UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON

SAMARA BRANDÃO QUEIROZ PRATIS

ATIVIDADE INSETICIDA DE PRODUTOS QUÍMICOS E ALTERNATIVOS SOBRE INSETOS-PRAGA DA CULTURA DO FEIJOEIRO COMUM

MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PARANÁ
2016

ATIVIDADE INSETICIDA DE PRODUTOS QUÍMICOS E ALTERNATIVOS SOBRE INSETOS-PRAGA DA CULTURA DO FEIJOEIRO COMUM

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Barbosa Duarte Júnior
Coorientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Torres da Costa
Prof.ª Dra. Vanda Pietrowski

MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PARANÁ
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P912a

Pratis, Samara Brandão Queiroz

Atividade inseticida de produtos químicos e alternativos sobre insetos-pragas da cultura do feijoeiro comum./Samara Brandão Queiroz Pratis. Marechal Cândido Rondon, 2016.

58 p.

Orientador: Prof. Dr. José Barbosa Duarte Júnior
Coorientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Torres da Costa
Coorientadora: Profª. Drª. Vanda Pietrowski

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2016
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Agronomia

1. Controle alternativo. 2. Fitossanidade. 3. Insetos fitófagos. 4. Pesticidas. 5. *Phaseolus vulgaris*. I. Duarte Júnior, José Barbosa. II. Costa, Antonio Carlos Torres da. III. Pietrowski, Vanda. IV.Universidade Estadual do Oeste do Paraná. V. Título.

CDD 21.ed. 632.951
CIP-NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Bejio – CRB 9ª/965

A Deus.

A meu esposo Thiago Queiroz

e aos meus pais Jussara e

Dejamir Queiroz

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado discernimento, força e proteção no decorrer dos meus estudos, pesquisas e trabalho.

Ao meu esposo Thiago, pelo incentivo, cuidado, amor e companheirismo em todos os momentos, sempre presente e auxiliador.

Aos meus pais, Dejamir e Jussara, pelas palavras de apoio, carinho que mesmo distantes fizeram-se presentes, torcendo e abençoando com suas palavras de amor.

Ao meu orientador, Profº Dr. José Barbosa Duarte Júnior, pelos ensinamentos, orientação e paciência, sempre transmitindo sabedoria e fé.

Ao meu amigo e compadre Willian Bosquette Rosa, por toda ajuda durante a condução dos experimentos, ensinamentos, companheirismo, auxílio e amizade em todos os momentos.

Aos meus coorientadores Profº Dr. Antônio Carlos Torres da Costa e Profª Dra. Vanda Pietrowski, pelo auxílio, ensinamentos e comprometimento com meu aprendizado.

Aos meus colegas de classe, Daniele, Jaqueline, Jesica, Meiriele, Vanessa, Anderson, Silvio e Gustavo pelos momentos de companheirismo, estudos, descontração e experiências vividas.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia pela oportunidade de capacitação e aprimoramento.

A todos os Professores que participaram dessa etapa e tornaram possível a realização de um sonho através da transmissão do conhecimento e companheirismo.

Aos funcionários do núcleo de extensão Marcelo e Sr. Vilvaldino, sempre presentes, auxiliando, ensinando durante o período de condução dos experimentos.

As funcionárias do PPGA, Leila e Ana Paula por não medirem esforços no auxílio, dúvidas e disposição.

A Capes pela concessão da bolsa de estudos.

A todos que de alguma maneira contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão dessa pesquisa, meu muito obrigada.

RESUMO

PRATIS, S. B. Q., Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Fevereiro – 2016. **Atividade inseticida de produtos químicos e alternativos sobre insetos-praga da cultura do feijoeiro comum.** Orientador: Dr. José Barbosa Duarte Júnior. Coorientadores: Dr. Antônio Carlos Torres da Costa. Dra. Vanda Pietrowski.

O estudo do ecossistema a ser manejado e dos procedimentos realizados que limitam a população de pragas é fator determinante para o sucesso da produção de grãos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento da população de pragas no feijoeiro manejadas com inseticidas químicos e alternativos, além de avaliar o comportamento da cultura, manejada com a aplicação dos produtos inseticidas. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições, os quais foram: água, extrato pirolenhoso, manipueira, nim, espiromesifeno, imidacloprido + beta-ciflutrina, zeta–cipermetrina, tiametoxan + lambda-cialotrina, tiametoxan e teflubenzuron. As avaliações entomológicas foram feitas por meio de levantamentos das pragas, contabilizando-se todos os insetos vivos, com o auxílio de uma lupa (aumento de 10 vezes) e um pano de batida (1 m) de comprimento. Em relação ás variáveis agronômicas, foram analisadas as seguintes características: número de plantas por área, altura de plantas, números de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade. Conclui-se que ambos os produtos químicos e alternativos com ação inseticida, têm potencial de influenciar as populações dos insetos-pragas *D. speciosa, B. tabaci, P. includens, E. kraemei* e *Orthoptera spp*. na cultura do feijoeiro em duas safras. Apesar de baixas as médias populacionais de *E. heros, N. viridula* e *P. includens,* essas divergiram do comportamento das demais espécies amostradas, isso por que, apresentaram-se com populações ascendentes, após receberem os tratamentos espiromesifeno, zeta–cipermetrina, tiametoxan + lambda-cialotrina e teflubenzuron, indicando uma possível tolerância aos inseticidas.

Em relação as análises agronômicas, observou-se que as médias das produtividades final, diferiram umas das outras, especulando ter havido um controle fitossanitário através do uso dos produtos inseticidas, influenciando indiretamente essa variável.

Palavras-chave: Controle Alternativo. Fitossanidade. Insetos fitófagos. Pesticidas. *Phaseolus vulgaris.*

ABSTRACT

PRATIS, S. B. Q., Master's degree Dissertation (Agronomy Master's degree) State University of West of Paraná, February – 2016. **Insecticide activity of chemicals and alternative products over pests-insects of common bean crop.** Advisor: Dr. José Barbosa Duarte Júnior. Co-Advisors: Dr. Antônio Carlos Torres da Costa. Dra. Vanda Pietrowski.

The study of ecosystem to be handled and the procedures that are realized which limiting the population pest is a determining factor to success of seed production. This analysis aim evaluate the pest fluctuation of beans crop (*Phaseolus vulgaris* L.) in two harvest, being submitted to application of chemical and alternative products with insecticide action in differents phenological stages of crop. The experiment was conducted in a randomized block design, with four replications and ten treatments, which were: water, pyroligneous extract, cassava, neem, spiromesifen, imidacloprid + beta-cyflutrin, zeta–cypermetrin, thiamethoxam + lambda-cyalotrin, thiamethoxam e teflubenzuron. The entomological estimation were made accounting every living insects, with the aid of magnifying glass (10 times) and a shake cloth (1 m). Regarding the agronomic parameters that were analyzed: number of plants per area, height plant, pod numbers per plant, number of seeds per pod, thousand seeds weight and productivity. Was concluded that both chemical and alternative inseticide products have the potential to influence the populations of insect pests *D. speciosa, B. tabaci, P. includens, E. kraemei* e *Orthoptera spp.* in two different bean crop. Although low the population means of *E. heros, N. viridula* and *P. includens*, they diverged from the behavior of other species sampled , so why, if presented with rising populations, after receiving treatments spiromesifen, zeta–cypermetrin, thiamethoxam + lambda-cyalotrin and teflubenzuron, indicating a possible tolerance to insecticides. Regarding the agronomic analysis showed that the average yields, differ from one another, speculating that there was a

phytosanitary control through the use of insecticide products, which indirectly influencing this variable.

Keywords: Alternative control. Plant health. Phytophagan insects. Pesticides. *Phaseolus vulgaris.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valores médios mensais das temperaturas mínimas médias e máximas (°C) e precipitação (mm) observadas no decorrer de dois experimentos de feijão conduzidos em dois municípios da região Oeste do Paraná. UNIOESTE/PPGA, 2014. 28

Figura 2. Número de insetos de *Liriomyza spp*. em função da aplicação de E. pirolenhoso (A), manipueira (B) e nim (C) em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-PR. UNIOESTE/PPGA, 2014. 35

Figura 3. Número de insetos de *Liriomyza spp*. em função da aplicação de espiromesifeno (A), tiametoxan + lambda-cialotrina (B), tiametoxan (C) e teflubenzuron (D) em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-PR. UNIOESTE/PPGA, 2014. 37

Figura 4. Número de insetos de *Liriomyza spp*. e *P. includens* em função da aplicação de tiametoxan (A) e zeta-cipermetrina (B) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-PR. UNIOESTE/PPGA, 2014. 39

Figura 5. Número de insetos de *Liriomyza spp*. e *Spodoptera spp*. em função da aplicação de água (A) e imidacloprido + beta-ciflutrina (B) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-PR. 40

Figura 6. Número de insetos de *E. heros*, *N. viridula* e *P. includes* em função da aplicação de tiametoxan + lambda-cialotrina (A), zeta-cipermetrina (B), teflubenzuron (C) e espiromesifeno (D) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra no município de Marechal Cândido Rondon-PR. UNIOESTE/PPGA, 2014/15. 45

Figura 7. Número de insetos de *Liriomyza spp., E. heros* e *N. viridula* em função da aplicação de água (A), E. pirolenhoso (B) e tiametoxan + lambda-cialotrina (C) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra no município de Marechal Cândido Rondon-PR. UNIOESTE/PPGA, 2014/15. 46

Figura 8. Número de insetos de *Liriomyza* spp. em função da aplicação de manipueira, nim, tiametoxan, espiromesifeno, imidacloprido + beta-ciflutrina e zeta-cipermetrina respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra no município de Marechal Cândido Rondon-PR. UNIOESTE/PPGA, 2014/15. 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química do solo dos dois locais de experimentação do feijoeiro, conduzidos na região Oeste do Paraná. 28

Tabela 2. Números de espécies de insetos-pragas da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra, em função de produtos com ação inseticida, durante o período de avaliação no município de Toledo/PR. 34

Tabela 3. Números de espécies de insetos-pragas da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra, em função de produtos com ação inseticida, independente da época de avaliação no município de Marechal Cândido Rondon/PR.**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 4. Número de plantas inicial (NPI), número de plantas final (NPF), altura das plantas (ALT), número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMI) e produtividade (PRO) em função do manejo de pragas com a aplicação de inseticidas na 3º safra do feijoeiro cultivados no município de Toledo/PR, 2014. 49

Tabela 5. Número de plantas inicial (NPI), número de plantas final (NPF), altura das plantas (ALT), número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMI) e produtividade (PRO) em função do manejo de pragas com a aplicação de inseticidas na 1º safra do feijoeiro cultivados no município de Marechal Cândido Rondon/PR, 2014/15.....51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 14

2.1 A CULTURA 14

2.1.1 IPR Tangará 15

2.2 INSETOS PRAGAS DA CULTURA 16

2.2.1 *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae) 16

2.2.2 *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae) 17

2.2.3 *Liriomyza spp.* (Diptera: Agromyzidae) 17

2.2.4 *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) 18

2.2.5 *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) 18

2.2.6 *Spodoptera eridania* e *S. cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae) 19

2.2.7 *Urbanus proteus* (Lepidoptera: Hesperiidae) 19

2.2.8 *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) 20

2.2.9 *Dichelops furcatus* (Heteroptera: Pentatomidae) 20

2.2.10 *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) 21

2.2.11 Orthopteras ssp. 21

2.3 O CONTROLE 21

2.3.1 Controle alternativo 22

2.3.1.1 Extrato Pirolenhoso 22

2.3.1.2 Manipueira 23

2.3.1.3 Nim 24

2.3.2 Controle Químico 24

2.3.2.1 Piretróides 24

2.3.2.2 Neonicotinóides 25

2.3.2.3 Inibidores da síntese de quitina 25

3 MATERIAL E MÉTODOS 27

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 32

4.1 AVALIAÇÕES ENTOMOLÓGICAS 32

4.1.1 Avaliações no cultivo de 3º safra 32

4.1.2 Avaliações no cultivo de 1º safra 41

4.2 AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS 48
182,68 A 49
5 CONCLUSÕES 52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 53
APÊNDICE A - FORMULÁRIO DE PESQUISA 59

1 INTRODUÇÃO

A expansão da semeadura de áreas cultivadas com feijão (*Phaseolus vulgaris*) vem aumentando gradativamente CONAB (2015), o cultivo intensivo e sucessivo proporcionam condições favoráveis ao aumento populacional de insetos-praga na cultura.

Algumas das pragas em destaque são: as vaquinhas *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae), cigarrinha verde *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae), minadora *Liriomyza spp.* (Diptera: Agromyzidae), *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), as lagartas *P. includens* e Spodopteras ssp., os percevejos *E. heros* e *D. furcatus*, além de algumas espécies de grilos *Ortoptera ssp*.

Em alguns casos, a falta de monitoramento populacional dessas pragas acarreta tomada de decisões equivocadas, como uso gradativo de inseticidas químicos, seguindo calendários de aplicações ou simplesmente pela presença do inseto na área (superestimação).

Adjunto a essa indiscriminada utilização dos produtos químicos ocorre também o aumento dos custos de produção, bem como a resistência de alguns insetos, erupção de pragas secundárias, ressurgência, além de ocasionar a redução de organismos benéficos, que auxiliam na redução natural da praga no campo, tornando o sistema de produção cada vez menos sustentável (QUINTELA, 2004). Nesse sentido, há necessidade de conhecimentos sobre os alvos biológicos, eficácia dos produtos, bem como a economia e a segurança no processo de aplicação, uma vez que manejados de forma equivocada, esses podem acarretar a contaminação humana e ambiental (RAETANO, 2011).

Há carência de estudos no sentido de se conhecer os efeitos de alguns produtos sob determinadas pragas da cultura do feijoeiro. É necessário também, estudar novas medidas de controle que causem menor impacto ambiental, testando o uso de inseticidas alternativos como uma ferramenta opcional (PENTEADO, 2000).

A aplicação de produtos químicos e alternativos inseticidas, insetitóxicos e repelentes ocasionam redução no número de insetos pragas na cultura do feijoeiro comum e consequentemente preservação de altos rendimentos agronômicos.

Ante o exposto, o objetivo da realização deste trabalho foi avaliar o comportamento da população de insetos pragas no feijoeiro manejadas com a

aplicação de inseticidas químicos e alternativos, e sua influência indireta nos caracteres agronômicos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é cultivado por 107 países, havendo uma diversidade de cores, tamanho e formatos do grão, isso porque são várias as espécies englobadas nos cultivos, sendo o gênero *Phaseolus* o mais frequente de acordo com a Food and Agriculture Organization – FAO (2015).

De acordo com a International Center of Tropical Agriculture – CIAT (2015), o consumo habitual de feijão é um elemento central da dieta de mais de 400 milhões de pessoas nos trópicos, sua composição altamente nutritiva que contém proteínas, fibras, carboidratos complexos, vitaminas e micronutrientes fortalece significativamente a segurança alimentar e nutricional entre os consumidores de baixa renda, reduzindo o risco de doença cardiovascular e diabetes.

2.1 A CULTURA

O feijão é uma planta de cultivo anual, pertencente a família *Leguminosae*, subfamília *Papipilionoideae*, gênero *Phaseolus*, de acordo com o Cif – Centro de Inteligência do Feijão, existem ainda outras espécies cultiváveis no país, como feijão-azuki (*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi e Ohashi), cultivados mais por colonos japoneses, feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.), usado como adubo verde, feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), consumido como grãos verdes e o caupi ou feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), que no Nordeste do Brasil constitui a alimentação básica da população.

O hábito de crescimento do *P. vulgaris* é caracterizado em quatro classificações, podendo ser determinado ou indeterminado, arbustivo ou prostrado, com variações de ramificações e seu cultivo pode ser realizado em três épocas distintas no ano (VIEIRA et al., 2006).

Segundo a CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, o Brasil colheu no período de 2008 a 2015 (tabela 03) em média 3,3 milhões de toneladas por ano, ainda de acordo com a companhia, a produção estimada na safra 2015/16 é de aproximadamente 3,33 milhões de toneladas, uma redução de 4,5% para o cultivo de 1º safra, 7,9% para o de 2º safra e 2,4% no cultivo de 3º safra em relação ao cultivo de 2014, ainda de acordo com a CONAB (2016), a estimativa de produtividade de feijão foi é 1.157 kg $Há^{-1}$, 964 kg $Há^{-1}$ e 1.292 kg $Há^{-1}$ para a 1º, 2º e 3º safras respectivamente, já a produção nacional, a estimativa fica nas casa dos 1.185,0; 1.261,6 e 877,8 (em 1.000 t) para a 1º, 2º e 3º safras respectivamente.

