propriedade familiar é aquela em que o imóvel rural é direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, absorvendo toda a força de trabalho e garantindo a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região, tipo de exploração eventualmente contando com a ajuda de terceiros.

Siliprandi (1998) menciona que a partir de 1990 o termo agricultura familiar passou a ser utilizado devido ao tipo de mão-de-obra utilizado no estabelecimento e não pela área ocupada. Nesta mesma data, os movimentos sindicais se mobilizaram em um projeto de valorização da agricultura familiar, onde foram apontadas as seguintes razões para esta valorização:

- A agricultura familiar pode ocupar um contingente maior de mão-de-obra por área contribuindo para a diminuição do desemprego;
- É uma forma mais racional de utilização dos solos, pela tradição em diversidade, produzindo de forma mais eficiente e preservando o ambiente;
- Pode obter produtividades altas, se contar com apoio técnico, pesquisa e recursos financeiros adequados;
- É uma forma mais democrática de distribuir os recursos sociais, tendo como resultado a desconcentração da terra e do poder econômico, político e social;
- Ela estimula a iniciativa dos membros da família na organização de suas vidas e de seu trabalho, em um amplo círculo de relações econômicas (bancos, comércio, cooperativas, etc).

Uma das alternativas existentes para a produção familiar em pequenos e médios estabelecimentos é a diversificação produtiva, tanto no interior de cada estabelecimento agropecuário como entre unidades produtivas e entre regiões. Aparentemente, essa diversificação pode contribuir para o emprego em tempo integral de um número relativamente maior de membros da família, tendo em vista, que o trabalho pode ser mais bem distribuído

durante todo ano e a produção pode ser competitiva em termos de mercado (BRUMER, 1999).

2.2 A cultura do milho (*Zea mays* Linnaeus)

O milho (*Zea mays* Linnaeus) está entre as plantas de maior eficiência comercial, originado das Américas, mas especificamente no país do México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos (BARBOSA NETO et al., 2008).

O milho é uma das mais tradicionais culturas do Brasil, ocupando posições significativas quanto ao valor da produção agropecuária, área cultivada e volume produzido, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país (AGRAFNP, 2012).

O destaque econômico da cultura do milho se dá pelas diversas formas da sua utilização, que vai desde composição da ração animal até a produção de biocombustíveis. O uso de grãos de milho na alimentação animal corresponde à maior parcela da utilização desse cereal em todo o mundo (FABRINI et al., 2000). No Brasil, o consumo varia de 70 a 90%, dependendo da região do país (CRUZ et al., 2011).

A importância do milho também está associada ao seu aspecto social, pois a maioria dos agricultores familiares não pratica uma agricultura muito tecnificada, não possui extensas áreas de terras, mas depende da produção agrícola para subsistência. Isso pode ser verificado pelo número de agricultores que absorve sua produção na propriedade (CAZELLA et al., 2009). Cerca de 60% das propriedades rurais produtoras de milho utilizam a produção no próprio estabelecimento (CRUZ et al., 2011).

2.3 Insetos-praga associados à cultura do milho

A diversidade de insetos associados à cultura de milho evidencia ser esta espécie vegetal facilitadora da formação de micronichos abrigando também insetos benéficos. Em condições particulares a extensão geográfica e potencial de causar danos relevantes definem algumas espécies de insetos como pragas-chaves para a cultura (VIANA et al., 2002; CRUZ et al., 2012).

Entre a diversidade de espécies de insetos considerados pragas que ocorrem nesse cultivo pode-se citar os insetos-praga relacionados na tabela 1.

Tabela 1: Insetos-praga de maior ocorrência na cultura do milho.

Nome popular	Nome científico
Larva alfinete	<i>Diabrotica speciosa</i> (Coleoptera: Chrysomelidae)
Larva arame	<i>Conoderus scalaris</i> , <i>Conoderus stigmosus</i> (Coleoptera: Elateridae)
Larva angorá	<i>Astylus variegatus</i> (Coleoptera: Melyridae)
Corós	<i>Phyllophaga</i> sp. (Scarabaeoidea: Melolonthidae)
Coró-da-pastagem	<i>Diloboderus abderus</i> (Coleoptera: Melolonthida)
Percevejo castanho	<i>Scaptocoris castanea</i> (Hemiptera: Cydnidae) <i>Atarsocoris brachiariae</i> Hemiptera: Cydnidae)
Cupim	<i>Cornitermes</i> sp. (Isoptera: Termitidae: Nasutitermitinae) <i>Procornitermes</i> sp. (Isoptera: Termitidae: Nasutitermitinae) <i>Heterotermes</i> sp. (Isoptera: Rhinotermitidae)
Tripes	<i>Frankliniella williamsi</i> (Thysanoptera: Thripidae)
Percevejo verde	<i>Nezara viridula</i> (Hemiptera: Pentatomidae)
Lagarta do trigo	<i>Pseudaletia</i> sp. (Lepidoptera: Noctuidae)
Lagarta elasma	<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Lepidoptera: Pyralidae)
Lagarta rosca	<i>Agrotis</i> sp. (Lepidoptera: Noctuidae)
Cigarrinha-do-milho	<i>Dalbulus maidis</i> (Hemiptera: Cicadellidae)
Curuquerê-dos-capinzais	<i>Mocis latipes</i> (Lepidoptera: Noctuidae)
Pulgão-do-milho	<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Homoptera: Aphididae)
Percevejo barriga-verde	<i>Dichelops melacanthus</i> , <i>Dichelops furcatus</i> (Hemiptera: Pentatomidae)
Lagarta do cartucho	<i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera: Noctuidae)
Lagarta da espiga	<i>Helicoverpa zea</i> , <i>Helicoverpa armigera</i> (Lepidoptera: Noctuidae)

(BIANCO, 1991, 2005; VIANA et al., 2002; GASSEN, 2005; BARROS e LOPES, 2006; CRUZ et al., 2012).

Os insetos-praga que se destacam no cultivo do milho são os percevejos barriga-verde *Dichelops melacanthus* e *D. furcatus* e espécies de lagartas *Spodoptera frugiperda* lagarta do cartucho, a lagarta da espiga *Helicoverpa zea* e mais recentemente a presença de *Helicoverpa armigera* (BIANCO, 1991, 2005; SPECHT, 2013).

O sistema de cultivo do milho, altamente intensificado com duas safras por ano e extensas áreas em monocultivo tem requerido utilização de mecanização pesada e agrotóxicos. Condições estas que favorecem o desencadeamento da população de espécies de insetos em epidemias de pragas. Neste processo, está envolvida o surgimento da resistência de insetos à inseticidas, ao baixo número de inimigos naturais resultante do uso de inseticidas de amplo espectro e, de condições favoráveis a pragas anteriormente consideradas secundárias,

entre outros (PANIZZII, 2000; CHOCOROSQUI, 2001; CRUZ, 2002; ARMENTA et al., 2003). Nestas condições os insetos lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*) e o percevejo barriga-verde (*D. melacanthus*) emergem como pragas de importância econômica em cultivos de milho no Paraná (BIANCO, 2005).

2.3.1 *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae)

Spodoptera frugiperda é uma espécie de Lepidoptera da família Noctuidae denominada popularmente como lagarta-do-cartucho. É classificada como praga generalista por se alimentar de grande diversidade de plantas cultivadas (NAGOSHI et al., 2007). Na cultura do milho ocorre em todo o ciclo de cultivo ocasionando perdas relevantes (FIGUEREDO et al., 2006). As diminuições na produção de grãos devido aos danos causados pelo ataque dessa espécie variam de 17 a 55% de acordo com a fase de desenvolvimento e dos genótipos de milho (CRUZ, 2002).

A lagarta tem coloração que varia de pardo/escuro até quase totalmente negra e possui o Y invertido com borda branca na parte frontal da cabeça, característico da espécie, e quando completamente desenvolvida a lagarta chega a alcançar 4 cm (GALLO et al., 2002).

A fase adulta da *S. frugiperda* é uma mariposa com cerca de 35 mm de envergadura e de coloração pardo-escuro nas asas anteriores e branco-acinzentada nas asas posteriores (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011). A mariposa deposita seus ovos dispostos em camadas, formando uma massa que pode conter mais de 300 ovos (GALLO et al., 2002).

As lagartas recém saídas do ovo ingerem, como primeiro alimento, a casca do ovo (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011). Logo após iniciam sua alimentação pelas partes mais tenras e jovens das folhas de milho deixando um sintoma de dano característico de raspagem, pois se alimentam apenas do parênquima sem causar furos nas folhas, ou seja, "raspam" a folha, deixando apenas a epiderme membranosa (BIANCO, 1991; GIOLO et al., 2002). As plantas de milho que estão sendo atacadas por lagartas de *S. frugiperda* no primeiro instar são facilmente identificadas através das numerosas áreas transparentes (CRUZ et al., 1999; CRUZ, 2008).

A lagarta de segundo instar, com mandíbulas mais resistentes, perfuram as folhas para se alimentar, indo em direção ao cartucho da planta, região onde se mantém até próximo ao estágio de pupa (GALLO et al., 2002). No decorrer do período larval, que dura em torno de 18 a 20 dias, a lagarta se alimenta de uma grande área foliar das plantas de milho preferindo

as folhas mais jovens por serem mais nutritivas e macias (GALLO et al., 2002; GOUSSAIN et al., 2002; MORÉ et al., 2003).

Em condições de alta infestação, a lagarta-do-cartucho a partir do 3º instar também pode perfurar e entrar no colmo rente ao colo das plantas jovens de milho fazendo galerias descendentes, até danificarem o ponto de crescimento, causando o sintoma denominado de “coração morto”. Quando a lagarta *S. frugiperda* já está presente no campo antes do plantio, e as plantas de milho jovens ainda não dão suporte para entrada na região do cartucho, essas se alimentam a noite broqueando ou cortando na altura do solo, de modo semelhante à da lagarta rosca, *Agrotis ipsilon* (BIANCO, 1991; CRUZ et al. 1999; GIOLO et al., 2002; CRUZ, 2008;).

As lagartas de *S. frugiperda* em milho também podem causar danos que seriam típicos da lagarta *Helicoverpa zea*, entrando pelo ponteiro das espigas, e causando danos diretos devido à alimentação, ou indiretos, por facilitar a entrada de microrganismos que afetam qualidade do grão (FARINELLI e FORNASIERI FILHO, 2006; CRUZ, 2008). Entretanto, as Lagartas de *S. frugiperda* podem também causar seu dano característico da espécie que é a perfuração das espigas de milho em sua base e parte mediana, abrindo caminho para a entrada de insetos oportunistas e água, gerando os grãos ardidos (HINDS e DEW, 1915 apud MATRANGOLO et al., 1997).

Quando a lagarta completa seu desenvolvimento se dirige ao solo, penetrando alguns centímetros, onde forma um precário casulo, entrando na fase de pré-pupa, com duração média de um dia, transformando-se em seguida em pupa, fase que dura em média onze dias (GALLO et al., 2002).

Atualmente, no sistema de produção convencional do milho, o controle desta praga é realizado com aplicação de inseticidas em pulverização ou através do plantio do milho transgênico Bt, que possui genes da bactéria *Bacillus thuringiensis*, os quais promovem a expressão de proteínas com ação inseticida (CARNEIRO et al., 2009). Entretanto, devido à expressão contínua das toxinas inseticidas ao longo do período de desenvolvimento das plantas, o milho transgênico Bt efetua uma elevada pressão de seleção sobre as populações de *S. frugiperda*, selecionando assim insetos resistentes, fato esse evidenciado para os primeiros eventos de milho Bt (LOGUERCIO et al., 2002; STORER et al., 2010).

2.3.2 *Dichelops melacanthus* Dallas (Hemiptera:Pentatomidae)

Os percevejos da família Pentatomidae, pertencente ao gênero *Dichelops*, conhecidos popularmente por barriga-verde, vem assumindo cada vez mais relevância na cultura do milho devido aos danos causados. As duas principais espécies de ocorrência no Paraná são *D. melacanthus* nas regiões centro, norte e oeste do estado e *D. furcatus* na região sul (BIANCO, 2010). O nome popular barriga-verde está relacionado à sua aparência, pois exibi na parte dorsal do corpo a coloração marrom e a ventral verde (RODRIGUES, 2011).

Estudos sobre a biologia de *D. melacanthus* relatam que as posturas são em média de 13 ovos, com período de incubação de 4,4 dias e duração de 3,2 dias no primeiro, 4,8 no segundo, 3,6 no terceiro, 4,1 no quarto e de 6,0 dias no quinto instar, perfazendo o ciclo de ovo até adulto em torno de 26,1 dias (PEREIRA et al., 2007). Chocorosqui e Panizzi (2002) concluíram que a melhor temperatura para o desenvolvimento do percevejo *D. melacanthus* é a de 25 °C. Os ovos do percevejo não eclodiram quando submetidos a temperaturas de 15 °C. Segundo Chocorosqui e Panizzi (2008) a longevidade de adultos de *D. melacanthus* pode variar de 31 a 43 dias, dependendo da alimentação destes insetos.

As plantas de milho são mais sensíveis ao ataque do percevejo *D. melacanthus* na fase inicial de crescimento (duas semanas após a emergência). Este período entre o aparecimento do primeiro par de folhas até a sexta folha, a planta de milho define seu potencial de produção, fato que aumenta a relevância deste inseto por ser sugador (FANCELLI e DOURADO NETO, 1997).

O percevejo barriga-verde ataca a região da base das plântulas de milho, causando pequenas perfurações, que, conforme as folhas vão se desenvolvendo, as lesões aumentam, formando áreas com tecido morto devido à toxidez da saliva (RODRIGUES, 2011).

Em consequência do dano do percevejo *D. melacanthus*, principalmente devido à toxidez da saliva, as plantas de milho ficam com o desenvolvimento prejudicado, apresentando a característica denominada de "encharutamento" ou "enrosetamento", com folhas de coloração amarela (ROZA-GOMES et al., 2011). Ataques significativos à região de crescimento da planta estimulam o surgimento de perfilhos, reduzindo a produção, sendo que ataques frequentes causam a morte das plântulas reduzindo assim o estande da lavoura (PANIZZI e CHOCOROSQUI, 2000; BIANCO, 2010; ROZA-GOMES et al., 2011).

2.4 Manejo integrado de pragas (MIP)

A descoberta e síntese de moléculas de ação inseticida, durante a II Guerra Mundial, desencadearam um fantástico desenvolvimento das indústrias químicas, ocasionando surgimento de inúmeros produtos químicos com diferentes finalidades (CARSON, 2010). Os métodos de controle de pragas até então empregados (culturais, biológicos, físicos) foram rapidamente substituídos, devido à sua rápida ação e eficiência. No entanto, não tardaram a surgir diversos efeitos adversos do uso indiscriminado dos inseticidas de amplo espectro de ação, tais como o ressurgimento de pragas primárias devido aos efeitos diretos nas populações de inimigos naturais, a elevação ao status de pragas primárias a pragas até então de importância secundária, resistência aos inseticidas (já em 1946, o primeiro caso de resistência ao DDT foi relatado), resíduos nos alimentos, problemas ambientais advindos da persistência dos produtos no solo, água, a bioacumulação, dentre outros (FILHO et al., 2003; CARVALHO e BARCELOS, 2012).

Já no final da década de 50, professores da Universidade da Califórnia publicaram um trabalho sobre o conceito de controle integrado, que se transformou num marco da Entomologia Aplicada (WAQUIL, 2002). Os autores propuseram uma estratégia de convivência com as pragas, dando oportunidade ao controle biológico natural e recomendando o controle químico quando a população da praga atinge níveis que causam prejuízos maiores do que os custos de controle. Um ano depois, pesquisadores australianos propuseram uma estratégia semelhante alicerçada em conhecimentos ecológicos, econômicos e sociais, visando interferir o mínimo possível no agroecossistema (WAQUIL, 2002).

A proposta da Califórnia preconizava a soma racional do controle biológico com o uso de inseticidas, enquanto que a proposta da Austrália ampliava as opções de controle (WAQUIL, 2002). Dessa forma, e a partir de trabalhos posteriores, teve início uma nova maneira de pensar o controle de pragas. Inicialmente denominado Controle Integrado, evoluindo posteriormente para Manejo Integrado de Pragas (MIP). O MIP, pode ser caracterizado pela consonância dos métodos de controle com princípios ecológicos, econômicos e sociais, visando interferir o mínimo possível no agroecossistema (CROCOMO, 1990).

Pode-se dizer que assim nasceu uma filosofia moderna de manejar agroecossistemas, e que pela essência de sua proposta é altamente complexa. O desenvolvimento e implantação de

tal filosofia, na prática, requerem conhecimentos aprofundados sobre o ecossistema como um todo, que possibilitem um amplo planejamento, e, principalmente, que subsidiem a tomada de decisão pela adoção ou não de estratégias de controle e a escolha do sistema de redução populacional (PICANÇO, 2010; WAQUIL, 2002).

Em diversos países, principalmente nos Estados Unidos, O MIP é realidade para diversas culturas, existindo programas bastante aperfeiçoados, onde os agricultores têm condições de fazer previsões sobre a ocorrência de problemas fitossanitários, em função das condições climáticas, e aplicar esquemas de monitoramento adequados com níveis de precisão aceitáveis, e assim adotar ou não estratégias de controle. Estudos realizados neste País, apontaram as vantagens econômicas e a resistência a inseticidas como os principais estímulos para a adoção do MIP, e como principais obstáculos os de caráter técnico, financeiro, educacional, de organização e social. Dentre os obstáculos técnicos, o monitoramento e a determinação dos níveis de ação são os principais entraves (DENTE, 2000; PICANÇO, 2010).

No Brasil, programas de MIP estão implementados para algumas culturas de importância econômica, a exemplo da cana-de-açúcar, soja, algodão, citros, dentre outras frutíferas, com resultados promissores implicando em redução do número de aplicações, refletindo em economia para o agricultor e minimização de efeitos adversos ao meio ambiente (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; . Mas, os entraves são basicamente os mesmos já citados para os USA. Assim, nem sempre dados básicos, que geralmente requerem vários anos de observações em campo, para o estabelecimento de suas etapas (nível de dano econômico para tomada de decisão) são obtidos para as nossas condições, sendo, em muitos casos importados de trabalhos estrangeiros, com níveis de precisão incertos.

2.5 Medidas de baixo impacto residual e a Homeopatia no manejo de pragas

O uso intensivo de agrotóxicos na agricultura tem causado sérios problemas de ordem na contaminação dos alimentos, do solo e da água; na intoxicação dos aplicadores, agricultores e moradores próximos às lavouras; no surgimento de resistência de insetos-praga; e no desequilíbrio biológico com a eliminação de organismos benéficos e redução da biodiversidade (VIEIRA, 2004; SILVA e FAY, 2004; PIRES et al., 2005; ROSA et al., 2011).

Práticas de simples implantação, como adubação balanceada, monitoramento da entrada dos insetos-praga, adequação do ambiente para ao favorecimento de inimigos naturais e medidas complementares de controle não residuais, colaboram de maneira significativa para

a redução do custo de produção e não intoxicação do meio ambiente (AQUINO e ASSIS, 2005).

Atualmente, tem aumentado o interesse por tecnologias de menor impacto ao meio ambiente e com possibilidade de ser praticável pelo agricultor de baixa renda. Este é o caso do uso de preparados homeopáticos (BONATO, 2007; BOFF, 2008, 2013; TOLEDO, 2013;).

O uso de preparados homeopáticos na agricultura orgânica é legalizado pela Instrução normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011 publicada no Diário Oficial da União sendo recomendada tanto para o controle de doenças e pragas como para o equilíbrio fisiológico das plantas (BRASIL, 2011).

O uso de preparados homeopáticos no manejo de insetos-praga caracteriza-se como medida ecológica, sistêmica e não molecular o que não deixa resíduos químicos no ambiente, resultando em qualidade ambiental e maior segurança aos trabalhadores rurais e aos consumidores (ANDRADE e CASALI, 2011).

