



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM AGROECOLOGIA

GUITHEMBERGUE ASTOLPHI FILHO

**EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS UTILIZADOS EM
SISTEMAS AGROECOLÓGICOS NO CONTROLE DE DANOS DA
Diabrotica speciosa (Germar) (Coleoptera: *Chrysomelidae*) EM FEIJÃO-
VAGEM (*Phaseolus vulgaris* L.)**

MARINGÁ

2016

GUITHEMBERGUE ASTOLPHI FILHO

**EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS UTILIZADOS EM
SISTEMAS AGROECOLÓGICOS NO CONTROLE DE DANOS DA
Diabrotica speciosa (Germar) (Coleoptera: *Chrysomelidae*) EM FEIJÃO-
VAGEM (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria Marcelina Millan Rupp.

MARINGÁ

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

A856e Astolphi Filho, Guithembergue
Efeito de diferentes tratamentos utilizados em sistemas agroecológicos no controle de danos da *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) / Guithembergue Astolphi Filho. - Maringá, 2016.
50 f.: il.; color

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Marcelina Millan Rupp
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, 2016.

1. *Phaseolus vulgaris*. 2. Diferentes tratamentos. 3. Agricultura orgânica. 4. *Diabrotica speciosa*. I. Rupp, Maria Marcelina Millan, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. III. Título.

CDD 22.ed. 635.652

Rosimarizy Linaris Montanhano Astolphi – Bibliotecária CRB/9-1610

FOLHA DE APROVAÇÃO

GUITHEMBERGUE ASTOLPHI FILHO

EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS UTILIZADOS EM SISTEMAS AGROECOLÓGICOS NO CONTROLE DE DANOS DA *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: *Chrysomelidae*) EM FEIJÃO-VAGEM (*Phaseolus vulgaris* L.)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof^ª. Dr^ª. Maria Marcelina Millan Rupp
Universidade Estadual de Maringá (Orientadora)

Prof. Dr. Mateus José Falleiros da Silva
Instituto Federal do Paraná

Prof. Dr. Higo Forlan Amaral
Centro Universitário Filadélfia

Aprovada em: 29 de Julho de 2016
Local de defesa: Bloco 5 Sala 01

DEDICATÓRIAS

À minha esposa e companheira dessa jornada existencial,
Rosimarizy, aos meus queridos filhos Anakin e Luiza,
partícipes do processo de conhecimento e ao grande
espírito da natureza dedico este trabalho

AGRADECIMENTOS

À minha esposa e companheira, Rosimarizy Linaris Montanhano Astolphi, por ter estado do meu lado pacientemente em todos os momentos dessa breve existência.

Aos meus filhos Anakin e Luiza que, mesmo não sabendo, emanaram vibrações de amor e carinho.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria Marcelina Millan Rupp, por ter permitido essa parceria em busca do conhecimento.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena, pela paciência e disponibilidade nos ensinamentos.

À secretaria do NADS – Núcleo de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável por sempre estar disponível para solucionar as dúvidas dos mestrandos.

Ao Prof. Dr. Higo, pelo auxílio estatístico dos dados do experimento, e por estar disponível em passar o conhecimento acumulado.

Ao Biólogo e produtor de fungos entomopatogênicos, Jonas Kokubo, pelo fornecimento da *Beauveria bassiana* destinadas ao experimento.

Aos colegas da primeira turma do Mestrado profissional em Agroecologia, pela agradável companhia nas aulas, e pelas grandes discussões e divagações que fortaleceram meu pensamento abstrato e meu espírito pela procura do conhecimento.

Ao Prof. Ms. José Walter Pedroza Carneiro e toda sua equipe do laboratório de sementes da FEI, por terem me recebido e auxiliado na obtenção da massa seca do feijão-vagem.

A Universidade Estadual de Maringá por ter me abrigado depois de 20 anos distante de sua história, proporcionando um retorno especial.

A todos que de alguma forma participaram e incentivaram este presente ensaio.

Meus sinceros agradecimentos.

“Quanto mais avançares, mais e mais serão os perigos que cercarão os teus passos. O caminho que segue para diante é iluminado por uma chama – a luz da audácia ardendo no coração. Quanto mais ousares, mais conseguirás. Quanto mais temeres, mais a luz esmorecerá – e só ela te pode guiar”.

(Helena Petrovna Blavatsky)

Efeito de diferentes tratamentos utilizados em sistemas agroecológicos no controle de danos da *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: *Chrysomelidae*) em Feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.)

RESUMO

A cultura do feijão-vagem, *Phaseolus vulgaris* L., é uma das mais importantes desenvolvidas pelos agricultores familiares, sendo seu fruto muito apreciado pelos consumidores de olerícolas. A maior parte do controle de pragas é realizada com a aplicação de agrotóxicos, pondo em risco a saúde do consumidor. Dentre as principais pragas que ocorrem na cultura do feijão-vagem, a vaquinha verde-amarela, *Diabrotica speciosa*, (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), é uma das mais importantes, provocando redução da área foliar e da capacidade fotossintética da planta, comprometendo sua produtividade. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a porcentagem de desfolha, de frutos perfurados e a produtividade em cultura de feijão-vagem, do cultivar macarrão trepador de crescimento indeterminado, sob ataque de *D. speciosa*, submetida a diferentes tratamentos utilizados na agricultura orgânica. Foram testados a calda sulfocálcica (12,5 g/L), o nosódio homeopático do inseto-praga 4CH (1 mL/L), o preparado biodinâmico P501(0,06 g/L) e o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, (Bals.) Vuillemin, (15 g/L). Foram realizadas, em 10 plantas centrais de cada parcela, avaliações de porcentagem de desfolha aos 50 dias após emergência, e de frutos perfurados a partir dos 10 dias após frutificação, considerando-se o terço mediano das plantas, através de escala diagramática. Também foi realizada análise de produção dos frutos comerciais, considerando sua matéria seca, no período correspondente. Constatou-se, no experimento que todos os produtos apresentaram controle na análise de desfolha e de frutos perfurados com relação à testemunha. Na análise de desfolha destacou-se a calda sulfocálcica e o fungo *B. bassiana*. Nenhum dos insumos influenciaram na produção final da cultura onde obteve-se rendimento comercial abaixo da média.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, diferentes tratamentos, agricultura orgânica, *Diabrotica speciosa*.

Effect of different treatments in agroecological systems in damage control of
Diabrotica speciosa (Germar) (Coleoptera: Chrisomelidae) in green beans
(*Phaseolus vulgaris* L.)

ABSTRACT

The snap bean crop, *Phaseolus vulgaris* L., is one of the most important undertaken by farmers, and its fruit much appreciated by oleraceous consumers. Most of the pest control is carried out with the application of pesticides, endangering consumer health. The main pests that occur in snap bean crop, leaf beetle, *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: *Chrisomelidae*), is one of the most important, causing reduction in leaf area and photosynthetic capacity of the plant, compromising productivity. This study aimed to evaluate the percentage of defoliation, fruit punch and productivity in snap bean crop, cultivar trepador noodle indeterminate growth under attack *D. speciosa*, subjected to different treatments used in organic agriculture. Lime sulfur were tested (12.5 g / L), the homeopathic nosode insect pests 4CH (1 mL / L), the biodynamic prepared P501 (0.06 g / L) and the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Bals .) *Vuillemin* (15 g / L). Were carried out in 10 central plants of each plot, reviews percent defoliation at 50 days after emergence, and fruit punch from 10 days after fruiting, considering the median third of the plants through diagrammatic scale. commercial fruit production analysis also was performed, considering its dry matter in the corresponding period. It was found in the experiment that all productes had control in defoliation analysis and drilled fruits regarding witness treatments. In defoliation analysis pointed to lime sulfur and the fungus *B. bassiana*. None of the inputs influenced the final production which was obtained commercial income below average.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, different treatments, organic agriculture, *Diabrotica speciosa*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Porcentagem de desfolha aos 50 dias e frutos perfurados do terço mediano e produção de vagens comerciais de feijão-vagem expostas ao ataque de <i>Diabrotica speciosa</i> sob efeito de diferentes tratamentos.....	20
Tabela 2	Estimativa de produção de massa fresca de vagem (há) obtida pelos tratamentos, considerando o valor de R\$ 10,00 o Kg de vagem.....	22
Tabela 3	Médias do peso fresco comercial das vagens em função dos tratamentos propostos (T) e dos dias após frutificação (DAF).....	26
Tabela 4	Médias do peso da matéria seca das vagens em função dos tratamentos propostos (T) e dos dias após frutificação (DAF).....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Desenvolvimento das duas fases do feijoeiro.....	03
Figura 2	Estaqueamento e irrigação no feijão-vagem.....	12
Figura 3	Croqui do experimento a campo do feijão-vagem.....	13
Figura 4	Sulfocal.....	14
Figura 5	Tintura mãe e 4CH de <i>Diabrotica speciosa</i>	15
Figura 6	Preparado Chifre-sílica sendo enterrado no final da primavera.....	16
Figura 7	Preparação e lavagem do arroz com o fungo <i>Beauveria. bassiana</i>	17
Figura 8	Escala diagramática para análise de desfolha em feijão-vagem.....	18
Figura 9	Escala diagramática para análise de frutos perfurados em feijão-vagem.....	19
Figura 10	Número de frutos perfurados pela <i>Diabrotica. speciosa</i> em função dos dias após frutificação pelos cinco tratamentos.....	23
Figura 11	Produção de matéria fresca de feijão-vagem pelos cinco tratamentos.....	24
Figura 12	Produção de matéria seca de feijão-vagem pelos cinco tratamentos.....	25
Figura 13	Análise discriminante para Frutos Perfurados e Produção de feijão vagem, em função dos tratamentos e do tempo de coleta	35

LISTA DE ABREVIACOES

ECOCERT – Organismo de certificação de produtos

UEM - Universidade Estadual de Maringá

UEL – Universidade Estadual de Londrina

FEI – Fazenda Experimental de Iguatemi

SISVAR- Programa de análise estatística e planejamento de experimento

SUMÁRIO

	RESUMO	vii
	ABSTRACT	viii
1	INTRODUÇÃO	01
2	REVISÃO DE LITERATURA	02
2.1	A CULTURA DO FEIJÃO-VAGEM	02
2.2	CARACTERÍSTICAS DA <i>Diabrotica. speciosa</i>	03
2.2.1	Comportamento da <i>Diabrotica. speciosa</i>	04
2.3	PRODUTOS PARA CONTROLE DA <i>Diabrotica. speciosa</i>	04
2.3.1	Calda Sulfocálcica.....	04
2.3.2	Os Nosódios Homeopáticos.....	05
2.3.3	O Preparado Biodinâmico P501.....	07
2.3.4	O fungo Entomopatagênico <i>B. bassiana</i> (<i>Bals. Vuillemin</i>)	08
2.3.5	Experimento Correlato.....	10
2.3.6	Nível de Controle para <i>Diabrotica. speciosa</i>	10
3	MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	11
3.2	DESCRIÇÃO DA ÁREA	11
3.3	DEFINIÇÃO DOS TRATAMENTOS	13
3.3.1	Calda Sulfocálcica.....	13
3.3.2	Nosódio.....	14
3.3.3	P501.....	15
3.3.4	<i>Beauveria. bassiana</i>	16
3.3.5	Avaliação das Variáveis Respostas.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5	CONCLUSÕES	27
6	REFERÊNCIAS	27
	APÊNDICE	34
	APÊNDICE A	35
	ANEXO	36
	ANEXO A	37

1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijão-vagem é constituída, na sua maior parte, por variedades da espécie *Phaseolus vulgaris* L. No Brasil, ela é conduzida, essencialmente, por agricultores familiares, através de métodos tradicionais de plantio e tutoramento, com alta demanda de mão-de-obra. Sua produtividade média, em culturas tutoradas e bem conduzidas, pode chegar até 25 t/ha (PEDROSO, 2012). Dessa forma, a cultura do feijão-vagem é revestida de muita importância econômica e social.