Segundo informações do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) os 6 maiores produtores da leguminosa foram: Paraná (23%), Minas Gerais (18%), São Paulo (9%), Bahia (8%), Goiás (8%) e Mato Grosso (7%). Juntos respondem em média por 72% da produção nacional. A mesma pesquisa ainda revela que para o estado Paranaense, a área plantada no ano 2015/16 foi de 9.677 (mil Ha), a produtividade foi de 3.929 quilogramas por hectare e a produção de 38 mil toneladas.

De acordo com Silva e colaboradores (2013), o feijão comum comercial cozido, apresenta valores de proteínas em torno de 23,42%, fibra 32,16% e carboidratos 38,10%. Em relação aos teores de micronutrientes, o ferro, nutriente de maior representatividade no feijão, apresenta teores de 80,02 mg kg^{-1}, Cobre 6,29 mg kg^{-1}, Manganês 17,37 mg kg^{-1} e Zinco 29,33 mg kg^{-1}, comprovando assim, ser uma fonte de nutrientes e demais elementos necessários para compor a base da alimentação humana (SILVA et al., 2013).

2.1.1 IPR Tangará

A cultivar IPR tangará foi desenvolvida pelo Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, sendo que os testes a campo iniciaram-se na safra de 2003/2004 e seu registro concretizou-se no ano de 2008, estando o material liberado para o cultivo nos estados do Paraná e São Paulo (IAPAR, 2016).

Esta é pertencente ao grupo carioca, possui hábito de crescimento indeterminado, porte ereto (Tipo II), as sementes apresentam coloração bege clara com listras marrom-claras e ciclo médio da cultivar é de 87 dias.

A cultivar apresenta-se com teor médio de proteínas de 22%, o peso de mil sementes é de 290g, sendo seu potencial produtivo médio de 3.326 kg ha^{-1} (IAPAR, 2016).

No que se refere aos fatores edafoclimáticos, o material possui tolerância intermediária a altas temperaturas, bem como a déficits hídricos especialmente no período reprodutivo.

Em relação a fitossanidade, tal material possui resistência ao mosaico comum, murcha de curtobacterium, murcha de fusarium e ferrugem, resistência moderada ao oídio e mancha angular e é susceptível a antracnose e ao crestamento bacteriano comum (IAPAR, 2016).

2.2 INSETOS PRAGAS DA CULTURA

A presença de insetos considerados pragas na cultura do feijoeiro vem se tornando cada vez mais frequente. A esse fato, atribui-se uma série de fatores como por exemplo, alterações no *habitat* de alguns insetos, acarretando adaptações dos mesmos a diferentes cultivos, consequentemente, pragas anteriormente classificadas como secundárias vêm causando prejuízos a cultura (QUINTELA, 2009).

Reduções na produtividade do feijoeiro comumente estão relacionados a fatores fitossanitários, como doenças fúngicas e bacterianas aliadas ao ataque de insetos que causam danos irreversíveis as plantas (QUINTELA, 2009; QUINTELA, et al., 2007).

2.2.1 *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae)

O adulto de *D. speciosa,* popularmente chamada de vaquinha, apresenta a parte dorsal de coloração verde com seis círculos amarelados, seu comprimento aproximado chega a 6 mm, e seu período ativo seria de aproximadamente 55 dias. Os insetos fêmea conseguem ovipositar até 420 ovos, estes começam a eclodir em uma faixa de seis a oito dias. Na fase ninfal, os insetos são conhecidos como larva “alfinete” em função de seu formato cilíndrico, apresentam coloração esbranquiçadas, passando por três instares, que variam de nove a 14 dias. Na fase de pupa, apresenta-se com uma coloração branco-leitosa, permanecendo nesse período no solo, em um total de oito dias de acordo com Quintela (2009).

Já o *C. arcuata*, quando adulto apresenta coloração castanha do dorso, com algumas manchas escuras, e diferencia-se do adulto de *D. speciosa* somente em relação a quantidade de ovos ovipositadas pela fêmea, com uma população bem superior, chegando a 1200 ovos, nos demais aspectos ninfal, pupal e comportamento adultos, ambos os insetos são extremamente semelhantes (QUINTELA, 2002).

Os danos desses insetos são bastante conhecidos, sendo que na fase adulta, esses vão se alimentar preferencialmente das folhas do feijoeiro (“rendilhamento”), mas podem alimentar-se de flores e vagens, quando apresentar altas populações dos insetos. Já na fase de ninfa esses insetos apresentam-se com danos mais significativos a cultura, pois as larvas alimentam-se das raízes, nódulos e sementes em germinação, ocasionado danos irreversíveis como tombamento, deformação do

sistema radicular que encontra-se em formação e consequentemente, morte das plântulas (QUINTELA, 2009; QUINTELA, et al., 2007).

2.2.2 *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae)

Os adultos da cigarrinha verde são de coloração esverdeados, por isso são conhecidas como cigarrinha verde, medem cerca de 3 mm e vivem, em média, 60 dias. Cada fêmea ovipositar cerca de 107 ovos. Os ovos são inseridos isoladamente nas folhas, pecíolos ou caule e eclodem entre oito a nove dias. A fase de jovem desses insetos é dividida em cinco etapas, essas completadas em 8 a 11 dias. As ninfas são de coloração esverdeada semelhantes aos adultos, não são aladas e são conhecidas por se locomoverem lateralmente. O hábito desses insetos é de permanecer tanto na fase jovem como adulta, na parte abaxial do limbo foliar, conforme explica Quintela (2002).

Os danos causados por esses insetos, é em decorrência de sua alimentação no floema da planta, sugando a seiva, a planta fica debilitada, amarelecida, as folhas ficam com um sintoma característico de enrugamento das bordas para baixo e acabam secando, todos esses sintomas acarretam a redução na produtividade do feijoeiro (QUINTELA, 2009).

2.2.3 *Liriomyza spp.* (Diptera: Agromyzidae)

A mosca minadora é conhecida por sua coloração negra, com manchas amareladas, seu comprimento aproximado é de 1,5 mm essa díptera tem longevidade de seis dias. O comportamento característico doa insetos (fêmeas) ovipositam dentro do tecido foliar, abrindo galerias é característico, e um adulto consegue colocar em média de 500 a 700 ovos durante seu período de vida. No período de ovo, a fase é curta, aproximadamente três dias, quando essas larvas eclodem, são esbranquiçadas e após a primeira muda de pele, tornam-se amareladas (QUINTELA, 2009).

O período de ninfa dos insetos varia de quatro a sete dias, passando por três ínstares no total. No estágio de pupa, os insetos apresentam coloração marrom, totalizando um período de desenvolvimento de em cinco a sete dias (QUINTELA, et al., 2007).

Em relação aos danos desses insetos na cultura do feijoeiro, seriam somente na fase de ninfa, ou seja, quando as larvas se deslocam, essas abrem galerias

irregulares entre a epiderme superior e inferior das folhas, formando lesões esbranquiçadas, podendo penetrar nas nervuras. Sob altas populações, além da redução fotossintética, podem ocorrer murcha e queda prematura das folhas, e também servir de porta de entrada para outros insetos e patógenos (QUINTELA, 2009; QUINTELA, 2002).

2.2.4 *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae)

A mosca branca é bem conhecida entre os agricultores, apesar de não serem dípteras, os adultos possuem dois pares de asas brancas e membranosas recobertas por uma substância cerosa, daí o nome popular.

A fêmea oviposita cerca de 20 a 350 ovos durante seu período de vida. Logo após a eclosão, a ninfa de primeiro ínstar locomove-se por algum período de tempo até fixar-se na planta em um local que seja desejável. Depois de estabelecida, a ninfa se mantém séssil em todos os outros estádios, até a fase adulta. A duração média do período de ovo até a fase adulta, leva em média 33 dias para se completar (RHEINHEIMER et al., 2009).

Os danos desse inseto podem ocorrer de duas formas: diretos, pela sucção da seiva floemática da planta, deixando-a debilitada, amarelecida e subdesenvolvida e podem ocorrer indiretamente danos indiretos, que seria a excreção do “honeydew”, substância açucarada que promove o desenvolvimento da fumagina, fungo e mela e recobrem o limbo foliar, ramos e flores, promovendo redução fotossintética e dificultando a colheita, além disso, esse inseto é vetor do vírus do mosaico dourado (RODRIGUES et al., 1997; QUINTELA, et al., 2007).

2.2.5 *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae)

O adulto da falsa-medideira é uma mariposa de coloração marrom-acinzentada, com duas manchas prateadas no primeiro par de asas. Na fase juvenil, a lagarta apresenta coloração verde-clara, com linhas longitudinais esbranquiçadas no dorso e dois pares de falsas pernas abdominais, movimentando-se como se estivesse “medindo palmos”, como ficou conhecida vulgarmente, segundo Quintela (2002).

Durante seu período de vida, a fêmea oviposita mais de 600 ovos que são colocados na face abaxial do limbo foliar, na fase de pupa, a coloração é esverdeada e está fica envolta por uma teia que é fixada na face inferior das folhas.

Os danos causados da *P. includens* a cultura do feijoeiro, como as demais culturas que ataca seria o de “rendilhar” o limbo foliar, ou seja, a lagarta não consome as nervuras das folhas, deixando assim um aspecto de perfuração (QUINTELA, 2009; QUINTELA 2002).

2.2.6 *Spodoptera eridania* e *S. cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae)

Os insetos adultos das spodopteras são identificados como mariposas características, que medem aproximadamente 40 mm de envergadura, de coloração cinza-clara ou marrom, dependendo do *habitat* em que estão inseridas, sendo as asas anteriores acinzentadas, com um ponto preto no centro, e as posteriores, de coloração esbranquiçada, conforme explanam Teodoro e colaboradores (2013).

A diferenciação das duas espécies de *Spodoptera* é muito difícil na fase juvenil, devido a sua semelhança na coloração e a grande variabilidade intra-específica, tornando assim a taxonomia do gênero *Spodoptera* confusa. Geralmente na fase jovem, as lagartas apresentam coloração acinzentada a castanha, com listras longitudinais alaranjadas e triângulos escuros dorsais (*S. eridania*) ou, lagartas de cor marrom passando à preta com pontuações douradas no dorso distribuídas ao longo de duas linhas longitudinais alaranjadas (*S. cosmioides*).

Os adultos quando iniciam o processo de oviposição, depositam seus ovos em grandes massas sobre as folhas (TEODORO et al., 2013).

Os danos mais frequentes são em decorrência da alimentação desses insetos, seja pelas significativas desfolhas, especialmente no estádio de floração das plantas de feijoeiro, período extremamente crítico da cultura, bem como causam danos na fase reprodutiva das plantas, alimentando-se das vagens e grãos, sendo porta de entrada para microrganismos patogênicos (SOUZA et al., 2012).

2.2.7 *Urbanus proteus* (Lepidoptera: Hesperiidae)

Popularmente como lagarta cabeça-de-fósforo, as larvas são notadas pelas pela grande cápsula cefálica marrom-avermelhada e pelas três linhas longitudinais no dorso.

A mariposa tem como hábito colocar de um a seis ovos por folha e na face abaxial. Após a eclosão que ocorre em seis dias, as larvas desenvolvem-se em nove dias, já o período na fase pupal de desenvolvimento leva quinze dias para ser completado.

Como dano característico, na fase jovem, as lagartas dobram as margens das folhas do feijoeiro, alimentam-se e empupam dentro dessa cápsula por elas composta (QUINTELA, 2009).

2.2.8 *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae)

O percevejo marrom como é chamado pode ser caracterizado com a coloração marrom e pode chegar a medir em média 11 mm de comprimento, e dois espinhos laterais no protórax.

Na fase jovem o *E. heros* passa por cinco instares, sendo que as ninfas de primeiro instar têm o corpo alaranjado e a cabeça preta, já as ninfas de instares um pouco mais avançados, a coloração varia entre cinza e marrom.

As posturas são realizadas em números de cinco a oito por massa, sendo fixadas nas vagens e folhas do feijoeiro.

Os danos provocados por esses insetos são a sucção de conteúdo protoplasmático das folhas, vagens e grãos, e através da eliminação de toxinas presente em sua saliva, ocasionando deformações, chochamento no caso dos grãos, perda de vigor do óleo e diminuição do vigor, no caso das sementes.

2.2.9 *Dichelops furcatus* (Heteroptera: Pentatomidae)

Os insetos de *D. furcatus* quando adultos podem chegar a medir 10 mm de comprimento e são de coloração marrom na região do dorso, já o abdome é de coloração verde e em suas laterais (protórax), existe um par de espinhos da mesma cor da cabeça e do pronoto. As posturas são colocadas em placas e são de coloração verde, sendo depositadas nas folhas e nas vagens.

As ninfas semelhantes aos adultos, coloração marrom, abdome verde e cabeça pontiaguda. A longevidade do inseto, de ovo a adulto, dura em média 45 dias.

Tanto o inseto jovem como o adulto de *D. furcatus* tem o hábito de sugar protoplasmas das plantas, nas hastes, brotações e vagens e ao se alimentar, o inseto acaba injetando toxinas que causam a retenção foliar, popularmente chamado de soja louca, quando a planta inicia um processo vegetativo descontrolado.

2.2.10 *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae)

O percevejo de *N. virudula* quando adulto, mede cerca de 10 a 17 mm sua coloração é esverdeado e suas antenas são avermelhadas, as fêmeas fazem as posturas com 200 ovos em placas hexagonais (GALLO et al., 2002)

As formas jovens passam por cinco estádios ninfais, possuem coloração escuras geralmente verde ou preta, com manchas brancas, vermelhas e pequenos pontos pretos distribuídos pelo corpo e apresentam cinco ínstares, a duração do período ninfal varia de 20 a 31 dias e a longevidade do inseto é de aproximadamente 117 dias (CIVIDANES, 1992).

Somente a partir do terceiro instar, as ninfas alimentam- se dos grãos, sugam as vagens e grãos de feijão, afetando a qualidade das sementes e reduzindo o rendimento. Segundo alguns autores, sementes de soja danificadas por *N. viridula* são mais suscetíveis ao ataque por pragas de grãos armazenados e apresentam maior incidência de organismos patogênicos (TEDDERS, 1989).

2.2.11 Orthopteras ssp.

Os *Orthopteras* mais comuns são representados pelas famílias Gryllidae e Romaleidae.

A fêmea possui um longo órgão ovopositor característico, que cavam no solo orifícios com até meio metro de profundidade, e terminam numa habitação circular.

Há relatos esporádicos da importância agrícola das famílias supracitadas para algumas culturas, devido esses insetos ainda serem considerados pragas secundárias.

No entanto, algumas espécies de Gryllidae podem ocasionar danos em cultivos explorados economicamente, como hortaliças e plantios de eucalipto, devido alimentarem-se de folhas, ramos e raízes de plantas novas e plântulas, reduzindo assim stand (GALLO et al., 2002; COSTA et al., 2014)

2.3 O CONTROLE

O intuito de se realizar o controle dos insetos no local de cultivo é minimizar as perdas ocasionadas a produtividade de feijoeiro pelos indivíduos invasores.

É importante ressaltar que, o controle dos insetos, deve ser realizado a partir do momento em que o monitoramento comprove a presença constante dos indivíduos, além disso, realizar levantamentos referentes a agentes patogênicos e

plantas daninhas presentes no local e associar os modos de controle, havendo assim uma erradicação dos fatores prejudiciais que interferem na produtividade.

2.3.1 Controle alternativo

Tradicionalmente, o controle de insetos pragas é realizado através do uso de produtos químicos, todavia esta ação causa inúmeros descontroles a biodiversidade como um todo (PENTEADO, 2000). Dessa forma, pesquisas vem sendo realizadas no intuito de encontrar formas alternativas de erradicação dos indivíduos invasores que causem menor impacto ambiental, exemplificando, o controle biológico através de microrganismos e insetos benéficos e o retorno ao uso de plantas inseticidas como uma ferramenta opcional.

Extratos vegetais tem a preferência na escolha de produtores, especialmente os de menor porte, pois esses produtos são de fácil obtenção e utilização, não exige mão de obra qualificada, são mais baratos se comparado aos químicos e causam baixas alterações no meio ambiente.