2.5.1 A história da Homeopatia

O embasamento da Ciência Homeopática é conferido a Samuel Hahnemann no Século XVIII, e porém, Hipócrates 459 a.C., considerado o Pai da Medicina, foi o primeiro a expressar a cura pela semelhança, *Similia Similibus Curantur* (os semelhantes se curam pelos semelhantes), estabelecendo aí o primeiro princípio da Homeopatia (CASTRO, 2013). Por outro lado, Hipócrates não adotava nenhuma linha específica de tratamento, utilizando também o princípio dos contrários, *Contraria Contrarius Curantur* (os contrários se curam pelos contrários), propondo cessar os sintomas ou transtornos das enfermidades e a própria cura pela natureza, *Vis Medicatrix Curantur* (TEIXEIRA, 1998). A Homeopatia, como ciência e terapia, foi desenvolvida no século XVIII, pelo médico alemão Christian Frederick Samuel Hahnemann, o qual a história da Homeopatia está diretamente ligada (LUZ, 1996).

Durante os primeiros 10 anos de exercício da medicina como alopata, Samuel Hahnemann foi se decepcionando com a medicina da época, quando muitos pacientes morriam, em decorrência dos tratamentos, percebendo-se não haver nenhum princípio lógico na administração dos medicamentos (TÉTAU, 2001). Em 1789, deixou de atuar como médico e passou a dedicar-se somente a tradução de livros e a procura constante da verdadeira arte de curar (BAROLLO, 1996; TÉTAU, 2001).

Samuel Hahnemann ao traduzir o livro de medicina *Matéria Médica* de Willian Cullen, por volta do ano de 1790, ficou deslumbrado com a indicação clínica da casca de quina (*Cinchona officinalis*) para a cura da malária (VITHOULKAS, 1980). Willian Cullen mencionava que a quina diminuía a febre porque fortalecia o aparelho digestório (CARILLO JÚNIOR, 2000; TÉTAU, 2001). Hahnemann não concordou com Willian Cullen, e descreveu a auto-experimentação, relatando que ao tomar a quina, teve os mesmos sintomas da febre descontínua da malária, por conseguinte se a quina é capaz de reproduzir no organismo saudável as mesmas manifestações da malária, também poderia curá-la, concluindo que a “febre cura a febre” (LUZ, 1996). A expressão “*Similia Similibus Curantur*” (o semelhante se cura pelo semelhante) diz respeito ao organismo que esta doente deve ser curado com o medicamento cujos sintomas produzidos em um indivíduo saudável sejam os mais similares possíveis aqueles do indivíduo doente (BRUNINI, 1999). Foi após a tradução da *Matéria Médica* de Cullen que Samuel Hahnemann teve a chance de, pela primeira vez, apresentar a comunidade científica o resultado de suas observações (VITHOULKAS, 1980).

Hahnemann passou a experimentar em si mesmo e em alguns amigos e familiares várias substâncias das quais foram observados e anotados todas as reações produzidas no indivíduo (TÉTAU, 2001). Ao longo do tempo, iniciou seu método, aplicando aquelas substâncias em indivíduos doentes, com os mesmos sintomas estudados na experimentação em sadios, surgindo assim a nova prática terapêutica denominada Homeopatia (MUNDIM et al., 1994).

2.5.1.1 Fundamentos da Homeopatia

A Homeopatia fundamentada como terapêutica por Hahnemann apoia-se em quatro fundamentos: similitude, experimentação no ser vivo sadio, dose mínima e dinamizada e medicamento único (BAROLLO, 1996). Conforme esses fundamentos, toda substância que possua a possibilidade de ocasionar sintomas, de qualquer ordem, no organismo saudável, será capaz de curar, o organismo doente com os mesmos sintomas, se aplicada em doses corretas (GRIMM, 2001). Pelo fundamento da similitude, uma enfermidade é eliminada dinamicamente e de maneira duradoura do organismo vivo, por outra, quando a manifestação de sintomas desta última for muito semelhante à anterior, mas superior em força (HAHNEMANN, 1995). Desta forma, com a introdução no organismo da doença artificial e fugaz, muito semelhante à doença natural, ambas anulam-se em qualquer tempo e lugar, assim

que se deparam no organismo (HAHNEMANN, 1995). É intitulado “experimentação” o procedimento metódico de avaliar as substâncias em seres vivos saudáveis, visando descrever os sintomas e reações que reproduz a ação das substâncias (NECHAR e CARNEIRO, 2011). Após o tratamento do organismo sadio com preparados homeopáticos, o quadro de manifestações físicas, mentais, emocionais e comportamentais que vão aparecendo, vai sendo minuciosamente anotado e analisado, dando origem a patogenesia (efeito de ação primária) (TEIXEIRA, 2011). Ao reproduzir as manifestações sintomas, o organismo sadio torna-se experimentalmente, um organismo doente artificialmente (HAHNEMANN, 1995; TEIXEIRA, 1998). Tal método possibilitou o conhecimento das propriedades terapêuticas das substâncias. As experimentações são executadas no método duplo-cego, ou seja, nem o aplicador e nem o experimentador sabem qual é a substância em avaliação (CARLINI et al., 1987; TEIXEIRA, 2011). As substâncias devem ser experimentadas não só no seu estado natural (tintura mãe), mas também em diversas dinamizações (processo de diluir seguido da sucussão) (SCHEMBRI, 1976; HAHNEMANN, 1995).

Primeiramente, Hahnemann experimentou as substâncias em doses pouco diluídas, ainda contendo a substância original, mas isso causava ocasionais intoxicações aos experimentadores (HAHNEMANN, 1995). Posteriormente, passou a diluir e agitar pelo processo da “dinamização” (diluir e sucussionar), notando que as substâncias agiam, aumentando seu efeito terapêutico e neutralizando o efeito tóxico (HAHNEMANN, 1995). Por isso que podemos denominar as preparações homeopáticas também como preparações dinamizadas ou preparações altamente diluídas (BRASIL, 1997). Hahnemann não se preocupou que, por eventualidade, as preparações homeopáticas não teriam a substância original devido às sucessivas diluições e sucussões (HAHNEMANN, 1995). Hahnemann justificou que a ação da solução curativa não provia do ingrediente ativo da tintura mãe (substância original), mas do fato de que a substância original de algum modo tinha sido impressa na solução (ALZUGARY e ALZUGARY, 1989; TEIXEIRA, 1998).

De acordo com os princípios de Hahnemann, as preparações homeopáticas devem ser administradas isoladamente, ou seja, uma de cada vez, por ser mais racional e de acordo com a natureza e, principalmente, por ser impossível identificar como duas ou mais substâncias poderiam, simultaneamente alterar e impedir as ações uma da outra, no organismo. (VITHOULKAS, 1980; HAHNEMANN, 1995; BAROLLO, 1996).

2.5.1.2 Homeopatias, nomenclatura e modo de preparo

Os preparados homeopáticos podem ter origem de vegetal, mineral, animal e microorganismos, e são preparados respeitando a normas asseguradas pela Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL, 1997). Para se chegar a algum preparado homeopático primeiramente é preciso fazer a tintura-mãe, em seguida são realizados os processos de diluir e sucussionar. Na sucussão, é feito o movimento ascendente e descendente do líquido, que pode ser água ou álcool. O álcool e a água, utilizados como veículos nas preparações homeopáticas, devem ser de boa qualidade e sem contaminantes. A água atua como solvente universal, o álcool atua na conservação, além de ser bactericida (FONTES, 2012).

O desempenho do potencial terapêutico do preparado homeopático depende não só da substância, mas também da escala de diluição que pode ser decimal (1:10), centesimal (1:100), cinqüenta milesimal (1:5000) estabelecidas por Samuel Hahnemann ou outra como a Korsakoviana (K). A escala centesimal (C ou CH), que constitui a escala clássica, foi padronizada por Hahnemann, enquanto a escala decimal (D ou X) foi proposta por Hering. A escala centesimal trata-se à diluição de uma parte da substância inicial (tintura-mãe) com 99 partes da solução diluente (água ou álcool). Cada diluição subsequente repete o processo e caracteriza-se como 1CH, 2CH e assim por diante (FONTES, 2012).

A concentração final da substância diluída na dinamização 12CH atinge valores menores que 10^{-24} mol L⁻¹, indicando ausência probabilística da substância original (ZACHARIAS, 2002). Devido a isso, a interpretação através da química analítica não é adequada a homeopatia, pois é difícil de se identificar os princípios ativos nos preparados, sendo que as dinamizações que ao atingirem a dinamização 11CH ficam abaixo do número de Avogadro (constante química que expressa o número de moléculas existentes na molécula-grama de qualquer substância, e que é igual a $6,022137 \times 10^{23}$ moléculas).

2.5.1.3 Homeopatia na agricultura

O filósofo austríaco Rudolf Steiner na década de 20 do Século XX na cidade de Koberwitz na Alemanha, foi um dos primeiros a sugerir o uso de preparados diluídos e dinamizados na agricultura (CUPERTINO, 2005). Estudos com preparados homeopáticos em plantas tem sido relatados em primeira mão por Kolisko e Kolisko que eram estudiosos da Agricultura Biodinâmica.

Pesquisas do uso de preparados homeopáticos em plantas vêm sendo realizadas por agricultores e pesquisadores de vários locais, e países, como a Inglaterra, México, Alemanha, Cuba, França, Índia entre outros, com resultados promissores no aumento da resistência à doenças, tolerância a condições físicas impróprias, quebra de dormência de sementes e produção de mudas sadias (ARENALES, 1998; TICHAVSKÝ, 2009; KAVIRAJ, 2012; MAUTE, 2012).

No Brasil, estudos da Homeopatia estão sendo divulgados e ensinados através de cursos de extensão universitária em diversos estados (ANDRADE e CASALI, 2011; TOLEDO, 2013). Universidades brasileiras públicas e privadas e vários institutos de pesquisa e extensão estão proporcionando a utilização dos conhecimentos da ciência da Homeopatia nos processos de produção de alimentos sem resíduo de agrotóxicos e adubos solúveis (CASALI et al., 2002; TOLEDO, 2013).

Na região Oeste do Paraná, agricultores estão sendo estimulados através de aporte e apoio técnico de órgãos públicos e Organizações Não Governamentais (ONGs) para a utilização da homeopatia na propriedade rural (GRISA et al., 2009; 2012; TOLEDO, 2013;). A grande maioria dos estabelecimentos rurais desta região que usam produtos homeopáticos, fazem parte de sistemas de produção ecológica, visando à produção de alimentos saudáveis e livres de substâncias tóxicas (TOLEDO, 2013). Cursos de capacitação e extensão têm sido oferecidos a agricultores, profissionais da assistência técnica, estudantes da área de ciências agrárias, a fim de prepará-los para uso na prática, realização de experimento e orientação aos agricultores (GRISA et al., 2009; 2012; DAMIN, 2013; TOLEDO, 2013).

2.5.1.4 Pesquisas com homeopatia na produção vegetal

A Homeopatia na agricultura tem sua aplicação terapêutica no tratamento concomitante, cultivo de plantas, revitalização dos solos e águas e para própria família rural.

Os pesquisadores Kolisko e Kolisko (1978) estudando na década de 30 do século passado as dinamizações progressivas e sucessivas de 1 até 30DH, da solução de nitrato de prata, em trigo. Observaram com padrão de resposta em “V” na germinação das sementes. Esses pesquisadores identificaram que a dinamização 24DH estimulou a germinação das sementes de trigo, enquanto que a 25DH causou baixo efeito e a 26DH voltou novamente a estimular a germinação.

Atualmente, sabe-se que cada dinamização possui uma dinâmica diferente e os resultados obtidos por Kolisko e Kolisko (1978) fundamentam essa idéia. Baseado nisso, recomenda-se ao realizar experimentos com preparados homeopáticos em plantas, que sejam utilizadas várias dinamizações, para não correr o risco de não se ter resultado ou mesmo considerar, erroneamente, o preparado como inócuo ou ineficiente (BONATO, 2007).

Na França, Nitien et al. (1969), no final da década de 60, relataram o efeito do preparado homeopático de Sulfato de cobre na dinamização 15CH no processo de desintoxicação de plantas de ervilha, que foram anteriormente intoxicadas por sulfato de cobre.

A primeira pesquisa relatada pela utilização de preparados homeopáticos em plantas no Brasil foi de Andrade (2000) em pós-graduação pela Universidade Federal de Viçosa. A autora avaliou a ação de preparados homeopáticos no crescimento vegetativo e produção de cumarina de chambá (*Justicia pectoralis* Jacq). Neste estudo foi observado que os preparados homeopáticos alteraram o metabolismo primário, secundário e aumentando o teor de cumarina.

Rolim et al., (2000) com o propósito de desenvolver métodos não residuais adequados para a agricultura orgânica, verificaram o efeito de preparados homeopáticos sobre o desenvolvimento da bactéria do cancro cítrico, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* Hasse. Os pesquisadores quantificaram a redução de 40% no desenvolvimento das colônias da bactéria tratada com o preparado homeopático *Staphysagria* 30CH. No estudo em macieira, Rolim et al. (2001) verificaram que *Staphysagria* na dinamização 100CH pulverizada duas vezes em intervalo de 12 dias, reduziu significativamente a incidência de oídio, causado por *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E. S. Salmon.

Carvalho (2001) constatou que *Arnica montana* aplicada sobre artemísia (*Tanacetum parthenium* Linnaeus) causou aumento de massa fresca e seca. O teor de partenolídeo por planta foi menor naquelas tratadas com as dinamizações 1, 2, 4 e 5DH. A dinamização 3DH não provocou redução significativa no teor de partenolídeo, em comparação com a testemunha.

Rolim et al. (2005) estudando a pinta-preta do tomateiro (*Alternaria solani* (Ellis & G. Martin) L.R. Jones & Grou) observaram redução da severidade da doença com a aplicação de *Staphysagria* na dinamização 30CH.

Toledo (2009), visando verificar o efeito de preparados homeopáticos no controle da pinta-preta (*Alternaria solani*) em tomateiro, observou que as dinamizações 6, 12, 30 e 60CH de *Propolis* foram efetivas na redução do progresso da doença, e *Sulphur* em 12 e 30CH

influenciaram a redução da doença sendo que na dinamização 60CH induziu a resistência sistêmica.

Modolon et al. (2012b), com objetivo de avaliar efeito de preparados homeopáticos no manejo de doenças da cultura do tomateiro sob sistema orgânico de produção a campo e ambiente protegido, verificaram que *Arnica montana* 12DH proporcionou aumento na produção de frutos de tomateiro a campo. No mesmo estudo, os autores verificaram que o preparado homeopático de tomateiro na 12DH suprimiu completamente a incidência de septoriose (*Septoria lycopersici* Speg.) em tomateiro conduzido em casa de vegetação, enquanto que na 24DH a doença foi drasticamente reduzida.

O efeito de preparados homeopáticos, também, foi verificado na qualidade pós-colheita de tomates. Plantas pulverizadas com o preparado homeopático *Solanum aculeatissimum* nas dinamizações 12 e 24DH produziram tomates com teores de SS (°Brix) significativamente maiores que as plantas tratadas com os demais tratamentos (MODOLON et al., 2012a).

Almeida et al. (2002) observaram desintoxicação nas plantas de manjerição (*Ocimum basilicum* Linnaeus) previamente tratadas por sulfato de cobre e *Cuprum* 30CH. *Phosphorus* 30CH promoveu nas plantas de manjerição redução de 140% no rendimento de óleo essencial e aumento de 40% na produção de matéria fresca das inflorescências, em comparação com a testemunha.

As respostas de plantas a aplicação de preparados homeopáticos podem ser múltiplas. Armond (2003) verificou crescimento, patogenesia e a presença de compostos antimaláricos de picão-preto (*Bidens pilosa* Linnaeus) tratado *China* nas dinamizações 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 e 24CH aplicados diariamente. O autor apurou que houve influência na massa da parte aérea e na produção de capítulos florais, em função do crescimento da planta e ocorreu alternância na produção de compostos maláricos, causada pelas crescentes dinamizações.

O uso de preparados homeopáticos no manejo de insetos-praga também é recente. Efeitos de preparados homeopáticos descritos em matéria médica foram encontrados em frutíferas. Rupp (2005) estudando o controle da mosca-das-frutas em pessegueiro com preparados homeopáticos verificou que *Staphysagria* na dinamização 6CH, aplicado a cada 10 dias apresentou redução significativa na ocorrência de larvas de *Anastrepha fraterculus* Wiedemann (Diptera: Tephritidae), em comparação com a testemunha.

Modolon et al. (2012b) verificaram que danos pela broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Crambidae)) foram eficientemente reduzidos com aplicação

de *Sulphur* 12CH, igualando a *Bacillus thuringiensis*. Modolon et al. (2013) observaram no cultivo de tomateiro a redução da população de *Agathomerus sellatus* Germar (Coleoptera: Chrysomelidae) quando as plantas foram pulverizadas com *Sulphur* e *Arnica montana* na dinamização 12 e 24 DH, respectivamente.

A maioria das pesquisas voltadas para o manejo de insetos tem utilizado os preparados denominados nosódios que fazem parte do Sistema Isopático, outro nível de similitude, onde rege pela lei do igual (*Aequalia Aequalibus Curantur*), ou seja, trata-se a doença por meio das causas que originou (CARNEIRO, 2011b). Os nosódios ou isoterápicos são aceitos em Homeopatia desde que sejam preparados segundo as normas, procedimentos e métodos descritos pela Farmacopéia Homeopática Brasileira (CARNEIRO, 2011b).

O efeito de nosódio sobre insetos no Brasil foi verificado inicialmente em estudo com *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae), inseto desfolhador e principal praga do feijoeiro no Estado do Acre, onde os autores detectaram não-preferência no consumo destes insetos pelas plantas tratadas com o nosódio desse coleóptero, e conseqüentemente morte dos insetos por inanição (FAZOLIN et al., 1997).

Almeida (2003) visando o controle da lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*) pulverizou plantas de milho com três isoterápicos: *Euchlaena* (espécie botânica similar ao milho) 6CH, *Dorus* (inimigo natural da lagarta) 4CH e o nosódio *Spodoptera* (inseto-praga) 30CH. Plantas tratadas com *Spodoptera* 30CH, a cada dois dias, apresentaram número de lagartas significativamente menor que as plantas pulverizadas apenas com água.

Giesel et al. (2012) verificaram também a ação de isoterápicos no comportamento de insetos. Os autores relatam redução significativa do forrageamento da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. quando as formigas foram pulverizadas com o isoterápico de insetos adultos da formiga do mesmo gênero.

Deboni (2009), no manejo do *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) do feijão armazenado, observou que o nosódio macerado de caruncho, na dinamização 30CH, reduziu entre 83 a 100% a progênie do inseto.

Por outro lado, há poucos estudos de homeopantias descritas em Matéria Médica Homeopática no manejo de insetos. Isto se deve possivelmente à baixa receptividade dos centros de pesquisa e universidades em trabalhos com a ciência de Homeopatia, quer por ignorância ou pré-conceito. Estes estudos, visando o manejo de insetos pragas com a utilização de preparados homeopáticos, podem ser direcionadas para três focos distintos porém interligados: o inseto praga, os inimigos naturais do inseto praga ou a planta que está

sendo atacada, demonstrando a amplitude e complexidade a ser estudada, como desafio a ciência homeopática.

2.6 Referências

AGRA FNP Consultoria e Agroinformativos. Agrianual 2012: **Anuário da agricultura brasileira**, São Paulo, 2022, p. 363-390.

ALMEIDA, A. A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho**. 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

ALMEIDA, M. A. Z. et al. Efeito de homeopatas no crescimento e na produção de óleo essencial em manjerição (*Ocimum basilicum* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, Campinas do Sul – RS, **Anais** ...Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 96-99.

ALZUGARY, D.; ALZUGARY, C. **Trate-se pela homeopatia**. São Paulo: Três, 1989. 34 p.

ANDRADE, F. M. C. de A.; CASALI, V. W. D. C. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.6, n.1, p.49-56. 2011.