No Norte do Paraná, o feijão-vagem é a olerícola de maior volume de comercialização, chegando a 6000 mil toneladas ao ano, sendo a cidade de Londrina a responsável por 60% de todo feijão-vagem comercializado nessa região (PISOLATO, 2010). É cultivado na maior parte do ano, estando exposto à diferentes pressões populacionais de insetos, de acordo com seus hábitos e com a sazonalidade (MENEZES, *et al.*, 2003).

Um dos maiores problemas dessa cultura é o ataque de insetos desfolhadores, como é o caso da *D. speciosa*, popularmente conhecida como vaquinha verde-amarela. Os insetos desfolhadores representam um problema de enormes proporções na cultura do feijoeiro, pois reduzem a área foliar ocasionando menor capacidade fotossintética das plantas e a conseqüente perda na produtividade, devido ao maior consumo de energia no processo de recuperação vegetativa (SILVA, *et al.*, 2003).

Geralmente, o manejo populacional da *D. speciosa* é realizado de maneira convencional, com utilização de agrotóxicos, com o intuito de acabar com boa parte da sua população. Essa prática causa inúmeros malefícios ao meio ambiente, ao agricultor e ao consumidor final do alimento produzido.

É marcante o apelo contemporâneo para o encontro de métodos de controle de pragas agrícolas que se afastem do foco convencional, e que levem em consideração todo o conjunto de interações que as mesmas estabelecem com o ambiente. O manejo de pragas não visa a destruição completa da praga, mas sim, estabelecer o equilíbrio populacional e econômico, que permita a coexistência dos insetos e das culturas. A compreensão de que nenhuma praga deveria ameaçar o equilíbrio do sistema, pois todos os seres vivos formam uma gigantesca teia alimentar é necessária para instruir uma mudança de atitude agrícola pelo homem (FRANCISCO NETO, 1995).

Dessa forma, há uma necessidade emergente da promoção de um modelo de agricultura que busque a produção de alimentos limpos, com o mínimo de impacto das partes

envolvidas no processo. É de fundamental importância a procura de alternativas de controle de pragas através de produtos naturais ou similares que minimizem o impacto ambiental e os custos para o agricultor (DAHLEM, *et al.*, 2008).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é avaliar a eficiência de insumos que atuam no controle dos danos da *D. speciosa* na cultura do feijão-vagem, dentro de um contexto orgânico de produção, estabelecendo tratamentos que preservem o meio ambiente e reduzam as perdas econômicas do agricultor, facilitando a produção de alimentos saudáveis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do feijão-vagem

O feijão-vagem, *Phaseolus vulgaris L.*, é uma leguminosa da família *Fabacea*, cujo centro de origem situa-se na América Central. É uma planta anual adaptada à temperaturas entre 18 a 30° C, sendo intolerante ao frio intenso e à geada. Despontou como a principal leguminosa olerícola brasileira e sua colheita ocorre no estágio em que suas vagens ainda estão imaturas, com sementes pouco desenvolvidas, apresentando uma polpa carnosa e tenra (EVANGELISTA, *et al.*, 2011).

Os principais cultivares de feijão-vagem são aqueles de crescimento indeterminado, pois apresentam maiores produções. No entanto, eles exigem maiores cuidados e tratamentos no decorrer de seu desenvolvimento, pois são mais susceptíveis ao ataque de pragas, devido ao fato de ser maior seu ciclo de vida, por volta de 90 dias.

Os cultivares de feijão-vagem de hábito indeterminado de crescimento iniciam a colheita entre 50 a 70 dias, sendo frequentes as colheitas, até três vezes por semana. (CARVALHO, 2012). A colheita pode ser estendida durante cerca de 30 dias. (VIEIRA, *et al.*, 2014).

O feijão-vagem do tipo macarrão trepador de hábito indeterminado caracteriza-se por plantas altas, podendo ultrapassar 2,5m de altura, exigindo tutoramento. As vagens são de formato cilíndrico e suas sementes são brancas quando secas. É uma olerícola menos exigente de água, mas recomenda-se manter 80% de água útil nas raízes para se obter maiores produtividades (FILGUEIRA, 2000).

A cultura do feijão evidencia basicamente duas fases sucessivas em seu desenvolvimento: a vegetativa e a reprodutiva (Figura 1). A fase vegetativa é marcada pelo completo desdobramento das folhas primárias até o aparecimento dos primeiros botões florais. Esse período é favorecido por temperaturas moderadas, disponibilidade hídrica e luminosidade. A fase reprodutiva é iniciada desde a emissão dos primeiros botões florais até o ponto de maturidade fisiológica. Esse período é sensível à deficiência e excesso de água no solo. Entre o 55º e 70º dia da cultura ocorre o máximo de crescimento; após, os fenômenos de translocação substitui os de crescimento (BRANDÃO, 2012).

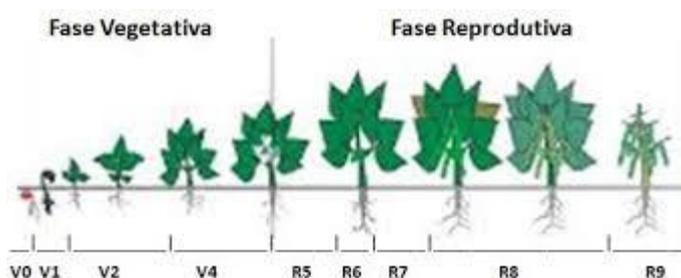


Figura 1 – Desenvolvimento das duas fases do feijoeiro
Fonte: repositório.bc.ufg.br

2.2 Características da *Diabrotica speciosa*

A *D. speciosa* é um inseto da ordem Coleoptera, família Chrysomelidae. Sua forma adulta, de hábito aéreo, mede cerca de 5 mm. Possui coloração verde com seis manchas amarelas no dorso, enquanto sua forma larval, de hábito subterrâneo, tem corpo vermiforme, cabeça e escudo anal marrom, medindo até 12 mm de comprimento. Os adultos, conhecidos como vaquinhas verde-amarelas, atacam as partes aéreas da planta e ovipositam no solo, dando origem às larvas alfinetes que danificam tubérculos e raízes (FUJIHARA *et al.*, 2011).

De acordo com Viana (2010), os adultos da *D. speciosa* têm preferência em ovipositar em solos mais escuros com maiores teores de matéria orgânica e umidade. Seus ovos são amarelados e medem aproximadamente 0,5 mm de diâmetro, com período de incubação de seis a oito dias. A fase larval passa por três instares, com período médio de vida de 18 dias. O período pré-pupal é de cinco dias e o pupal de sete dias. O ciclo de vida varia de 24 a 40 dias.

No caso do feijão-vagem, o ataque é realizado pela *D. speciosa* adulta que, além de causar desfolha, provoca lesões em flores e frutos. Os adultos da *D. speciosa* alimentam-se de folhas e vagens. Pelo fato de reduzirem o volume das folhas e, conseqüentemente, de seu

potencial fotossintético, quando em alta população podem acarretar grandes perdas na produção (SILVA *et al.*, 2012). Também é necessário levar em consideração a transmissão do vírus mosaico em desenho do feijoeiro (VMDeF) pelo crisomelídeo, ocasionando perdas na produtividade do feijão-vagem.

2.2.1 Comportamento da *D. speciosa*

Em estudo realizado a campo em plantas de feijoeiro foram feitas observações de 15 insetos de *D. speciosa* em sua posição na planta e comportamento sintonizados com a temperatura e umidade relativa do ar próximo às plantas. Observou-se que a maior parte dos adultos de *D. speciosa* foi encontrada na parte superior da planta, devido a preferência do inseto por materiais mais assimiláveis e menos lignificados. Porém, nos horários de maior déficit hídrico, os insetos migraram para parte inferior das folhas (LAUMANN, *et al.*, 2003). Esses mesmos autores verificaram que as atividades de alimentação, movimentação e vôo do inseto foram positivamente relacionadas com o aumento de temperatura no campo, sendo que particularmente as atividades de locomoção aumentaram quando a temperatura superou 25°C.

Em outro estudo conduzido em cultura de milho tendo em vista o comportamento da *D. speciosa*, foi constatado que condições de alta umidade do solo, condições de temperatura diurna não muito elevada e noturna suaves são condições climáticas que favorecem a ocorrência desse inseto (ROSA, *et al.*, 2013).

2.3 Produtos para controle da *D. speciosa*

2.3.1 Calda Sulfocálcica

Segundo Mayer (2001), as caldas são importantes instrumentos utilizados pelos agricultores familiares no manejo de doenças e pragas agrícolas. Entre elas, a calda sulfocálcica, preparada, basicamente, com enxofre e cal virgem e medida em graus Baumé, é adotada por possuir uma propriedade repelente de insetos em sua composição. Sua utilização em hortaliças, no caso do feijão-vagem, é recomendada na proporção de um litro da calda para 20 litros de água.

A calda sulfocálcica é um repelente, acaricida e fungicida, de elaboração caseira ou industrial, apresentando baixa toxicidade e extremamente viável ao agricultor pelo baixo custo em sua elaboração. Da reação química entre cal virgem e enxofre, no processo de ebulição, resulta a formação de polissulfeto de cálcio, que constitui o princípio ativo da calda que atua sobre as pragas e doenças. Com sua aplicação nas plantas, são ativadas enzimas que estimulam a proteossíntese, sendo eficiente no controle de várias pragas de olerícolas. De acordo com Chaboussou (2006) a resistência das plantas está associada à um estado ótimo de proteossíntese que resulta na formação de substâncias mais complexas como as proteínas, dificultando o ataque de insetos devido a ausência neles de enzimas que desdobram essas proteínas em substâncias mais simples e assimiláveis. Pela teoria desenvolvida por ele, denominada de Trofobiose, existe uma correlação estreita entre o estado nutricional da planta e seu predador.

É recomendada a aplicação da calda sulfocálcica a partir do 20º dia pós emergência até a formação de vagens, entretanto deve ser evitada no momento da plena floração do feijão-vagem (CLARO, 2001).

A calda sulfocálcica foi considerada uma alternativa viável no controle do ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus*, em cultura de pimenta malagueta (VENZON, *et al.*, 2006).

Foram testados a calda sulfocálcica e também o óleo mineral, visando o controle da cochonilha parda, *Parthenolecanium persicae*, em cultura de videira. Foi observada uma redução da população do inseto tanto com a calda sulfocálcica como com a aplicação do óleo mineral, concluindo que o manejo do inseto em sistemas orgânicos de produção pode ser realizado com podas dos ramos infestados com a praga associado à aplicação de calda sulfocálcica (AFONSO, *et al.*, 2007).