2.3.1.1 Extrato Pirolenhoso

O extrato pirolenhoso pode ser classificado basicamente como subproduto orgânico, resultante do processo de condensação da fumaça expelida no processo de carbonização de madeira ou bambu.

O termo Pirólise, é utilizado para caracterizar a decomposição térmica de materiais que contenham carbono e ausência de oxigênio. Assim, madeira, resíduos agrícolas, ou qualquer outro tipo de material orgânico durante a queima se decompõe, dando origem a três fases: uma sólida, o carvão vegetal; outra gasosa, e finalmente, a líquida, comumente designada de fração pirolenhosa. A proporção relativa das fases varia em função da temperatura, do processo, da espécie da madeira e do tipo de equipamento empregado (MAEKAWA, 2002).

O pirolenhoso é formado por diversos compostos, entre eles: cetonas; ésteres; aldeídos; ácidos (em sua maior parte o propanoico e acético); metanol; alcatrão solúvel e insolúvel; cadeias fenólicas (provenientes do alcatrão) e água (CAMPOS, 2007).

A identificação de um bom extrato pirolenhoso é feita pela coloração, que deve estar entre um marrom amarelado claro até tom castanho-avermelhado e pelo odor, sendo este um amadeirado forte, de acordo com Sena et al (2014).

O produto é feito através da colocação da solução não diluída natural no tanque de armazenamento, à espera da estabilização naturalmente e, em seguida, a solução é filtrada com carvão ativado para refinamento, o pH deve estar em torno de 2,3 a 3,0. A densidade é de 1,010 a 1,020 na temperatura de 15 ºC (GONÇALVES et al., 2010).

Segundo pesquisas, este produto tem ação repelente sobre determinados insetos-pragas e previne algumas doenças de plantas, entretanto, ainda não se tem resultados precisos a respeito de dosagens e limitações de uso (SENA, 2014).

2.3.1.2 Manipueira

A manipueira é um líquido de coloração amarelo-claro, textura leitosa, extraído do processo de prensagem e lavagem das raízes para a produção da fécula ou farinha (PONTE, 1992).

Segundo Nasu (2008) a manipueira originária de farinheiras caseiras contém os seguintes nutrientes em ordem decrescente de concentração: potássio, cálcio, magnésio, nitrogênio, fósforo, ferro e manganês, enquanto que na manipueira de origem industrial os nutrientes foram cálcio, nitrogênio, magnésio, potássio, fósforo, ferro e manganês, tornando-se uma excelente fonte de nutrientes as plantas. Contudo de acordo com Fioretto (2001), essa composição química pode variar em função da variedade da mandioca e das condições edafo-climáticas do local de cultivo.

A manipueira contém um glicosídeo tóxico cianogênico chamado linamarina (representa cerca de 95% do conteúdo total de compostos cianogênicos), que, quando sofre a ação da enzima linamarinase forma HCN (ácido cianídrico), volatiliza com facilidade (FIORETTO, 2001). A concentração desse glicosídeo varia conforme a idade das plantas, a variedade, o tecido vegetal e condições ambientais a que essas plantas foram submetidas (CEREDA, 2001). Os glicosídeos cianogênicos são os responsáveis pelas atividades inseticidas, nematicidas, acaricidas, carrapaticida, fungicida e nematicida, conforme explica Ponte (1999).

2.3.1.3 Nim

O nim (*Azadirachta indica* A. Juss) é uma das plantas de maior potencial no controle de pragas, atuando de forma nociva sobre 95% dos insetos, sendo utilizada comercialmente em vários países do mundo. A azadiractina é um complexo tetranortriterpenóide limonóide, encontrada principalmente nas sementes, e em menor quantidade na casca e nas folhas do nim, sendo o principal composto responsável pelos efeitos tóxicos aos insetos (SILVA et al., 2011).

O nim atua sobre os insetos como repelente e antialimentar, interferindo também nos hormônios reguladores do crescimento, metamorfose e na reprodução, além de alguns trabalhos demonstrarem efeito no ciclo biológico, promovendo redução da longevidade dos adultos (VIANA et al., 2006).

2.3.2 Controle Químico

O Controle químico oriundo de compostos químicos ou biológicos são pulverizados nas lavouras, visando o controle direta ou indireto sobre insetos pragas.

Os inseticidas são classificados como, produtos tóxicos aos insetos, sendo essa toxicidade estabelecida através de uma dose mínima para se tornar nociva as pragas. Alguns grupos são colocados como sendo os de maior importância, seriam os neurotóxicos, reguladores de crescimento de inseto e os inibidores de respiração celular.

O controle químico é ainda o método mais utilizado para a erradicação dos artrópodes pragas pelos agricultores e, também, o que mais provoca efeitos adversos, sobretudo quando não há uma devida assistência técnica.

2.3.2.1 Piretróides

Os piretróides são os derivados sintéticos das piretrinas, ésteres tóxicos isolados das flores das espécies de *Chrysanthemum cinerariaefolium* e espécies próximas. As piretrinas foram utilizadas como inseticidas durante muitos anos, devido a sua ampla ação sob os insetos e baixa toxicidade em mamíferos. Apesar das vantagens, o uso dos piretróides deve ser cauteloso, uma vez que os mesmos podem exercer nos vertebrados efeitos neuro e cardiotóxicos (GALLO et al., 2002).

Assim como nos insetos, os piretróides exercem nos vertebrados um efeito nos canais de sódio neural, interferindo na abertura e fechamento,

consequentemente, alterando o tempo de entrada dos íons Na^+ no interior da célula, similarmente ao efeito observado em intoxicações por DDT (GALLO et al., 2002).

Os inseticidas piretróides são utilizados em uma grande variedade de culturas e o intervalo de segurança ou o tempo mínimo que deve decorrer entre a última aplicação e a colheita varia com a cultura e o produto utilizado (SANTOS et al., 2007).

De acordo com Gallo e seus colaboradores (2002), alguns dos exemplares de piretróides mais utilizados nas lavouras comerciais são deltametrina, permetrina e cipermetrina.

2.3.2.2 Neonicotinóides

Os neonicotinóides atuam no sistema nervoso central dos insetos como agonistas de acetilcolina nos receptores nicotínicos, porém, o diferencial da nicotina é que esse grupo apresenta-se seletivo na Classe Insecta e não afeta os indivíduos mamíferos.

A descoberta dos neonicotinóides fez desses produtos uma importante ferramenta dos produtores no controle de diversos insetos pragas que atingiam as principais culturas (TOMIZAWA & CASIDA, 2005).

Carvalho (2008) ressalta que, os insetos mais susceptíveis aos neonicotinóides são das Ordens Hemiptera e Coleoptera, os quais, são em sua grande maioria os representantes das pragas agrícolas.

As substâncias Acetamiprido, imidacloprido e Tiametoxam são alguns exemplos de neonicotinóides utilizados no controle de insetos pragas que atacam algumas culturas comerciais (CARVALHO, 2008).

2.3.2.3 Inibidores da síntese de quitina

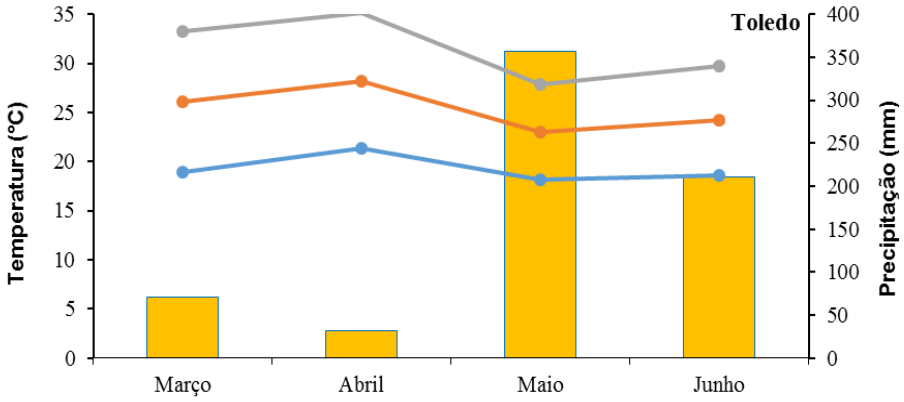
Os inseticidas pertencentes ao grupo reguladores de crescimento também são conhecidos como “produtos fisiológicos”, apesar desse termo ser inadequado uma vez que outros inseticidas de diferentes modos de ação possam atuar nos processos fisiológicos dos insetos. O ideal é se ter conhecimento a respeito do tegumento, ecdise e metamorfose dos insetos que estão sendo manejados (GALLO et al., 2002).

De acordo com Gallo e colaboradores (2002), as benzoiluréias inibem a formação da quitina sintetase por meio da interferência em alguma protease responsável, podendo interferir na deposição ou esclerotização da cutícula, afetando assim o metabolismo da epiderme dos insetos.

Alguns representantes de inseticidas pertencentes a esse grupo são o diflubenzuron, triflumuron e o Teflubenzuron (GALLO et al., 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos em nível de campo, sendo que o primeiro conduzido em uma propriedade particular situada a latitude 24º 40’ 77”, longitude 53º 38’ 56”, a 545 m de altura em relação ao nível do mar, localizada município de Toledo-PR (Local 1). Já o segundo, conduzido em uma área experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), localizada a uma latitude de 24º33’27”, longitude 54º02’40”, a 406 m de altitude, no município de Marechal Cândido Rondon-PR (Local 2). Os dados meteorológicos coletados durante a execução dos experimentos estão apresentados na figura 1. Os solos das áreas experimentais foram classificados como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférrico profundo, com textura argilosa (Santos et al 2013), anteriormente as implantações da cultura, foram coletadas amostras de solo para a análise química dos dois locais e obtendo-se assim os resultados (Tabela 1).



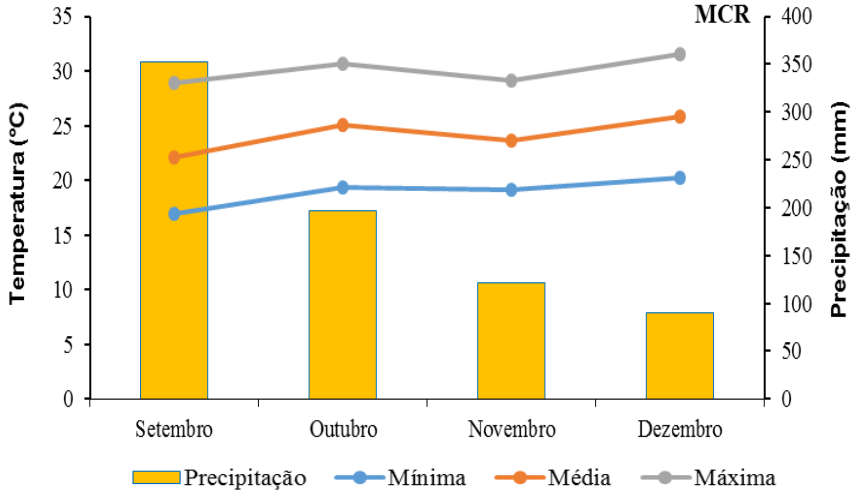


Figura 1. Valores médios mensais das temperaturas mínimas médias e máximas (°C) e precipitação (mm) observadas no decorrer de dois experimentos de feijão conduzidos em dois municípios da região Oeste do Paraná. UNIOESTE/PPGA, 2014.

Tabela 1. Análise química do solo dos dois locais de experimentação do feijoeiro, conduzidos na região Oeste do Paraná.

Análise química do solo Toledo (Local 1)

P	MO	pH $CaCl_2$)	H+Al	Al^{3+}	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SB	CTC	V(%)
mg dm^3	g m^3	0,01 mol L^{-1}	----------cmol$_c$dm^3----------							
p1 11,82	21,5	4,94	4,28	0,15	0,33	4,87	1,69	6,89	11,16	61,68
p2 10,50	17,43	5,18	4,43	0,10	0,27	5,04	1,44	6,75	10,59	63,74

Análise química do solo Marechal C. Rondon (Local 2)

P	MO	pH $CaCl_2$)	H+Al	Al^{3+}	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SB	CTC	V(%)
mg dm^3	g m^3	0,01 mol L^{-1}	----------cmol$_c$ dm^3----------							
p1 19,25	30,07	4,75	6,16	0,19	0,36	4,59	1,75	6,7	12,86	52,12
p2 13,59	19,94	5,29	6,64	0,13	0,33	4,81	1,52	6,66	13,3	50,08

p1= camada de 0-20 centímetros, p2= camada de 21-40 centímetros

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e dez tratamentos: T_1= água, $T_{2=}$ extrato pirolenhoso a 2% v.v^{-1}, T_3= manipueira a 20% v.v^{-1}, T_4= nim a 1,5% v.v^{-1}, T_5= espiromesifeno, T_6= imidacloprido + beta-ciflutrina, T_7= zeta– cipermetrina, T_8= tiametoxan + lambda-cialotrina, T_9= tiametoxan e T_{10}= teflubenzuron nas dosagens seguindo a recomendação de cada bula.

O primeiro experimento foi semeado no dia 01 de março de 2014, correspondente a terceira safra do feijão, tendo a soja como cultura antecessora cultivada pelo proprietário. Já o segundo experimento realizado, teve sua

implantação com a semeadura o dia 09 de setembro do mesmo ano, sendo este classificado como cultivo de primeira safra seguindo o zoneamento da cultura para o Estado do Paraná e em uma área que permanecia em sistema de pousio.

As parcelas experimentais tinham as seguintes dimensões: 63 m^2, sendo o comprimento de 10 m com 14 linhas espaçadas a 0,45 m. A área útil colhida foi composta de duas linhas centrais com três metros de comprimento, excluindo as bordaduras, correspondendo a 2,7 m^2.

O extrato pirolenhoso foi produzido por colaboradores da Embrapa Florestas (Curitiba-PR), o processo iniciou-se com a coleta de *Eucalyptus Urograndis* e posterior secagem em estufa a 105º C, até atingir peso constante, objetivando reduzir-se a umidade da mesma.

Posteriormente, foi efetuada a montagem e regulagem do forno mufla, colocando a madeira em um recipiente adaptado em que os gases do processo da pirólise são liberados diretamente no condensador.

A primeira etapa realizada foi a pré-carbonização, fase endotérmica do processo no qual uma fração do licor pirolenhoso e pequenas quantidades de gases não condensáveis são produzidos. Em seguida, realizou-se o processo de carbonização em si em que ocorre uma reação exotérmica (a maior parte do licor pirolenhoso e do alcatrão são produzidos durante esta fase (250° a 300° C)). Após coletado o carvão e o licor pirolenhoso, filtrou-se esse conteúdo, para que fossem eliminado o alcatrão insolúvel.

Através da análise cromatográfica, foi obtida a espectometria de massa dos compostos orgânicos e líquidos e identificados com auxílio da literatura. Os compostos orgânicos encontrados em maior presença no licor pirolenhoso foram o benzenodiol, seringol, seringoaldeído, seringalcetona e hidroxyguaiacol, além da presença de voláteis derivados de ácido acético e metanol, sendo que o composto com maior representatividade foi a água.

O segundo produto inseticida utilizado foi o nim, obtendo-se o produto comercial “Dalneen”, junto a casas agropecuárias da região.

Já a manipueira, terceiro componente dos testes alternativos, foi confeccionada em laboratório, para que houvesse total controle de rastreabilidade, pureza e composição da mesma, para tal seguiu-se a metodologia proposta por Pratis (2013), e após a produção uma amostra foi encaminhada ao laboratório de análises químicas, onde determinou-se a acidez (7500 mg L^{-1}) e o cianeto total

(<0,01 mg L^{-1}) segundo a metodologia de Standard (2011), permanecendo o restante do conteúdo, armazenado a uma temperatura de 10 ºC para manutenção das propriedades do conteúdo.

As aplicações dos produtos foram realizadas em diferentes estádios fenológicos: V_3, V_5, R_5 e R_8. Sendo as pulverizações realizadas a 0,4 m acima da cultura, utilizando equipamento de pulverização costal de pressão constante (CO_2), barra equipada com 6 bicos tipo leque, operando com pressão de 3 Bar e volume de calda de 200 L ha^{-1}. As pulverizações dos tratamentos foram realizadas em condições climáticas favoráveis, no final da tarde, temperaturas amenas (± 26 °C), umidade relativa do ar de aproximadamente 70% e ventos de até 8 km h^{-1}.

No Local 1 foi aplicada 1,1 toneladas ha^{-1} de calcário e no Local 2 foram utilizadas 2,8 toneladas ha^{-1}, visando elevar a saturação de bases em nível de 70%, tal operação foi realizada a com sistema a lanço, utilizando-se calcário dolomítico.