ANDRADE, F. M. C. de. **Homeopatia no crescimento e produção de cumarina em chambá *Justicia pectoralis* Jacq.** 2000. 124 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. (Org.). **Agroecologia: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 400p.

ARENALES, M. C. A homeopatia na agropecuária orgânica. In: ENCONTRO MINEIRO SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS, 1. Viçosa, 1998. **Anais...** Viçosa: UFV, 1998, p. 24-35.

ARMENTA, R. et al. Impact of a nucleopolyhedrovirus bioinsecticide and selected synthetic insecticides on the abundance of insect natural enemies on maize in Southern Mexico. **Journal of Economic Entomology**, v.96, p.649- 661. 2003.

ARMOND, C. **Crescimento e marcadores químicos em plantas de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) tratadas com homeopatia**. 2003. 127p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

BARBOSA NETO, J. F. et al. Milho, p. 577-598. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. (Eds), **Origem e evolução das plantas cultivadas**. Brasília, 909p. 2008.

BAROLLO, C. R. **Homeopatia: ciência médica e arte de curar**. 1 ed. São Paulo, SP: Robe, 1996. 71 p.

BARROS, R. LOPES, J. **Pragas do milho**. Fundação MS. 2006. Disponível em: <www.fundacaoms.org.br/request.php?71>. Acesso em: 12 nov. 2013.

BIANCO, R. Manejo de Pragas do Milho em Plantio Direto. In: Instituto Biológico de São Paulo. (Org.). **XI Reunião itinerante de fitossanidade do instituto biológico e I Encontro**

de fitossanidade de plantio direto na palha do clube amigos da terra de Aguaí. Aguaí, SP, p.8-17. 2005.

BIANCO, R. Pragas do milho e seu controle, p.187-221. In: Instituto Agrônômico do Paraná. (Org.). **A Cultura do Milho no Paraná.** Londrina, 270p. 1991.

BLUM, R. Agricultura familiar – estudo preliminar da definição. IN: TEDESCO, João Carlos (organizador). **Agricultura Familiar: Realidades e Perspectivas.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1999. 2a ed. p. 61-68.

BOFF, P. Inserção da Homeopatia na Agroecologia. In: **II International Conference on Homeopathy in Agriculture**, Maringá. 2013.

BOFF, P. (Coord.). **Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual.** Lages: EPAGRI/UEDESC, 2008. 80p.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura homeopática**, n.21, p.24-28, 2007.

BRASIL. **Farmacopéia homeopática brasileira.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997. (parte II).

BRASIL. Instrução Normativa Nº 46, de 06 de Outubro de 2011. **Diário Oficial da União (D.O.U.)** de 07 de Outubro de 2011.

BRASIL. **Manual de crédito rural: Plano de safra da agricultura familiar 2012/2013.** Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília: MDA, 23p. 2012.

BRUNINI, C. (Coord.). **Homeopatia princípios e doutrina II.** São Paulo: Typus, 1999. 160p.

BRUMER, A. Qual a vocação produtiva da agricultura familiar? Globalização, produção familiar e trabalho na agricultura. IN: TEDESCO, João Carlos (organizador). **Agricultura Familiar: Realidades e Perspectivas.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1999. 2a ed. p. 223 a 251.

CARILLO JÚNIOR, R. O que é homeopatia. In: **Homeopatia, medicina interna e terapêutica.** São Paulo: Santos, 2000. 184p.

CARLINI, E. A. et al. Efeito hipnótico de medicação homeopática e do placebo. Avaliação pela técnica de duplo-cego e cruzamento. **Revista da Associação Médica Brasileira** v.33, n.5-6, p.83-88. 1987.

CARMO, M. S. **A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável.** In: FERREIRA, A. D. D., BRANDENBURG, A. (Org.). Para pensar outra agricultura. Curitiba: UFPR, 2008. 311p.

CARNEIRO, A. A. et al. Milho Bt: Teoria e prática da produção de plantas transgênicas resistentes a insetos-praga. Sete Lagoas:Embrapa CNPMS, n.135, 2009. Circular Técnica

- CARNEIRO, S. M. de T. P. G. Patogenesias em plantas. In: **II International Conference on Homeopathy in Agriculture**, Maringá. 2013.
- CARNEIRO, S. M. de T. P. G. **Experimentação patogênica para elaboração de matéria médica homeopática das plantas**. In: CARNEIRO, S. M. de T. P. G. (Ed.) Homeopatia princípios e aplicações na Agroecologia. Londrina: IAPAR, 2011. 183-194p.
- CARNEIRO, S. M. de T. P. G. **Isoterapia na agricultura**. In: CARNEIRO, S. M. de T. P. G. (Ed.) Homeopatia princípios e aplicações na Agroecologia. Londrina: IAPAR, 2011. 99-113p.
- CARVALHO, L. M. **Disponibilidade de água, irradiância, e homeopatia no crescimento e teor de partenolídeo em artemísia**. 2001. 139p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CARVALHO, N. L.; BARCELOS, A. L. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, v.5, n.5, p. 749-766, 2012.
- CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010. 327p.
- CASALI, V. W. D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, F. M. C. de. Pesquisa sobre homeopatia nas plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, Campinas do Sul - RS, **Anais ...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 16-25.
- CASTRO, D. M. de. Homeopatia Princípios e Aplicações. In: **II International Conference on Homeopathy in Agriculture**, Maringá. 2013.
- CAZELLA, A. A.; MALUF, R. S.; BONNAL, P. (Orgs) **Agricultura Familiar: multifuncionalidade e desenvolvimento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad X, NEAD, IICA, 2009. 305p.
- CHOCOROSQUI, V. R. **Bioecologia de *Dichelops (Diceraeus) melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae), danos e controle em soja, milho e trigo no norte do Paraná**. 2001. 160 p. Tese (Doutorado em Ciências: Entomologia) Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- CHOCOROSQUI, V.R.; PANIZZI, A.R. Influência da temperatura na biologia de ninfas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: pentatomidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v.23, n.2, p.217-220. 2002.
- CHOCOROSQUI, V.R.; PANIZZI, A.R. Nymph and adult biology of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology**, v.37, n.4, p.356-360. 2008.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Agricultura familiar**. Disponível em <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1125&t=2> Acesso 26 nov. 2013.
- CROCOMO, B.W. **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: CETESB, 1990. 358p.

CRUZ, I. **Manejo das pragas da cultura do milho**. In: CRUZ, I. et al. (Eds) A cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2008. 303-362p.

CRUZ, I. Manejo da resistência de insetos-praga a inseticidas, com ênfase em *Spodoptera frugiperda* (Smith). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 15p. (**Documentos**, 21).

CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999. 41p. (**Circular Técnica**, 31).

CRUZ, J. C. et al. Produção de milho na agricultura familiar. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 42p. (**Circular Técnica**, 159), 2011.

CRUZ, J. C. et al. **Sistema de produção 1**. Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Embrapa Milho. Sistema de produção, 1). Acesso em: 12 de nov. de 2013. Online. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/Cultivado_Milho_8ed/index.htm

CUPERTINO, M. C. Produção vegetal com preparados homeopáticos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 6., 2005, Nova Venécia - ES. **Anais ...** Viçosa: UFV, 2005. p. 19-58.

DAMIN, S. **Efeito *in vitro* de produtos homeopáticos sobre fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok.** 2013. 74p. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos Naturais). Universidade do Oeste do Paraná. Cascavel.

DEBONI, T. C. **Preparados homeopáticos e fitoterápicos no manejo de *Acanthoscelides obtectus* Say, 1831 (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado.** 2009. 79p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

DENTE, D. **Insect pest management**. Ascot, UK: CABI Publishing. 2000. 410p.

FABRINI, J. E.; LUZ, J. A. S.; LACERDA, C. L. de. A importância das culturas de milho e feijão para o desenvolvimento econômico de assentamentos de reforma agrária atendidos pelo projeto Lumiar - Paraná. **Revista Nera**, n. 3, p. 68-94, 2000.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.p.21-54.

FARINELLI, R.; FORNASIERI FILHO, D. Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. **Científica**, v.34, n.2, p.197-202. 2006.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; ARGOLO, V. M. **Utilização de medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre.** 1997. Disponível em <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=288602&indexSearch=ID> Acesso em: 12 nov. 2013.

FIGUEREDO, M. de L.C.; DIAS-MARTINS, A.M.P.; CRUZ, I. Relação entre a lagarta-do-cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.12, p.1693-1698. 2006.

FILHO, B. A.; RAMIRO, Z. A.; LEITE, L. Z. et al. Manejo integrado de pragas em soja: Impacto de inseticidas sobre inimigos naturais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, n.1, p.61-67. 2003.

FONTES, O. L. (Ed.). **Farmácia homeopática: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Manole: 2012. 396p.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GASSEN D.N. Principais pragas nas culturas de trigo, cevada e aveia. **Revista Plantio Direto**, 2005. Acesso em: 12 de nov. de 2013. Disponível em: http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=618

GIESEL, A. et al. The effect of homeopathic preparations on the activity level of *Acromyrmex* leaf-cutting ants. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.34, n.4, p.445-451. 2012.

GIOLLO, F.P. et al. Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) oriundas de diferentes localidades e hospedeiros. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, p.221-224. 2002.

GOUSSAIN, M. M. et al. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v.31, n.2, p.305-310. 2002.

GRIMM, E. **A homeopatia e você**. Florianópolis: Plus Saber, 2001. 120p.

GRISA, S. et al. Homeopatia na agricultura como ferramenta para uma sociedade sustentável. In: ENCONTRO REGIONAL DE AGROECOLOGIA, 5., 2012, **Cadernos de Agroecologia**, v.7, n.1, 2012. 4p.

GRISA, S. et al. Homeopatia Popular: A Prática Gerando Autonomia na Produção Ecológica. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 6, 2009, **Cadernos de Agroecologia**, p283-287. 2009.

HAHNEMANN, S. **Organon da Arte de Curar**. Tradução de Edimea Marturano Villela e Izao C. Soares. Ribeirão Preto: Museu de Homeopatia Abraão Brickmann, 1995.

HINDS, W.E.; DEW, J.A. **The grass worm or fall army worm**. Montgomery, Ala: Paragon, 1915. (Alabama Agricultural Experiment Station. Bulletin, 186).

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Embrapa Soja. **Circular Técnico n. 30**, 2000.

KAVIRAJ, V. D. **Homeopathy for Farm and Garden – The homeopathic treatment of plants**. Kandern: Narayana Publishers, 2012.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. Control of tomato fruit rot by *Fusarium roseum* with homoeopathic drugs. **Indian Phytopathology** v.29, p.269-272. 1976.

KOLISKO, E.; KOLISKO, L. **Agriculture of tomorrow**. England. A. Clunies Ross, 1978. 32p.

LOEBENS, J. B. Agricultura familiar, p. 71-88. In: LOEBENS, J. B. **Economia agrícola familiar e a centralização do capital**, Florianópolis, 214p. 2009.

LOGUERCIO, L. L.; CARNEIRO, P. N.; CARNEIRO, A. A. Milho Bt. Alternativa biotecnológica para controle biológico de insetos-praga. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento** v.24, p. 46-52. 2002.

LUZ, M. T. **A arte de curar versus a ciência das doenças: história social da homeopatia no Brasil**. São Paulo: Dynamis, 1996. 342p.

MATRANGOLO, W.J.R.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T.M.C. Insetos fitófagos presentes em estilo-estigma e espigas de milho e avaliação de dano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.8, p.773-779. 1997

MAUTE, C. **Homeopathy for plants**. Kandern: Narayana Publishers, 2012.

MODOLON, T. A. et al. Qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro submetidos a preparados em altas diluições. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.58-63. 2012.

MODOLON, T. A. et al. Homeopathic and high dilution preparations for pest management to tomato crop under organic production system. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.51-57. 2012.

MODOLON, T. A. et al. Ocorrência de insetos em plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.12, n.2, p.155-162. 2013.

MORÉ, M.; TRUMPER, E. V.; PROLA, M. J. Influence of corn, *Zea mays*, phonological stage in *Diatraea saccharalis* F. (Lep. Crambidae) oviposition. **Journal Applied Entomology**, v.123, p.512-515. 2003.

MUNDIM, M. O.; OLIVEIRA, M.; MUNDIM, M. **Tratamento de saúde holística**. São Paulo: Ground, 1994. 416 p.

NAGOSHI, R.N. et al. Identification and Comparison of *fall armyworm* (Lepidoptera: Noctuidae) host strains in Brazil, Texas, and Florida. **Annals of the Entomological Society of America**, v.100, n.3, p.394-402. 2007.

NECHAR, R. M. C.; CARNEIRO, S. M. de T. P. G. **Os pilares da Homeopatia**. In: CARNEIRO, S. M. de T. P. G. (Ed.) **Homeopatia princípios e aplicações na Agroecologia**. Londrina: IAPAR, 2011. 23-47p.

NITIEN, G.; BOIRON, J.; MARIN, A. **A ação de doses infinitesimais de sulfato de cobre sobre plantas previamente intoxicadas por essa substância; ação de uma 15ª centesimal**

hahnemanniana. In: PESQUISA EXPERIMENTAL MODERNA EM HOMEOPATIA. Rio de Janeiro: Editora Homeopática Brasileira, 1969. P.73-79.

PAIN, C. A. **Proposta de regulamentação quanto ao uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.** 2008. 59p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Formulação e Gestão de Políticas Públicas), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2008.

PANIZZI, A. R. Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. **Neotropical Entomology**, v.29, n.1, p.1-12. 2000.

PANIZZI, A.R.; CHOCOROSQUI, V.R. Os percevejos inimigos. **A Granja**, n.616, p.40-42, Porto Alegre, 2000.

PATRIARCA, M. C. S.; CRUZ, A. F. da. Análise da capacidade gerencial de produtores familiares no cerrado mineiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, n.4, p.242-250. 2007.

PEREIRA, P.R.V.S.; TONELLO, L.S.; SALVADORI, J.R. Caracterização das fases de desenvolvimento e aspectos da biologia do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851). Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 10p. (**Comunicado Técnico**, 214).

PETERSEN, P. (Org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**, Rio de Janeiro, 168p. 2009.

PICANÇO, M. C. **Manejo integrado de pragas.** Departamento de biologia animal. Viçosa - MG, 2010.

PIRES DX, CALDAS ED, RECENA MC. Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. **Cadernos Saúde Pública**, v.21, n.3, p804-814. 2005.

RODRIGUES, R. B. **Danos do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho.** 2011. 105f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

ROLIM, P. R. R. et al. Ação “In vitro” de produtos homeopáticos sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*, agente causal do cancro cítrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 1., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2000.

ROLIM, P. R. R. et al. Preparados homeopáticos no controle da pinta preta do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABH (CD-ROM).

ROLIM, P.R. et al. Controle de oídio da macieira por preparações homeopáticas. **Fitopatologia Brasileira** v.26, n.1, p.435-436. 2001.

ROSA, I. F.; PESSOA, V. M.; RIGOTTO, R. M. **Introdução: agrotóxicos, saúde humana e os caminhos do estudo epidemiológico.** In: RIGOTTO, R. M. (Org.). **Agrotóxicos, Trabalho e Saúde** – vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE. Fortaleza: UFC. 2011. p.217-256.

ROZA-GOMES, M. F. et al. Injúrias de quatro espécies de percevejos pentatomídeos em plântulas de milho. **Ciência Rural**, v.41, n.7, p.1115-1119. 2011.

RUPP, L. C. D. **Percepção dos agricultores orgânicos em relação a *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) e efeito de preparados homeopáticos no controle da espécie em pomares de pessegueiro**. 2005. 84p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

SCHEMBRI, J. **Conheça a homeopatia**. Belo Horizonte, MG: Comunicação, 1976. 18p.

SPECHT, A. et al. Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.48, n.6, p.689-692. 2013.

SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. F. **Comportamento e Destino de Agrotóxicos no Ambiente Solo-Água**. In: SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. F. (eds.) *Agrotóxicos & Ambiente*. Brasília, EMBRAPA, 2004. Cap. 3, p.120-125.

SILIPRANDI, E. Projeto de desenvolvimento e valorização da agricultura familiar. IN: NOBRE, M. et al. **Gênero e Agricultura Familiar**. São Paulo: Sempre viva Organização Feminista, 1998. p.12-13.

STORER, N.P. et al. Discovery and characterization of field resistance to Bt maize: *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Puerto Rico. **Journal of Economic Entomology**, v.103, p.1031-1038. 2010.

TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura Familiar: Realidades e Perspectivas**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1999. 2. ed. p. 23.

TEIXEIRA, M. Z. **Pesquisa clínica em Homeopatia**. In: CARNEIRO, S. M. de T. P. G. (Ed.) *Homeopatia princípios e aplicações na Agroecologia*. Londrina: IAPAR, 2011. 49-58p.

TEIXEIRA, M. Z. **Semelhante cura semelhante: o princípio de cura homeopático fundamentado pela racionalidade científica**. São Paulo: Editora Petrus, 1998. 463p.

TÉTAU, M. **Hahnemann – muito além da genialidade (vida e obra)**. Tradução de Claudine Arantes. São Paulo: Editora Organon, 2001. 264p.

TICHAVSKÝ, R. **Homeopatía para las plantas**. Monterrey: Grafo Print, 2009. 236p.

TOLEDO, M. V. Experiências práticas da homeopatia na agricultura no Oeste do Paraná. In: **II International Conference on Homeopathy in Agriculture**, Maringá. 2013.

TOLEDO, M. V. **Fungitoxidade contra *Alternaria solani*, controle da pinta preta e efeito sobre o crescimento do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) por medicamentos homeopáticos**. 2009. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. Tradução da 7ª edição de Borror and Delong's introduction to the study of insects. São Paulo: Cengage Learning. 2011. 809p.

VIANA, P, A; CRUZ, I; WAQUIL, J, M. Cultivo do milho. Pragas iniciais. Sete Lagoas Embrapa, 2002. 13p. (**Comunicado técnico**, 59).

VIEIRA, R. F. **Efeito de Agrotóxicos em Organismos não-alvo no solo**. In: SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. F. (eds.) Agrotóxicos & Ambiente. Brasília, EMBRAPA, 2004. Cap. 7, p.260-288.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia, Ciência e Cura**. São Paulo: Cultrix, 1980. 436p.

ZACHARIAS, C. R. Physical research in dynamized systems. **Medical Hypothesis**, v.58, n.6, p.523-526. 2002.

WAQUIL, J. M. Manejo integrado de pragas: Revisão histórica e perspectiva. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Meio ambiente a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo. Florianópolis - SC, 2002.

3 ALIMENTAÇÃO E CICLO BIOLÓGICO DA LAGARTA-DO-CARTUCHO *Spodoptera frugiperda* SMITH (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM PLANTAS DE MILHO TRATADAS COM O PREPARADO HOMEOPÁTICO *Silicea terra*

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a alimentação e ciclo biológico de *Spodoptera frugiperda* alimentada com plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Silicea terra* aplicado em diferentes métodos. As dinamizações 12, 36, 60 e 84CH foram aplicadas em pulverização (a), irrigação (b) e tratamento de semente (c). Antes do plantio, as sementes de milho do método por tratamento de sementes foram mergulhadas nos tratamentos. Após a embebição, as sementes foram semeadas nos vasos. No método de pulverização e irrigação, foram realizadas três aplicações, sendo a primeira aplicação logo após a emergência, a segunda no estágio V2 e a terceira aplicação no estágio V3 das plantas de milho. Quando as plantas atingiram o estágio V6, secções foliares foram fornecidas diariamente às lagartas individualizadas de 3º ínstar, em tubos de ensaio e mantidas em condições controladas em laboratório. Foram avaliados o consumo e utilização do alimento pelas lagartas, formação e razão sexual de pupas e adultos, fertilidade, fecundidade, longevidade de adultos e a preferência alimentar em ensaio de livre escolha. Verificou-se que lagartas *S. frugiperda* alimentadas com secções foliares de milho pulverizado ou irrigado com *Silicea* 36CH apresentaram menor consumo e baixa utilização do alimento, além de maior número de pupas e adultos deformados, além de menor período de oviposição e pós-reprodutivo, menor número de massas de ovos, de ovos por postura e de ovos por fêmea. Os resultados indicam que há dificuldade das lagartas em se alimentar de plantas de milho pulverizadas ou irrigadas com o preparado homeopático *Silicea* 36CH, mas quando o fazem interfere na fertilidade e fecundidade de *S. frugiperda*.