Dessa forma, tendo em vista esses experimentos, cria-se a possibilidade de testar a calda sulfocálcica em outro inseto, como a *D. speciosa*, com a pretensão de obter resultados significativos no controle de sua população e em experimento conduzido a campo.

2.3.2 Os nosódios homeopáticos

A homeopatia na agricultura pode ser utilizada no controle de pragas e doenças, na defesa natural das plantas e para melhorar a produtividade das culturas, restabelecendo o equilíbrio entre os seres vivos envolvidos no processo de produção de forma a reintegrá-los

com a natureza. A vantagem da homeopatia é que ela traz liberdade aos agricultores, possibilitando uma solução simples e barata para o problema, rompendo a dependência com as multinacionais (BONATO, 2010).

A prática de elaboração dos nosódios tem sido gradativamente adotada pelos agricultores familiares, como por exemplo, na prevenção da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, no milho.

Os nosódios ou bioterápicos são medicamentos homeopáticos dinamizados, elaborados a partir de culturas puras de insetos-praga ou da própria planta atacada e sua adequação a determinada potência centesimal. São denominados sistemas isopáticos, pois trabalham o equilíbrio do organismo por meio dos causadores do próprio mal. O inseto-praga deve estar com toda sua força, sua agressividade, por isso a necessidade de ser coletado vivo, para atuar como substrato de um nosódio indicado para proteção das plantas contra o dano que tal inseto lhe causaria (RESENDE, 2009).

A dinamização dos nosódios se torna necessária de acordo com princípios homeopáticos. Entende-se por dinamização o ato de triturar ou diluir um medicamento homeopático, ou no caso, a tintura-mãe do nosódio (preparada a partir do inseto vivo, na proporção de uma parte do inseto para quatro partes de álcool 70%).

No ato de dinamização, ocorre a transformação da matéria através do aumento de seu poder de informação no meio líquido utilizado em sua composição, poderes que se encontravam latentes e se transformaram em dinâmicos. A dinamização envolve processos de diluição e sucussão. Diluição se dá quando se mistura uma parte da tintura-mãe com 99 partes de álcool 70%, dando origem às Centesimais Hahnemanniana (CH). Sucussão é o ato de agitar o recipiente que foi objeto da diluição 100 vezes com movimentos ritmados sobre um anteparo (BONATO, 2010).

O nosódio das fêmeas adultas de *Anastrepha fraterculus*, popularmente conhecida como mosca-das-frutas, na sexta diluição centesimal (6CH) reduziu significativamente a porcentagem de frutos infestados pela praga em cultura de pessegueiro (RUPP, *et al.*, 2007).

A solução do nosódio 30CH, testada em folhas de couve, (*Brassica olerácea*), para controle de *Ascia monuste orseis*, conhecida como curuquerê-da-couve, promoveu alteração biológica no inseto-praga, proporcionando um menor número de adultas fêmeas, influenciando negativamente em sua razão sexual. Como as fêmeas são responsáveis pelo aumento da população do inseto, concluiu-se que o nosódio atuaria em seu controle (MAPELI, *et al.*, 2010).

Plantas de tomate tratadas com nosódio do próprio tomateiro nas dinamizações 12 e 24 DH (decimal Hahnemanniana) não apresentaram nenhum indivíduo de *D. speciosa*, possivelmente pelo fato do nosódio do tomateiro ter estimulado a produção de substâncias metabólicas repelentes a *D. speciosa* (MODOLON, *et al.*, 2013).

2.3.3 O preparado biodinâmico P501

Os preparados biodinâmicos são insumos propostos pela escola Biodinâmica, obtidos pelas vivências supra-sensíveis de seu preconizador, o filósofo austríaco Rudolf Steiner. De certa forma, eles revestem-se de características homeopáticas, no entanto dela se diferenciam por conservarem uma espécie de base racional entre os reinos mineral, vegetal e animal em sua correlação com o insumo obtido.

Esses preparados podem ser de dois tipos: de aspersão e de composto. Os preparados P500 e P501 são de aspersão, e obtidos através da utilização de um invólucro comum, os chifres de vacas.

Segundo Steiner (2010), esses chifres devem ser de vacas de meia idade, ou seja, chifres semi-velhos, e não podem ser obtidos na carniça. Eles devem ser o mais fresco possível. As vacas que se obterão os chifres, devem pertencer à região onde se está. Os chifres são importantes por possuírem a capacidade de isolar os animais do mundo exterior acentuando sua interiorização metabólica. Através deles fluem forças vitais e astrais para dentro do sistema metabólico do animal. Dessa forma, devido a esta capacidade hermética, os chifres são utilizados na preparação dos preparados P500 e P501. Esses dois preparados são complementares e devem ser aplicados conforme os ritmos da natureza.

O P501 intensifica a atuação da luz solar nos processos internos das plantas, sendo essencial para sua estruturação e desenvolvimento, bem como para intensificar as propriedades organolépticas dos frutos, deixando-os com sabor e aroma mais acentuado e com uma maior qualidade nutritiva. Também pode ser utilizado no controle de pragas e doenças, pois a energia do silício contido nesse preparado confere uma maior rigidez aos tecidos das plantas, dificultando a penetração das hifas dos fungos e o ataque de insetos fitófagos. No entanto, esse preparado aumenta a transpiração das plantas pela ação do silício, devendo ser considerado um aporte de água caso ocorra a predominância seca do clima (SIXEL, 2007).

O preparado biodinâmico P501, o chifre-silica ou “preparado da luz”, é elaborado de acordo com os passos apontados pela ciência espiritual preconizada pela escola Biodinâmica.

Ele é elaborado com cristais de sílica, podendo ser quartzo ou feldspato, e com chifres de vacas bem formados. Os cristais são moídos até chegar a ponto de farinha fina e logo em seguida, elaborada uma pasta com este pó obtido e água. Após, essa pasta é depositada dentro dos chifres de vacas. Os chifres são deixados de pé por cerca de dois dias para a massa de sílica decantar, podendo descartar o residual de água (SIXEL, 2007).

Em seguida, de acordo com o autor, os chifres são tampados com argila e enterrados um pouco antes do verão, na primavera, e desenterrados no outono, momento em que o conteúdo está pronto para ser utilizado. Antes de sua aplicação, é necessária uma dinamização, em uma barrica de madeira ou aço inox, semelhante ao processo homeopático, onde através do movimento as forças contidas no preparado são transmitidas para água. Trabalha-se geralmente com quatro gramas do preparado em sessenta litros de água.

A forma do movimento de dinamização biodinâmica difere da do homeopático. Segundo Steiner (2010), inicia-se primeiramente um movimento de um lado, da periferia para o centro, até formar um Vórtex ou redemoinho. Passa então para o outro lado, invertendo o movimento. Provoca-se o caos restabelecendo novamente a ordem com o outro lado do movimento. Esse procedimento é repetido durante uma hora. Finalizada a dinamização o conteúdo é aplicado na cultura preferencialmente de manhã, antes do sol forte, enquanto o orvalho ainda estiver presente, em gotas bem finas. Recomenda-se a aplicação do produto até 2 horas depois de dinamizado.

De acordo com Sixel (2007), para o fortalecimento das folhas contra fungos e insetos, é recomendada uma aplicação rítmica do preparado, de três dias seguidos no mesmo horário durante duas ou três semanas.

Com relação ao controle de pragas, não foram encontrados trabalhos científicos testando a eficiência do P501. No entanto, no que se refere ao controle de doenças, o referido insumo encontra respaldo na literatura científica. O P501 diminuiu a severidade e a incidência da flor preta, (*Altenaria solani*), e do carvão, (*Tecaphora spilanthes*), na cultura do Jambu, [*Spilanthes oleracea(L)*]. Foi também verificado um aumento de matéria seca nas plantas submetidas a este tratamento (BERTALOT, 2010).

2.3.4 O fungo entomopatogênico *B. bassiana* (Bals. Vuillemin)

Os fungos entomopatogênicos, entre eles, a *B. bassiana*, podem ser utilizados no controle biológico de pragas. De acordo com Gravena (2000), a *B. bassiana* é um parasita de

insetos agressivo, possuindo uma ampla gama de hospedeiros. Os insetos são parasitados tanto na fase larval como em sua fase adulta.

O controle biológico com a utilização de fungos entomopatogênicos surge como alternativa para minimizar impactos negativos do uso de inseticidas químicos sem provocar contaminação ambiental e humana (LIMA, *et al.*, 2016).

O controle biológico tem sido utilizado para a regularização das densidades populacionais dos insetos considerados pragas em diversas culturas comerciais, sendo uma excelente medida para o controle de diversas espécies (BORGES, *et al.*, 2011).

A *B. bassiana* é reconhecida como um fungo branco muscardino, pois seus hospedeiros tornam-se brancos. Esse fungo é favorecido pelo calor e pela alta umidade, sendo, principalmente, a umidade um elemento restritivo a sua eficiência. Por isso, nas pulverizações, há de ser analisada essa variante e, se necessário, promover um microclima favorável ao desenvolvimento do fungo hospedeiro (GRAVENA, 2000).

O fungo entomopatogênico *B. bassiana* tem uma grande aplicabilidade, parasitando desde pequenos insetos de tegumento mole até os de carapaça mais enrijecida, como é o caso dos coleópteros.

Segundo explicações ministradas pelo produtor do fungo *B. bassiana* que cedeu a quantia necessária para o desenvolvimento do presente experimento, é muito difícil precisar o número de conídeos contidos em um mL do seu produto, haja visto que são muito variáveis, mas geralmente, o insumo por ele produzido possui, em média, 1×10^8 de conídeos por mL^{-1} .

A produção de fungos entomopatogênicos em larga escala para o eficaz controle de insetos, pode se dar através de meios sólidos (geralmente cultura de arroz), líquidos ou bifásicos. Devem ser observados alguns aspectos como: a seleção de um isolado que apresente rápido crescimento, abundante esporulação e elevada patogenicidade para praga alvo; além do desenvolvimento em um meio que apresente baixo custo (SANTORO, *et. al.*, 2005).

O efeito da *B. bassiana* foi eficiente no controle do coleóptero *Hedypathes betulinus*, na erva-mate, independente da concentração de esporos. Entretanto, houve uma infectividade alta pela *B. bassiana* CG 716, que ocasionou 97,5% de mortalidade (LEITE; PENTEADO; DE OLIVEIRA, 2003). Um resultado positivo na mesma cultura e com o mesmo inseto, através da eficiência da mesma linhagem de *B. bassiana*, também foi verificado em experimento cuja concentração de esporos mais eficaz foi a de 10^7 conídeos/ mL^{-1} , com

aplicações focalizadas no tronco e na base das erveiras, duas vezes por ano (BORGES, *et al.*, 2011).

Também com relação à um outro Coleóptero, *Cosmopolites sordidus*, conhecido popularmente como broca de rizoma da bananeira, a *B. bassiana* mostrou eficiência em seu controle, com uma redução de mais de 80% de exemplares do referido inseto na área de tratamento (MOURA, *et al.*, 2015).

O controle da *D. speciosa* adulta foi realizado em experimento conduzido em laboratório. Os insetos foram imersos em soluções contendo a *B. bassiana* e acondicionados em Placas de Petri contendo folhas de repolho. Observou-se alta suscetibilidade dos adultos de *D. speciosa* ao fungo, provocando mortalidade de até 95%, demonstrando que a *B. bassiana* é patogênica à *D. speciosa* em condições de laboratório, apresentando potencial para o controle dessa praga à campo (LIMA, *et al.*, 2016).