Foram realizadas nos dois experimentos aplicação de sulfato de amônio como fonte de nitrogênio em cobertura, no estádio V_3 na dose de 400 kg ha^{-1} do formulado 02-20-18 no Local 1 e no Local 2, foi aplicado 300 kg ha^{-1} do mesmo formulado.

A cultivar utilizada foi a IPR Tangará (Tipo II), em sistema de semeadura direta, com espaçamento de 0,45 m, uma profundidade de 0,03 m, a densidade de semeadura foi correspondente a 12 sementes por metro linear e em sistema de cultivo sequeiro.

Os tratos culturais em relação a plantas daninhas foram realizados capinas manuais conforme o surgimento e a identificação das invasoras, e em relação ao controle de patógenos, foram realizadas duas aplicações dos fungicidas estrobilurina (Pyraclostrobin) e triazol (Metconazole) de ação sistêmica, na dose de 0,5 L ha^{-1} do produto comercial para controle prioritário do patógeno *Colletotrichum lindemuthianum*, agente causador da Antracnose no feijoeiro.

As avaliações entomológicas procederam-se da seguinte maneira: uma antes da aplicação dos tratamentos (prévia) e seguindo de quatro em quatro dias após a aplicação dos tratamentos, contando o número de insetos por pano de batida de 1m (ex: *Dichelops melacanthus, Anticarsia gemmatalis, Diabrotica speciosa*, etc), e no caso de outras pragas (ex: *Bemisia tabaci, Lyriomyza spp., Empoasca kraemeri, Helicoverpa spp.*, etc) foram feitas avaliações nos folíolos e inflorescências visuais e com lupa (aumento de 10 vezes). As amostragens se deram em caminhamento zigue-zague em três pontos distintos na parcela.

Em relação as variáveis agronômicas, analisaram-se algumas características como: número de plantas por área (inicial e final), altura de planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 1000 grãos e produtividade.

A variável número de insetos foram transformados pela equação $\sqrt{x+0,5}$ (BALDIN et al., 2000). Os dados relacionados as variáveis agronômicas foram submetidos a análise de variância geral aplicando o teste F, e havendo significância foram submetidos ao teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro, para ambos os experimentos. Já, para o estudo de produtos, praga e épocas de avaliação foram realizadas uma análise de variância aplicando-se o teste F, e havendo significância para os fatores isolados ou para as interações foram realizadas as comparações das médias das variáveis qualitativas aplicando o teste de Scott-Knott, ambos em nível de 5% de probabilidade de erro, mas para a variável quantitativa (épocas de avaliação) foi submetida a análise de regressão. Os dados analisados com o auxílio do programa SAEG.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÕES ENTOMOLÓGICAS

4.1.1 Avaliações no cultivo de 3º safra

Verificou-se que no experimento de terceira safra (Tabela 2), algumas médias de população de insetos-praga, permaneceram baixas, com poucas variações letais, independente dos produtos inseticidas utilizados. O mesmo pode ser visualizado por Marsaro Júnior & Pereira (2013), os quais verificaram baixa incidência de insetos-praga na cultura do feijão-caupi, especulando-se ter havido intervenção de inimigos naturais no local, contribuindo de forma satisfatória para baixas populações dos insetos indesejáveis. Corroborando com as pesquisas de Fernandes et al., (2010), os quais concluíram que, o controle biológico é de extrema importância para evitar que ocorra o aumento de insetos-praga no local de cultivo.

As populações mantiveram-se aproximadas com exceção da espécie *Liriomyza spp.* (Tabela 2), a qual apresentou-se com uma gama de indivíduos superior em comparação as demais espécies, todavia, durante o período de avaliações, apresentou uma queda de população após receber os tratamentos inseticidas alternativos, extrato pirolenhoso, manipueira e nim (Figura 2), bem como alguns químicos espiromesifeno, tiametoxan + lambda-cialotrina, tiametoxan e o teflubenzuron (Figura 3). A esse fato associa-se aos resultados de Silva e colaboradores (2015), que testando o nim em larvas e pupa de mosca minadora na cultura no meloeiro, verificou que na concentração de 10 ml L^{-1} ocasionaram 35,7% e 49,8% de mortalidade, respectivamente. Pratis et al., (2015) e Araújo et al., (2011) comprovam em seus estudos que, a manipueira tem potencial de controle para diversos insetos tanto sugadores, quanto mastigadores, podendo ter influído de forma direta no número de insetos no cultivo avaliado. Araújo et al., (2012), testando inseticidas químicos, concluiu que o acetamiprid (Neonicotinóide) causou acima de 70% de mortalidade em larvas de mosca minadora.

Após receber as aplicações dos inseticidas a *B. tabaci*, foi colocada na subsequência como praga mais frequente nas amostragens realizadas (Tabela 2). Corroborou-se para tal, o fato de que no local de cultivo anteriormente ao feijoeiro, produziu-se soja (*Glycine max*), o que fica evidente a presença remanescente dos

indivíduos. Resultados semelhantes foram observados por Scarpellini et al., (2002), que avaliando a eficiência dos inseticidas thiamethoxam e imidacloprido sob *B. tabaci* no feijoeiro, concluíram que ambos os produtos apresentaram-se ineficientes na redução das populações dos insetos. Já Silva et al., (2011), utilizando Imidacloprid e oléo de nim no controle de mosca branca em feijão-caupi, verificaram que nos tratamentos onde utilizaram-se ambos os produtos inseticidas (químico e alternativo), reduziu-se a infestação da praga quando comparado a testemunha.

Já a espécie 1 (*D. speciosa*) apresentou variações entre as médias das populações em função dos tratamentos inseticidas aplicados, sendo que o tratamento teflubenzuron foi o que causou maior impacto na população dos insetos, permanecendo com a menor população de *D. speciosa* amostrada (Tabela 2). Equiparando com esse resultado, Maraus et al., (2011) averiguaram que o tratamento Alfacipermetrina + teflubenzuron apresenta eficácia acima de 80 % no controle de *D. speciosa* na cultura da batata (*Solanum tuberosum*).

Observou-se que em relação a praga *P. includens*, os tratamentos alternativos testados 3 e o 4 equipararam a testemunha permanecendo com as maiores médias de populações, já o tratamento 2 (E. pirolenhoso) manteve-se no mesmo patamar dos inseticidas químicos (Tabela 2). Bontempo et al., (2011) testando o extrato pirolenhoso em lagartas de 1º ínstar (*S. frugiperda*), constatou mortalidade acima de 70%, corroborando com os resultados obtidos nesse estudo, mostrando-se como uma eficiente alternativa de controle a determinadas espécies de Lepidopteras.

Ambos os 9 tratamentos inseticidas não surgiram efeito nas médias, nem tão pouco diferiram-se da testemunha em relação as populações dos insetos *Spodoptera spp*., *E. heros*, e *Orthoptera spp.* (Tabela 2), especulam-se fatores abióticos e/ou bióticos, tenham intervindo de forma satisfatória a controlar naturalmente esses indivíduos. Outra possível explicação para tal acontecimento, seria ainda em decorrência do fator concentração dos produtos, sendo que esses ainda permanecem em fase de teste. Trindade et al., (2014) avaliando o efeito do extrato pirolenhoso sobre lagartas do gênero *Spodoptera*, concluíram que, na concentração de 6%, o produto ocasiona viabilidade larval de apenas 40%, sendo essa a concentração que melhor realiza o controle desses insetos, de acordo com os autores, diferentemente da concentração utilizada nos experimentos, 2%.

Tabela 2. Números de espécies de insetos-pragas da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra, em função de produtos com ação inseticida, durante o período de avaliação no município de Toledo/Pr.

PRODUTOS	ESPÉCIES DE INSETOS							
	D. speciosa	*B. tabaci*	*P. includens*	*Spodoptera spp.*	*E. heros*	*D. furcatus*	*Orthoptera spp.*	*Liriomyza spp.*
Água (Testemunha)	1,47 b	1,93 b	1,08 a	1,00 a	0,95 a	0,83 a	0,82 a	2,30 a
Extrato pirolenhoso	1,53 a	1,91 b	0,99 b	0,98 a	1,00 a	0,76 b	0,83 a	2,39 a
Manipueira	1,60 a	1,99 b	1,05 a	0,74 a	0,91 a	0,74 b	0,82 a	2,37 a
Nim	1,48 b	1,98 b	1,05 a	0,94 a	0,95 a	0,87 a	0,81 a	2,33 a
Espiromesifeno	1,59 a	2,01 a	0,97 b	0,93 a	0,91 a	0,76 b	0,79 a	2,37 a
Imidacloprido + beta-ciflutrina	1,48 b	1,90 b	0,97 b	0,95 a	0,92 a	0,76 b	0,79 a	2,34 a
Zeta–cipermetrina	1,47 b	2,07 a	0,95 b	0,91 a	0,94 a	0,80 a	0,80 a	2,27 a
Tiametoxan + lambda-cialotrina	1,47 b	2,02 a	0,98 b	0,95 a	0,98 a	0,76 b	0,80 a	2,37 a
Tiametoxan	1,58 a	2,11 a	0,94 b	0,97 a	0,88 a	0,76 b	0,79 a	2,35 a
Teflubenzuron	1,36 c	2,05 a	0,99 b	0,99 a	0,96 a	0,83 a	0,81 a	2,32 a
Média	1,50	2,00	1,00	0,94	0,94	0,79	0,81	2,34
CV (%)	49,89							

*Médias seguidas na coluna por letras minúsculas são diferentes estatisticamente pelo teste Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro.

Após a análise de regressão, somente os modelos que mais se ajustaram de forma satisfatória, explicando assim o fenômeno biológico ocorrido.

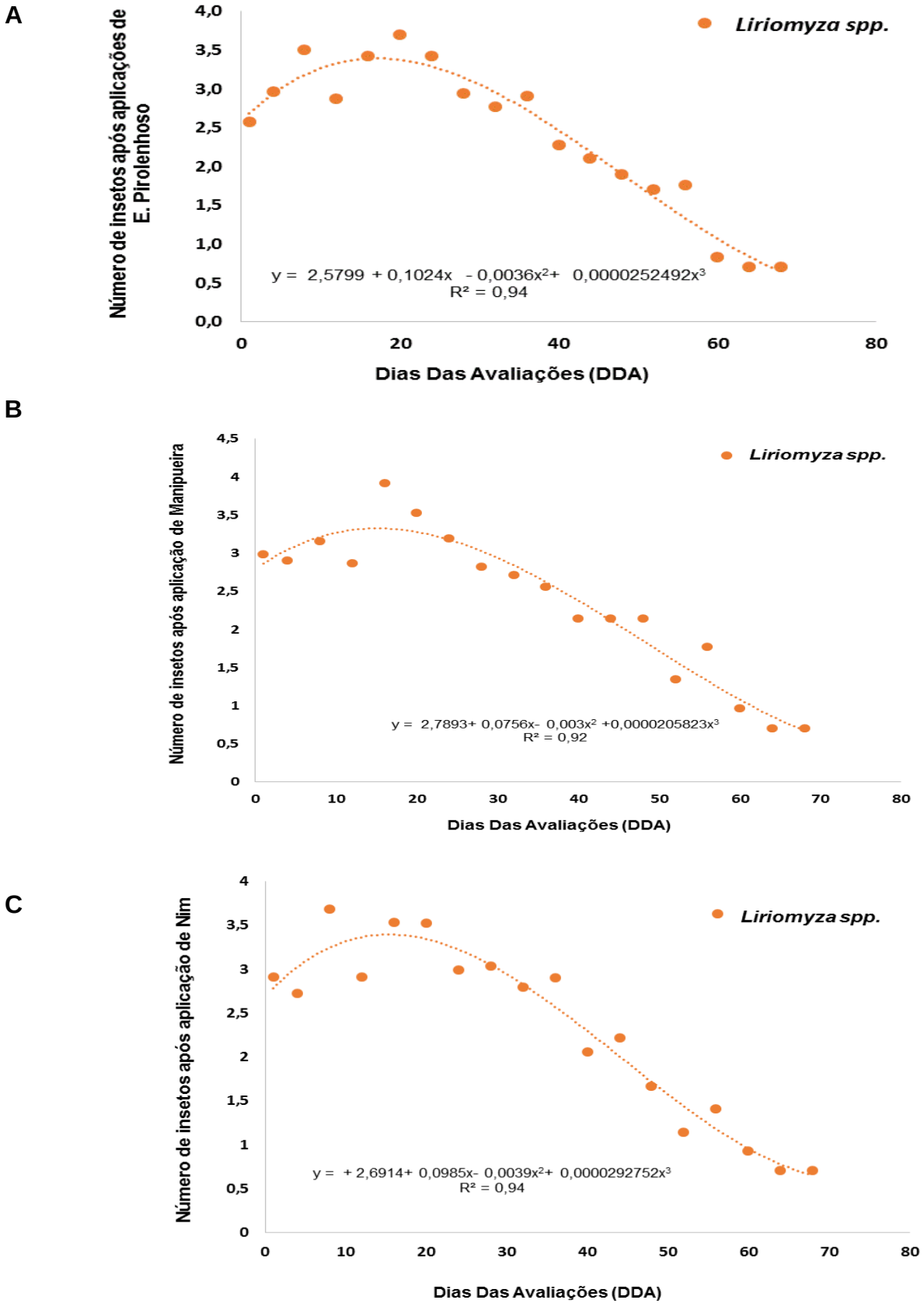
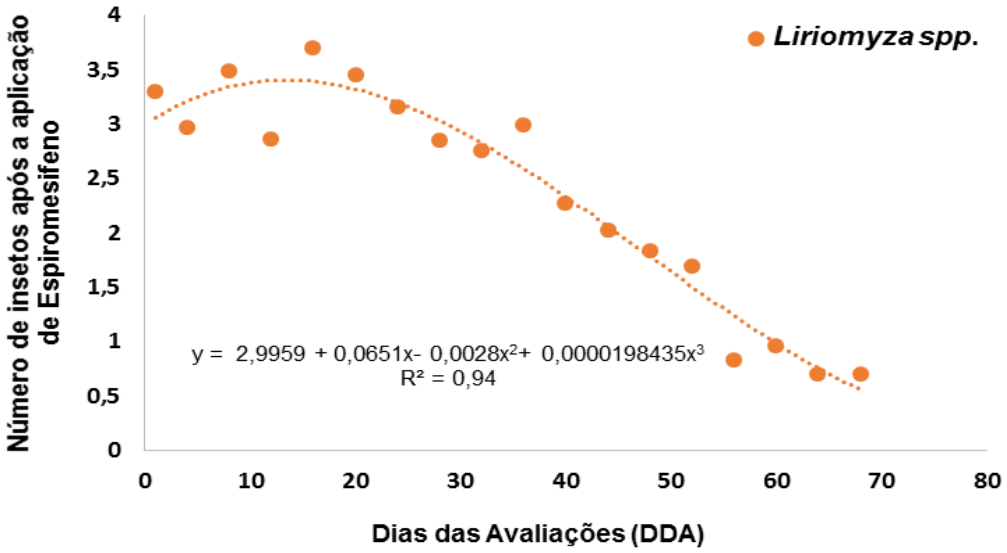
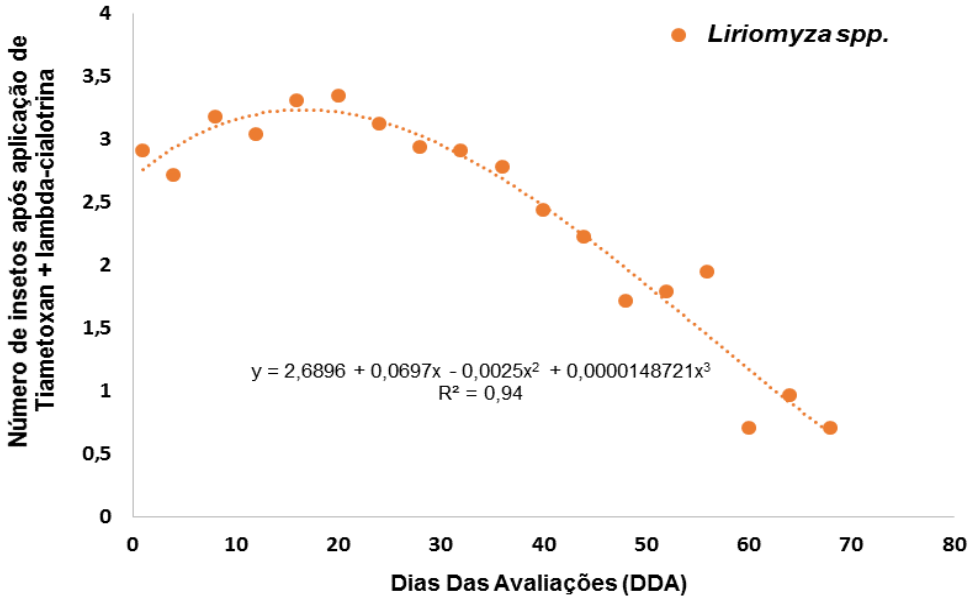


Figura 2. Número de insetos de *Liriomyza spp*. em função da aplicação de E. pirolenhoso (A), manipueira (B) e nim (C) em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-Pr. UNIOESTE/PPGA, 2014.