Palavras-chave: Preparados em altas diluições, homeopatia, lagarta-do-cartucho do milho, biologia, inseto.

ABSTRACT

FOOD AND BIOLOGICAL CYCLE OF FALL ARMYWORM *Spodoptera frugiperda* SMITH (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN MAIZE PLANTS TREATED WITH HOMEOPATHIC PREPARATION *Silicea terra*

The aim of this study was to evaluate the food and biological cycle of *Spodoptera frugiperda* fed on corn plants treated with homeopathic preparation *Silicea terra* applied in different methods. The dynamizations 12, 36, 60 and 84CH (centesimal hahnemannian) were applied in spraying (a), irrigation (b) and seed treatment (c). Before planting, the seed corn of the method by seed treatment were submerged in treatments. After soaking, the seeds were sown in pots. In the method of spraying and irrigation, three applications were applied. The first application was performed soon after emergence, the second in V2 stage, and the third application in V3 stage of corn plants. When plants reached V6 stage, leaf sections were provided daily to the caterpillars in individualized of third instar test tubes which were kept under controlled laboratory conditions. Consumption and utilization of food by the caterpillars, formation and sex ratio of pupae and adults, fertility, fecundity and longevity of adults were assessed and food preference in free choice test. It was found that *S. frugiperda* caterpillars fed with leaf sections from corn plants, irrigated or sprayed with *Silicea* 36CH, showed lower consumption and utilization of food, besides the formation of larger amount of deformed pupae and adults. Plants sprayed or irrigated with *Silicea* 36CH providing shorter oviposition period and post-reproductive, fewer egg masses, eggs per oviposition and eggs per female. The results indicate that there is difficulty in the fall armyworm feed on corn plants sprayed or irrigated with homeopathic preparation *Silicea* 36CH, but when they do this interfere in fertility and fecundity of *S. frugiperda*.

Keywords: high dilution preparations, homeopathy, fall armyworm caterpillar, biology, insect.

3.1 Introdução

A agricultura familiar contribui com a maior parte dos alimentos disponível para alimentação diária dos brasileiros (75%) e é responsável por 80% de empregos gerados no setor rural (CONAB, 2013).

O milho (*Zea mays* Linnaeus) tem grande importância sócio cultural e adequado para cultivos com baixo uso de insumos, pois grande parte dos agricultores são pouco tecnificados e não possuem grandes áreas de terras. O milho é ainda essencial para subsistência das famílias rurais com cerca de 60% sendo utilizando na alimentação humana quanto animal (CRUZ et al., 2006). Em todos os tipos de sistemas de cultivo, e sobretudo para os agricultores familiares, os insetos pragas restringem a produção, sendo no caso do milho, *Spodoptera frugiperda*, a lagarta-do-cartucho, considerada uma das principais pragas da cultura. Nos estágios iniciais das plantas de milho, as lagartas raspam e consomem parte das folhas, mantendo a epiderme intacta, deixando o sintoma de “raspagem”. A partir do 3º ínstar, com mandíbulas mais desenvolvidas, as lagartas podem perfurar as folhas e se desenvolverem no cartucho do milho, broquear o colmo, pendão e espiga. O dano das espigas favorece a entrada de patógenos e umidade, o que leva ao seu apodrecimento (FARINELLI e FORNASIERI Filho, 2006).

O hábito polífago da *S. frugiperda* dificulta o manejo desta espécie, pois os agricultores familiares sentem-se vulneráveis, já que cultivam outras espécies como tomate, pimentão, batata, pastagens, arroz e sorgo que são passíveis de serem atacadas pela mesma praga (POGUE, 2002; BASTOS e TORRES, 2004; BARROS et al., 2010). Tal dificuldade exige que, além do manejo do ambiente dos sistemas de produção visando o aumento da população de inimigos naturais de *S. frugiperda*, é necessário ainda o desenvolvimento e utilização de técnicas e insumos diversificados que não contaminem os alimentos produzidos, o aplicador e o meio ambiente sejam viáveis em todo agrossistema.

O uso de preparados homeopáticos vem como mais uma opção para atender essa necessidade, como um método simples e de baixo custo, com o benefício de permitir que a comunidade rural se aproprie da tecnologia (BOFF, 2008). O uso de preparados homeopáticos na agricultura orgânica é aprovado pela Instrução normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011 publicada no Diário Oficial da União, sendo indicados tanto para o controle de doenças e pragas, como para o equilíbrio fisiológico das plantas (BRASIL, 2011).

A utilização de preparados homeopáticos na agricultura já tem mostrado resultados promissores no manejo de insetos, como a redução do forrageamento de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* e *Atta sexdens piriventris* pelo preparado homeopático de *Belladonna* (GIESEL et al. 2012; 2013), a redução dos danos em tomate causados pela broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) com *Sulphur* (MODOLON et al., 2012); a não-preferência de *Cerotoma tingomarianus* por plantas de feijão tratadas com nosódio da mesma espécie (FAZOLIN et al., 1997), redução da infestação de lagartas *S. frugiperda* com nosódios *Euchlaena* e *Dorus* (ALMEIDA, 2003) e a redução da população de *Agathomerus selatus* em tomateiro com pulverização de *Sulphur* e *Arnica Montana* (MODOLON et al., 2013).

Visando contribuir com informações sobre o uso de preparados homeopáticos no manejo de pragas na cultura do milho, este trabalho teve como objetivo avaliar o consumo e alteração no ciclo biológico de *S. frugiperda* alimentada com milho tratado com o preparado homeopático *Silicea terra* aplicado em pulverização, irrigação ou tratamento de semente.

3.2 Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação e em laboratório sob condições controladas de temperatura de 25 ± 3 °C e fotoperíodo de 14 horas.

As sementes de milho utilizadas foram da cultivar Capixaba Incaper 203, a mais utilizadas pelos agricultores agroecológicos da região Oeste do Paraná (MULLER et al. 2012). As plantas de milho foram cultivadas em casa de vegetação em vasos de polietileno com volume de 5 L⁻¹, utilizando como substratos solo tipo Latossolo Vermelho Eutroférico e húmus, na proporção 1:1 não esterilizados. Foram semeadas três sementes por vaso e após a semeadura foi realizado o raleio deixando apenas uma planta por vaso.

3.2.1 Criação massal de *Spodoptera frugiperda*

Para o início da criação de *S. frugiperda*, foram coletadas lagartas, de diferentes idades, em áreas de plantio comercial de milho e encaminhadas ao laboratório de Controle Biológico da UNIOESTE *campus* de Marechal Cândido Rondon, PR, onde foram alimentadas com folhas de milho de plantas cultivadas em vaso sem nenhum tratamento fitossanitário.

As pupas obtidas foram sexadas (BUTT e CANTER, 1962) e separadas em lotes de vinte casais, que foram colocados em gaiolas para emergência, cópula e oviposição. As

gaiolas foram confeccionadas a partir de caixas multiuso de plástico com tampa, com dimensões 78 cm de altura, 54,5 cm de comprimento e 55 cm de largura. As gaiolas foram forradas internamente com papel sulfite A4 para oviposição. Para alimentação dos adultos, foi disposto no interior de cada gaiola um recipiente com algodão embebido com solução de mel (6%), açúcar (1%), ácido ascórbico (1%) e metilparabeno (Nipagin®) (1%), sendo que este foi trocado diariamente. As caixas com os adultos foram mantidas em sala semi-climatizada com temperatura de 25 ± 3 °C e fotoperíodo de 14 horas. Diariamente eram substituídas as folhas de papel sulfite da gaiola para coleta dos ovos. As massas de ovos eram recortadas e desinfestadas por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1%. Em seguida, as massas de ovos eram acondicionadas em recipientes de polipropileno transparentes (14 cm de diâmetro × 9 cm de altura) contendo aproximadamente 150 mL de dieta artificial proposta por Greene et al. (1976) e modificada por Garcia et al. (2006).

Quando as lagartas atingiam o 3º ínstar, estas foram individualizadas em tubos de vidro de fundo chato (10 cm de comprimento × 2 cm de diâmetro) contendo aproximadamente 5 mL de dieta artificial e, fechadas com tampão de algodão hidrófobo envoltos com tecidos tipo voal. As lagartas foram acondicionadas em câmara climatizada tipo BOD em temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 14 horas. O alimento (dieta) foi trocado sempre que necessário. As pupas obtidas foram sexadas e 50 casais foram transferidos para cada gaiola de criação.

3.2.2 Obtenção dos preparados homeopáticos

Preparados homeopáticos foram manipulados no laboratório e Homeopatia e Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual de Maringá – UEM. Os preparados foram em obtidos de acordo com a metodologia descrita na Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL, 1997) e elevados às dinamizações 12CH, 36CH, 60CH, 84CH (décima segunda, trigésima sexta, sexagésima, octogésima quarta ordem de diluição centesimal hahnemaniana). As matrizes (dinamizações básicas) de *Silicea terra* foram adquiridas de farmácias homeopáticas no município de Maringá, PR.

As preparações homeopáticas foram realizadas tomando-se inicialmente uma parte da matriz mãe em 99 partes de álcool 70% e sucussionadas com auxílio do braço mecânico (Autic® Mod. Denise 10-50), resultando, respectivamente, a dinamização 1CH. A dinamização 2CH foi obtida, tomando-se uma parte da dinamização anterior (1CH) e diluindo

em 99 partes de álcool, respectivamente após sucussionadas até 100 vezes. E assim sucessivamente até a dinamização de dispensa (uso) 12CH, 36CH, 60CH, 84CH sendo a solução de etanol a 1% em água destilada como veículo nestas dinamizações.

3.2.3 Aplicação dos tratamentos homeopáticos

Os tratamentos foram: *Silicea terra* na 12CH, 36CH, 60CH, 84CH, adicionados das testemunhas etanol 1% (ingrediente inerte das dinamizações), água destilada e sem intervenção.

Os tratamentos foram aplicados na dose de 1 mL L⁻¹ em água destilada, via tratamento de semente, irrigação ou pulverização da planta.

O método de aplicação por tratamento de semente foi realizado por embebição mergulhando 100 sementes em 0,5 L de preparado ou testemunhas tratada por 38 h a 20 °C, fotoperíodo 12 h e sem fornecimento adicional de oxigênio para que ocorresse a embebição das mesmas, sem iniciar a germinação. Após esse período foram semeadas em vasos, contendo substrato como descrito anteriormente.

O método de aplicação via irrigação foi realizado aplicando-se 300 mL da solução no solo dos vasos. No método de aplicação via pulverização foi realizada com pulverizador de manual (Guarany®) até ponto de escorrimento. Nos métodos via irrigação e pulverização, foram realizadas três aplicações, sendo a primeira logo após a emergência, a segunda no estágio V2 (segunda folha desenvolvida) e a terceira aplicação no estágio V3 (terceira folha desenvolvida).

3.2.4 Experimento 1: Consumo e utilização de plantas de milho tratadas com preparado homeopático *Silicea terra* por *S. frugiperda*

Lagartas de terceiro ínstar de *S. frugiperda*, provenientes da criação estoque mantida no laboratório da UNIOESTE, foram pesadas em balança de precisão (peso inicial) e individualizadas em tubos de vidro (2 cm de diâmetro × 10 cm de profundidade) previamente esterilizados e fechados com algodão hidrófobo envolto com tecido voal. Diariamente, às 7 h da manhã, folhas de plantas milho no estágio V6 previamente tratadas como descrito anteriormente foram coletadas. Destas folhas, foram feitas secções de 4 × 5 cm e imersas por

30 minutos em água destilada para manter a turgescência e desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio a 1%. Posteriormente, as secções foliares de cada tratamento foram lavadas em água destilada, secas e fornecidas às lagartas nos tubos. Após sete dias de alimentação com secções foliares de milho tratado pela respectiva dinamização do preparado homeopático *Silicea terra*, as lagartas foram pesadas novamente em balança de precisão (peso final).

A alimentação das lagartas foi mantida com as plantas tratadas até estas iniciarem a fase de pré-pupa, quando as lagartas começavam a mudar a cor do tegumento (coloração rosada) e paravam de se alimentar, anotando-se a data da formação da pupa.

O alimento fresco fornecido foi pesado e trocado diariamente. O alimento e as fezes remanescentes foram mantidos a 55-60 °C, até atingirem o peso constante (aproximadamente 72 h) sendo posteriormente pesados em balança de precisão. Paralelamente, foi separada uma alíquota de 10 tubos de fundo chato contendo folhas sem lagartas, para cada tratamento, visando a determinação do peso seco inicial da dieta (PARRA et al., 2009).

Para determinação dos índices de nutrição quantitativa da fase larval, adotou-se a metodologia proposta por Waldbauer (1968) e modificada por Scriber e Slansky Jr. (1981). Foram determinados os índices de consumo e utilização para cada tratamento, através das seguintes fórmulas:

- Taxa de consumo relativo (g/g/dia) $RCR = I \div (P \times T)$
- Taxa de crescimento relativo (g/g/dia) $RGR = B \div (P \times T)$
- Taxa metabólica relativa (g/g/dia) $RMR = M \div (P \times T)$
- Digestibilidade aproximada (%) $AD = (I - F) \div I \times 100$
- Eficiência de conversão do alimento ingerido (%) $ECI = (B \div I) \times 100$
- Eficiência de conversão do alimento digerido (%) $ECD = B \div (I - F) \times 100$
- Custo metabólico (%) $= 100 - ECD$

Para o cálculo desses índices, foram utilizados as seguintes variáveis (em peso de matéria seca):

T = duração do período de alimentação (dias);

Af = peso do alimento fornecido ao inseto (g);

Ar = peso da sobra do alimento fornecido ao inseto (g), após T;

F = peso das fezes produzidas (g) durante T;

B = ganho de peso pelas lagartas (g) durante T;

P = peso médio das lagartas (g) durante T;

I = peso do alimento ingerido (g) durante T ;

$I - F$ = alimento assimilado (g) durante T ;

$M = (I - F) - B$ = alimento metabolizado durante o período de alimentação.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por 10 lagartas individualizadas em tubos de vidro e dispostas em bandejas de plástico.

3.2.5 Experimento 2: Ciclo biológico de *S. frugiperda* alimentada com plantas de milho tratadas com preparado homeopático *Silicea terra*

As pupas de *S. frugiperda* com 24h de formação foram pesadas em balança de precisão e em seguida, mantidas nos mesmos tubos de vidro até a emergência dos adultos. Determinou-se a duração da fase pupal e o percentual de adultos deformados, com base no estudo de Ng et al. (1985).

Casais de mariposas, com até 24h de emergência, de cada tratamento, foram colocados em gaiolas cilíndricas de PVC (7,5 cm de diâmetro × 20 cm de altura), revestidas com papel sulfite A4 e fechadas na extremidade inferior com placa de Petri e na extremidade superior com tecido voal preso com elástico.

As gaiolas foram vistoriadas diariamente, quando a folha era substituída, as massas de ovos quantificadas, bem como o número de ovos por postura. As massas eram recolhidas e acondicionadas em placa de Petri com dieta artificial para verificação da eclosão dos ovos a fim de se determinar a viabilidade dos mesmos e o período de desenvolvimento embrionário. Foram determinados os períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-reprodutivo, número de posturas por fêmea, de ovos por postura e fecundidade da fêmea, desenvolvimento embrionário, viabilidade dos ovos, longevidade da fêmea e do macho.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 10 repetições, sendo cada parcela constituída por um casal de mariposa em gaiola cilíndrica de PVC.

3.2.6 Experimento 3: Preferência alimentar de *S. frugiperda* por plantas de milho tratadas com preparado homeopático *Silicea terra*

A preferência alimentar de *S. frugiperda* foi avaliada em teste de livre escolha em laboratório. As secções foliares de 4 × 5 cm, foram obtidas da quarta folha totalmente expandida das plantas de cada tratamento, pesadas e dispostas circularmente em arenas com tampas (30 cm de diâmetro), que continham um chumaço de algodão umedecido com água destilada. Em cada arena foi disposta uma secção de cada tratamento.

Em seguida, 35 lagartas de terceiro instar foram liberadas no centro da arena. O número de lagartas sobre as folhas de cada tratamento foi registrado a cada 3 h até completar 15 h da liberação. Paralelamente, foi separada uma alíquota de 10 secções foliares, sem lagartas, para cada tratamento, visando à determinação do peso seco inicial da dieta (PARRA et al., 2009).

Após 15 h da liberação, as secções foliares remanescentes foram retiradas e mantidas a 55-60 °C até atingirem o peso constante, acusando a completa desidratação, sendo posteriormente pesadas em balança de precisão. Com esses valores foram calculados, além da preferência (número de lagartas presentes em cada tratamento), também o consumo das folhas (peso seco inicial - peso seco final).

O delineamento experimental utilizado foi de inteiramente casualizados (DIC) com quatro repetições, sendo cada parcela foi constituída por uma arena de livre escolha.

3.2.7 Análise dos dados

As análises dos dados foram realizadas de acordo com o delineamento experimental do respectivo experimento, sendo que a análise das variáveis foi realizada por meio da aplicação de modelo linear generalizado de ANOVA-fator único. Os pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Cochran) foram conferidos. As variáveis que não assumiram estes pressupostos foram transformadas em arco-seno (porcentagem de pupas inviáveis e de adultos deformados) ou log10 (quantidade de ovos por massa e de ovos por fêmea).

As comparações entre os valores médios dos tratamentos foram efetuadas por meio do teste de Tukey considerando o nível de significância de 5%. Os resultados das estatísticas descritivas e inferências foram apresentados na unidade original de cada variável. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004).

3.3 Resultados e discussão

A alimentação, o desenvolvimento e a reprodução de *S. frugiperda* foram significativamente diferentes entre lagartas alimentadas com milho tratado com *Silicea terra* 36CH aplicada tanto por pulverização como por irrigação.

A atividade alimentar das lagartas submetidas às plantas de milho pulverizadas (1,65g) e irrigadas (1,73g) com *Silicea terra* 36CH foi afetada, sendo que menor a quantidade do alimento ingerida por essas lagartas em relação aos demais tratamentos em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). Com isso, as lagartas conseqüentemente produziram menor quantidade de fezes (0,14 g em ambos os métodos) e o ganho de peso (0,08 g em ambos os métodos) também foi significativamente inferior das lagartas dos demais tratamentos (Tabela 2).

A quantidade de alimento assimilado (1,52 g e 1,59 g) e de alimento metabolizado (1,44 g e 1,50 g) pelas lagartas alimentadas com fragmentos de milho pulverizados e irrigados com *Silicea terra* 36CH, foram significativamente menores em relação às lagartas alimentadas com fragmentos de milho tratados com etanol, água ou que não tiveram nenhuma intervenção (Tabela 2). A quantidade de alimento assimilado se refere à parte do alimento ingerido que foi utilizada pela lagarta para a conversão em biomassa e/ou energia para o metabolismo. A quantidade de alimento metabolizado representa quantidade de alimento utilizada na forma de energia metabólica.

A ingestão pelas lagartas de menor quantidade de secções foliares de milho pulverizados e irrigados com *Silicea terra* 36CH pode ter sido devido a ausência de ácido aspártico ou aumento do teor de silício nas folhas ou repelência.

O menor consumo das secções foliares de plantas de milho pulverizadas e irrigadas com *Silicea terra* 36CH pode ter sido devido à redução de ácido aspártico nas folhas, já que uma característica comum de linhagens de milho resistentes a *S. frugiperda* é a ausência desse ácido ao contrário das linhagens suscetíveis, onde está presente e estimulou a alimentação da lagarta (SILVEIRA et al. 1998). Outra possibilidade também é que tenha ocorrido aumento da deposição de silício nas células epidérmicas, tornando os tecidos foliares mais rígidos, o que pode ter dificultado a alimentação de lagartas de *S. frugiperda* (GOUSSAIN et al. 2002).