2.3.5 Experimento correlato

Em experimento correlato, conduzido a campo em Dois Vizinhos-Pr em cultura de feijão-vagem submetida a outros diferentes tratamentos alternativos para controle de *D. speciosa* com o objetivo de analisar o potencial de desfolha, foi estabelecida vinte e oito plantas por parcela em quatro linhas, sendo as plantas laterais da unidade experimental consideradas como bordadura. Foram estabelecidos quatro blocos experimentais, e um espaçamento entre linhas de 80 cm e entre plantas de 60 cm (DAHLEM, 2008).

2.3.6 Nível de controle para *D. speciosa*

Em trabalho realizado na UEL foi avaliada a flutuação populacional da vaquinha (*D. speciosa*), da cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri*) e da mosca branca (*Bemisia tabaci*) em diferentes épocas de plantio em feijão-vagem. Observou-se que a população de *D. speciosa* ficou próxima da recomendada para controle no período de plantio de março a maio, sendo que as do período de agosto a setembro, a população de *D. speciosa* manteve-se baixa (MENEZES, *et al.*, 2003).

O nível de controle para *D. speciosa* se dá quando atinge 50% de desfolha nas folhas primárias, 30% de desfolha antes da floração e 15% de desfolha após a floração. Entretanto,

uma desfolha inicial de 25% já pode ser determinante na queda significativa da produção (OLIVEIRA e RAMOS, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completamente casualizados, com 4 repetições ou blocos em uma área experimental de 500 m² quadrados, e os resultados obtidos foram submetidos ao teste de homogeneidade de Hartley, à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, todos obtidos pelo programa estatístico SISVAR. Esses dados originaram uma análise discriminante para os frutos perfurados e para produção de feijão-vagem, em função dos tratamentos e do tempo de coleta e também uma análise econômica de perdas em reais.

3.2 Descrição da área

O experimento com diferentes tratamentos para controle dos danos de *D. speciosa* foi desenvolvido em maio/2015 na Fazenda Nova Delphos, localizada em Nova Esperança, Noroeste do Paraná, a 512 metros de altitude e situada a 23°12'49'' de latitude Sul e 52°09'52'' de latitude Oeste. A propriedade recebeu certificação orgânica emitida pela Ecocert do Brasil desde o ano de 2014. Dessa forma, todo manejo de solo e plantas do experimento foi realizado de acordo com as especificações reguladas pela legislação pertinente ao sistema orgânico de produção. A área destinada ao experimento possui um histórico de cinco anos de manejo sustentável, sem aplicação de agrotóxico ou adubação química, com rotação de culturas de olerícolas diversas e manejo em área homogênea. O solo é classificado como do tipo latossolo vermelho escuro originário de arenitos de formação Caiuá com nível de fertilidade favorável à produção orgânica de alimentos, conforme demonstra análise de solo (anexo 01). Foi escolhido o período anteriormente descrito para o plantio, devido à grande incidência nessa época da praga *D. speciosa*, possivelmente devido ao vazio sanitário da cultura de soja, outra cultura apreciada por tal inseto e amplamente difundida nessa região.

A área do experimento, seguindo as curvas de nível, é cercada de barreiras de Tefrósia, *Tephrosia vogelii* Hook.F., uma leguminosa com potencial para adubação verde e controle de fitopatógenos. Essa espécie é originária do continente africano com utilização em adubação verde e como biopesticida (GONÇALVES JUNIOR, *et al.*, 2012).

Foi utilizado no plantio o genótipo de feijão-vagem do tipo Torino macarrão, de crescimento indeterminado, sendo a semeadura realizada diretamente na cova e adubada com composto orgânico elaborado na propriedade com esterco bovino e preparados biodinâmicos de composto.

No plantio, foi depositada uma semente por cova a uma profundidade de aproximadamente três centímetros, no espaçamento de um metro entre linhas e meio metro entre plantas. Por volta de 25 dias após emergência, foi realizado estaqueamento e tutoramento das plantas, sendo o controle de ervas espontâneas realizado manualmente por meio de capinas. Nas entrelinhas foram realizadas duas roçadas através de uma máquina de roçar manual da marca Still. Além disso, utilizou-se irrigação do tipo gotejamento nos períodos de ausência de precipitações, disponibilizando para as plantas das parcelas, em um intervalo de 10 dias, 2000 litros de água por rega (Figura 2).



Figura 02 – estaqueamento e irrigação no feijão-vagem
Foto: Guithembergue Astolphi Filho, 2015

Foram utilizadas 10 linhas de cultivo, sendo consideradas duas linhas das extremidades destinadas a bordaduras laterais e um metro por linhas como bordadura de cabeceira. Foram constituídos quatro blocos experimentais, sendo cada bloco contendo duas

linhas, com cinco unidades experimentais por bloco, totalizando vinte unidades experimentais. Cada parcela foi constituída por quarenta plantas, sendo considerada como área útil e objeto de análise, apenas dez plantas centrais de cada parcela, as quais foram submetidas aos princípios da repetição e casualização estatística (Figura 3).

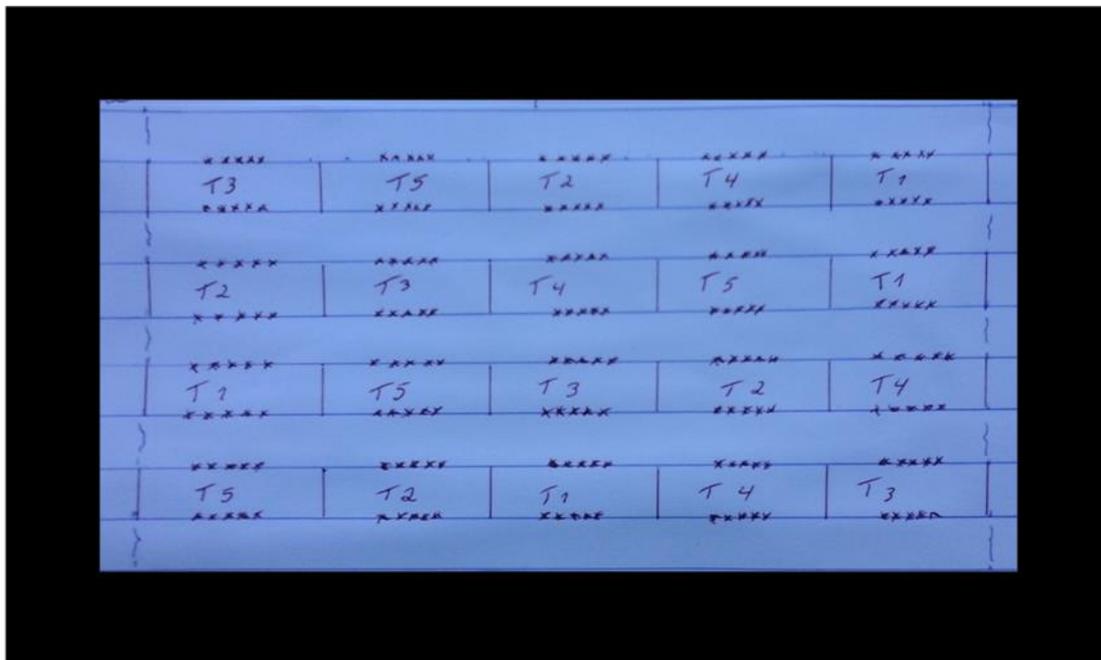


Figura 03 – Croqui do experimento a campo de feijão-vagem.
Foto: Guithemberg Astolphi Filho, 2016

3.3 Definição dos tratamentos

No presente experimento, foi testada a eficiência de quatro insumos: a calda sulfocálcica(T2), o nosódio homeopático do próprio inseto vivo(T3), o preparado biodinâmico P501(T4) e o fungo entomopatogênico *B. bassiana*(T5), com objetivo de analisar porcentagem de desfolha, frutos perfurados pela ação da *D. speciosa* e a produção decorrente da influência desse inseto nas plantas.

3.3.1 Calda Sulfocálcica

Para o experimento, foi adquirido um insumo comercial chamado SULFOCAL, tendo como princípios ativos os mesmos produtos constituintes da elaboração caseira da calda sulfocálcica. O referido produto é registrado no Ministério da Agricultura como um insumo

fertilizante, apesar de possuir também as propriedades fungicida, acaricida e inseticida. O SULFOCAL é um fertilizante foliar composto de 50% de enxofre, 5% de Cálcio e Sulfetos. Muito eficaz no tratamento de doenças combatidas pelo enxofre. É um produto que não produz odor nem corrosão como as caldas líquidas, sendo de fácil transporte e manuseio por estar acondicionado em embalagens de 60 gramas, um quilo e dois quilos, pronta para uso, não necessitando de mistura. Possui ação inseticida contra insetos sugadores entre outros. Tem também efeito acaricida e fungicida. Recomendou-se a aplicação de 250 gramas do produto comercial dissolvidos em vinte litros de água, no feijão-vagem para controle da *D. speciosa* (Figura 4). O produto foi preparado em um balde de plástico com 5 litros de água misturados com 250 gramas do produto. Logo após foi depositada a mistura diretamente na máquina costal da marca Jacto, de 20 litros e completada com água. Em seguida, na aplicação, o produto foi pulverizado nas parcelas pertencentes a este tratamento em cada bloco, sempre no período da manhã.



Figura 04 – Sulfocal
Fonte: www.agrodama.com.br

3.3.2 nosódio

O nosódio é recomendado para o controle de pragas e doenças. Ele desempenha um controle no sentido de estabelecer o equilíbrio das plantas com os próprios causadores do mal (sistema isopático). Dessa forma, o nosódio é indicado para proteção das plantas contra o dano que o inseto lhe causaria.

Para o preparado homeopático (nosódio), a obtenção dos insetos vivos de *D. speciosa* se deu em uma área paralela ao plantio do experimento, contendo uma lavoura de quiabo, (*Abelmoschus esculentus*), que atraia os insetos.

Em um primeiro momento, foi extraída a tintura-mãe, com a mistura de uma parte do inseto vivo com quatro partes de álcool de cereais 70% em um vidro escuro âmbar. Após vinte dias em repouso, agitando o vidro diariamente, o conteúdo foi filtrado e armazenado em outro vidro âmbar de dimensões menores para proceder às devidas dinamizações. Assim, em outro vidro âmbar foram diluídas cinco gotas da tintura mãe em 19,8mL de álcool de cereais 70% e através de succussões obtida a 1CH. (BONATO, 2010).

Logo após, em outro vidro âmbar foram diluídas cinco gotas do 1CH em 19,8mL de álcool de cereais 70% e novamente através de succussões obtida a 2CH, e assim por diante até o encontro da 4CH, que segundo o autor supra, é a dinamização adequada para o controle da *D. speciosa*. Foi recomendada a aplicação de um mL do 4CH por litro de água destilada. Na preparação, foram misturados em uma máquina costal da marca Jacto, com capacidade de 20 litros, na proporção de um mL do 4CH por litro de água destilada, a quantidade de 10 litros da solução pronta, para pulverizações nas devidas parcelas. As aplicações foram realizadas na parte matinal em gotas finas nas parcelas devidas a esse tratamento (Figura 5).