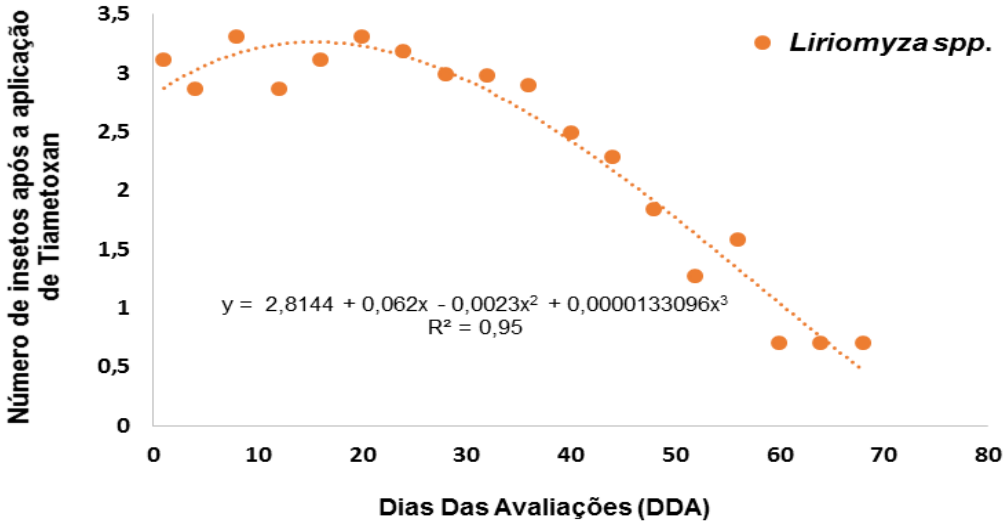
A


Liriomyza spp.
Número de insetos após a aplicação de Espiromesifeno
y = 2,9959 + 0,0651x- 0,0028x²+ 0,0000198435x³
R² = 0,94
Dias das Avaliações (DDA)

B


Liriomyza spp.
Número de insetos após aplicação de Tiametoxan + lambda-cialotrina
y = 2,6896 + 0,0697x - 0,0025x² + 0,0000148721x³
R² = 0,94
Dias Das Avaliações (DDA)

C


Liriomyza spp.
Número de insetos após a aplicação de Tiametoxan
y = 2,8144 + 0,062x - 0,0023x² + 0,0000133096x³
R² = 0,95
Dias Das Avaliações (DDA)

D

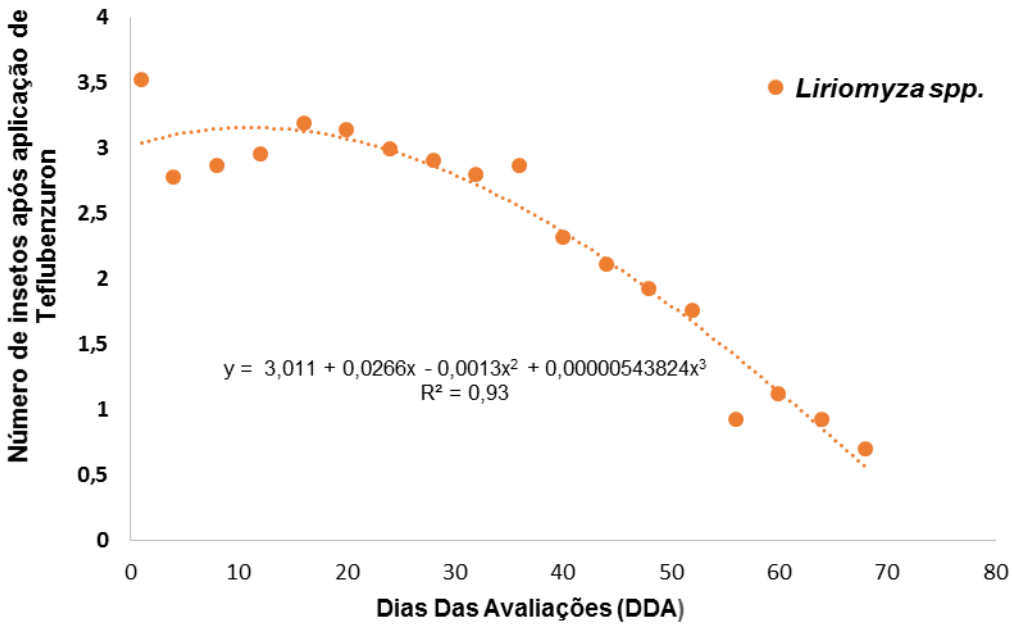
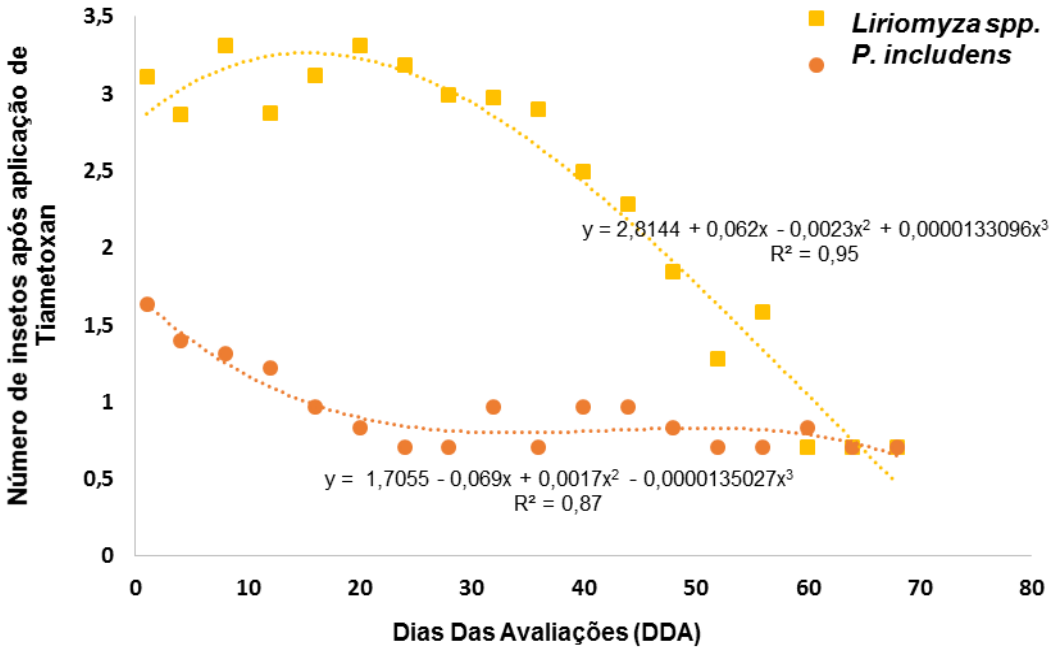


Figura 3. Número de insetos de *Liriomyza spp*. em função da aplicação de espiromesifeno (A), tiametoxan + lambda-cialotrina (B), tiametoxan (C) e teflubenzuron (D) em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-Pr. UNIOESTE/PPGA, 2014.

As populações de *Liriomyza ssp*. e *P. includens* tiveram comportamentos semelhantes após receberam as aplicações dos tratamentos tiametoxam e zeta-cipermetrina, respectivamente (Figura 4), acordando com a bula, nenhum dos produtos teria recomendação para tais espécies. Possivelmente, as populações tenham decrescido em função da senescência da cultura, uma vez que essas tem preferência pela disponibilidade abundante de massa foliar. Oliveira (2014) em seus estudos na cultura da soja, conclui que as flutuações populacionais das lagartas do complexo Plusiinae demonstraram ter o pico desses insetos ocorrendo principalmente na fase reprodutiva da cultura. Ambas as espécies amostradas necessitam de grande massa foliar para seu desenvolvimento, justificando a diminuição das populações conforme as plantas deram início a maturação fisiológica, provendo a abscisão natural das folhas.

Os resultados do número de insetos das populações de *Liriomyza ssp*. e *Spodoptera spp*. após receberam os tratamentos água (testemunha) e imidacloprido + beta-ciflutrina (Figura 5), constatam que esses tratamentos não diferiram-se entre si, ou seja, ambas as pragas tiveram uma queda natural em sua população, não necessitando em alguns casos da utilização de inseticidas químicos, podendo ocorrer o controle biológico ou ainda, fatores edafoclimáticos interferindo de forma a promover a queda na população. Essas duas espécies são extremamente dependentes de grandes massas foliares, todavia, o decréscimo na disponibilidade de água no solo ocorrido no mês de abril, devida a estiagem intensa associada as altas temperaturas (Figura 1), podem ter ocasionado a queda no potencial de água nas folhas resultando no fechamento dos estômatos, o que eleva a perda de turgescência (NASCIMENTO et al., 2011), promovendo o desfavorecimento alimentar das larvas, acarretando a uma queda natural dos insetos no local de cultivo.

A



B

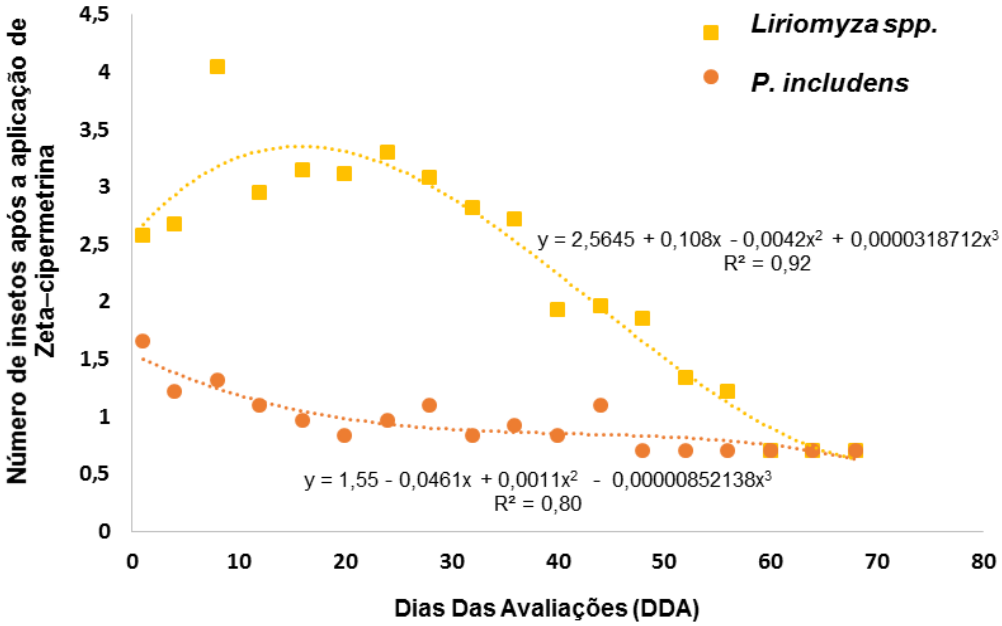
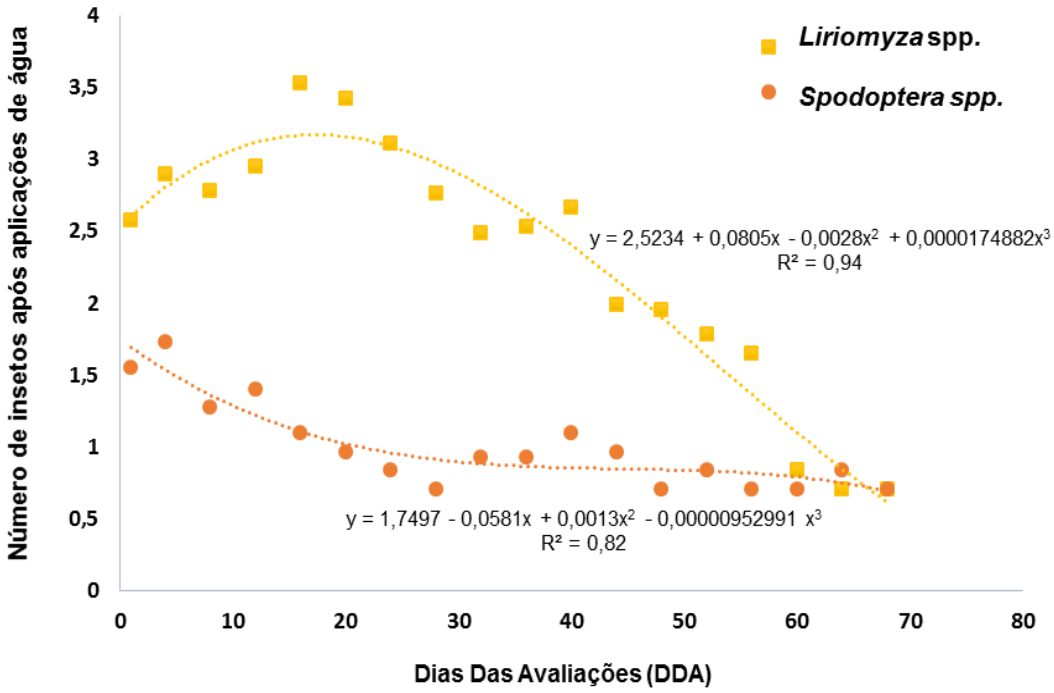


Figura 4. Número de insetos de *Liriomyza spp*. e *P. includens* em função da aplicação de tiametoxan (A) e zeta-cipermetrina (B) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-Pr. UNIOESTE/PPGA, 2014.

A



B

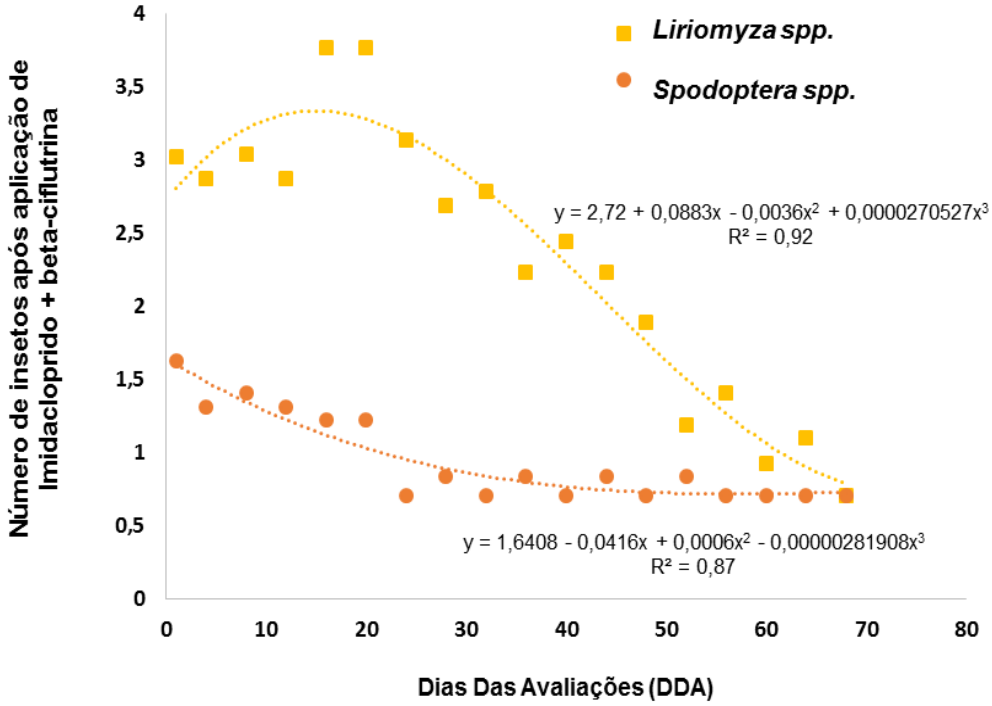


Figura 5. Número de insetos de *Liriomyza spp*. e *Spodoptera spp*. em função da aplicação de água (A) e imidacloprido + beta-ciflutrina (B) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3ª safra no município de Toledo-Pr.