A hipótese de repelência se torna inválida quando se consideram os resultados do ensaio de livre escolha (Tabela 3). Contudo, Mapeli et al. (2010), estudando curuquerê da couve, *Ascia monuste orseis*, alimentadas com discos de folhas de couve observou efeito de

repelência pelas plantas tratadas com as homeopatia *Apis mellifica* 5CH, *Cantharis* 5CH e 12CH, *Formica ruffa* 5CH e 12CH, *Ruta* 5CH, *Ipeca* 5CH e 12CH, *Sulphur* 3CH, 12CH e 30CH, *Phosphorus* 5CH, *Magnesia carbonica* 30CH, *Calcarea carbonica* 3CH e 30CH, *Calcarea phosphorica* 30CH, *Silicea terra* 6CH e 30CH e *Kalium iodatum* 5CH e 12CH.

Tabela 2: Quantidade de alimento ingerido, fezes produzidas, ganho de peso, alimento assimilado e metabolizado por lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentada com milho tratado com o preparado homeopático *Silicea terra* em diferentes dinamizações.

Método de aplicação	Alimento ingerido (g)	Fezes produzidas (g)	Ganho de peso (g)	Alimento assimilado (g)	Alimento metabolizado (g)
Dinamização					
Pulverização					
12CH	3,27 Aa	0,22 Ab	0,21 Aa	3,06 Aa	2,84 Aa
36CH	1,65 Bb	0,14 Bb	0,08 Bb	1,52 Bb	1,44 Bb
60CH	3,29 Aa	0,21 Ab	0,20 Aa	3,08 Aa	2,87 Aa
84CH	3,31 Aa	0,21 Ab	0,20 Aa	3,10 Aa	2,90 Aa
Etanol 1%*	3,30 Aa	0,22 Ab	0,19 Aa	3,08 Aa	2,89 Aa
Água*	3,31 Aa	0,20 Ab	0,22 Aa	3,10 Aa	2,88 Aa
Sem intervenção	3,24 Aa	0,21 Ab	0,20 Aa	3,03 Aa	2,83 Aa
Irrigação					
12CH	3,24 Aa	0,24 Ab	0,22 ABa	3,00 Aa	2,79 Aa
36CH	1,73 Bb	0,14 Bb	0,08 Cb	1,59 Bb	1,50 Bb
60CH	3,23 Aa	0,22 Ab	0,18 ABa	3,00 Aa	2,82 Aa
84CH	3,26 Aa	0,22 Ab	0,17 Aa	3,04 Aa	2,87 Aa
Etanol 1%*	3,24 Aa	0,22 Ab	0,22 Ba	3,02 Aa	2,80 Aa
Água*	3,19 Aa	0,22 Ab	0,22 Ba	2,96 Aa	2,74 Aa
Sem intervenção	3,26 Aa	0,22 Ab	0,19 ABa	3,05 Aa	2,85 Aa
Tratamento de semente					
12CH	3,28 Aa	0,33 Aa	0,20 ABa	3,02 Aa	2,82 Aa
36CH	3,27 Aa	0,33 Aa	0,20 ABa	3,02 Aa	2,82 Aa
60CH	3,23 Aa	0,32 Aa	0,17 Ba	2,99 Aa	2,83 Aa
84CH	3,20 Aa	0,31 Aa	0,20 ABa	2,98 Aa	2,77 Aa
Etanol 1%*	3,25 Aa	0,33 Aa	0,20 ABa	3,02 Aa	2,83 Aa
Água*	3,25 Aa	0,32 Aa	0,21 Aa	3,03 Aa	2,81 Aa
Sem intervenção	3,28 Aa	0,34 Aa	0,20 ABa	3,05 Aa	2,85 Aa
C.V.%	3,72	3,61	8,62	4,07	4,43

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. Comparações intra-grupo: letras maiúsculas dentro do mesmo método de aplicação. Comparações inter-grupo: letras minúsculas entre os métodos de aplicação pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizado.

A dificuldade ou não aceitação das lagartas pelas secções foliares de milho pulverizado e irrigado com o preparado homeopático *Silicea terra* 36CH é evidenciada por meio do ensaio de livre escolha, já que não houve diferença significativa no número de lagartas presentes sobre as secções foliares da dinamização e métodos anteriormente citados (Tabela 3).

Tabela 3: Preferência alimentar e consumo das lagartas de *Spodoptera frugiperda* por secções foliares de plantas de milho tratadas com preparado homeopático *Silicea terra* em diferentes dinamizações centesimais hahnemaniana (CH) em teste de livre escolha.

Método de aplicação	Número de lagartas sobre as secções foliares (soma das avaliações)	Alimento ingerido (proporção de massa seca) (g)
Dinamização		
Pulverização		
12CH	13,8 ^{ns}	87,3 Aa
36CH	13,8	26,8 Bb
60CH	15,8	86,8 Aa
84CH	16,8	80,6 Aa
Etanol 1%*	15,5	85,9 Aa
Água*	15,0	88,8 Aa
Sem intervenção	16,0	88,5 Aa
Irrigação		
12CH	12,3 ^{ns}	86,8 Aa
36CH	13,0	32,0 Bb
60CH	15,3	86,7 Aa
84CH	16,8	81,9 Aa
Etanol 1%*	14,5	87,6 Aa
Água*	14,5	86,8 Aa
Sem intervenção	15,8	87,7 Aa
Tratamento de semente		
12CH	15,5 ^{ns}	84,5 Aa
36CH	16,0	89,1 Aa
60CH	16,3	81,7 Aa
84CH	15,8	83,2 Aa
Etanol 1%*	16,3	88,3 Aa
Água*	16,0	86,5 Aa
Sem intervenção	15,3	86,1 Aa
C.V.%	14,28	9,81

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. Comparações intra-grupo: letras maiúsculas dentro do mesmo método de aplicação. Comparações inter-grupo: letras minúsculas entre os métodos de aplicação pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

^{ns} Não significativo em comparações intra-grupo e inter-grupo pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizado.

Contudo, o peso do alimento que foi ingerido nesse ensaio apresentou diferença significativa quando foram utilizadas secções foliares de milho pulverizado e irrigado com *Silicea terra* 36CH (respectivamente 69,82% e 63,13% menos consumidas que as plantas tratadas com água do seu respectivo método).

Com base na Matéria Médica Homeopática e experiências práticas dos agricultores, o preparado homeopático *Silicea terra* é citado com efeito no fortalecimento da parede celular (BONATO, 2012; CARNEIRO, 2011; CASALI et al., 2009).

Em relação aos índices nutricionais, verificou-se que as lagartas alimentadas com folhas de milho tratado com a dinamização 36CH no método por pulverização e por irrigação diferiram significativamente em relação à testemunha com água do respectivo grupo (método de aplicação) em algumas variáveis nutricionais. Lagartas alimentadas com milho tratado com preparado homeopático *Silicea terra* 36CH por pulverização na parte área, apresentaram maior taxa de consumo relativo (RCR), que expressa a quantidade de alimento ingerido por grama de peso corpóreo do inseto por dia, e maior taxa metabólica relativa (RMR) que representa a quantidade de alimento gasto em metabolismo por miligrama de peso corpóreo do inseto, em relação aquelas pulverizadas com água (Tabela 4).

Ainda, as lagartas alimentadas com milho tratado com *Silicea terra* 36CH via irrigação no solo apresentaram também maior taxa de consumo relativo (RCR) (1,024 g/g/dia) dentro do seu respectivo grupo em relação às plantas irrigadas com água e solução hidroalcolica (etanol 1%). As mesmas lagartas apresentaram eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) de 4,96% e do alimento digerido (ECD) de 5,40%, significativamente menores do que lagartas alimentadas com secções foliares do milho testemunha irrigado com água (Tabela 4). A eficiência de conversão do alimento ingerido representa a percentagem do alimento ingerido pela lagarta e transformado em biomassa, e a eficiência de conversão do alimento digerido representa a percentagem do alimento digerido convertido em biomassa da lagarta.

Não houve diferença significativa para taxa de crescimento relativo (RGR) (0,049 g/g/dia), indicando que o ganho de biomassa em relação ao seu peso, e para a digestibilidade aproximada (AD) (93%), índice que representa a percentagem do alimento ingerido efetivamente assimilado pelo inseto.

As secções foliares proveniente de plantas de receberam o preparado homeopático *Silicea terra* no tratamento de sementes não interferiram na atividade alimentar da lagarta-do-cartucho, indicando que esse método de aplicação do preparado homeopático *Silicea terra* nas dinamizações estudadas não é apropriado visando ao controle de *S. frugiperda* (Tabela 4).

Tabela 4: A atividade alimentar de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com milho tratado com o preparado homeopático *Silicea terra* em diferentes dinamizações centesimais hahnemaniana (CH).

Método de aplicação	Taxa de consumo relativo (RCR) (g/g/dia)	Taxa metabólica relativa (RMR) (g/g/dia)	Eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) (%)	Eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) (%)	Custo metabólico (%)
Dinamização					
Pulverização					
12CH	0,747 Ba	0,648 Ba	6,56 Aa	7,03 Aa	92,97 Aa
36CH	1,091 Aa	0,954 Aa	4,86 Aa	5,35 Aa	94,65 Aa
60CH	0,803 ABa	0,703 ABa	6,19 Aa	6,61 Aa	93,38 Aa
84CH	0,800 ABa	0,701 ABa	6,16 Aa	6,58 Aa	93,42 Aa
Etanol 1%*	0,848 ABa	0,744 ABa	5,81 Aa	6,22 Aa	93,78 Aa
Água*	0,739 Ba	0,643 Ba	6,68 Aa	7,13 Aa	92,87 Aa
Sem intervenção	0,791 ABa	0,691 ABa	6,23 Aa	6,66 Aa	93,34 Aa
Irrigação					
12CH	0,759 ABa	0,653 Aa	6,49 ABa	7,01 ABa	92,99 ABa
36CH	1,024 Aa	0,891 Aa	4,96 Ba	5,40 Ba	94,59 Aa
60CH	0,879 ABa	0,769 Aa	5,59 ABa	6,01 ABa	93,99 ABa
84CH	0,953 ABa	0,841 Aa	5,15 ABa	5,53 ABa	94,47 ABa
Etanol 1%*	0,718 Ba	0,620 Aa	6,91 Aa	7,42 ABa	92,58 ABa
Água*	0,708 Ba	0,610 Aa	6,96 Aa	7,47 Aa	92,53 Aa
Sem intervenção	0,823 ABa	0,719 Aa	5,98 ABa	6,40 ABa	93,60 ABa
Tratamento de semente					
12CH	0,793 Aa	0,682 Aa	6,23 Aa	6,78 Aa	93,23 Aa
36CH	0,819 Aa	0,709 Aa	6,12 Aa	6,62 Aa	93,38 Aa
60CH	0,947 Aa	0,830 Aa	5,19 Aa	5,59 Aa	94,41 Aa
84CH	0,778 Aa	0,676 Aa	6,33 Aa	6,80 Aa	93,20 Aa
Etanol 1%*	0,819 Aa	0,712 Aa	6,00 Aa	6,46 Aa	93,54 Aa
Água*	0,745 Aa	0,643 Aa	6,61 Aa	7,09 Aa	92,90 Aa
Sem intervenção	0,787 Aa	0,685 Aa	6,28 Aa	6,74 Aa	93,26 Aa
C.V.%	10,99	11,98	10,35	10,58	0,74

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. Comparações intra-grupo: letras maiúsculas dentro do mesmo método de aplicação. Comparações inter-grupo: letras minúsculas entre os métodos de aplicação pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizado.

A redução da área foliar consumida pelas lagartas reduz perdas de área fotossintética, implicando na diminuição da produtividade das espécies cultivadas. Com base nisso e nos resultados obtidos do consumo das lagartas, pode-se inferir que plantas de milho pulverizadas e irrigadas com o preparado homeopático *Silicea terra* na dinamização 36CH terão menor área foliar lesionada e, portanto, menor perdas na produção de grãos pelo ataque da lagarta.

Em relação às características de desenvolvimento, lagartas que foram alimentadas com folhas de milho tratado com *Silicea terra* 36CH por pulverização na parte aérea e por irrigação no solo originaram pupas de fêmeas com menor peso (0,089 g e 0,093 g respectivamente) e ainda apresentaram maior período pupal (13,3 e 12,3 dias) (Tabela 5). Menor peso de pupa fêmea esta diretamente ligada à menor fecundidade, portanto, além das lagartas consumirem menos, as mariposas oriundas dessas lagartas colocarão menos ovos, impactando a população desta espécie e contribuindo para reduzir as possibilidades de danos no cultivo pela geração seguinte. Alguns estudos indicaram que lagartas podem prolongar a fase larval quando o alimento não é adequado ao seu desenvolvimento, a fim de permanecer maior período se alimentando para formar pupas e adultos vigorosos, sendo uma ação compensatória como relatado por Silveira et al. (1997) e Costa et al. (2006). Tal fato não foi observado neste trabalho.

As pupas, além de apresentarem maior tempo de desenvolvimento também geraram adultos com maior percentual de deformações (asas tortas e curtas), em relação à testemunha, alcançando valores entre 40 e 50% para plantas de milho tratadas via pulverização e irrigação, respectivamente (Tabela 5). Tais resultados corroboram o que é citado por Rosa et al. (2012). Geralmente em Lepidoptera essas deformações podem ser oriundas de alimentação com deficiência de ácidos graxos, principalmente linoléico e linolênico (PARRA, 2009). Isso nos indica que plantas de milho pulverizadas e irrigadas com o preparado homeopático *Silicea terra* 36CH podem conter também menor índice de ácidos graxos, ou não houve absorção suficiente desses elementos pelas lagartas em virtude de problemas de digestão e assimilação do alimento como relatado anteriormente.

Observou-se também que a alimentação de lagartas com secções foliares pulverizadas e irrigadas com *Silicea terra* 36CH levou aos maiores percentuais de pupas mortas do que os demais tratamentos (Tabela 5). Isso pode estar relacionando com a menor alimentação da lagarta, como mostraram os resultados descritos anteriormente e sua baixa assimilação de nutrientes que seriam suficientes para que a mesma completasse seu desenvolvimento de forma adequada, uma vez que não foi observado aumento no tempo de alimentação pelo aumento do período larval.

Em relação aos aspectos reprodutivos, verificou-se que a fertilidade e fecundidade de mariposas oriundas de lagartas alimentadas com milho tratado com *Silicea terra* 36CH via pulverização e também via irrigação foram afetadas, notadamente no tratamento de dinamização 36CH pulverizada ou irrigada (respectivamente 95% e 94% menos ovos que as mariposas de lagartas alimentadas com milho sem nenhuma intervenção).

Tabela 5: Características relacionadas à biologia de *Spodoptera frugiperda* alimentadas na fase larval com plantas de milho tratadas com diferentes dinamizações do preparado homeopático *Silicea terra* em diferentes dinamizações centesimais hahnemania (CH).

Método de aplicação	Período pupal (dias)	Peso da pupa fêmea (g)	Inviabilidade da pupa (%)	Adultos deformados (%)
Dinamização				
Pulverização				
12CH	7,3 Bb	0,128 Aa	5,0 Aa	10,0 BCa
36CH	13,3 Aa	0,089 Bb	17,5 Aa	40,0 Ab
60CH	7,3 Bb	0,117 ABa	2,5 Aa	12,5 Ba
84CH	7,5 Bb	0,123 Aa	5,0 Aa	12,5 Ba
Etanol 1%*	8,0 Bb	0,117 ABa	2,5 Aa	0,0 Ca
Água*	7,3 Bb	0,117 ABa	5,0 Aa	0,0 Ca
Sem intervenção	7,0 Bb	0,132 Aa	4,5 Aa	2,5 BCa
Irrigação				
12CH	7,3 Bb	0,115 ABa	2,5 Ba	10,0 BCa
36CH	12,3 Aa	0,093 Bb	20,0 Aa	50,0 Aa
60CH	7,3 Bb	0,120 ABa	5,0 ABa	12,5 Ba
84CH	7,8 Bb	0,115 ABa	5,0 ABa	12,5 Ba
Etanol 1%*	7,8 Bb	0,122 Aa	2,5 Ba	0,0 Ca
Água*	8,0 Bb	0,117 ABa	5,0 ABa	0,0 Ca
Sem intervenção	7,0 Bb	0,132 Aa	5,0 ABa	2,5 BCa
Tratamento de semente				
12CH	7,0 Bb	0,132 Aa	5,0 Aa	0,0 Aa
36CH	7,0 Bb	0,132 Aa	5,0 Aa	0,0 Aa
60CH	8,0 Bb	0,117 Aa	5,0 Aa	0,0 Aa
84CH	7,5 Bb	0,115 Aa	5,0 Aa	0,0 Aa
Etanol 1%*	7,8 Bb	0,120 Aa	5,0 Aa	0,0 Aa
Água*	7,5 Bb	0,123 Aa	5,0 Aa	0,0 Aa
Sem intervenção	7,3 Bb	0,122 Aa	5,0 Aa	2,5 Aa
C.V.%	11,35	8,34	3,91	1,72

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. Comparações intra-grupo: letras maiúsculas dentro do mesmo método de aplicação. Comparações inter-grupo: letras minúsculas entre os métodos de aplicação pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizado.

Além disso, esses mesmos tratamentos levaram redução no número de massas de ovos por fêmea (1,4 e 1,3 respectivamente) e número ovos por massa postura⁻¹ (38,3 e 37,9 respectivamente), em relação aquelas alimentadas com as secções foliares de milho tratado com os demais tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6: Período de oviposição e pós-reprodutivo, massas de ovos por fêmea, ovos por massa de ovos e fecundidade de adultos de *Spodoptera frugiperda* originados de lagartas alimentadas com plantas de milho tratadas com preparado homeopático *Silicea terra*.

Método de aplicação	Período de oviposição (dias)	Período pós-reprodutivo (dias)	Massa de ovos por fêmea (un)	Ovos por massa de ovos (un)	Fecundidade (un)
Dinamização					
Pulverização					
12CH	5,8 Aa	4,4 Bb	4,8 Aa	142,1 Aa	684,4 Aa
36CH	1,4 Bb	8,7 Aa	1,4 Bb	38,3 Bb	55,0 Bb
60CH	5,7 Aa	4,9 Bb	4,8 Aa	123,2 Aa	600,2 Aa
84CH	5,8 Aa	4,1 Bb	4,9 Aa	222,9 Aa	1045,4 Aa
Etanol 1%*	5,4 Aa	4,3 Bb	4,8 Aa	246,2 Aa	1175,8 Aa
Água*	6,0 Aa	4,1 Bb	5,2 Aa	168,0 Aa	870,1 Aa
Sem intervenção	5,7 Aa	4,1 Bb	5,3 Aa	210,1 Aa	1091,7 Aa
Irrigação					
12CH	5,6 Aa	4,7 Bb	4,8 Aa	134,0 Aa	661,4 Aa
36CH	1,3 Bb	8,2 Aa	1,3 Bb	37,9 Bb	56,90 Bb
60CH	5,8 Aa	4,3 Bb	5,0 Aa	117,1 Aa	582,0 Aa
84CH	5,6 Aa	3,9 Bb	5,0 Aa	221,8 Aa	1105,2 Aa
Etanol 1%*	5,7 Aa	4,3 Bb	5,2 Aa	232,4 Aa	1143,3 Aa
Água*	5,4 Aa	4,0 Bb	4,8 Aa	158,9 Aa	745,1 Aa
Sem intervenção	5,9 Aa	3,6 Bb	4,9 Aa	200,8 Aa	1001,3 Aa
Tratamento de semente					
12CH	5,7 Aa	4,0 Bb	5,1 Aa	219,3 Aa	1143,2 Aa
36CH	5,4 Aa	4,7 Bb	5,1 Aa	233,0 Aa	1267,8 Aa
60CH	5,7 Aa	4,0 Bb	5,3 Aa	173,7 Aa	911,6 Aa
84CH	5,6 Aa	4,6 Bb	4,8 Aa	120,2 Aa	567,6 Aa
Etanol 1%*	5,7 Aa	3,5 Bb	4,3 Aa	212,1 Aa	949,3 Aa
Água*	5,7 Aa	3,4 Bb	5,2 Aa	148,0 Aa	786,6 Aa
Sem intervenção	5,7 Aa	4,7 Bb	5,0 Aa	166,3 Aa	806,4 Aa
C.V.%	14,42	35,66	19,04	11,35	9,51

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. Comparações intra-grupo: letras maiúsculas dentro do mesmo método de aplicação. Comparações inter-grupo: letras minúsculas entre os métodos de aplicação pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizado.