Figura 05 -Tintura mãe e 4CH de *D.speciosa*
Foto: Guithemberg Astolphi Filho, 2015

3.3.3 P501

O insumo P501, neste presente experimento foi adquirido da Associação Biodinâmica, situada em Botucatu-SP. O pedido do preparado P501 foi feito via e-mail e retirado uma semana depois pelo correio. Ele foi elaborado na própria Associação Biodinâmica (Figura 6), que o comercializa, e veio em uma embalagem de plástico, com peso de 4g e com selo de identificação de sua origem. Sua forma correspondia à aparência de um granulado bem fino, quase a ponto de pó, de cor marfim. Foram pedidas nove embalagens

para cumprir as recomendações de dissolver cada uma em sessenta litros de água e proceder a dinamização em cada dia de aplicação rítmica do P501(durante três semanas com uma frequência de três vezes por semana) para um controle efetivo de pragas. Cada aplicação é recomendada para um hectare.

Cada dia que foi preparado o P501, ocorreu uma dinamização anterior em uma barrica de plástico com 60L de água destilada e uma embalagem de quatro gramas do P501 por uma hora, de manhã, antes do nascimento do sol. Durante a dinamização, foi executado o movimento de Vórtex, primeiramente no sentido horário, e após a provocação do caos, no outro sentido, o anti-horário, alternando-se os dois sentidos no decorrer de uma hora.

Após a dinamização, utilizando-se balde de plástico, foi colocada a quantia de 20 litros do preparado dinamizado em uma máquina costal da marca Jacto e logo após aplicado nas parcelas pertinentes ao P501, em gotas bem finas, como uma névoa, no momento em que o Sol despontava no horizonte.



Figura 06 – Preparado Chifre-sílica sendo enterrado no final da primavera.
Fonte: <http://www.agrohuerto.com/la-agricultura-biodinamica/>

3.3.4 *B. bassiana*

O fungo entomopatogênico *B. bassiana* foi adquirido de um produtor de Marialva-Pr, que desenvolve sua cultura em substrato de arroz, em garrafas de 200 mL. Segundo recomendação do produtor, para cada garrafa de 200 mL da cultura deve-se lavar anteriormente com água e completar a máquina costal com 10L de água destilada. De acordo com a orientação de preparo, cada garrafa do arroz colonizado foi lavada em um litro de água destilada. A solução obtida foi transportada para máquina costal da marca Jacto, enchendo o restante com água destilada até completar 10 litros (Figura 7). Logo após foram realizadas as pulverizações nas devidas parcelas na parte da manhã nas parcelas devidas em gotas finas.

Entretanto foi feita uma ressalva na aplicação do produto: as condições de umidade do ambiente devem estar satisfatórias para o bom desempenho do fungo em seu hospedeiro, com mais de 75% de umidade relativa do ar. A época em que foi pulverizado o tratamento com *B. bassiana* foi marcada pela alta pluviosidade, sem comprometer o sucesso do experimento.



Figura 07 – Preparação e lavagem do arroz com *B. bassiana*
Fonte: <http://www.doctor-obregon.com/Pages/Beauveria.aspx>

Todos os tratamentos, incluindo a testemunha (T1), foram pulverizados uma vez por semana, no período matinal, após o terceiro trifólio das plantas até o início da frutificação das vagens. A testemunha foi pulverizada somente com água destilada. Para o preparado biodinâmico P501 foi adotado um procedimento específico que consistia em aplicações rítmicas em três dias seguidos na semana, no mesmo horário com repetições durante três semanas.

3.3.5 Avaliações das variáveis respostas

Através de amostragem visual foi avaliada a porcentagem de desfolha e de frutos perfurados causados pelo inseto adulto de *D. speciosa* no terço mediano das plantas de feijão-vagem ao 50º dia após emergência e ao 10º dia após frutificação, respectivamente. A desfolha foi verificada *in loco*, na própria planta, sem retirar as folhas analisadas. Os frutos perfurados foram destacados da planta, analisados e descartados. De ambos, foi retirada a média de cada parcela e incluída em uma tabela de dados, sendo utilizado futuramente para avaliações estatísticas. Como parâmetro de análise de desfolha foi adotada a escala diagramática (0/25/50/75/100%) (Figura 8).



Figura 08 – escala diagramática para análise de desfolha em feijão-vagem
Foto: Guithembergue Astolphi Filho, 2015

No sentido horizontal, da direita para esquerda, a primeira folha foi considerada com 0% de desfolha, a segunda foi considerada com 25% de desfolha, a terceira com 50% de desfolha, a quarta com 75% de desfolha e a última com 100% de desfolha.

Da mesma forma, como parâmetro de análise de frutos perfurados foi também adotada a escala diagramática (0/25/50/75/100%) (Figura 9).



Figura 09 – escala diagramática para análise de frutos perfurados em feijão-vagem.
Foto: Guithembergue Astolphi Filho, 2015

Verticalmente, de cima para baixo, o primeiro fruto foi estimado com 0% de perfuração, o segundo fruto foi considerado com 25% de perfuração, o terceiro fruto foi considerado com 50% de perfuração, o quarto fruto com 75% de perfuração e o último com 100% de perfuração.

Também foi analisada a produção somente dos frutos considerados como sendo de padrão comercial, sem perfurações nos terços inferiores, medianos e superiores da área útil. Os frutos considerados como sendo de padrão comercial foram aqueles que mediram acima de 15 cm. As colheitas foram realizadas no período matinal, duas vezes por semana, utilizando-se balde de plástico para abrigar os frutos. Em seguida, os frutos foram acondicionados em um saco de papel e levados para pesagem. Os frutos frescos foram pesados em balança digital.

Em seguida os frutos frescos foram separados por amostras de 100 gramas de cada tratamento em saco de papel, depositados separadamente em um isopor e transportados em um automóvel até a UEM/FEI.

Logo após foi obtida a massa seca das 100 gramas de frutos frescos de feijão-vagem, dos cinco respectivos tratamentos, levados à estufa de secagem e esterilização, Marca FANEM modelo 320-SE do laboratório de sementes da UEM/FEI, com cada amostra sobre um saco de papel. Após 72 horas na estufa de secagem e esterilização, a uma temperatura de 65° C foi obtido o peso constante das respectivas amostras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os insumos propostos diferiram significativamente da testemunha quando a variável resposta foi a desfolha. A calda sulfocálcica e a *B. bassiana* não diferiram entre si e superaram o nosódio homeopático e o preparado biodinâmico P501.

Com relação aos frutos perfurados houve apenas diferença significativa dos insumos testados com relação à testemunha. Quanto à produtividade não houve diferença significativa entre os cinco tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 : Porcentagem de desfolha aos 50 dias e frutos perfurados do terço mediano e produção de vagens comerciais de feijão-vagem expostas ao ataque de *Diabrotica speciosa* sob efeito de diferentes tratamentos.

TRATAMENTOS	DESFOLHA (%)	FRUTOS PERFURADOS (%)	PESO MÉDIO DAS VAGENS SECAS (g)
Testemunha	22,87 a	21 a	180 a
Calda Sulfocálcica	14,04 c	16,22 b	204,25 a
Nosódio	20,02 b	17,32 b	186,75 a
P501	18,07 b	16,50 b	207 a
<i>Beauveria bassiana</i>	13,15 c	15,52 b	190 a
Média	17,64	17,31	193,6
C.V (%)	10,05	11,39	23,60

*Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade.

Os tratamentos propostos no presente trabalho foram empregados na época em que comumente se verifica uma grande população de *D. speciosa* na área orgânica destinada à cultura do feijão-vagem, visto que na região Noroeste do Paraná, em tal período, o referido inseto não tem a cultura de soja para se alimentar e se reproduzir, migrando, dessa forma, para áreas de outras culturas localizadas no entorno, preferencialmente em culturas de feijões e similares.

No mês em que foram realizadas as avaliações, segundo dados coletados no laboratório de análises de sementes da FEI, a precipitação foi de 345 mm. Quanto ao período dos dias após frutificação em que se realizaram as análises de porcentagem de frutos perfurados e produção de vagens frescas, a temperatura máxima do período foi de 29°C e a temperatura mínima de 12°C. Também nesse referido período, segundo os dados, a umidade relativa do ar ficou em média de 77,6%. Tais números representam que as condições de temperatura mantiveram-se favoráveis ao desenvolvimento da *D. speciosa*, ou seja, temperaturas diurnas não muito elevadas e noturnas suaves. Evidenciam também, que a umidade relativa do ar, acima de 75%, esteve favorável ao bom desempenho da *B. bassiana* no seu parasitismo.

A quantidade de exemplares de *D. speciosa*, com índice de infestação acima do nível de controle, minimizaram a eficiência dos insumos propostos, com relação aos frutos perfurados e a produção de vagens frescas.

De acordo com a tabela supra, foi observado que as diferenças mínimas significativas entre os insumos testados, com relação aos frutos perfurados e ao peso médio das vagens secas, não apareceram como na desfolha. Notou-se que nos períodos de análise dessas duas variáveis, foram interrompidas as pulverizações dos tratamentos, cuja proposta, era de serem realizadas até o início da frutificação, o que não ocorreu quando a desfolha foi analisada, período este marcado pela aplicação dos tratamentos.

Fica evidenciado na análise estatística da variável resposta de porcentagem de frutos perfurados que todos os tratamentos propostos foram eficazes com relação à testemunha não apresentando prevalência entre eles. Dessa forma, podemos utilizar qualquer um deles no controle da *D. speciosa*, o que cria uma condição de escolha para o produtor quando o objetivo é diminuir os custos de peso colhido. Entre os insumos, aqueles que representaram menores custos em sua elaboração e compra foram o nosódio e o P501, pelo fato dos materiais envolvidos serem mais baratos e a quantidade aplicada nas plantas ser menor do que os outros insumos. No caso do nosódio, os gastos foram apenas com álcool 70% e os vidros âmbar, totalizando o valor por hectare de R\$ 2.105,00. A tintura mãe elaborada tem uma grande durabilidade se conservada adequadamente e tem um excelente rendimento na elaboração do 4CH. Entretanto, observou-se que o controle desempenhado pelo nosódio não foi suficiente para que seu custo-lucro se equiparasse ao da testemunha. Assim, apesar de não ter dado prejuízo, a utilização do nosódio na produção de feijão-vagem ficou inviável. O P501 foi adquirido da Associação biodinâmica com um custo de R\$ 16,00 por envelope de quatro

gramas, totalizando nas aplicações rítmicas o valor de R\$144,00. Sua recomendação para cada aplicação é para uma área de um hectare. O P501 mostrou ser a melhor alternativa econômica na utilização em feijão-vagem para o controle de *D. speciosa*, com uma lucratividade de R\$3.606,00 por hectare. A *B. bassiana* e a calda sulfocálcica tiveram um investimento bem maior, apesar da efetividade do controle, não sendo aconselhável seu emprego para o agricultor, pois poderá obter prejuízo na análise do custo-lucro de tais insumos (Tabela 2).

Tabela 2: Estimativa de produção de massa fresca de vagem (ha) obtida pelos tratamentos, considerando o valor de R\$ 10,00 o Kg de vagem.