4.1.2 Avaliações no cultivo de 1º safra

Em relação ao segundo experimento realizado na primeira safra, ou safra “das águas” (Tabela 3), observou-se baixo índice de infestação populacional de insetos-praga. Apesar das diferenças estatísticas encontradas em determinadas espécies, de maneira geral, a população de insetos durante o período de cultivo não atingiu o nível de dano econômico. A esse fato, leva-se em consideração os fatores de índices pluviométricos e temperaturas, as quais permaneceram em condições estáveis, sem nenhum desequilíbrio (Figura 1), desfavorecendo assim o estabelecimento de alguns insetos no local de cultivo.

O inseto-praga mais abundante durante esse segundo cultivo foi a *E. kraemei,* com algumas variações estatísticas nas populações, todavia com média geral de 2 insetos em todas as amostragens realizadas (Tabela 3). Corroborando com esses dados, Souza et al., (2012), encontrou média de 2,7 ninfas de cigarrinhas em feijoeiro até os 68 DAE.

Houve diferença estatística nas médias da flutuação populacional de *D. speciosa,* porém com valores pouco distintos de médias, apresentando-se frequente tal inseto durante todo o período de cultivo (Tabela 3). Nota-se que, o imidacloprido + beta-ciflutrina juntamente com o oléo de nim foram os tratamentos que ocasionaram maior redução da população de *D. speciosa* quando comparado aos demais. Desta forma, o produto imidacloprido + beta-ciflutrina obteve sua eficácia de controle comprovada pela recomendação na bula a infestação de *D. speciosa*. O óleo de nim teve sua ação repelente comprovada sobre a vaquinha por Souza et al., (2014), os quais ainda concluíram que o produto reduz o consumo foliar dos insetos.

Os percevejos *E. heros* e *N. viridula* e as lagartas *P. includes* e *U. proteus* apresentaram-se com baixas populações, não apresentaram diferença estatística entre as médias dos insetos após terem sido manejados com produtos inseticidas (Tabela 3). Observou-se ainda que, apesar de baixas as médias populacionais de *E. heros, N. viridula* e *P. includens* apresentam um comportamento divergente se comparado as demais espécies amostradas, isso por que, enquanto as outras espécies apresentaram um comportamento decrescente quando receberam os tratamentos inseticidas, as espécies supracitadas apresentaram-se com populações ascendentes (Figura 6) durante o período amostrado.

A esse fato, especula-se o fato de haver uma certa tolerância ou resistência aos inseticidas químicos utilizados, possivelmente, recorrentes pelos agricultores da

região. Sosa-Gómez (2013) coloca que, os inseticidas mais usados no controle de percevejos, desde a década de 1960 até meados de 2010, são pertencentes ao grupo dos organofosforados, e atualmente produtos desse grupo estão sendo banidos, havendo uma migração para os piretróides e neonicotinóides. Agüero et al., (2014) testando o produto diflubenzurom (Inseticida de ação por contato e ingestão, do grupo químico benzoiluréia) sobre o *N. viridula*, averiguaram que o produto afetou o desenvolvimento dos órgãos femininos e masculinos, além de possuir potencial de redução a progênie dos insetos.

A escassez de novas moléculas, tem feito os agricultores optarem pela utilização repetitiva de produtos, muitas vezes com o mesmo modo de ação no mesmo cultivo, durante anos consecutivos, favorecendo assim a evolução de resistência em algumas localidades norte e central do Paraná (SOSA-GÓMEZ 2013).

A *Liriomyza spp*. aparece recorrente nesse segundo experimento com populações estáveis, não havendo diferença significativa entre as médias populacionais dos insetos (Tabela 3). As populações desses insetos apresentaram comportamentos semelhantes ao observado no primeiro experimento (cultivo de 3º safra (Figura 2)) evidenciando decréscimo das populações dos insetos tanto com os tratamentos alternativos, quanto os químicos, bem como da testemunha (Figura 8). Fatores abióticos tem influência direta e indireta no comportamento dos insetos, uma vez que cada espécie requer condições climáticas divergentes umas das outras para seu completo desenvolvimento biológico. Resultados de pesquisas encontrados por Lima et al., (2009) mostram que a temperatura de 30°C é a melhor para o desenvolvimento imaturo de *Liriomysa sativae* em feijão caupi, enquanto a UR de 50% é a ideal para a fase de larva e a UR de 90% para o estágio de pupa. De acordo com as condições climáticas recolhidas (Figura 1), onde as temperaturas oscilaram de 16 a 33 ºC e a umidade relativa variou de 55 a 83% nos dois cultivos, nota-se que nem sempre essas condições climáticas ideias faziam-se presentes nos locais de cultivos, seguindo as condições descritas pelos autores, podendo ter ocasionado uma diminuição na população dos insetos de *Liriomysa ssp*.

Já os percevejos *E. heros* e *N. viridula* permaneceram com suas populações estáveis, e na fase final das amostragens realizadas tiveram um pequeno aumento, após receberem as aplicações do extrato pirolenhoso, tiametoxam + lambda-cialotrina e o mesmo pôde ser visualizado na testemunha (Figura 7). Corroborando

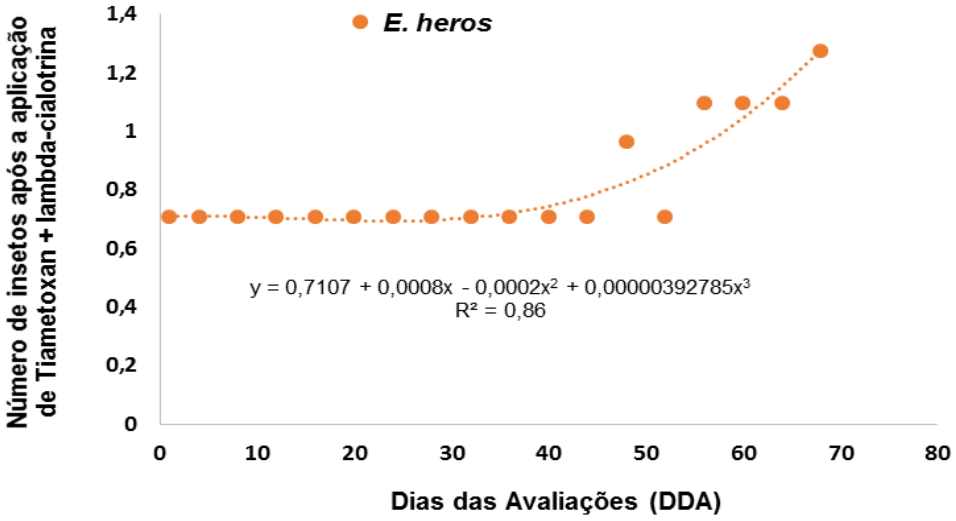
com essas informações Corrêa-Ferreira & Peres (2006), destacam que a colonização das plantas pelos percevejos *E. heros* e *N. viridula* se inicia no final do período vegetativo ou durante a floração, e o seus níveis populacionais se torna mais frequente no desenvolvimento de vagens até o final do enchimento de grãos, causando os maiores prejuízos à cultura da soja. O que explicaria tal fenômeno comportamental ascendente coincidindo com o início e desenvolvimento do período reprodutivo das plantas do feijoeiro.

Tabela 3. Números de espécies de insetos-pragas da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra, em função de produtos com ação inseticida, independente da época de avaliação no município de Marechal Cândido Rondon/Pr.

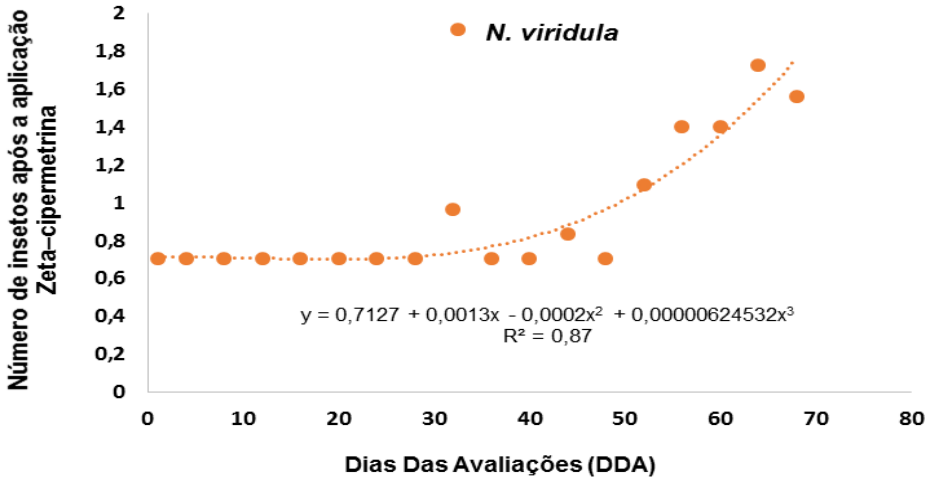
PRODUTOS	**ESPÉCIES DE INSETOS**							
	D. speciosa	*E. kraemei*	*E. heros*	*N. viridula*	*P. includes*	*U. proteus*	*Orthoptera spp.*	*Liriomyza spp.*
Água (Testemunha)	1,14 b	2,11 a	0,97 a	0,97 a	0,92 a	0,72 a	0,96 b	1,14 a
Extrato pirolenhoso	1,22 a	1,88 d	0,89 b	0,92 a	0,89 a	0,74 a	1,10 a	1,15 a
Manipueira	1,26 a	2,12 a	0,98 a	0,97 a	0,89 a	0,74 a	1,00 b	1,13 a
Nim	1,06 c	2,17 a	0,99 a	0,95 a	0,88 a	0,72 a	0,93 b	1,13 a
Espiromesifeno	1,13 b	1,82 d	0,92 a	0,99 a	0,84 a	0,75 a	1,06 a	1,17 a
Imidacloprido + beta-ciflutrina	1,09 c	1,75 e	0,89 b	0,92 a	0,89 a	0,71 a	1,03 a	1,17 a
Zeta–cipermetrina	1,11 c	2,07 b	0,93 a	0,93 a	0,85 a	0,71 a	0,99 b	1,14 a
Tiametoxan + lambda-cialotrina	1,15 b	1,91 d	0,82 c	0,91 a	0,90 a	0,71 a	0,91 b	1,14 a
Tiametoxan	1,17 b	1,61 f	0,95 a	0,94 a	0,95 a	0,72 a	1,04 a	1,20 a
Teflubenzuron	1,15 b	2,00 c	0,96 a	0,93 a	0,83 a	0,71 a	0,95 b	1,15 a
Média	1,15	1,94	0,93	0,94	0,88	0,72	1,00	1,15
CV (%)	19,59							

*Médias seguidas na coluna por letras minúsculas são diferentes estatisticamente pelo teste Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro.

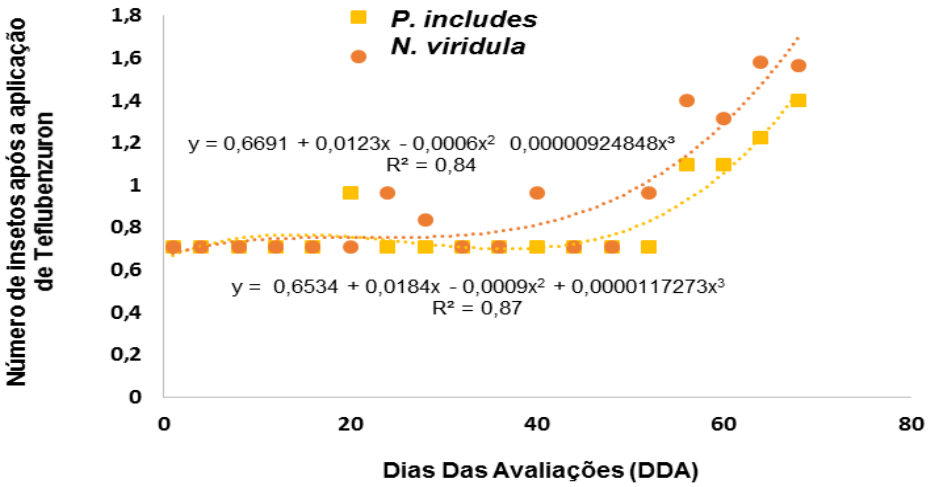
A


E. heros
Número de insetos após a aplicação de Tiametoxan + lambda-cialotrina
y = 0,7107 + 0,0008x - 0,0002x² + 0,00000392785x³
R² = 0,86
Dias das Avaliações (DDA)

B


N. viridula
Número de insetos após a aplicação Zeta-cipermetrina
y = 0,7127 + 0,0013x - 0,0002x² + 0,00000624532x³
R² = 0,87
Dias Das Avaliações (DDA)

C


P. includes
N. viridula
Número de insetos após a aplicação de Teflubenzuron
y = 0,6691 + 0,0123x - 0,0006x² 0,00000924848x³
R² = 0,84
y = 0,6534 + 0,0184x - 0,0009x² + 0,0000117273x³
R² = 0,87
Dias Das Avaliações (DDA)

D

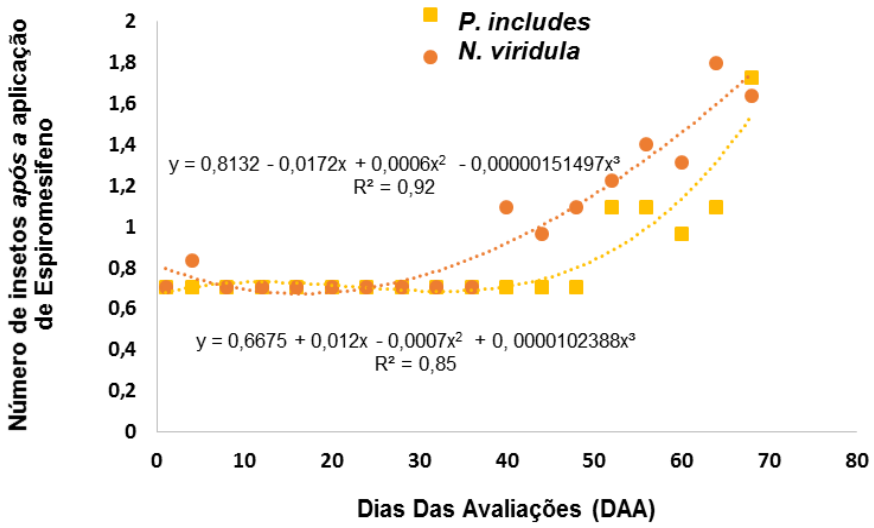


Figura 6. Número de insetos de *E. heros*, *N. viridula* e *P. includes* em função da aplicação de tiametoxan + lambda-cialotrina (A), zeta-cipermetrina (B), teflubenzuron (C) e espiromesifeno (D) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra no município de Marechal Cândido Rondon-Pr. UNIOESTE/PPGA, 2014/15.