A longevidade dos adultos não diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos, com valores médios de 14,4 dias para mariposas fêmeas 14,2 dias para mariposas machos.

Não foi constatada diferença significativa no período de pré-oviposição entre as dinamizações e entre os métodos de aplicação, sendo em média de 4,5 dias. Estes resultados são semelhantes aos observados por Busato et al. (2004) que encontraram 3,8 dias em seu estudo.

Não houve diferença significativa no período de desenvolvimento embrionário, sendo os valores médios observados nesse estudo idênticos aos encontrados por Santos et al. (2004) e Kasten Jr et al. (1978) apud Santos et al. (2004), que observaram 2,4 dias em média para este período.

A viabilidade da fase larval não diferiu entre os tratamentos, apresentando 100% em todas as dinâmizações e métodos de aplicação.

A viabilidade média dos ovos também não diferiu entre os tratamentos. Os valores médios encontrados no estudo (97,68%) foram semelhantes aos registrados na literatura para *S. frugiperda* alimentada com milho.

Assim, levando em consideração os resultados observados, pode-se inferir que lagartas ingeriram menor quantidade de milho tratado com *Silicea terra* 36CH via pulverização e por irrigação, apresentaram menor eficiência de conversão do alimento ingerido, formaram-se pupas mais leves e conseqüentemente os adultos tiveram menor fecundidade.

Embora a dinamização 36CH do preparado homeopático *Silicea terra* aplicada via pulverização na parte aérea das plantas de milho e via irrigação no solo tenham tido destaque na grande maioria das variáveis analisadas, não houve linearidade dos resultados entre as demais dinâmizações estudadas. Essa falta de linearidade dos resultados se assemelham aos que se observa em geral, em estudos com preparados homeopáticos em plantas. Kolisko e Kolisko (1978) também verificaram efeito não linear na germinação de sementes de trigo tratadas com preparado homeopático de nitrato de prata. Da mesma forma, Bonato (2007) verificou que o aumento da dinamização dos preparados homeopáticos não tem efeito linear no acúmulo de biomassa vegetal. Os resultados confirmam que cada preparado homeopático e cada dinamização e método de aplicação possui uma dinâmica distinta. E ainda, recomenda-se que ao se realizar experimentos com homeopatia em plantas, não se utilize apenas um preparado homeopático, ou uma dinamização ou apenas uma forma de aplicação, caso contrário, o tratamento pode ser considerado erroneamente ineficaz (BONATO, 2004).

Tendo em vista que sistema de produção de base ecológica não visa à eliminação do inseto-praga, mas sim a manutenção da população dos indivíduos a baixo do nível econômico, *Silicea terra* 36CH sendo pulverizada ou irrigada em plantas de milho, evidenciou esse potencial, pois esses tratamentos não mataram as lagartas *S. frugiperda*, mas reduziram a fertilidade e fecundidade desta espécie.

Tratamentos em sistema de produção convencional ou orgânico que reduzem os danos causados pela alimentação das lagartas de *S. frugiperda* em milho e que também afetem a fase adulta do inseto reduzindo a fecundidade e conseqüentemente a população desta espécie no

campo, atualmente são raros ou ainda inexistentes. Os resultados do presente estudo seguem esta direção e demonstra o potencial do uso do preparado homeopático *Silicea terra* 36CH, pulverizado ou irrigado, como um método de manejo da lagarta-do-cartucho por produtores de milho, atuando na redução da área foliar consumida pelas lagartas, e diminuindo a fecundidade das mariposas com redução da progênie.

3.4 Conclusão

Os métodos de aplicação do preparado homeopático *Silicea terra* mais adequados para o manejo de *S. frugiperda* na cultura do milho são pulverização na parte aérea ou irrigação no solo.

O preparado homeopático *Silicea terra* na dinamização 36CH aplicada via pulverização ou irrigação em plantas de milho, interferem na alimentação das lagartas e conseqüentemente na fertilidade e fecundidade de adultos de *S. frugiperda* reduzindo assim a população do inseto.

3.5 Referências

- ALMEIDA, A. A de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho**. 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.
- BARROS, E. M.; TORRES, J. B.; BUENO, A.F. Oviposição, Desenvolvimento e Reprodução de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Diferentes Hospedeiros de Importância Econômica. **Neotropical Entomology**, v.39, n.6, p.996-1001. 2010.
- BASTOS, C. S.; TORRES, J. B. Os perigos às escondidas. **Revista Cultivar**, v.60: p.10-13. 2004.
- BOFF, P. (Coord.). **Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual**. Lages: EPAGRI/UDESC, 2008. 80p.
- BRASIL. **Farmacopéia homeopática brasileira**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997. (parte II).
- BRASIL. Instrução Normativa Nº 46, de 06 de Outubro de 2011. **Diário Oficial da União (D.O.U.)** de 07 de Outubro de 2011.
- BONATO, C. M. (Coord.). **Homeopatia simples: alternativa para agricultura familiar**. Marechal Cândido Rondon: Gráfica Líder, 3 edição. 2012. p21-24.
- BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura homeopática**, n.21, p.24-28, 2007.
- BONATO, C. M. Mecanismo de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5, 2004, Toledo - PR, **Anais ...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 17-44.
- BUSATO, G.R. et al. Tabela de vida de fertilidade de populações de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de milho e arroz irrigado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.4, p.449-455. 2004.
- BUTT, B.A.; CANTU, E. **Sex determination of lepidopterous pupae**. United States: Department of Agriculture, Agr. Res. Serv., p. 33-75, 1962.
- CARNEIRO, S. M. de T. P. G. **O uso de analogias na agricultura**. In: CARNEIRO, S. M. de T. P. G. (Ed.) Homeopatia princípios e aplicações na Agroecologia. Londrina: IAPAR, 2011. 127-134p.
- CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M. C. de; DUARTE, E. S. M. **Acologia de altas diluições**. Viçosa: UFV Departamento de Fitotecnia. 2009. 537p.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Agricultura familiar**. Disponível em <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1125&t=2> Acesso 26 nov. 2013.

COSTA, M. A. G. et al. Consumo foliar e preferência de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) por cultivares de milho e sorgo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.4, p.415-421. 2006.

CRUZ, J. C. et al. Produção de milho orgânico na agricultura Familiar. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 17p. (Embrapa-CNPMS, **Comunicado Técnico**, 81), 2006.

FARINELLI, R.; FORNASIERI FILHO, D. Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. **Científica**, v.34, n.2, p. 197-202. 2006.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; ARGOLO, V. M. **Utilização de medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre.** 1997. Disponível em <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=288602&indexSearch=ID> Acesso em: 26 nov. 2013.

GARCIA, M. S. et al. Efeito da posição do recipiente de criação no consumo e utilização de alimento por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.2, p.173-177. 2006.

GIESEL, A. et al. Activity of leaf-cutting ant *atta sexdens piriventris* submitted to high dilution homeopathic preparations. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.16, p.25-33. 2013.

GIESEL, A. et al. The effect of homeopathic preparations on the activity level of *Acromyrmex* leaf-cutting ants. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.34, n.4, p.445-451. 2012.

GOUSSAIN, M. M. et al. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v.31, n.2, p.305-310. 2002.

GREENE, G. L.; LEPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v.69, n.4, p.488-497. 1976.

KASTEN Jr. P.; PRECETTI, A. A. C. M.; PARRA, J. R. P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) em duas dietas artificiais e substrato natural. **Revista de Agricultura**, v.53, p.69-78, 1978.

KOLISKO, E.; KOLISKO, L. **Agriculture of tomorrow.** England. A. Clunies Ross, 1978. 32p.

MAPELI, N. C. et al. Repelência de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) exposta às soluções homeopáticas. **Revista Agrarian**, v.3, p.119-125. 2010.

MODOLON, T. A. et al. Ocorrência de insetos em plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.12, n.2, p.155-162. 2013.

- MODOLON, T. A. et al. Homeopathic and high dilution preparations for pest management to tomato crop under organic production system. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.51-57. 2012.
- MÜLLER, S. F. et al. Avaliação de milhos crioulos no Oeste do Paraná. In: ENCONTRO REGIONAL DE AGROECOLOGIA, 5., 2012, **Cadernos de Agroecologia**, v.7, n.1, 2012.
- NG, S.; DAVIS, F. M.; WILLIAMS, W. P. Survival, growth, and reproduction of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) as affected by resistant corn genotypes. **Journal of Economic Entomology**, v.78, p.967-971. 1985.
- PARRA, J. R. P.; A evolução das dietas artificiais e suas interações em ciência e tecnologia, p. 91-174. In: PANIZZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (eds.), **Bioecologia e nutrição de insetos**. Brasília, 1.164p. 2009.
- PARRA, J. R. P.; PANIZZZI, A. R.; HADDAD, M. L. Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos, p. 37-90. In: PANIZZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (eds.), **Bioecologia e nutrição de insetos**. Brasília, 1.164p. 2009.
- POGUE, G. M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **American Entomological Society**, v.43, p.1-202. 2002.
- ROSA, A.P.A. da. et al. Biologia e tabela de vida de fertilidade de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em linhagens de milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n.1, p.39-45. 2012.
- SANTOS, L.M. et al. Fertilidade e longevidade de *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH) (Lepidoptera:Noctuidae) em genótipos de milho. **Ciência Rural**, v.34, n.2, p.345-350. 2004.
- SCRIBER, J.M.; SLANSKY Jr, F.The nutritional ecology of immature insects. **Annual Review of Entomology**, v.26, p.183-211. 1981.
- SILVEIRA, L.C.P.; VENDRAMIM, J.D.; ROSSETTO, C.J. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.291-298, 1997.
- SILVEIRA, L.C.P.; VENDRAMIM, J.D.; ROSSETTO, C.J. Não preferência para alimentação da lagarta-do-cartucho do milho. **Bragantia**, v.57, n.1, p.105-111. 1998.
- STATSOFT, INC. **Statistica** - Data analysis software system. Version 7.0.61.0. Tulsa: 2004.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.
- WALDBAUER, G.P. The consumption and utilization of food by insects. **Advances in Insect Physiology**, v.5, p.229-288, 1968.

4 DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO TRATADO COM O PREPARADO HOMEOPÁTICO *Nux vomica* E SUBMETIDO AO PERCEVEJO BARRIGA-VERDE *Dichelops melacanthus* DALLAS (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

RESUMO

O percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) participa como um dos grandes fatores na redução da produtividade de milho. Esse inseto se alimenta das plantas logo após a sua emergência. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Nux vomica* e submetidas ao percevejo *D. melacanthus*. Foram realizados experimentos em casa de vegetação onde plantas de milho da variedade Capixaba Incaper 203 foram cultivadas em vasos com volume de 0,5 L. Na primeira fase do estudo, o preparado homeopático *Nux vomica* nas dinamizações 12, 36, 60 e 84DH (decimal de Hering) foram avaliados em três métodos de aplicação: pulverização, irrigação e tratamento de semente. Na segunda fase do estudo, as plantas de milho foram irrigadas com as dinamizações sequenciais 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40DH. Etanol 1% (insumo inerte das preparações homeopáticas) e água foram considerados tratamentos testemunhas. Para avaliar o efeito do tratamento de sementes, antes do plantio, as mesmas foram imersas em água destilada com os tratamentos na dose de 1 mL.L⁻¹. Após a embebição, as sementes foram semeadas nos vasos. As aplicações dos tratamentos pelo método de pulverização e irrigação foram iniciadas dez dias após a semeadura e seguidas no intervalo de três dias até o 22º dia após a semeadura, totalizando cinco aplicações. Cinco dias após a última aplicação dos tratamentos, em ambos experimentos, foram avaliados massa fresca e seca de parte aérea e de raízes, volume das raízes, comprimento da raiz primária, altura e diâmetro do colo das plantas de milho. No sexto dia após a última aplicação dos tratamentos, as parcelas réplicas foram submetidas ao estresse pelo inseto. As plantas de milho foram infestadas com um percevejo *D. melacanthus* por 36 horas. As avaliações foram realizadas após 10 dias da retirada do percevejo, classificando-se as plantas atacadas atribuindo-se notas de dano. Constatou-se que o método de aplicação do preparado homeopático *Nux vomica* para a cultura do milho por meio da irrigação foi o mais adequado. Além disso, o preparado homeopático *Nux vomica* 33, 36 e 38DH, via irrigação, favoreceram o desenvolvimento inicial de parte aérea e de raízes das plantas de milho. *Nux vomica* 36 e 38DH irrigados ao solo repeliram o percevejo barriga-verde *D. melacanthus* fazendo com que o mesmo não se alimentasse das plantas de milho.

Palavras-chave: Preparados em altas diluições, homeopatia, percevejo barriga verde, inseto, crescimento.

ABSTRACT

INITIAL DEVELOPMENT OF CORN TREATED WITH HOMEOPATHIC PREPARATION *Nux vomica* AND SUBMITTED TO *Dichelops melacanthus* DALLAS GREEN-BELLY STINK BUG (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Green-belly stink bug (*Dichelops melacanthus*) participates as one of the major factors in reducing corn productivity. This insect feeds on plants soon after emergence. The aim of this study was to evaluate the early development of corn plants treated with *Nux vomica* homeopathy and submitted to *D. melacanthus* stink bug. Experiments were conducted in a greenhouse where corn plants of Capixaba Incaper 203 variety were cultivated in pots of 0.5 L. In the first phase of the study, *Nux vomica* homeopathy prepared in 12, 36, 60 and 84DH (decimal of Hering) dynamizations were evaluated in three application methods: spray, irrigation and seed treatment. In the second phase of the study, corn plants were irrigated with the following sequential dynamizations: 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40DH. Ethanol 1% (inert ingredient of homeopathic preparations) and water were considered control treatments. In order to evaluate the effect of seed treatments, before planting, they were immersed in distilled water with treatments at a dose of 1 mL.L⁻¹. After soaking, the seeds were sown in pots. Applications of treatments by the method of spraying and irrigation were initiated ten days after sowing and repeated each three days until the 22nd day after sowing, totaling five applications. Five days after the last application of treatments, in both experiments, fresh and dry masses of shoots and roots, root volume, primary root length, height and stem diameter of corn plants were evaluated. On the sixth day after last treatment, the plots replicas were subjected to stress by the insect. Corn plants were infested with a *D. melacanthus* bug for 36 hours. Evaluations were performed 10 days after removal of the bug, classifying attacked plants by assigning scores of damage. It was found that the application method of *Nux vomica* homeopathy for corn crop through irrigation was the most appropriate. Moreover, 33, 36 and 38DH *Nux vomica* homeopathy, via irrigation, favored early development of shoots and roots in corn plants. Thirty six and 38DH *Nux vomica*, when irrigated to the soil, repelled *D. melacanthus* green-belly stink bug, causing it not to feed on corn plants.

Keywords: High dilution preparations, homeopathy, green-belly stink bug, insect, growth.

4.1 Introdução

A cultura do milho pode ser utilizada de diversas formas, tanto na alimentação humana quanto animal, industrializada ou não. Isso torna o cultivo do milho de alta importância nos pequenos, médios e grandes estabelecimentos rurais brasileiros (BRIDI, 2012).

A maioria dos produtores de milho vem adotando novas técnicas de manejo cultural, o que favoreceram significativamente o processo produtivo. Porém com modificações no contexto de pragas agrícolas. Dentre as essas técnicas de manejo, podem-se destacar principalmente o plantio direto e a semeadura em épocas alternativas, nas chamadas de safrinhas, que favoreceram insetos antes considerados pragas de importância secundária passaram a assumir papel de pragas chaves. Um exemplo dessa modificação é o caso do percevejo *Dichelops melacanthus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae) conhecido popularmente como percevejo barriga-verde (SALVADORI et al., 2002; PANIZZI e CHOCOROSQUI, 1999).

O percevejo *D. melacanthus* é conhecido por atacar plantas de milho na fase inicial de desenvolvimento, ocasionando danos na região da base das plântulas, formando lesões necrosadas originando folhas enroladas, além do perfilhamento desequilibrado da planta, podendo até mesmo ocasionar sua morte (CHOCOROSQUI e PANIZZI, 2004; VIANA et al. 2002).

O uso de inseticidas químicos sintéticos no controle de pragas do milho ocasiona contaminação ambiental e pressão da seleção de espécies resistentes de insetos (SOSA-GOMEZ, 2001). Por isso faz necessário o uso de técnicas de manejo e insumos que não contaminem o meio ambiente, não induzam resistência aos insetos, não causem danos aos organismos não alvos como os inimigos naturais e que favoreçam o desenvolvimento da cultura.

Vários estudos vindo sendo desenvolvidos para o manejo de insetos na agricultura e no desenvolvimento de plantas com o uso de preparados em altas diluições e dinamizados. Em pessegueiro, no controle da mosca-das-frutas, o preparado homeopático *Staphysagria* 6CH, aplicado a cada 10 dias reduziu significativamente a incidência de frutos infestação por larvas da mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann (Diptera: Tephritidae)), em comparação com a testemunha (RUPP, 2005). Porém há poucos estudos de homeopatia descritas em Matéria Médica Humana para o manejo de insetos e desenvolvimento de culturas de cereais como o milho (CASALI et al., 2009).

O uso de preparados homeopáticos na agricultura orgânica é legalizado pela Instrução normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011 publicada no Diário Oficial da União sendo recomendado tanto para o controle de doenças e insetos-praga como para o equilíbrio fisiológico das plantas (BRASIL, 2011).

De acordo com a Matéria Médica Homeopática Humana, o preparado homeopático *Nux vomica* é indicado para indivíduos que estejam algum tipo de intoxicação com emagrecimento, enfraquecimento muscular e falta de equilíbrio (BOERICKE, 2003; VIJNOVSKY, 1980). Baseando-se na observação de agricultores, técnicos e pesquisadores, recomenda-se o uso do preparado homeopático *Nux vomica* para desintoxicação de solos, sendo eficiente para a utilização em plantas contaminadas por agrotóxicos (TOLEDO, 2013; BONATO, 2012; CASALI et al., 2009). Tendo em vista que o percevejo *D. melacanthus* ao se alimentar de uma planta injeta saliva que contém enzimas tóxicas, causando desbalanceamento hormonal e também a ativação do sistema fenol-fenoloxidase da planta. Essa ativação é uma reação de defesa da planta ao dano de alimentação do percevejo que, em alguns casos, pode ocorrer a formação de substâncias tóxicas para as células vegetais, sendo uma reação de hipersensibilidade, gerando deformações nas plantas ou nas estruturas atacadas (HORI, 2000 apud RODRIGUES, 2011). Desse modo, pode-se considerar que plantas de milho que sofrem intoxicação devido ao ataque do percevejo *D. melacanthus*, é a idéia básica para estabelecer analogias com a Matéria Médica Homeopática Humana, por meio da repertorização homeopática (DIAS, 2004). Portanto, advoga-se que, em hipótese, o preparado homeopático *Nux vomica* teria capacidade de minimizar esses efeitos de intoxicação causados por percevejos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Nux vomica* e submetidas ao percevejo *D. melacanthus*.

4.2 Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR. Plântulas de milho da variedade Capixaba Incaper 203 foram cultivadas em vasos de poliestireno atóxico com volume de 0,5 L, utilizando como substrato solo tipo Latossolo Vermelho Eutroférico, areia e

húmus não esterilizados na proporção 1:1:1. Foram semeadas duas sementes por vaso e após a emergência foi realizado o raleio para uma plântula por vaso, que constituiu a parcela experimental.