Trat.	Massa Freca (Kg)	Investimento (R\$)	Lucro (R\$)	Custo- Lucro
1	2.575,00	0,0	25.750,00	25.750,00
2	2.750,00	35.000,00	27.500,00	- 7.500,00
3	2.662,00	2.105,00	26.620,00	24.515,00
4	2.950,00	144,00	29.500,00	29.356,00
5	3.087,00	31.250,00	30.875,00	- 375,00

Ainda com relação a variável porcentagem de frutos perfurados, observamos o efeito do controle numa área gráfica entre a testemunha e os insumos testados. (Figura 10).

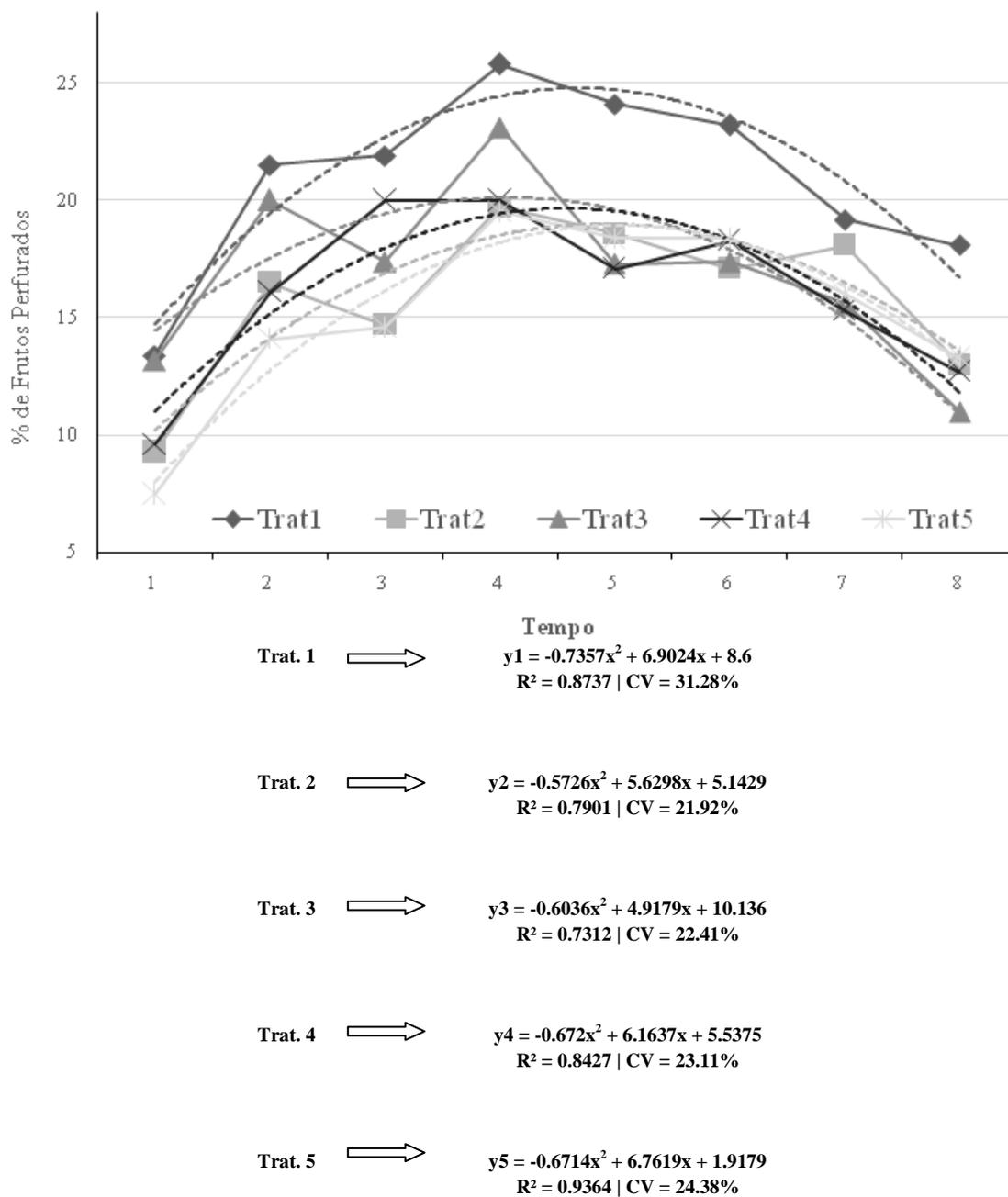
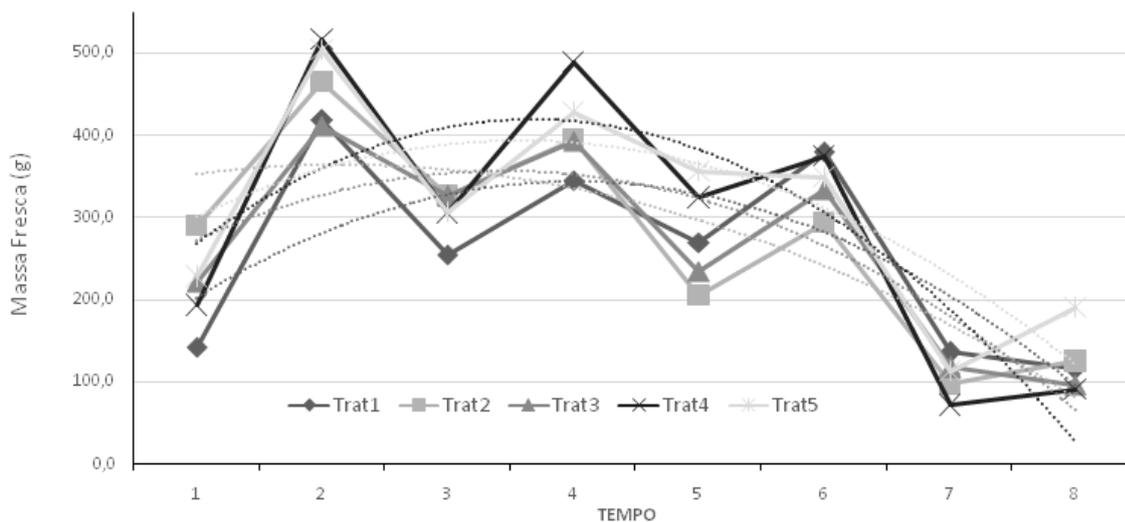


Figura 10 - Número de frutos perfurados pela *D. speciosa* em função dos dias após frutificação pelos 5 tratamentos, Trat1=Testemunha; Trat2=CaldaSulfocálcica; Trat3=Nosódio; Trat4=P501; Trat5=*B. bassiana*. 1=10° dia após frutificação(DAF), 2=13° DAF, 3=17° DAF, 4=20° DAF, 5= 26° DAF, 6= 29° DAF, 7= 33° DAF, 8=36° DAF.

Esse efeito do controle no período correspondente do 10° ao 36° dias após frutificação, período este que compôs as observações no tempo da variável de frutos perfurados, originou um padrão gráfico, no que concerne ao comportamento alimentar da *D. speciosa*. Visualizou-se que em todos os tratamentos, por volta do 20° dia ocorreu um pico máximo de perfuração de frutos e a partir do 26° dia o início da queda de perfuração de frutos.

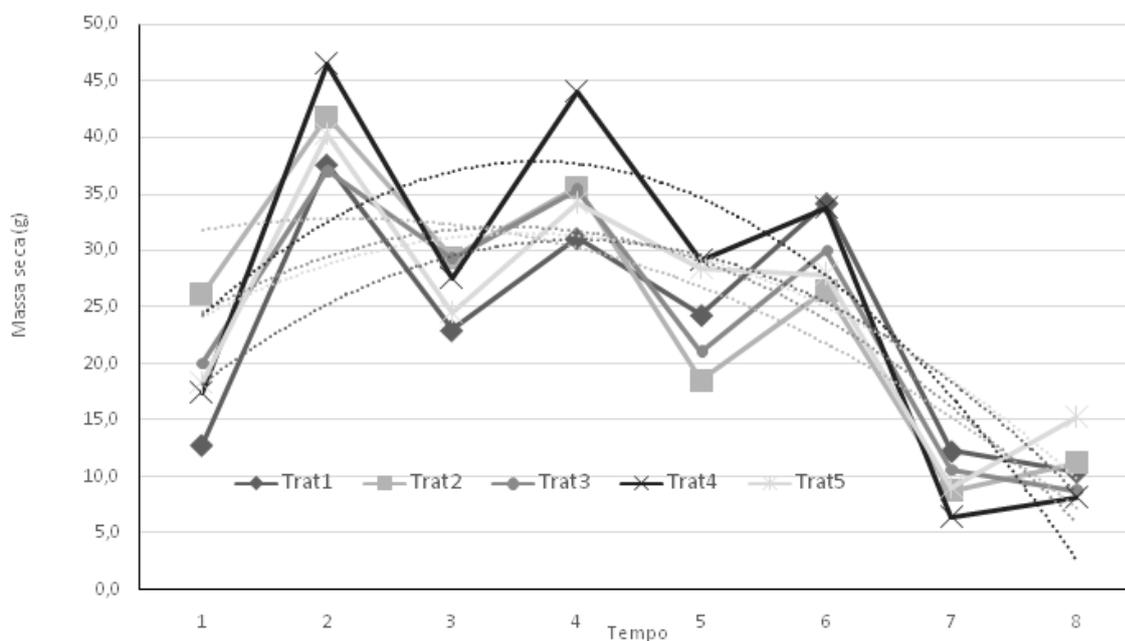
Tem-se que levar em consideração o fato de que as avaliações de frutos perfurados foram iniciadas em um estágio fenológico da cultura de feijão-vagem, *Phaseolus vulgaris*, correspondente ao R5, estendendo-se até o início R8 (Figura 1). Comparativamente com os resultados para frutos perfurados (Figura 10), notamos que quanto mais os frutos do feijão-vagem foram se aproximando de estágios mais avançados do desenvolvimento, mais diminuiu o consumo desses pelo inseto, provavelmente devido a própria lignificação do material, não sendo tão palatável para o inseto que preferiu migrar em culturas em fases iniciais de desenvolvimento (DAHLEM, *et al*,2008) . Tal fenômeno foi observado em cultura de feijão-vagem em estágios iniciais de desenvolvimento, próxima á área do experimento.

A variável resposta de produção, gerou dois gráficos concernentes a matéria fresca e matéria seca, ocorrendo diferenciação entre os gráficos, no tratamento com *B. bassiana*. (Figuras 11 e 12).