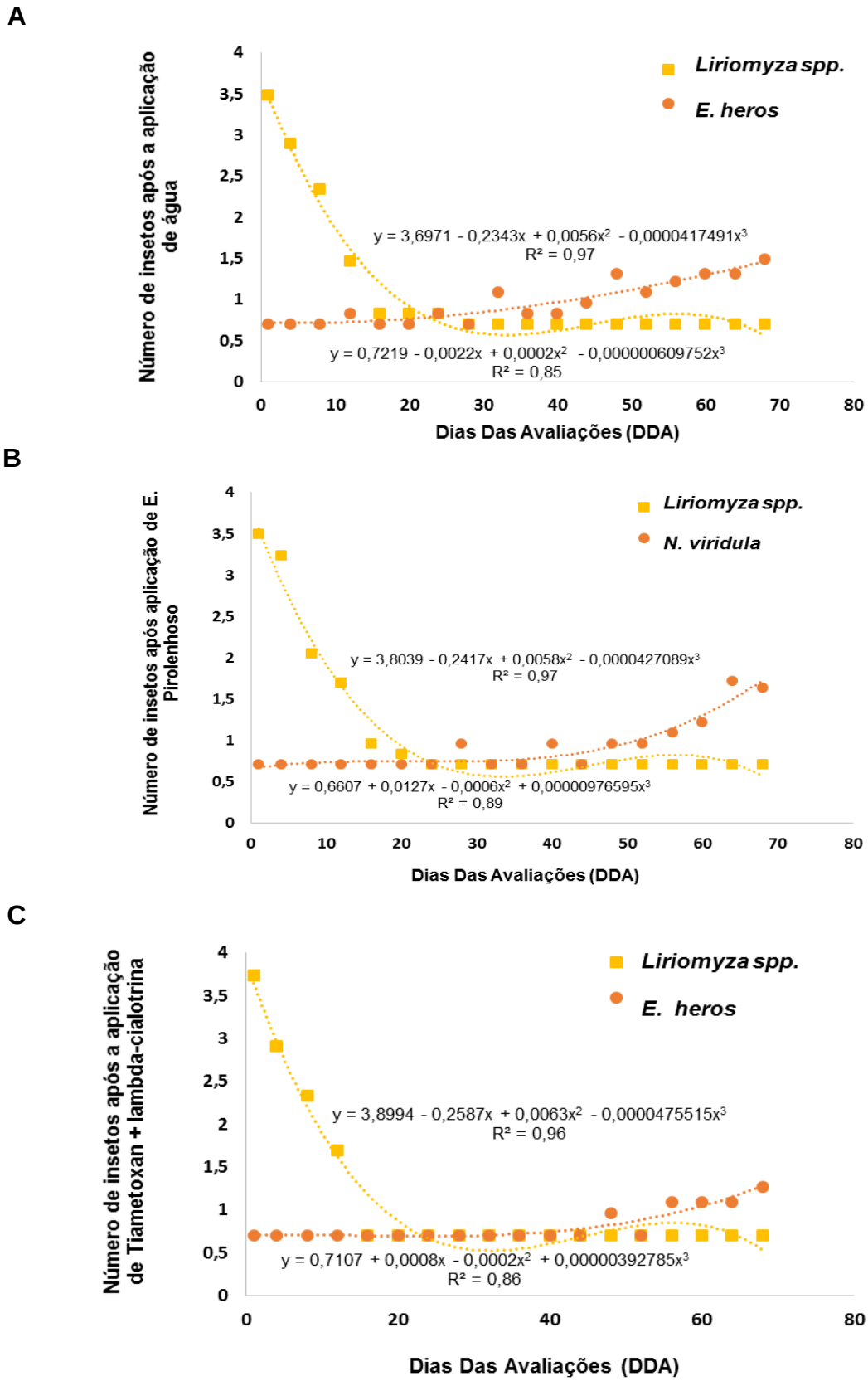


Figura 7. Número de insetos de *Liriomyza spp.*, *E. heros* e *N. viridula* em função da aplicação de água (A), E. pirolenhoso (B) e tiametoxan + lambda-cialotrina (C) respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra no município de Marechal Cândido Rondon-Pr. UNIOESTE/PPGA, 2014/15.

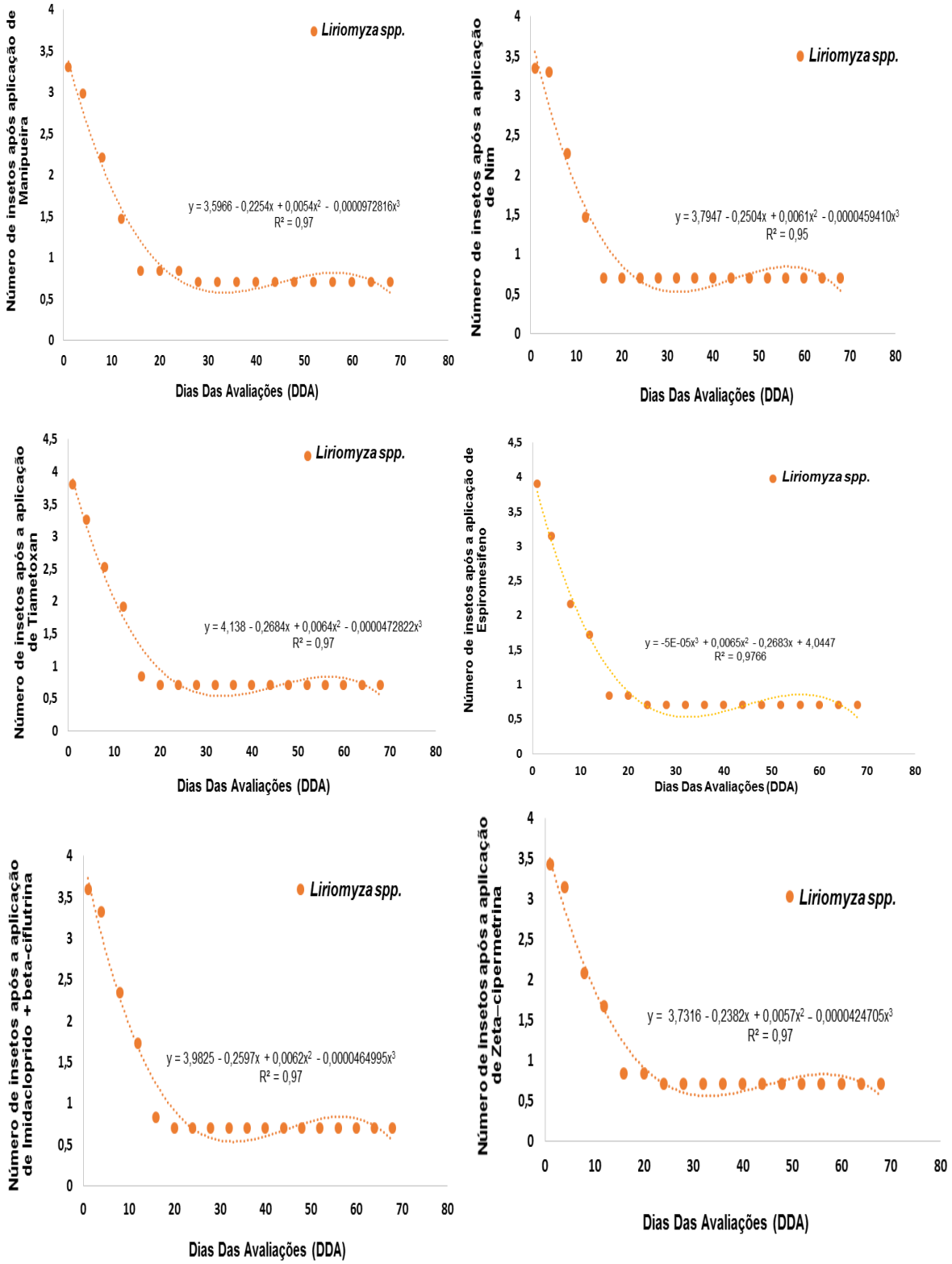


Figura 8. Número de insetos de Liriomyza spp. em função da aplicação de manipueira, nim, tiametoxan, espiromesifeno, imidacloprido + beta-ciflutrina e zeta-cipermetrina respectivamente, em diferentes épocas de avaliações na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1ª safra no município de Marechal Cândido Rondon-Pr. UNIOESTE/PPGA, 2014/15.

4.2 AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS

Em relação as análises agronômicas (Tabela 4), também realizadas no experimento de terceira safra, observou-se que o manejo com os produtos inseticidas não teve influência indireta nos fatores número de plantas inicial (NPI), número de plantas final (NPF), altura das plantas (ALT), número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV) e massa de mil grãos (MMI). A esse fato possivelmente é atribuído as baixas populações dos insetos-praga que não atingiram o nível de dano econômico para a cultura. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira & Ramos (2012), avaliando níveis de desfolhas artificiais, verificaram que não houve diferença significativa em relação ao número de folhas, a altura das plantas, nem tão pouco ao número de vagens. Já resultados obtidos por Pratissoli et al., (2012), concluíram que, o fator massa de 100 sementes reduziu linearmente em resposta ao acréscimo níveis de desfolha, simulando um ataque gradativo de pragas.

Em relação aos resultados obtidos a produtividade final (Tabela 4), houve diferença estatística entre os tratamentos testados, sendo que os produtos espiromesifeno, zeta–cipermetrina, tiametoxan e teflubenzuron, apresentaram-se com as maiores produtividades, diferindo-se da testemunha e dos demais tratamentos inseticidas avaliados. Corroborando com esses resultados, Oliveira & Ramos (2012) obtiveram valores comprovando que, a porcentagem de desfolha artificial influi diminuindo o peso das vagens, prejudicando diretamente a produtividade, semelhantemente ao ataque de algumas Lepidopteras no cultivo avaliado.

Tabela 4. Número de plantas inicial (NPI), número de plantas final (NPF), altura das plantas (ALT), número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMI) e produtividade (PRO) em função do manejo de pragas com a aplicação de inseticidas na 3º safra do feijoeiro cultivados no município de Toledo/Pr, 2014.

Tratamento inseticida	**Variáveis agronômicas**						
	NPI	**NPF**	**ALT (cm)**	**NVP**	**NGV**	**MMI (g)**	**PRO (kg ha^{-1})**
Água (Testemunha)	254762 a	254564 a	65,93 a	16,52 a	6,45 a	151,74 a	966,11 b
Extrato pirolenhoso	262699 a	262699 a	66,75 a	18,35 a	6,08 a	197,27 a	1034,70 b
Manipueira	258254 a	257937 a	64,88 a	16,10 a	6,28 a	183,68 a	942,81 b
Nim	260873 a	260596 a	62,65 a	14,77 a	6,15 a	182,68 a	1029,79 b
Espiromesifeno	254524 a	254286 a	57,65 a	16,07 a	6,20 a	221,21 a	1142,19 a
Imidacloprido + beta-ciflutrina	258572 a	258492 a	60,33 a	16,10 a	6,30 a	200,06 a	1048,47 b
Zeta–cipermetrina	261429 a	261350 a	63,20 a	18,65 a	6,55 a	188,24 a	1116,70 a
Tiametoxan + lambda-cialotrina	252143 a	251903 a	58,08 a	13,07 a	6,05 a	216,58 a	1050,42 b
Tiametoxan	253333 a	253334 a	68,48 a	17,42 a	6,23 a	194,37 a	1109,86 a
Teflubenzuron	258334 a	258135 a	59,40 a	17,42 a	6,28 a	195,65 a	1149,88 a
Média	257508	257330	62,74	16,45	6,26	193,15	1059,09
CV (%)	2,42	2,45	8,83	12,51	3,33	10,15	7,20

*Médias seguidas na coluna por letras minúsculas são diferentes estatisticamente pelo teste Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro.

Em relação as análises agronômicas realizadas após as análises entomológicas serem concluídas, nota-se que as variáveis número de plantas inicial (NPI), número de plantas final (NPF), número de grão por vagem (NGV) e massa de mil grãos (MMI) (Tabela 5), não obtiveram diferença significativa entre as médias pelo teste Scott-knott, ou seja, os produtos aplicados não influíram de forma indireta nesses fatores avaliados.

Observando-se a variável ALT (Tabela 5), nota-se que todos os tratamentos apresentaram o mesmo comportamento, ou seja, sem diferença estatística entre as médias, com exceção do tratamento 4 (manipueira), o qual juntamente com a testemunha apresentou-se com menor altura de plantas. Especula-se ter havido uma sobreposição de nutrientes, Ponte (2002) em seus estudos menciona o potencial da manipueira não exclusivamente como defensivo agrícola, mas também como fertilizante, o qual apresentaria em sua composição, cálcio, nitrogênio, magnésio, potássio, fósforo, ferro e manganês, ocasionando assim um desequilíbrio nutricional

nas plantas que receberam esse tratamento, uma vez que essas já apresentavam-se supridas nutricionalmente.

Já a variável agronômica NVP, apenas os tratamentos 4 (nim) e 5 (espiromesifeno) assemelham-se a testemunhas com médias estatisticamente iguais, os demais tratamentos apresentaram-se com médias próximas, no entanto inferiores (Tabela 5). De acordo com o Irac – Inceticide Resistance Action Commettee (2015), o modo de ação do nim é dado como desconhecido, porém sabe-se que esse age na inibição da alimentação e crescimento dos insetos, já o espiromesifeno é classificado como inibidor de acetil CoA carboxilase, ambos com um modo de ação específico e único dentre os tratamentos, o que se supõe um controle diferenciado, possivelmente acarretando tais alterações finais nas variáveis agronômicas. Esteves Filho et al., (2013), testando nim e o espiromesifeno, concluíram quem além de seu efeito inseticida comprovado, ambos os produtos possuem um excelente efeito acaricida, contribuindo de forma a garantir uma qualidade fitossanitária das plantas mais abrangente.

Na variável PRO também houve diferença entre as médias em função dos tratamentos aplicados, sendo que os tratamentos 5, 8 e 10 superaram seus valores de produtividade, diferindo da testemunha (Tabela 5). Observa-se que, as produtividades mais baixas, permanecendo acima somente da testemunha, foram das plantas que receberam os tratamentos inseticidas 2 (E. pirolenhoso) e o 4 (nim). Dequech et al., (2008), testando o mesmo produto em plantas de feijão-de-vagem verificaram que houve fitoxicidade, encarquilhamento de folhas mais novas e nas já formadas escurecimento das nervuras, juntamente com um bronzeamento do limbo foliar, concluindo que houve redução na produtividade do feijoeiro, após receberem tal tratamento.

Tabela 5. Número de plantas inicial (NPI), número de plantas final (NPF), altura das plantas (ALT), número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), massa de mil grãos (MMI) e produtividade (PRO) em função do manejo de pragas com a aplicação de inseticidas na 1º safra do feijoeiro cultivados no município de Marechal Cândido Rondon/Pr, 2014/15.

Tratamento inseticida	**Variáveis agronômicas**						
	NPI	**NPF**	**ALT (cm)**	**NVP**	**NGV**	**MMI (g)**	**PRO (kg ha^{-1})**
Água (Testemunha)	222976 a	222659a	59,50 b	14,95 a	7,10 a	233,97 a	1649,60 b
Extrato pirolenhoso	222818 a	222698 a	69,75 a	13,63 b	7,00 a	241,09 a	1772,44 b
Manipueira	222857 a	222500 a	63,00 b	13,70 b	6,93 a	245,28 a	1899,56 b
Nim	223452 a	223214 a	70,75 a	15,38 a	7,18 a	238,42 a	1807,46 b
Espiromesifeno	222421 a	222302 a	71,25 a	15,18 a	7,43 a	252,23 a	2036,43 a
Imidacloprido + beta-ciflutrina	223214 a	223095 a	66,50 a	13,98 b	7,18 a	234,46 a	1875,34 b
Zeta–cipermetrina	223294 a	223095 a	67,50 a	13,20 b	6,93 a	238,83 a	1826,71 b
Tiametoxan + lambda-cialotrina	222897 a	222857 a	67,50 a	14,35 b	7,15 a	260,94 a	2148,44 a
Tiametoxan	222857 a	222579 a	67,00 a	13,73 b	7,18 a	243,17 a	1929,82 b
Teflubenzuron	223452 a	223214 a	66,50 a	13,55 b	7,20 a	256,01 a	2117,73 a
Média	223024	222822	66,93	14,17	7,13	244,44	1906,35
CV (%)	0,34	0,31	4,47	7,53	3,55	6,79	9,11

*Médias seguidas na coluna por letras minúsculas são diferentes estatisticamente pelo teste Scott-knott em nível de 5% de probabilidade de erro.

Em hipótese alguma, os fatores abióticos devem ser suprimidos, em toda e qualquer afirmação, devem fazer-se presentes, uma vez que o fator comportamental dos insetos, planta, solo, atmosfera, ecossistema como um todo é influenciado direta e indiretamente pelo meio ambiente.

A esse fato especula-se o baixo índice pluviométrico no mês de abril de 2014, associado a altas temperaturas (Figura 1) no local 1, englobando a fase vegetativa da cultura, coincidindo com a inicialização do processo reprodutivo da planta, florescimento e formação das vagens podendo ter influenciado de forma a desfavorecer a completa expressão de produtividade das plantas. De acordo com Taiz & Zeiger (2004), o déficit hídrico é uma situação comum à produção de muitas culturas, podendo apresentar um impacto negativo substancial no crescimento e desenvolvimento das plantas. Corroborando com esses resultados Torres et al., (2013) concluíram que a produtividade do feijoeiro, o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem foi maior quando a reposição de água no solo foi realizada com 100% da evapotranspiração.

5 CONCLUSÕES

As espécies *D. speciosa*, *B. tabaci* e *P. includens*, tiveram suas populações alteradas após receberem os tratamentos inseticidas, observando maior efeito inseticida sobre tais populações, os demais insetos quantificados mantiveram-se em flutuações populacionais inalteradas quando comparadas a testemunha, na 3ª Safra em 2014.