4.2.1 Criação massal de *D. melacanthus*

A criação inicial foi proveniente de adultos e ninfas de *D. melacanthus* em lavouras de soja e milho no município de Marechal Cândido Rondon, PR, e encaminhadas ao laboratório de Controle Biológico da UNIOESTE.

No laboratório, os insetos foram transferidos para gaiolas de 1,00 m × 0,6 m, com armação de madeira e fechadas nas laterais e em cima com tecido voal. Para a alimentação dos insetos foi disponibilizado no interior das gaiolas placas, contendo vagens de feijão, grãos umedecidos de soja, sementes de girassol e de amendoim e algodão embebido em água. Chumaços de algodão foram distribuídos no interior das gaiolas para a oviposição. Diariamente, foram coletados os ovos nos chumaços de algodão, feita a limpeza das gaiolas e trocados os alimentos, caso houvesse necessidade. Os ovos foram acondicionados em caixas de acrílico tipo gerbox, devidamente forradas com papel de filtro umedecido e mantidos em câmara climatizada tipo BOD a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas. Após a eclosão dos ovos, foi adicionada as caixas vagens de feijão para alimentação das ninfas, sendo estas mantidas desta forma até atingirem o 3º instar, quando foram transferidas para gaiolas como as descritas para os adultos de forma a dar continuidade a criação.

4.2.2 Obtenção dos preparados homeopáticos

Preparados homeopáticos foram manipulados no Laboratório de Homeopatia e Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual de Maringá – UEM. Estes foram obtidos conforme metodologia descrita na Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL, 1997) e elevados as dinamizações 12DH, 36DH, 60DH, 84DH (ordem de diluição decimal de Hering). As matrizes (dinamizações básicas) de *Nux vomica* foram adquiridas de farmácias homeopáticas no município de Maringá, PR.

As preparações homeopáticas foram realizadas tomando-se, inicialmente uma parte da matriz em 9 partes de álcool 70% e sucussionadas com auxílio do braço mecânico (Autic®

Mod. Denise 10-50), resultando, respectivamente, a dinamização 1DH. A dinamização 2DH foi obtida, tomando-se uma parte da dinamização anterior (1DH) e diluindo em 9 partes de álcool, respectivamente após sucussionadas até 100 vezes. E assim sucessivamente até a dinamização de dispensa (uso) 12DH, 36DH, 60DH, 84DH, na primeira etapa do experimento e de 32 a 40DH, na segunda etapa do experimento, sendo o etanol a 1% como veículo nestas dinamizações.

4.2.3 Aplicação dos tratamentos

Além das dinamizações do preparado homeopático *Nux vomica* também fizeram parte dos tratamentos etanol 1% (ingrediente inerte das dinamizações) e água destilada, sendo estes considerados tratamentos testemunha. A concentração dos tratamentos utilizada foi de 1 mL.L⁻¹ em água destilada e aplicados via pulverização, irrigação e tratamento de semente.

O método de aplicação por tratamento de semente foi realizado mergulhando 100 sementes em 0,5 L⁻¹ de solução tratada por 38 horas a 20 °C, fotoperíodo 12 horas e sem oxigênio para que ocorresse a embebição das mesmas. Após esse período foram semeadas em vasos, contendo substrato composto por solo tipo Latossolo Vermelho Eutroférico e húmus, na proporção de 1:1 não esterelizados.

As aplicações dos tratamentos via pulverização e irrigação foram iniciadas dez dias após a semeadura (DAS), sendo repetidas em intervalo de três dias até o 22° DAS, totalizando cinco aplicações. No método de aplicação via pulverização a solução tratada foi pulverizada até completo molhamento foliar, em torno de 7 mL por planta. Já no método de aplicação via irrigação fez-se a aplicação de 80 mL da solução diretamente no solo.

4.2.4 Desenvolvimento de plântulas de milho tratadas com o preparado homeopático *Nux vomica* e infestadas com percevejo barriga-verde *D. melacanthus*

4.2.4.1 Primeira etapa do estudo: Dinamizações não sequenciais

O experimento foi realizado em delineamento blocos casualizados, com cinco repetições, em esquema fatorial 6x3x2x4, sendo o primeiro fator as dinamizações e

testemunhas (12DH, 36DH, 60DH, 84DH, água e etanol 1%), o segundo fator sendo os métodos de aplicação (pulverização, irrigação e tratamento de semente), o terceiro fator condição de estresse das plantas (com e sem percevejo) e os momentos das avaliações (antes da infestação com percevejo, logo após a retirada do percevejo, três dias após e dez dias após a retirada do percevejo das plantas). As plantas foram cultivadas em vasos conforme descrito acima, sendo cada planta uma repetição. Foram semeadas três sementes por vaso e após a emergência foi realizado o raleio deixando apenas uma planta por vaso.

Para a avaliação do desenvolvimento inicial das plantas de milho, foi mensurado a altura da planta, o diâmetro do colo, o número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea das plantas, volume das raízes, comprimento da raiz primária e massa fresca e seca das raízes. Em cada avaliação das variáveis de desenvolvimento das plantas de milho foram utilizadas amostras destrutivas, sendo uma planta/repetição por avaliação.

Cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 DAS), foi realizada a primeira avaliação de desenvolvimentos inicial das plantas de milho com amostras destrutivas. Avaliou-se a altura das plantas, determinada pela medida do colo da planta até a inserção da última folha expandida (folha bandeira), com auxílio de uma régua graduada em centímetros; o diâmetro do colo foi mensurado com auxílio de um paquímetro digital; a massa fresca da parte aérea, determinada seccionando-se as plantas na base do colo, com auxílio de estilete, e pesando em balança de precisão. Após a pesagem do material fresco da parte aérea das plantas, este foi acondicionado em sacos de papel e levados para estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, permanecendo até atingir peso constante, para quantificar o peso seco.

As raízes foram retiradas dos vasos e lavadas em água corrente, com auxílio de peneira para evitar perdas de raízes soltas ou que se desprendiam. O comprimento da raiz primária foi determinado com auxílio de régua graduada em centímetros. O volume de raízes foi determinado com auxílio de proveta de 100 mL, na qual foram colocadas 80 mL de água e após adicionou-se as raízes. O volume acrescido aos 80 mL correspondeu ao volume da raiz, considerando que $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$. Em seguida a água foi retirada e as raízes pesadas em balanças de precisão para a quantificação da massa fresca. Após esta determinação, as raízes foram acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas à estufa de secagem, conforme descrito anteriormente, para posterior determinação da massa seca das raízes.

Ao 28° DAS (sexto dia após a última aplicação dos tratamentos) os insetos foram adicionados às plantas do tratamento sob estresse. Cada planta foi infestada com um inseto adulto de *D. melacanthus* mantido 24 horas sem alimentação, para garantir que o mesmo se alimentasse da planta. O inseto foi mantido na planta por 36 horas com auxílio de gaiola de

tecido voal de 20 cm de altura e 15 cm de largura, mantidas com a base fixa na borda do vaso e outra extremidade fixa na primeira aurícula foliar, ficando com lâminas foliares e folhas livres da gaiola e sem disponibilidade para percevejo. No tratamento sem estresse as plantas foram mantidas nas mesmas condições, porém sem a presença do inseto.

No momento da retirada dos percevejos, três dias e dez dias após a retirada dos insetos foram realizadas avaliações de desenvolvimento inicial das plantas de milho conforme descrito anteriormente para a primeira avaliação.

Dez dias após a retirada dos percevejos foi realizada a quantificação do número de plantas que apresentava injúrias proveniente do ataque de percevejos e o grau do dano, segundo escala citada por Rodrigues (2011) onde a nota 0 (zero) foi atribuída para plantas isentas de dano; nota 1(um) para plantas que apresentavam folhas com pontuações, sem redução de porte; 2 (dois) para plantas com leve dano no cartucho (parcialmente enrolado), com redução de porte; 3 (três) para planta com cartucho encharutado (preso) ou planta perfilhada e nota 4 (quatro) para plantas com cartucho seco ou morto.

4.2.4.2 Segunda etapa do estudo: Dinamizações sequenciais

A partir dos resultados provenientes da primeira etapa do estudo com dinamizações não sequenciais do preparado homeopático *Nux vomica*, foi selecionado a dinamização e o método de aplicação que favoreceu o desenvolvimento das plantas de milho e com menor percentual de danos causados pelo percevejo.

Em uma segunda etapa do estudo, utilizando a mesma metodologia de aplicação e de avaliação descrita acima, foram realizados ensaios com quatro dinamizações abaixo e quatro acima daquela que foi a melhor da primeira etapa.

4.2.5 Análise dos dados

As análises dos dados foram realizadas de acordo com o delineamento experimental do respectivo experimento, sendo que a análise das variáveis foi realizada por meio da aplicação de modelo linear generalizado de ANOVA-fator único. Os pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Cochran) foram conferidos.

A comparação da variável frequência de presença de dano sem redução da altura foi efetuada por meio do Teste de Qui Quadrado para k proporções, acompanhado do teste de Marascuilo considerando 5% de significância.

As comparações entre os valores médios dos tratamentos das demais variáveis foram efetuadas por meio do teste de Tukey considerando o nível de significância de 5%. Os resultados das estatísticas descritivas e inferências foram apresentados na unidade original de cada variável.

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004).

4.3 Resultados e discussão

Não houve diferença significativa das variáveis estudadas entre plantas de milho com percevejo e plantas sem a presença do percevejo nos diferentes métodos de aplicação e dinamizações de *Nux vomica* ($p \geq 0,05$). Também não houve diferença significativa nas avaliações logo após a retirada do percevejo (tempo 2), três dias (tempo 3) e dez dias após a retirada do percevejo (tempo 4) ($p \geq 0,05$), apenas nas avaliações do tempo 1, antes do estresse pelo percevejo, apresentaram diferenças significativas em ambas etapas do estudo.

Sem a presença do percevejo na primeira etapa do estudo, avaliando dinamizações e métodos de aplicação, verificou-se que *Nux vomica* na dinamização 36DH sendo aplicada através da irrigação no solo, proporcionou aumento nas variáveis de desenvolvimento da parte aérea e raízes das plantas de milho aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos e 27 DAS (Tabela 7 e 8).

Verificou-se que quando as plantas de milho foram irrigadas com *Nux vomica* 36DH estas produzem 43,22% e 30,58% a mais de peso fresco da parte aérea do que quando a mesma dinamização é pulverizada ou incorporada via tratamento da semente, respectivamente. Quando irrigadas com a dinamização 12DH, as plantas produziram 29,55% a mais de massa verde na parte aérea do que quando pulverizadas com a mesma dinamização, porém igual quando a semente foi embebida com a solução tratada (Tabela 7). Resultados semelhantes foram encontrados por Marques et al. (2008), os quais verificaram que as dinamizações 3CH, 6CH e 12CH do preparado homeopático de citronela estimularam o crescimento da parte aérea de *Sida rhombifolia* Linnaeus (guanxuma).

Em relação à massa seca da parte aérea, as plantas que foram irrigadas com *Nux vomica* via solo na dinamização 36DH foram significativamente maiores na produção de fibras do que as plantas que foram irrigadas com as demais dinamizações e testemunhas (Tabela 7). Quando comparadas plantas tratadas com a dinamização 36DH, o método que proporcionou a maior quantidade de massa seca de parte aérea foi de irrigação, sendo 58,09% e 41,98% maior na produção de fibras do que por pulverização e tratamento de semente, respectivamente.

Tabela 7: Massas frescas e secas da parte aérea e de raízes de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Nux vomica* aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).

Método de aplicação	Massa fresca da parte aérea (g)	Massa seca da parte aérea (g)	Massa fresca das raízes (g)	Massa seca das raízes (g)
Dinamização				
Pulverização				
12DH	5,03 Ab	0,35 Ab	4,96 Aa	0,22 Aa
36DH	5,57 Ab	0,38 Ab	4,62 Ab	0,21 Ab
60DH	5,36 Aab	0,37 Aa	4,98 Aa	0,23 Aa
84DH	5,42 Aa	0,36 Aa	5,07 Aa	0,23 Aa
Etanol 1%*	4,89 Aa	0,34 Aa	4,87 Aa	0,20 Aa
Água*	5,10 Aa	0,36 Aa	4,73 Aa	0,21 Aa
Irrigação				
12DH	7,85 ABa	0,51 Ba	6,29 Ba	0,28 Aa
36DH	9,81 Aa	0,81 Aa	8,45 Aa	0,31 Aa
60DH	7,60 ABa	0,44 Ba	5,81 Ba	0,25 Aa
84DH	7,90 ABa	0,48 Ba	5,66 Ba	0,25 Aa
Etanol 1%*	6,35 Ba	0,39 Ba	4,96 Ba	0,24 Aa
Água*	7,39 ABa	0,49 Ba	5,98 Ba	0,24 Aa
Tratamento de semente				
12DH	5,83 Aab	0,38 Aab	5,28 Aa	0,25 Aa
36DH	6,81 Ab	0,47 Ab	6,20 Ab	0,27 Aab
60DH	4,85 Ab	0,34 Aa	4,79 Aa	0,24 Aa
84DH	5,84 Aa	0,42 Aa	6,00 Aa	0,26 Aa
Etanol 1%*	5,63 Aa	0,39 Aa	5,29 Aa	0,22 Aa
Água*	5,33 Aa	0,38 Aa	4,74 Aa	0,21 Aa
C.V.%	24,83	23,08	22,49	18,73

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, sendo maiúscula dentro do mesmo método de aplicação (intra) e minúscula entre os métodos de aplicação (inter) pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizados

Como o crescimento e desenvolvimento de plantas de milho está diretamente relacionando com o suprimento do elemento mineral nitrogênio (COELHO et al., 2006), pode ser que as plantas quando irrigadas com *Nux vomica* 36CH tenham a capacidade de absorção e metabolização deste mineral potencializada, o que resultou na maior produção de massa fresca e seca de parte aérea. Plantas de milho com essas características podem ser indicadas para produção de silagem para a alimentação de animais, principalmente na criação de bovinos (GUARESCHI et al., 2010; NEUMANN et al., 2004; ALMEIDA FILHO et al., 1999). Toledo (2009) também verificou influencia de preparados homeopáticos na massa fresca e seca de plantas cultivadas. Os resultados indicaram que o preparado homeopático *Propolis* em 30 e 60CH tiveram efeito positivo na massa fresca e seca em plantas de tomateiro aplicado via pulverização. Em 30CH foi 35% maior que o controle água destilada para massa fresca e 18,23% que a massa seca. Em 60CH foi 23,48% maior para massa fresca e 14,37% para massa seca.

Considerando as avaliações de massa de raízes e altura e diâmetro do colo das plantas de milho, mais uma vez o método de aplicação e a dinamização que proporcionou índices significativamente maiores foi *Nux vomica* 36DH quando irrigado no solo (Tabela 7 e 8). Plantas de milho quando tratadas com essa dinamização obtiveram índices significativamente maiores na produção de massa fresca das raízes em comparação com as demais dinamizações e testemunhas dentro do mesmo método de aplicação (Tabela 7).

Quando se comparam os métodos de aplicação de *Nux vomica* 36DH, as raízes das plantas que foram irrigadas com essa dinamização possuirão 42,31% e 28,20% mais volume quando pulverizada e a semente tratada, respectivamente (Tabela 8). A ação positiva da aplicação de *Nux vomica* 36DH via irrigação se confirma quando se avalia o comprimento da raiz primária (Tabela 8). A raiz primária das plantas irrigadas com essa dinamização foram 28,38% e 21,91% significativamente maiores em relação às plantas que receberam a mesma dinamização por pulverização e tratamento de semente, respectivamente. O aumento no tamanho das raízes e consequentemente aumento no volume radicular, é benéfico para a planta, pois estas são mais resistentes a doenças, suportam maior período de estiagem, além de possuírem uma maior área de absorção de nutrientes e água (TOLEDO, 2009; TAIZ e ZEIGER, 2009).

O aumento do volume das raízes e o comprimento da raiz primária das plantas irrigadas com *Nux vomica* 36DH pode ter sido os responsáveis pelo aumento da altura, massa fresca e seca da parte aérea. Dessa maneira, preparado homeopático *Nux vomica* 36DH via

irrigação possivelmente tenha atuado de forma direta nas raízes e indireta no crescimento das plantas de milho.

Os resultados obtidos com o preparado homeopático *Nux vomica* 36DH irrigado vem corroborar com os resultados encontrados na literatura, onde o medicamento atuou principalmente no incremento de massa, tanto da parte aérea como subterrânea. Bonato e Silva (2003) verificaram a ação de *Sulphur* no desenvolvimento de rabanete. Os autores observaram incremento na massa da matéria fresca e seca de rabanete, massa do sistema radicular, comprimento médio das plantas, comprimento da maior folha e o diâmetro da raiz com várias dinamizações de *Sulphur*. Grisa et al. (2007b) avaliaram o efeito de *Arnica montana* em 6, 12 e 30CH em alface e obtiveram efeito positivo sobre a matéria seca nas dinamização 6 e 12 CH e em 6CH na matéria fresca, comparando com controles água destilada e solução hidroalcolica. Os mesmos autores em outro trabalho, Grisa et al. (2007a), verificaram incremento na matéria fresca e seca de beterraba com *Staphysagria* em 6 e 12 CH. Luis e Moreno (2007) também obtiveram efeitos positivos no peso fresco com o uso de medicamentos homeopáticos. Os autores estudaram o efeito de medicamentos à base de *Calcarea*, na dinamização 30CH, no crescimento vegetativo de cebolinha (*Allium fistulosum*) e verificaram que *Calcarea fluorica* incrementou em aproximadamente 45% o peso fresco em relação à testemunha, *Calcarea fosfórica* em 15,23% e *Calcarea iodatum* em 11,23%.

Esses resultados indicam que o uso de preparados homeopáticos pode ser uma alternativa quando utilizado para aumentar a produtividade e para melhorar a aparência dos produtos agrícolas comerciais, com redução substancial no uso de insumos agrícolas.

As plantas de milho irrigadas com *Nux vomica* 36DH foram significativamente mais altas e o diâmetro do colo maior do que as plantas que foram irrigadas com os demais tratamentos e também com os outros métodos de aplicação (Tabela 8). As plantas de milho irrigadas com a dinamização 36DH foram 30,96% mais altas que quando irrigadas com água não dinamizada. Quando comparadas com planta que receberam o preparado homeopático pelo método de pulverização, as plantas irrigadas com *Nux vomica* 36DH foram 39% mais altas e apresentaram o colo com diâmetro 27,48% maior. Já em relação as plantas que receberam a mesma dinamização pelo método de tratamento de sementes, as plantas irrigadas com *Nux vomica* 36DH foram 34,67% mais altas e o colo 23,27% mais grosso. Plantas de milho com o diâmetro do colo e colmo maiores são mais resistentes ao tombamento ocasionado por condições adversas como ventos e chuvas fortes, a doenças, além de ter maior capacidade de retenção de água e nutrientes (GOMES et al., 2010; FANCELLI, 2000; SANGOI et al., 2000; TAIZ e ZEIGER, 2009).

O aumento no porte da planta, como observado neste trabalho para *Nux vomica* 36DH, também foi verificado por Bonato et al. (2009) estudando *Sulphur* e *Arsenicum album* nas dinamizações 6, 12, 24 e 30CH. Os autores verificaram que esses medicamentos, nessas dinamizações, incrementaram a altura da planta, biomassa seca e fresca e o crescimento de menta (*Mentha arvensis* L.).

Tabela 8: Variáveis de desenvolvimento de plantas de milho tratadas com o preparado homeopático *Nux vomica* aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).