Trat. 1	⇒	$y1 = -15.601x^2 + 125.01x + 93.116$ $R^2 = 0.5257$
Trat. 2	⇒	$y2 = -8.3095x^2 + 35.767x + 325.67$ $R^2 = 0.6731$
Trat. 3	⇒	$y3 = -14.002x^2 + 96.479x + 189.76$ $R^2 = 0.7024$
Trat. 4	⇒	$y4 = -20.994x^2 + 154.46x + 135.86$ $R^2 = 0.6333$
Trat. 5	⇒	$y5 = -13.919x^2 + 99.55x + 216.29$ $R^2 = 0.525$

Figura11-Produção de matéria fresca de feijão-vagem pelos 5 tratamentos. Trat1=Testemunha;Trat2=CaldaSulfocálcica;Trat3=Nosódio;Trat4=P501;Trat5=*B. bassiana*. 1=10ºdia após frutificação (DAF),2=13º DAF, 3=17º DAF,4=20º DAF, 5= 26º DAF, 6= 29º DAF,7= 33º DAF, 8=36º DAF



Trat. 1	⇒	$y1 = -1.4041x^2 + 11.251x + 8.3804$ $R^2 = 0.5257$
Trat. 2	⇒	$y2 = -0.7479x^2 + 3.219x + 29.31$ $R^2 = 0.6731$
Trat. 3	⇒	$y3 = -1.2602x^2 + 8.6831x + 17.078$ $R^2 = 0.7024$
Trat. 4	⇒	$y4 = -1.8895x^2 + 13.902x + 12.228$ $R^2 = 0.6333$
Trat. 5	⇒	$y5 = -1.1135x^2 + 7.964x + 17.303$ $R^2 = 0.525$

Figura12-Produção de matéria seca de feijão-vagem pelos 5 tratamentos. Trat1=Testemunha; Trat2=CaldaSulfocálcica; Trat3=Nosódio; Trat4=P501; Trat5=*B. bassiana*. 1=10º dia após frutificação (DAF), 2=13º DAF, 3=17º DAF, 4=20º DAF, 5= 26º DAF, 6= 29º DAF, 7= 33º DAF, 8=36º DAF

A análise da produção de feijão-vagem foi realizada com base na matéria fresca e na matéria seca dos frutos obtidos (Figuras 11 e 12). As vagens obtidas do tratamento com o fungo *B. bassiana* apresentaram matéria seca menor com relação à calda sulfocálcica, ao nosódio homeopático e ao preparado biodinâmico P501, enquanto tais tratamentos apresentaram 9 g de matéria seca, o fungo entomopatogênico apresentou 8 g em relação a 100 g de matéria fresca dos frutos de vagens levados à estufa (Tabelas 03 e 04).

Tabela 03: Médias do peso fresco comercial das vagens em função dos tratamentos propostos(T) e dos dias após frutificação (DAF).

Peso fresco comercial (g)								
D.A.F	10°	13°	17°	20°	26°	29°	33°	36°
T1	142,2	418,0	255,0	345,5	270,0	380,0	136,2	116,0
T2	290,2	464,2	326,5	395,0	205,7	293,7	97,5	125,0
T3	222,0	411,7	325,7	393,2	234,2	333,5	117,5	97,0
T4	193,2	516,2	305,5	489,0	323,7	374,7	71,5	91,0
T5	228,2	503,7	306,0	428,2	356,0	349,0	113,0	190,5

Tabela 04: Médias do peso da matéria seca das vagens em função dos tratamentos propostos (T) e dos dias após frutificação (DAF).

Peso matéria seca (g)								
D.A.F	10°	13°	17°	20°	26°	29°	33°	36°
T1	12,8	37,6	23,0	31,1	24,3	34,2	12,3	10,4
T2	26,1	41,8	29,4	35,6	18,5	26,4	8,8	11,3
T3	20,0	37,1	29,3	35,4	21,1	30,0	10,6	8,7
T4	17,4	46,5	27,5	44,0	29,1	33,7	6,4	8,2
T5	18,3	40,3	24,5	34,3	28,5	27,9	9,0	15,2

Na variável produção, o rendimento de vagens comerciais obtido pelo experimento ficou abaixo da média dos rendimentos dos tratamentos convencionais.

Em termos comparativos, a produção de feijão-vagem de crescimento indeterminado, em cultivos convencionais, apresentam um rendimento médio de 4 a 10 toneladas de vagens por hectare (SANTOS, et. al., 2005). No presente experimento obteve-se uma média na ordem de 2,8 toneladas por hectare, ou seja, abaixo da média convencional. Observou-se que

nenhum dos insumos foram determinantes para produção e que o ataque do inseto-praga foi fator negativo para variável produção, na cultura do feijão-vagem.

Pondera-se que de acordo com algumas observações a campo foi encontrado exemplares do inseto-praga nas parcelas submetidas ao tratamento com *B. bassiana* com uma coloração um pouco desbotada em comparação aos insetos das outras parcelas e que verificou-se nas parcelas submetidas ao tratamento com o P501 dois casos de predação natural de *D. speciosa* por percevejos sugadores.

5 CONCLUSÕES

Os insumos alternativos utilizados nas condições experimentais apresentaram controle do consumo da área foliar da cultura de feijão-vagem pelo ataque de *D. speciosa*, sendo a *B. bassiana* e a calda sulfocálcica as que demonstraram um maior controle.

Com relação ao controle dos frutos perfurados, todos os insumos apresentaram eficiência, não diferindo entre si, no entanto o insumo mais viável economicamente foi o preparado biodinâmico P501. As condições climatológicas de temperatura e umidade favoreceram o desenvolvimento e o ataque da *D. speciosa*.

Com relação à produção não houve diferenças significativas entre os tratamentos. A baixa produção está relacionada ao ataque do inseto adulto de *D. speciosa*.

6 REFERÊNCIAS

AFONSO, A.P.S. et al. Avaliação da calda sulfocálcica e do óleo mineral no controle da cochonilha-parda *parthenolecaniumpersicae* (hemiptera: coccidae) na cultura da videira. **Revista Arquivos Instituto Biológico**. São Paulo, v.74, n.2, p.167-169, abr./jun., 2007. Disponível em <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v74_2/afonso.pdf>. Acessado em 16/05/2016.

BERTALOT, Maria José Alves. Métodos alternativos para controle de doenças fúngicas na cultura de jambu (*Spilanthes oleraceae* L.) através de *Equisetum* spp e preparado biodinâmico 501. **Revista brasileira de agroecologia**. v. 5, n. 2, p. 264-274, 2010. Disponível em <

<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/9720>>

Acessado em 03/06/2016.

BONATO, Carlos Moacir. **Homeopatia para o agricultor: princípios e aplicações práticas**. Maringá: UEM, 2010.

BORGES, Larissa Rolim et al. Eficácia de *Beauveria bassiana* para o controle de *Hedypathes betulinus* em erva-mate *Ilex paraguariensis*. **Revista floresta**. v.41, n. 2, p. 313-320, 2011. Disponível em < <http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/21879>> Acessado em 29/05/2016.

BRANDÃO, Renata Silva. **Avaliação dos aspectos fisiológicos, bioquímicos e moleculares no feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) com o uso do indutor biótico *Trichoderma harzianum* contra *Sclerotinia sclerotiorum***. 74 f. Dissertação (Mestrado Biologia Celular e Molecular) – Universidade Federal de Goiás, 2012. Disponível em < <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/3308/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Renata%20Silva%20Brand%C3%A3o%20-%202012.pdf>> Acessado em 08/07/2016.

CARVALHO, Jaqueline Fernandes. **Avaliação de cultivares de feijão-caupi e feijão-vagem arbustivo em sistema orgânico de produção**. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2012. Disponível em < <http://uenf.br/pos-graduacao/producao-vegetal/files/2014/08/Jaqueline.pdf>> Acessado em 01/06/2016.

CLARO, Soel Antonio. **Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica**. Rio Grande do Sul: Emater, 2001.

DAHLEM, Ana et al. **Desfolha causada por *Diabrotica speciosa* em feijão-vagem**. 2008. Disponível em <http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/SSPA/article/view/183>.> Acessado em 15/05/2016.

EVANGELISTA, Regina Marta et al. Conservação pós-colheita de cultivares de feijão-vagem. Conservação pós-colheita de cultivares de feijão-vagem. **Revista Nucleus**, vol. 8, n. 2, p. 1-8, 2011. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/598>>. Acessado em 09/05/2016.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000.

FRANCISCO NETO, João. **Manual de horticultura ecológica: guia de auto-suficiência em pequenos espaços**. São Paulo: Nobel, 1995.

FUJIHARA, Ricardo Toshio et al. **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu: FEPAF, 2011.

GONÇALVES JUNIOR, Murilo et. al. **Crescimento da leguminosa arbustiva *Tephrosia vogelii* em sistema orgânico de produção**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2012. 28 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº 86).

GRAVENA, Santin. Os fungos no controle de insetos. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, n. 3, abril 2000. Disponível em:
<<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=196>>. Acessado em: 09/05/2016.
<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2352>.> Acessado em 16/05/2016.

LAUMANN, Raul A. et al. **Ritmos diários de atividades comportamentais de *D. speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) relacionadas a temperatura**. Brasília; Embrapa, p. 1-6, 2003. (Comunicado técnico nº 90). Disponível em <
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/185006/1/cot090.pdf>>
Acessado em 11/06/2016.

LEITE, M.S.P; PENTEADO, S.R.C. ; DE OLIVEIRA, S. **Avaliação de duas espécies de fungos entomopatogênicos para o controle de *Hedypathesbetulinus* (KLUG, 1825) (Coleoptera: Cerambycidae), em laboratório**. 2003. Disponível em:
<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39808/1/avaliacao.pdf>>. Acesso em: 18/05/2016.

LIMA, Eveline S. A. et al. **Utilização de fungos entomopatogênicos no controle de *Diabrotica speciosa* em laboratório**. Disponível em <

http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/a285_t915_comp.pdf> Acessado em 19/05/2016.

MAPELI, Nilbe Carla et al. Tabelas de fertilidade e esperança de vida de *Ascia monuste orseis* Latreille (Lepidoptera: Pieridae) alimentadas com couve-manteiga homeopatizada. **Revista Agrarian**. v. 3, n. 9, p. 182-193, Dourados, 2010. Disponível em <
<http://ojs.ws.ufgd.edu.br/index.php?journal=agrarian&page=article&op=view&path%5B%5D=1102&path%5B%5D=652>> Acessado em 27/05/2016.

MAYER, Paulo Henrique. **Alternativas Ecológicas para prevenção de Pragas e Doenças**. 18 ed. Francisco Beltrão: Grafit, 2001.

MENEZES, Jr., Ayres de Oliveira et al. Flutuação populacional de insetos associados ao feijão-vagem c.v. UEL-1 em quatro épocas de plantio e seu efeito sobre as características produtivas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 283-288, jul./dez. 2003.

MODOLON, Tatiani Alano et. al. Ocorrência de insetos em plantas de tomateiro tratadas com preparados em altas diluições. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 12, n. 2, p. 155-162, 2013. Disponível em <
<http://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5209/3387> > Acessado em 02/06/2016.

MOURA, Nelson Antunes de et al. Avaliação do controle biológico da broca de rizoma da bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germ., 1824) utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Revista eletrônica de biologia**. v. 8, n. 2, p. 249-266, 2015. Disponível em < <http://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/view/20730>> Acessado em 19/05/2016.

OLIVEIRA, Melise Batista; RAMOS, Vânia Maria. Simulação de dano de Diabrotica em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) para estimativa de nível de ação. **Revista Agrarian**. v. 5, n. 16, p. 181-186, Dourados, 2012. Disponível em <
<http://ojs.ws.ufgd.edu.br/index.php?journal=agrarian&page=article&op=view&path%5B%5D=1072&path%5B%5D=1037>> Acessado em 18/05/2016.

PEDROSO, Caroline. **Incidência, controle de doenças de feijão-vagem e anatomia e histoquímica de *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* resistentes e suscetíveis ao oídio (*Erysiphe polygoni*)**. 2012. 135 f., il. Tese (Doutorado em Fitopatologia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em < <http://repositorio.unb.br/handle/10482/11236>> Acessado em 19/06/2016.