A *D. speciosa*, *E. kraemeri* e *Orthoptera spp*. sofreram alterações em relação aos números de insetos-praga após a aplicação dos inseticidas, os demais insetos amostrados mantiveram sua flutuação inalterada, equiparando a testemunha, na 1ª Safra em 2014/15.

O controle dos insetos-praga que causam prejuízos a cultura, pode ter contribuído de forma indireta nos valores de produtividade, necessitando mais estudos relacionados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÜERO, M.A.F.; NEVES, P.M.O.J.; CREMONEZ, P.S.G. Efeito do Piriproxifem e Diflubenzurom na reprodução de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Investigación Agraria**, Pedro Juan Caballero, v .16, n. 2, p. 99-106, 2014.

ARAÚJO, E.L.; COSTA, E.M.; MOURA FILHO, E.R.; NOGUEIRA, C.H.F.; SANTOS, M.R.D. Efeito de inseticidas sobre a mosca minadora (Diptera: Agromyzidae) quando aplicados durante a fase de ovo. **ACASA- Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 18-22, 2012.

ARAÚJO, N. C.; ARAÚJO, F.A.C.; OGATA, I.S.; OLIVEIRA, S.J.C. Controle de formigas cortadeiras utilizando-se efluente líquido de casas de farinhas. **Revista Verde**, Mosoró, v. 6, n. 4, p. 11–15, 2011.

BALDIN, E.L.L.; TOSCANO, L.C.; LIMA, A.C.S.; LARA, F.M.; BOIÇA JR, A.L. Preferência para Oviposição de *Bemisia tabaci* Biótipo "B" por Genotipos de *Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima*. **Boletín de sanidad vegetal,** Plagas, v. 26, p.409-413, 2000.

BONTEMPO, L.F.; GARCIA, E.Q.; FUGA, C.G.; SOARES, A.P. Extrato pirolenhoso, óleo de nim e fungos entomopatogênicos no controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) em condições de laboratório. **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas, v. 2, p. 30-39, 2011.

CARVALHO, S.P.L.de. **Toxicidade de inseticidas neonicotinóides sobre psilídeo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) e o parasitóide Tamarixia radiata (Waterson) (Hymenoptera: Eulophidae)**. 59p. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2008.

CAMPOS, A.D. **Técnicas para Produção de Extrato Pirolenhoso para Uso Agricola**. Pelotas - RS: Ministério da Agricultura e Pecuária. p. 1-4, 2007.

CEREDA, M.P. Caracterização dos Subprodutos da Industrialização da Mandioca. In: CEREDA, M. P. (coord.). **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. (Série: Culturas tuberosas amiláceas latino americanas). São Paulo: Cargill, v. 4, p. 13-37, 2001.

CONAB - Companhia Nacional do Abastecimento. Dísponovel em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>. Acesso em: 24 nov. 2015.

_____CONAB - Companhia Nacional do Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Quarto levantamento** - 01/2016 Acomp. safra bras. grãos, v. 3, n. 3, 2016.

CORRÊA-FERREIRA, B.S., PERES, W.A.A. **160-alternativas para o manejo dos percevejos-pragas (hemiptera: pentatomidae) em sistema de soja orgânica**. Embrapa Soja, Londrina, 2006.

COSTA, E. M.; SILVA, P.A.F.; ARAUJO, E.L.; SANTOS, M.R.D.; SALES JUNIOR, R. Fauna de Hemiptera, Orthoptera, Thysanoptera e Dermaptera capturada na cultura da melancia no semiárido do Rio Grande do Norte. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 3, p. 01-04, 2014.

CRUZ, W.P.da.; SALGADO, F.H.M.; FERREIRA, D.F.; FIDELIS, R.R. Nutrição e genética na ocorrência de pragas, inimigos naturais e ataque de minadoras em feijão comum (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 3, n. 1, p. 74-81, 2012.

DEQUECH, S.T.B.; RIBEIRO, L.do.P.; SAUSEN, C.D.; EGEWARTH, R.; KRUSE, N.D. Fitotoxicidade causada por inseticidas botânicos em feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em estufa plástica. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 15, n. 1, p. 71 80, 2008.

DERAL – Departamento de Economia Rural. Disponível em: < http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/pluvio.xls>. Acesso em: 28 set. 2015.

EMERENCIANO, D.P.; CRUZ, A.M.F.da.; PEREIRA, J.D.dos.S.; MOURA, M.de.F.V.; MACIEL, M.A.M. Determinação da propriedade antioxidante e teores de minerais presentes nas folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 73-160, 2013.

ESTEVES FILHO, A.B.; OLIVEIRA, J.V.de.; TORRES, J.B.; MATOS, C.H.C. Toxicidade de espiromesifeno e acaricidas naturais para *Tetranychus urticae* koch e compatibilidade com *Phytoseiulus macropilis* (Banks). **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2675-2686, 2013.

FERNANDES, F.L.; PICANÇO, M.C.; FERNANDES, M.E.S.; XAVIER, V.M.; MARTINS, J.C.; SILVA, V.F.da. Controle biológico natural de pragas e interações ecológicas com predadores e parasitóides em feijoeiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 6-14, 2010.

FIORETTO, R.A. **Uso direto da manipueira em fertirrigação. Manejo, uso e tratamento dos subprodutos da industrialização da Mandioca**. (Série: Culturas de Tuberosas amiláceas latino americanas). São Paulo: Cargill, v. 4, p. 13-37, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, ed. Agronômica Ceres. 920p. 2002.

GONÇALVES, F.G.; SILVA, A.G.da.; FERRARO, A.C.; COSTA, N.N.M.da.; SOUZA, R.A.B.; TOSATO, A.F. Captação de líquido pirolenhoso da carbonização da madeira de Eucalyptus cloeziana em forno rabo quente. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, p. 232-237, 2010.

IRAC - Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Inseticidas. Disponível em: <http://www.irac-br.org.br/>. Acesso em: 02 out. 2015.

LIMA, T.C.C.; GEREMIAS, L.D.; PARRA, J.R.P. Efeito da Temperatura e Umidade Relativa do Ar no Desenvolvimento de *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) em *Vigna unguiculata*. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v. 38, n. 6, p. 727-722, 2009.

MARAUS, P.F.; SANTOS, H.S.; BRANDÃO FILHO, J.U.T.; BUZANINI, A.C.; BARBIERI, B.R. Eficiência de inseticidas no controle de *Diabrotica speciosa* na cultura da batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 744-749, 2011.

MAEKAWA, K. Curso sobre produção de carvão, extrato pirolenhoso e seu uso na agricultura (APAN – Associação dos produtores de Agricultura natural).**Apostila**. 2002.

MARSARO Jr, A.L., PEREIRA, P.R.V.da.S. Flutuação populacional de insetos-praga na cultura do feijão-caupi no Estado de Roraima. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 13-18, 2013.

NASCIMENTO, S.P.do.; BASTOS, E.A.; ARAÚJO, E.C.E.; FREIRE FILHO, F.R.; SILVA, E.M.da. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 8, p. 853–860, 2011.

NASU, E. das G. C. **Composição Química da Manipueira e sua Potencialidade no Controle de *Meloidogyne incognita* em Tomateiro no Oeste do Paraná**. 2008. 74 f. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR. 2008.

OLIVEIRA, M.B.; RAMOS, V.M. Simulação de dano de *Diabrotica* em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) para estimativa de nível de ação. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 16, p. 181-186, 2012.

OLIVEIRA, T. C. **Flutuação populacional de lagartas desfolhadoras e distribuição espacial de Plusiinae na cultura da soja [Glycine Max (L.) Merril]**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitossanidade) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais**. São Paulo: Grafimagem. 2º ed. 90 p., 2000.

PONTE, J.J. **Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola**. Fortaleza, Secretaria da Ciência e Tecnologia do Ceará. 53p. 1999.

_____PONTE, J.J. Histórico das pesquisas sobre a utilização da manipueira (extrato líquido das raízes de mandioca) como defensivos agrícola. **Fitopatologia**. Maracay (Venezuela), n. 5, v. 2, p. 2-5, 1992.

_____PONTE, J. J. Uso da manipueira como insumo agrícola: defensivo e fertilizante. In: CEREDA, M. P. (Coord.). Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. São Paulo, SP: Fundação Cargil, v. 4. p. 80-95, 2002.

PRATIS, S.B.Q.; PIETROWSKI, V.; WENGRAT, A.P.G.da.S.; ROSA, W.B.; MARTELO, R.; FREDRICH, J.E. Efeito da manipueira no controle de *Dysmicoccus sp*. (hemiptera: pseudococcidae). **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 4, n. 2, p. 71-82, 2015.

_____PRATIS, S.B.Q. Uso de Manipueira no Controle de *Dysmicoccus sp.* (Hemiptera: Pseudococcidae). 2013. 43 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR. 2013.

PRATISSOLI, D.; SCHMILDT, E.R.; AMARAL, J.A.T.; SCHMILDT, O. Níveis de desfolha artificial para simular perdas na produtividade do feijoeiro comum. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 11, n. 3, p. 68-76, 2012.

QUINTELA, E.D. Manejo integrado de pragas do feijoeiro. In J. KLUTHCOUSKI,; STONE, L. F., AIDAR, H. Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro. eds. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, p. 291-308, 2009.

_____QUINTELA, E. D. Manejo integrado dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 223, p. 113-137, 2004.

_____QUINTELA, E.D. Manual de identificação dos insetos e invertebrados: pragas do feijoeiro. **Embrapa Arroz e Feijão**, Santo Antônio de Goiás, 2002.

_____QUINTELA, E.D.; TEIXEIRA, S.M.; FERREIRA, S.B.; GUIMARÃES, W.F.F.; OLIVEIRA, L.F.C.; CZEPAK, C. Desafios do manejo integrado de pragas de soja em grandes propriedades do Brasil Central. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 6 p (Embrapa Arroz e Feijão. **Comunicado Técnico**, 149), 2007.

RAETANO, C.G. Introdução ao Estudo da Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários. In: ANTUNIASSI, U.R.; BOLLER, W. **Tecnologia de Aplicação para Culturas Anuais.** Passo Fundo: Aldeia Norte; Botucatu: FEPAF, 2011.

RHEINHEIMER, A. R.; BELLON, P. P.; HACHMANN, T.; MIRANDA, A. M.; SCHERER, W. A.; PIETROWSKI, V.; JUNIOR, A. S. P. Biologia da mosca-branca (*Bemisia tuberculata* Bondar) (Hemiptera: Aleyrodidae) em mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 5, p. 265-269, 2009.

RODRIGUES, F. de.; Borges, A. C. F.; dos Santos, M. R.; Fernandes, J. J., A. de. FREITAS JÚNIOR. Flutuação populacional da mosca-branca e a incidência de mosaico dourado em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 10, p. 1023-1027, 1997.

SAEG – Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV – Viçosa, 2007.

SANTOS, H.G.dos.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.dos.; OLIVEIRA, V.A.de.; OLIVEIRA, J.B.de.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro**, 2013.

SANTOS, M.A.T.dos.; AREAS, M.A.; REYES, F.G.R. Piretróides – Uma visão geral. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v. 18, n. 3, p. 339-349, 2007.

SCARPELLINI, J.R.; RAMIRO, Z.A.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J.C.C. Controle químico da mosca-branca *bemisia tabaci* (gennadius, 1889) biótipo b (hemiptera: aleyrodidae) na cultura do feijoeiro. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 23-27, 2002.

SENA, M.F.M.de.; ANDRADE, A.M.de.; THODE FILHO, S.; SANTOS, F.R.dos.; PEREIRA, L.F. Potencialidades do extrato pirolenhoso: práticas de caracterização. **Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, Santa Maria, v. 18, p. 41-44, 2014.

SILVA, D.C.O.da.; ALVES, J.M.A.; ALBUQUERQUE, J. de.A.A.de.; LIMA, A.C.S.; VELOSO, M.E.da.S.; SILVA, L.dos.S. Controle de insetos-praga do feijão-caupi na savana de Roraima. **Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 5, n. 3, p. 212-219, 2011.

SILVA, F.G.da.; COSTA, E.M.da.; FERREIRA, R.R.; SILVA, F.E.L.da.; ARAÚJO, E.L.de. Óleo de nim aplicado via irrigação no controle da mosca minadora em meloeiro. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 11, n. 2, p. 122-126, abr-jun, 2015.

SILVA, M.O.; BRIGIDE, P.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Composição de cultivares de feijão comum. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 3, p. 339-346, 2013.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; OMOTO, C. "Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja."Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga, ed. by Hoffmann-Campo CB, Corrêa-Ferreira BS and Moscardi F. Embrapa, Brasília, DF, p.673-723, 2013.

SOUZA, B.H.S.de.; BOIÇA JÚNIOR, A.L.; SILVA, A.G.da.; RODRIGUES, N.E.L. Não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* em cultivares de feijão caupi. Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 31-37, jul-set., 2012a.

_____SOUZA, B.H.S.de., OLIVEIRA, J.A.G.de., PEREIRA, T.de.O., CAMPOS, A.R., BOIÇA JÚNIOR, A.L. Infestação de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore e Caliothrips phaseoli (Hood) em Cultivares de Feijoeiro na Época da Seca, em Selvíria-MS. **EntomoBrasilis**, v. 5, n. 3, p. 204-210, 2012b.

_____SOUZA, B.H.S.de.; COSTA, E.N.; RIBEIRO, Z.A.; FORIM, M.R. Repelência e deterrência alimentar de vaquinhas por óleos de nim e cinamomo aplicados em folhas de feijoeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 76 – 86, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, F. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 719, 2004.

TEODORO, A.V.; PROCÓPIO, S.de.O.; BUENO, A.DE.F.; NEGRISOLI JUNIOR, A.S.; CARVALHO, H.W.L.de.; NEGRISOLI, C.R.de.C.B.; BRITO, L.F.; GUZZO, E.C. *Spodoptera cosmioides* (Walker) e *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae): Novas Pragas de Cultivos da Região Nordeste. Embrapa Tabuleiros Costeiros, **Comunicado Técnico** , 131, Aracajú, 1º ed, 8p.2013.

TOMIZAWA, M.; CASIDA, J.E. Neonicotinoid insecticide toxicology; mechanisms of selective action. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**. Palo Alto, v. 45, p. 247-268, 2005.

TORRES, J.L.R.; SANTANA, M.J.; PIZOLATO NETO, A.; PEREIRA, M.G.; VIEIRA, D.M.da.S. Produtividade de feijão sobre lâminas de irrigação e coberturas de solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 833-841, 2013.

TRINDADE, R.C.P.; PALMEIRA, L.de.H.; SANT'ANA, A.E.G.; SOUZA, R.da.S.; COSTA, A.P.de.A.; AMORIM, E.P.da.R. Atividade do extrato pirolenhoso sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Agroecologia.** Alagoas, v. 9, n. 3, p. 84-89, 2014.

VIANA, P.A.; PRATES, H.T.; RIBEIRO, P.E.de.A. Uso do Extrato Aquoso de Folhas de NIM para o Controle de Spodoptera frugiperda na Cultura do Milho. Embrapa milho e sorgo, **circular técnica**, 88, 1º ed, 5p. 2006.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.de.; BORÉM, A. **Feijão**. Ed. UFV, Viçosa. 600p. 2006.

APÊNDICE A - Formulário de pesquisa

Tabela 1. Resumo da análise de variância do número de insetos transformados (NIT) para os dados do cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 3º safra no município de Toledo/Pr, 2014.

FONTES DE VARIAÇÃO	QM
BLO	0,0704451^{ns}
EPO	24, 73041*
PRO	0,09884451^{ns}
PRA	252,9731*
PRO * EPO	0,1559127*
PRA * EPO	9,078488*
PRA * PRO	0,1738858*
PRA * PRO * EPO	0,1514538*
Resíduo	0,06483494
CV	19,7 %

NS: Não significativo *: Significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Resumo da análise de variância do número de insetos transformados (NIT) para os dados do cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) de 1º safra no município de Marechal Cândido Rondon/Pr, 2014/15.

FONTES DE VARIAÇÃO	QM
BLO	2,062485*
EPO	3,942486*
PRO	0,3683525*
PRA	99,59419*
PRO * EPO	0,2143252*
PRA * EPO	6,530220*
PRA * PRO	0,4143178*
PRA * PRO * EPO	0,1954965*
Resíduo	0,04558265
CV	19,5 %

NS: Não significativo *: Significativo a 5% de probabilidade de erro.