Método de aplicação	Volume das raízes (cm³)	Comprimento da raiz primária (cm)	Altura da planta (cm)	Diâmetro do colo (mm)
Dinamização				
Pulverização				
12DH	4,72 Aa	28,05 Aa	19,2 Ab	5,74 Aa
36DH	4,50 Ab	24,45 Ab	19,7 Ab	5,90 Ab
60DH	4,65 Aa	26,39 Aa	20,0 Aa	6,07 Aa
84DH	4,95 Aa	28,54 Aa	19,7 Ab	5,97 Aa
Etanol 1%*	4,65 Aa	27,56 Aa	18,6 Ab	5,87 Aa
Água*	5,00 Aa	29,72 Aa	19,4 Aa	5,83 Aa
Irrigação				
12DH	6,20 ABa	31,01 Aa	24,3 Ba	6,59 Ba
36DH	7,80 Aa	34,14 Aa	32,3 Aa	8,25 Aa
60DH	5,88 Ba	27,30 Aa	21,9 Ba	6,04 Ba
84DH	5,85 Ba	30,34 Aa	24,5 Ba	6,17 Ba
Etanol 1%*	5,60 Ba	28,55 Aa	23,9 Ba	6,08 Ba
Água*	6,00 Ba	28,93 Aa	22,3 Ba	6,31 Ba
Tratamento de semente				
12DH	5,50 Aa	26,59 Aa	22,3 Aab	6,16 Aa
36DH	5,60 A b	26,66 Ab	21,1 Ab	6,33 Ab
60DH	4,80 Aa	25,98 Aa	18,5 Aa	6,00 Aa
84DH	5,30 Aa	27,36 Aa	20,2 Aab	5,60 Aa
Etanol 1%*	5,05 Aa	26,05 Aa	21,0 Aab	6,19 Aa
Água*	4,75 Aa	27,45 Aa	20,8 Aa	5,75 Aa
C.V.%	19,56	16,87	12,70	9,66

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si maiúscula dentro do mesmo método de aplicação (intra) e minúscula entre os métodos de aplicação (inter) pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizados

As plantas de milho irrigadas com *Nux vomica* 36DH e infestadas com *D. melachanthus* não expressaram sintomas típicos da alimentação desse percevejo, que são pequenas pontuações necrosadas aumentadas pelo desenvolvimento das folhas (Tabela 9). Todos as outras plantas dos demais métodos de aplicação e dinamizações expressaram o

sintoma típico de alimentação do percevejo. Dentro do método de aplicação via irrigação no solo, além da dinamização 36DH houve diferença significativa nas plantas irrigadas com a dinamização 60DH apresentando percentual de danos 80% e 60% menores do que as plantas irrigadas com etanol e água, respectivamente.

No período compreendido entre o surgimento do primeiro par de folhas até a sexta folha, a planta define seu potencial de produção (FANCELLI e DOURADO NETO, 1997), fato que eleva a importância do inseto, justamente por sugar o milho neste período. Esses resultados indicam o percevejo barriga-verde *D. melacanthus* não se alimentou das plantas jovens de milho irrigadas com *Nux vomica* 36CH indicando a não-preferência por essas plantas.

Tabela 9: Percentagem (%) de plantas com dano do percevejo *Dichelops melacanthus* (pontuações nas folhas) quando tratadas com preparado homeopático *Nux vomica* em diferentes dinamizações e formas de aplicação.

Método de aplicação	Percentagem de dano (%)	
	Plantas sem percevejo	Plantas com percevejo
Dinamização		
Pulverização		
12DH	0,0	80,0 Aa
36DH	0,0	100,0 Ab
60DH	0,0	60,0 Aa
84DH	0,0	100,0 Aa
Etanol 1%*	0,0	100,0 Aa
Água*	0,0	80,0 Aa
Irrigação		
12DH	0,0	100,0 Aa
36DH	0,0	0,0 Ca
60DH	0,0	20,0 BCa
84DH		80,0 ABa
Etanol 1%*	0,0	100,0 Aa
Água*	0,0	80,0 ABa
Tratamento de semente		
12DH	0,0	100,0 Aa
36DH	0,0	80,0 Ab
60DH	0,0	60,0 Aa
84DH	0,0	100,0 Aa
Etanol 1%*	0,0	100,0 Aa
Água*	0,0	60,0 Aa

Percentuais seguidos pela mesma letra na coluna, não diferem entre si. Comparações intra-grupo: letras maiúsculas dentro do mesmo método de aplicação. Comparações inter-grupo: letras minúsculas entre os métodos de aplicação. Teste de Qui Quadrado para k proporções, acompanhado do teste de Marascuilo ($p \leq 0,05$). *Não dinamizados

Tal comportamento pode estar relacionando com características que os insetos possuem ao selecionar seu alimento. Os insetos fitófagos selecionam seus hospedeiros direcionados, principalmente, por aleloquímicos liberados pelas plantas que têm efeitos tóxicos e/ou repelentes aos insetos e também através pelo estímulo nutritivo por nutrientes essenciais ou não para sua alimentação (BAUR et al., 1998; DICKE e VAN LOO, 2000; PANIZZI e SILVA, 2009). Isto sugere que as plantas de milho irrigadas com *Nux vomica* 36CH podem produzir substâncias que são repelentes ao percevejo *D. melacanthus* e/ou não ser nutritivamente adequadas para a alimentação deste inseto.

Os resultados obtidos com *Nux vomica* 36DH aplicados via irrigação definiram a segunda etapa do trabalho, com dinamizações sequenciais deste preparado homeopático via este método de aplicação. Os resultados obtidos com as dinamizações sequenciais confirmaram o incremento de todas as características de desenvolvimento avaliados para as plantas tratadas com a dinamização 36DH (Tabela 10). Além da dinamização de 36DH, verificou-se também diferença significativa no incremento das características de desenvolvimento para as plantas tratadas com as dinamizações 33DH e 38DH aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos e 27 DAS (Tabela 10).

Tabela 10: Massas frescas e secas da parte aérea e de raízes de plantas de milho tratadas com dinamizações sequenciais de *Nux vomica* via irrigação aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).

Dinamização	Massa fresca da parte aérea (g)	Massa seca da parte aérea (g)	Massa fresca das raízes (g)	Massa seca das raízes (g)
32DH	7,23 b	0,52 b	5,68 b	0,26 b
33DH	10,09 a	0,67 ab	8,95 a	0,38 ab
34DH	6,87 b	0,44 b	5,47 b	0,23 b
35DH	6,25 b	0,41 b	5,68 b	0,27 b
36DH	10,08 a	0,69 a	8,59 a	0,41 a
37DH	6,77 b	0,46 b	5,84 b	0,26 b
38DH	10,37 a	0,75 a	8,91 a	0,38 a
39DH	5,67 b	0,47 b	5,42 b	0,21 b
40DH	6,47 b	0,48 b	6,22 b	0,23 b
Etanol 1%*	5,94 b	0,42 b	5,12 b	0,25 b
Água*	6,55 b	0,45 b	5,39 b	0,24 b
C.V.%	11,47	15,67	12,96	18,63

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizados

A dinamização 33DH proporcionou o incremento significativo de 35,08% e 39,78% de massas frescas de parte aérea e de raízes, respectivamente, em relação às plantas tratadas com água (Tabela 10). Já as plantas tratadas com *Nux vomica* 38DH obtiveram aumento significativo de 36,84%, 40%, 39,50% e 36,84% na massa fresca e seca da parte aérea e na massa fresca e seca das raízes, respectivamente, em relação às plantas tratadas com água.

As dinamizações 33DH e 38DH além da 36DH do preparado homeopático *Nux vomica* também promoveram o aumento significativo do volume das raízes, comprimento da raiz primária, altura de planta e diâmetro do colo em comparação as plantas tratadas com as demais dinamizações e as testemunhas (Tabela 11).

As plantas irrigadas com *Nux vomica* 33DH obtiveram 24,94% e 28,33% de incremento no volume das raízes e no comprimento da raiz primária, respectivamente, em relação às plantas tratadas com água não dinamizada. Já a dinamização 38DH proporcionou aumento de 25,22% no volume de raízes e 27,75% no comprimento da raiz primária quando comparadas com as plantas que foram irrigadas com água (Tabela 11).

Tabela 11: Características de desenvolvimento de plantas de milho tratadas com dinamizações sequenciais de *Nux vomica* via irrigação aos cinco dias após a última aplicação dos tratamentos (27 dias após a semeadura).

Dinamização	Volume das raízes (cm³)	Comprimento da raiz primária (cm)	Altura da planta (cm)	Diâmetro do colo (mm)
32DH	6,23 b	25,15 b	23,65 b	6,47 b
33DH	8,02 a	35,20 a	33,22 a	8,78 a
34DH	6,10 b	26,10 b	24,72 b	6,65 b
35DH	5,93 b	24,83 b	24,08 b	6,33 b
36DH	7,78 a	34,35 a	32,37 a	8,40 a
37DH	5,83 b	25,68 b	25,07 b	6,64 b
38DH	8,05 a	34,92 a	32,87 a	8,57 a
39DH	5,88 b	25,43 b	24,13 b	5,88 b
40DH	5,87 b	25,12 b	23,33 b	6,66 b
Etanol 1%*	5,92 b	24,97 b	24,58 b	6,06 b
Água*	6,02 b	25,23 b	23,30 b	6,38 b
C.V.%	9,18	4,77	3,97	6,61

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizados

O aumento nas variáveis altura de planta e diâmetro do colo também foram significativos para a aplicação via irrigação das dinamizações 33DH e 38DH de *Nux vomica*, assim como a confirmação dos resultados para a dinamização 36DH (Tabela 11).

Plantas de milho irrigadas com *Nux vomica* 33DH e 38DH foram 29,86% e 29,11% mais altas e aumentaram em 27,33% e 26,07% o diâmetro do colo, respectivamente, do que as plantas de milho tratadas com água não dinamizada. Tais resultados evidenciaram que, assim como a dinamização 36DH, as dinamizações 33DH e 38DH de *Nux vomica* produziram plantas mais vigorosas.

Contudo, quando estas plantas foram expostas ao percevejo *D. melachanthus*, as respostas das dinamizações de 33DH e 38DH foram distintas (Tabela 12). Plantas irrigadas com o preparado homeopático *Nux vomica* 38DH tiveram baixo percentual de expressão (33%) dos sintomas da alimentação do percevejo, sendo significativamente iguais as plantas tratadas com a dinamização 36DH (0% de plantas com sintoma). Já para na dinamização 33DH, 100% das plantas que receberam o preparado apresentaram expressão do dano do percevejo barriga-verde (Tabela 12).

Com base nesses resultados pode-se inferir que as plantas de milho irrigadas com *Nux vomica* 33DH são naturalmente atrativas para que o percevejo barriga-verde se alimentasse, porém a saliva tóxica não interferiu no seu desenvolvimento. Isso nos indica da possibilidade das plantas terem a capacidade de desintoxicar e assim não refletindo nas características de desenvolvimento.

Tabela 12: Percentual de presença do dano do percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) sem redução da altura de plantas de milho (nota 1) tratadas dinamizações sequenciais de *Nux vomica* via irrigação.

Dinamização	Condição de estresse	
	Plantas sem percevejo	Plantas com percevejo
	(%)	(%)
32DH	0,0	100,0 a
33DH	0,0	100,0 a
34DH	0,0	100,0 a
35DH	0,0	100,0 a
36DH	0,0	0,0 b
37DH	0,0	100,0 a
38DH	0,0	33,0 b
39DH	0,0	100,0 a
40DH	0,0	100,0 a
Etanol 1%*	0,0	100,0 a
Água*	0,0	100,0 a

Percentuais seguidos pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Qui Quadrado para k proporções, acompanhado do teste de Marascuilo ($p \leq 0,05$).

*Não dinamizados

A tendência de efeito não linear apresentada nos resultados deste estudo também tem sido verificada por outros autores na utilização de preparados homeopáticos em plantas. Diversos trabalhos descritos na literatura observaram que cada dinamização tem uma dinâmica diferente, mesmo sendo muito próximas. Portanto, é de bom entendimento considerar que, ao se realizar experimentos com preparados homeopáticos em plantas, não se deve utilizar apenas dinamizações espaçadas, caso contrário, se estará correndo o risco de não se ter resultado positivo ou mesmo considerar erroneamente o preparado como inócuo ou ineficiente (KOLISKO e KOLISKO, 1978; KHANNA e CHANDRA, 1976; CARVALHO, 2001; BETTI et al., 2007; BONATO et al., 2009) .

Os resultados deste trabalho indicam que o método mais adequado de aplicação do preparado homeopático *Nux vomica* em plantas de milho é através da irrigação via solo. Além disso, também se evidenciou neste estudo que este preparado, na dinamização de 33, 36 e 38DH, atuam no crescimento das plantas, podendo conferir aumento na resistência física a condições climáticas adversas e também da produtividade da cultura, pela maior área fotossintética e maior diâmetro de colo.

É importante ressaltar que o estudo foi realizado em plantas jovens e em vasos, o que é um impedimento para o total desenvolvimento das plantas. Experimentos em condições de campo no futuro deverão ser avaliados, inclusive levando-se em conta a produção de grãos.

4.4. Conclusão

O método de aplicação do preparado homeopático *Nux vomica* para a cultura do milho mais adequado é através da irrigação no solo.

O preparado homeopático *Nux vomica* nas dinamizações 33, 36 e 38DH irrigadas no solo favoreceram o desenvolvimento inicial de parte aérea e raízes de plantas de milho.

O preparado homeopático *Nux vomica* nas dinamizações 36 e 38DH irrigadas ao solo inibiram o percevejo barriga-verde *D. melacanthus* fazendo com que o mesmo não se alimentasse das plantas de milho.

4.5 Referências

- ALMEIDA FILHO, S.L. et al. Características agronômicas de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e qualidade dos componentes e da silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.7-13. 1999.
- BAUR, R. et al. Contact chemoreception related to host selection and oviposition behavior in the monarch butterfly, *Danaus plexippus*. **Physiological Entomology**, v.23, n.1, p.7-19. 1998.
- BETTI, L. et al. Effects of homeopathic dilutions on plants and the potencial use of homeopathy on plant diseases. **Fitopatologia Brasileira** v.32(Suplemento), p.75-79. 2007.
- BONATO, C. M. (Coord.). **Homeopatia simples: alternativa para agricultura familiar**. Marechal Cândido Rondon: Gráfica Líder, 3 edição. p21-24. 2012.
- BONATO, C. M.; PROENÇA, G. T.; REIS, B. Homeopathic drugs Arsenicum album and Sulphur affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). **Acta Scientiarum. Agronomy** v.31, p.101-105. 2009.
- BONATO, C.M.; SILVA, E.P. Effect of the homeopathic solution *Sulphur* on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.25, n.2, p.259-263. 2003.
- BRASIL. **Farmacopéia homeopática brasileira**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997. (parte II).
- BRASIL. Instrução Normativa Nº 46, de 06 de Outubro de 2011. **Diário Oficial da União (D.O.U.)** de 07 de Outubro de 2011.
- BRIDI, M. **Danos de percevejos pentatomídeos (Heteroptera:Pentatomidae) nas culturas da soja e do milho na região Centro-sul do Paraná**. 2012. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR.
- BOERICKE, W. **Manual de matéria médica homeopática**. Tomo II. São Paulo: Robe Editorial. 2003. 638p.
- CARVALHO, L. M. **Disponibilidade de água, irradiância, e homeopatia no crescimento e teor de partenólídeo em artemísia**. 2001. 139p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M. C. de; DUARTE, E. S. M. **Acológia de altas diluições**. Viçosa: UFV – Departamento de Fitotecnia. 2009. 537p.
- CHOCOROSQUI V. R.; PANIZZU, A. R. Impacto of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology** v. 33, n. 4, p 487-492. 2004.
- COELHO, A. C. et al. **Sistema de produção 1, Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2006. (Embrapa Milho. Sistema de produção, 1). Acesso em: 15 de nov. de 2013. Online. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivadoMilho_2ed/feraduba.htm

DIAS, A. F. **Repertório Homeopático Essencial**. Rio de Janeiro: Cultura Médica. 2004. 1237p.

DICKE, M.; VAN LOON, J.J.A. Multitrophic effects of herbivore-induced plant volatile in an evolutionary context. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.97, n.3, p.237-249. 2000.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. São Paulo: Livraria e Editora Agropecuária, 2000.

GUARESCHI, R. F. et al. Produção de silagem de híbridos de milho e sorgo sem nitrogênio de cobertura em safra de verão. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.4, p.541-546. 2010

GRISA, S. et al. Análise quantitativa de plantas de beterraba tratadas com preparados homeopáticos de *Staphysagria*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p-1046-1049. 2007b.

GRISA, S. et al. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes potências do medicamento homeopático *Arnica montana*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.1050-1053. 2007a.

GOMES, L. S. et al. Resistência ao acamamento de plantas e ao quebraamento do colo em milho tropical. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.45, n.2, p.140-145. 2010.

HORI, K. Possible causes of disease symptoms resulting from the feeding of phytophagous Heteroptera, p 11-35 In: SCHAEFER, C. W.; A. R. PANIZZI (eds.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton, 2000.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. Control of tomato fruit rot by *Fusarium roseum* with homoeopathic drugs. **Indian Phytopathology** v.29, p.269-272. 1976.

KOLISKO, E.; KOLISKO, L. **Agriculture of tomorrow**. England. A. Clunies Ross, 1978. 32p.

LUIS, S. J.; MORENO, N. M. **Efecto de Cinco Medicamentos Homeopaticos em La Producción de Peso Fresco, en Cebollín (*Allium fistulosum*)**. 2007. Disponível em: http://www.comenius.edu.mx/Cinco_medicamentos_homeop_ticos_en_Ceboll_n.pdf Acesso em: 15 nov. 2013.

MARQUES, R.M.; SILVA, G.G.M.; BONATO, C. M. Effects of high dilutions of *Cymbopogon winterianus* Jowitt (citronella) on the germination and growth of seedlings of *Sida rhombifolia*. **International Journal of High Dilution Research**, v.7, n.22, p.31-35. 2008.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. Avaliação de silagens de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ou milho (*Zea mays* L.) na produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.3, p. 438-452. 2004.

PANIZZI, A. R.; CHOCOROSQUI, V. R. Pragas: Elas vieram com tudo! **Cultivar grandes culturas**. Pelotas, n.11, p. 8-10, 1999.

PANIZZZI, A. R.; SILVA, F. A. C. Insetos sugadores de sementes (Heteroptera), p.465-522. In: PANIZZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (eds.), **Bioecologia e nutrição de insetos**. Brasília, 1.164p. 2009.

RODRIGUES, R. B. **Danos do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do Milho**. 2011. 105p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

RUPP, L. C. D. **Percepção dos agricultores orgânicos em relação a *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) e efeito de preparados homeopáticos no controle da espécie em pomares de pessegueiro**. 2005. 84p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages.

SALVADORI, J. R. et al. Pragas-de-solo: evolução e manejo. **Revista Cultivar Grandes Culturas**. n.44, p.18-22. 2002.

SANGOI, L. et al. Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas. **Ciência Rural**, v.30, n.1, p. 17-21. 2000.

SOSA-GOMES, D. R.; CORSO, I. C.; MORALES, L. Insecticide resistance to endossulfan, monocrotophos and metamidophos in the Neotropical Brown Stink Bug, *Euschistus heros* (Fabr.) **Neotropical Entomology**, v.30 n.02, p.317-320, 2001.

STATSOFT, INC. **Statistica** - Data analysis software system. Version 7.0.61.0. Tulsa: 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TOLEDO, M. V. **Fungitoxidade contra *Alternaria solani*, controle da pinta preta e efeito sobre o crescimento do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) por medicamentos homeopáticos**. 2009. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon.

TOLEDO, M. V. Experiências práticas da homeopatia na agricultura no Oeste do Paraná. In: **II International Conference on Homeopathy in Agriculture**, Maringá. 2013.

VIANA, P, A; CRUZ, I; WAQUIL, J, M. Cultivo do milho. Pragas iniciais. Sete Lagoas Embrapa, 2002. 13p. (**Comunicado técnico**, 59).

VIJNOVSKY, B. **Tratado de matéria médica homeopática**. Rio de Janeiro: Editora: Mukunda. 1980. 790p.