PISOLATO, Raamah. Germinação de sementes de feijão-vagem obtidas em diferentes épocas de plantio. **EAIC XIX Encontro Anual de Iniciação Científica**. Londrina, 2010. Disponível em : < <http://anais.unicentro.br/xixeaic/pdf/2762.pdf> > Acessado em 06/09/2016.

RESENDE, J.M. CADERNO DE HOMEOPATIA. **Instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural**. Universidade Federal de Viçosa, 2009. Disponível em < [file:///C:/Users/home/Downloads/apostila-de-homeopatia-UFV%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/home/Downloads/apostila-de-homeopatia-UFV%20(2).pdf) > Acessado em 06/09/2016.

ROSA, Ana Paula Schneid Afonso da. et. al. **Flutuação Populacional e Danos de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) na Parte Aérea do Milho na Safra 2011/2012 em Capão do Leão, RS**. Pelotas; Embrapa, p. 1-4, 2013. (Comunicado Técnico nº 308). Disponível em < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116047/1/Comunicado-308-web.pdf>> Acessado em 16/06/2016.

RUPP, L. C. D. et al. Preparados homeopáticos para o manejo da mosca-dasfrutas na cultura do pessegueiro. **Revista Brasileira Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 1606-1610, fev./2007. Disponível em < <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/viewFile/6615/4920>> Acessado em 02/06/2016.

SANTORO, Patricia Helena et al. Produção de esporos de *Beauveria bassiana* (Bals). Vuill. num processo bifásico utilizando diferentes meios líquidos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 3, p. 313-320, Londrina, jul./set. 2005. Disponível em < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2307/1987>> Acessado em 29/05/2016.

SANTOS, Júlio Renovato dos. et. al. **Desempenho de cultivares de feijão-vagem de crescimento indeterminado, em cultivo orgânico, na época de verão no litoral sul de Sergipe**. 2005. Disponível em <
http://www.abhorticultura.com.br/Eventosx/trabalhos/ev_1/A414_T1048_Comp.pdf
Acessado em 06/09/2016.

SILVA, Rogério Antônio et al. **Principais pragas do feijão-vagem no Sul de Minas Gerais**. EPAMIG. Circular Técnica, n. 173, nov. 2012.

SILVA, Antônio Lopes da et. al. Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 2, p. 83-87, jun./dez. 2003. Disponível em <<http://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/2352/2336>> Acessado em 02/06/2016.

SIXEL, Bernardo Thomas. **Biodinâmica e agricultura**. 2 ed. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2007.

STEINER, Rudolf. **Fundamentos da agricultura biodinâmica: vida nova para a terra**. 3 ed. São Paulo: Antroposofica, 2001.

VENZON, Madelaine et al. Potencial de defensivos alternativos para o controle do ácaro-branco em pimenta “Malagueta”. **Horticultura Brasileira**. vol. 24, n. 2, Brasília Abril/Jun. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362006000200021> Acessado em 29/05/2016.

VIANA, Paulo Afonso. **Manejo de diabrotica speciosa na cultura do milho**. Circular técnica, Sete Lagoas MG. Setembro, 2010. Disponível em <
<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2010/circular/Circ_141.pdf > Acessado em 06/09/2016.

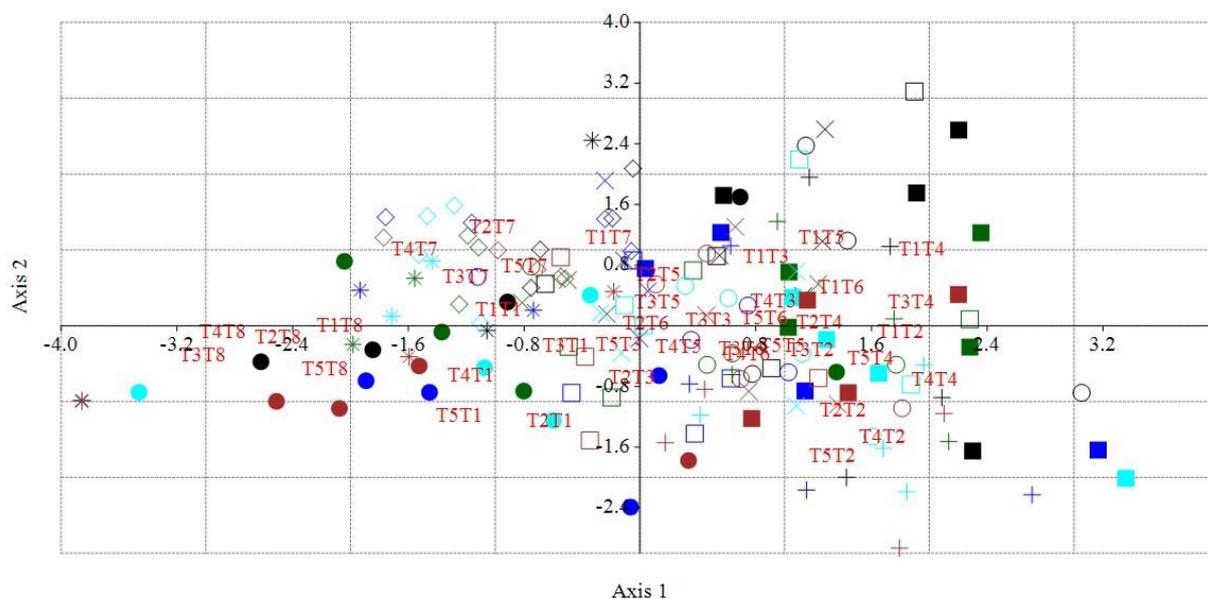
VIEIRA, Janiele Cássia Barbosa et. al. Viabilidade agroecônômica da consorciação do taro com feijão-vagem indeterminado em razão da época de plantio. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 226-233, Viçosa, abril 2014. Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2014000200010>.

Acessado em 10/05/2016.

APÊNDICE

APÊNDICE A



Cores

Tratamento 1 = preto

Tratamento 2 = azul

Tratamento 3 = verde

Tratamento 4 = ciano

Tratamento 5 = vermelho

Símbolo

Tempo 1 "círculo preenchido"

Tempo 2 "mais"

Tempo 3 "quadrado sem preenchimento"

Tempo 4 "quadrado preenchido"

Tempo 5 "xis"

Tempo 6 "círculo sem preenchimento"

**Tempo 7 "losango sem preenchimento"
(símbolo do naipe de ouro em cartas)**

Tempo 8 "asterisco"

Figura 13 - Análise discriminante para Frutos Perfurados e Produção de feijão-vagem, em função dos tratamentos e do tempo de coleta.

ANEXO

ANEXO A



Laboratório Rural de Maringá
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLOS
PARQUE DE EXPOSIÇÕES FRANCISCO FEIO RIBEIRO
AV. COLOMBO, 2186 - FONE: (44) 3029-9499 / 3029-8699 - CEP 87045-000 - MARINGÁ/PR
e-mail: labrural@laboratoriorural.com.br - site: www.laboratoriorural.com.br
CNPJ 02.805.047/0001-58

SOLICITANTE: **GUITHEMBERGUE ASTOLPHI FILHO**
 PROPRIETÁRIO: **FAZENDA NOVA DELPHOS - LOTE 150-A;150-B;150-C e 150-A;150-B;150-C1/A - MAT. 16295**
 MUNICÍPIO: **NOVA ESPERANÇA** ESTADO: **PR**
 LOCALIDADE: **GLEBA RIBEIRAO ATALIA**
 PROC. ANALÍTICO Nº: **8412** AMOSTRA Nº: **1** ENTRADA: **21/09/2015** SAÍDA: **23/09/2015**
 SEÇÃO Nº: **16550** Chave: **5405T** Senha: **61666L**

RESULTADOS ANALITICOS

MACRONUTRIENTES		NÍVEL DE SUFICIÊNCIA			MICRONUTRIENTES		NÍVEL DE SUFICIÊNCIA							
ELEMENTOS	RESULTADOS	BAIXO	MÉDIO	ALTO	ELEMENTOS	RESULTADOS	BAIXO	MÉDIO	ALTO					
<small>POTENCIAL DE HIDROGÊNIO</small>					<small>mg/dm³</small>									
PH em CaCl ₂	6,30			■	COBRE (Cu)	***								
PH em H ₂ O	7,10			■	ZINCO (Zn)	***								
PH em SMP	6,95			■	FERRO (Fe)	***								
<small>g/dm³</small>					MANGANÊS (Mn)	***								
MATÉRIA ORGÂNICA (M.O.)	30,58			■	SÓDIO (Na ⁺)	***								
CARBONO (C)	17,74			■	BORO (B)	***								
<small>mg/L</small>					RELAÇÕES									
FÓSFORO REMANESCENTE (P-Rem.)	***			■	CÁLCIO MAGNÉSIO (Ca/Mg)	4,47	CÁLCIO POTÁSSIO (Ca/K)	18,30	MAGNÉSIO POTÁSSIO (Mg/K)	4,09	CÁLCIO-MAGNÉSIO POTÁSSIO (Ca+Mg/K)	22,39		
<small>mg/dm³</small>					SATURAÇÃO DO COMPLEXO DE TROCA									
FÓSFORO (P)	128,22			■	POTÁSSIO K%	3,22	CÁLCIO Ca%	58,95	MAGNÉSIO Mg%	13,17	ALUMÍNIO Al%	0,00	HIDROGÊNIO H%	24,66
<small>cmol⁺/dm³</small>					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ DESEQUILIBRADO ■ EM EQUILÍBRIO </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ TENDENDO AO EQUILÍBRIO ■ ACIMA DO EQUILÍBRIO </div>									
POTÁSSIO (K ⁺)	0,32			■	DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO (P)		NÍVEL DE SUFICIÊNCIA							
CÁLCIO + (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	7,17			■	NÍVEL CRÍTICO (mg/dm³)	***	VALOR RELATIVO (%)	***	BAIXO	MÉDIO	ALTO			
CÁLCIO (Ca ²⁺)	5,86			■	UNIDADES									
MAGNÉSIO (Mg ²⁺)	1,31			■	g/dm³ = gramas por decímetro cúbico; cmol ⁺ /dm³ = centímol de cargas por decímetro cúbico;									
HIDROGÊNIO (H ⁺ + Al ³⁺) + ALUMÍNIO	2,45			■	mg/dm³ = miligramas por decímetro cúbico; *** = análise não solicitada									
ACIDEZ TOTAL (H ⁺)	2,45			■	EXTRATORES									
ALUMÍNIO (Al ³⁺)	0,00			■	Ca, Mg, Al: Extrator Cloreto de Potássio 1N			B: Extrator Cloreto de Bário a quente						
<small>cmol⁺/dm³</small>					P, K, Cu, Zn, Fe, Mn, Na: Extrator Mehlich			S: Extrator Acetato de Amônio - Ácido Acético						
SOMA DE BASES (SB)	7,49			■	OBSERVAÇÃO:									
CAPACIDADE DE TROCA (CTC)	9,94			■	<div style="text-align: center;">  Magda Araújo Moreira Preis Engenheira Agrônoma CREA-PR 19750-D </div>									
<small>%</small>														
SATURAÇÃO DE BASES (V)	75,34			■										
<small>mg/dm³</small>														
ENXOFRE (S)	***			■										

Os resultados acima representam a amostra entregue ao Laboratório, pelo interessado

Código 44-3029-0026