

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL**

EVELISE BATISTA RIBEIRO

**ARTROPODOFAUNA ASSOCIADA À HORTA E SISTEMAS DE CULTIVOS EM
BASE ECOLÓGICA NA ESCOLA DE AGROECOLOGIA MILTON SANTOS EM
PAIÇANDU - PR**

MARINGÁ

2020

EVELISE BATISTA RIBEIRO

**ARTROPODOFAUNA ASSOCIADA À HORTA E SISTEMAS DE CULTIVOS EM
BASE ECOLÓGICA DA ESCOLA DE AGROECOLOGIA MILTON SANTOS –
PAIÇANDU - PR**

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

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

MARINGÁ

2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

R484a

Ribeiro, Evelise Batista

Artropodofauna associada à horta e sistemas de cultivos em base ecológica na escola de agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR / Evelise Batista Ribeiro. -- Maringá, PR, 2020.

71 f.: il. color., figs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Marcelina Millan Rupp.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional, 2020.

1. Biodiversidade. 2. Controle biológico. 3. Parasitoides predadores - Cultivos agroecológicos. 4. Inimigos naturais - Cultivos agroecológicos. 5. Pragas - Cultivos agroecológicos. I. Rupp, Maria Marcelina Millan, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional. III. Título.

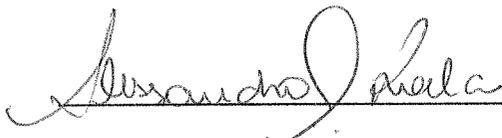
CDD 23.ed. 635.04

EVELISE BATISTA RIBEIRO

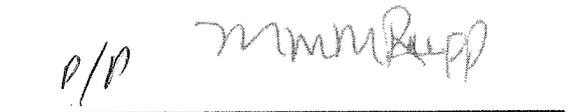
**“Artropodofauna associada a sistemas de cultivos em base ecológica na
Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu-PR.”**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

APROVADO em 27 de fevereiro de 2020.



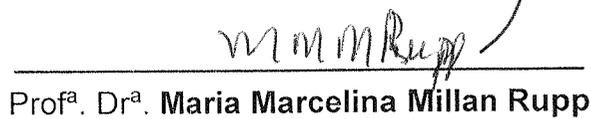
Prof. Dr. **Alessandro Santos da Rocha**



Prof^a. Dr^a. **Gabriela Vieira da Silva**



Prof. Dr. **José Ozinaldo Alves de Sena**



Prof^a. Dr^a. **Maria Marcelina Millan Rupp**

Orientadora

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos primeiramente a Deus por ser fiel e me dar força para superar todas as dificuldades.

Aos meus pais por todo amor, dedicação e por me ensinarem que conhecimento é a maior riqueza que o ser humano pode ter.

À minha filha que amo tanto, Emily, pelo apoio e incentivo para galgar mais um degrau do conhecimento.

À Professora e Orientadora Dra Maria Marcelina Millan Rupp que me orientou, doando seus conhecimentos para que eu pudesse realizar esta dissertação e a Professora Dra. Gabriela Vieira Silva pelas suas valiosas contribuições para este estudo.

À Universidade Estadual de Maringá e todo corpo docente que me proporcionaram as condições necessárias para que alcançasse meus objetivos.

Aos colaboradores da Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR em especial ao senhor Evaldo Martins sempre prestativo em me ajudar na coleta de dados, e assim, fazer parte desta história.

Aos professores pelo conhecimento proporcionado.

Aos meus familiares por acreditaram que eu conseguiria.

Enfim a todos que contribuíram para realização desta dissertação seja de forma direta e indireta, fica aqui registrada a minha gratidão.

EPÍGRAFE

Nem olhos viram, nem ouvidos ouviram, nem jamais penetrou o coração humano, o que Deus tem preparado para aqueles que O amam.

(Bíblia Sagrada - 1 Coríntios 2.9)

RESUMO

O presente estudo foi realizado através do levantamento de insetos predadores, parasitoides e pragas na horta e sistemas de cultivo em base ecológica da Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR traz à concretude de que cultivos agroecológicos unem famílias variadas de insetos predadores e parasitoides, assim, o equilíbrio do ecossistema é garantido e com este estudo observa-se essas variedades como presença representativa da família inimigo natural *Tachinidae* com 11,99% da totalidade coletada, seguida da família predadora *Formicidae* com 10,27% e em terceiro lugar, a família de parasitoides *Vespidae* com 9,25% onde os inimigos naturais vivem em harmonia ao controlar as pragas existentes no ambiente, estas representadas nas coletas pela mais significativa à família *Chrysomelidae* com 5,48% nesse ambiente. Os insetos foram coletados em culturas diferenciadas, sendo ao todo 16 coletas, com 30 amostragens, utilizando rede entomológica. Os artrópodes foram identificados a nível de ordens Hemiptera, Coleoptera e Diptera dentre outros e famílias. Os resultados mostram a biodiversidade presente no ambiente propiciando o equilíbrio do ecossistema, notando-se a presença total de 65,75% de inimigos naturais contra 34,25% de pragas, portanto, há evidência de controle biológico no local, são as famílias de inimigos naturais Tachinidae, Formicidae, Vespidae, Araneae as que mais aparecem além de prevalecerem com maior incidência as pragas das famílias Crysomelidae e Ciccadellidae.

Palavra-chave: Biodiversidade; Inimigos Naturais; Controle Biológico; Parasitoides Predadores; Pragas.

ABSTRACT

The present study carried out through the survey of predatory insects, parasitoids and pests, in the garden and ecologically based cultivation systems of the Milton Santos School of Agroecology in Paçandu / PR brings the concreteness that agroecological crops unite different families of predatory and parasitoid insects, thus, the balance of the ecosystem is guaranteed and with this work we observe these varieties as a representative presence of the natural enemy family *Tachinidae* with 11.99% of the total collected, followed by the predatory family *Formicidae* with 10.27% and in third place the family of *Vespidae* parasitoids with 9.25% where natural enemies live in harmony when controlling pests in the environment, these represented in collections by the most significant *Chrysomelidae* family with 5.48% in that environment. The insects were collected in different cultures, with a total of 16 collections, with 30 samples, using entomological network. Arthropods were identified at the level of orders Hemiptera, Coleoptera, Diptera among others and families. The results show the biodiversity present in the environment providing the balance of the ecosystem, noting the total presence of 65.75% of natural enemies against 34.25% of pests, therefore, there is evidence of biological control in the place, being the families of enemies natural *Tachinidae*, *Formicidae*, *Vespidae* and *Araneae* the ones that most appear and the most prevalent pests were from the *Crysomelidae* and *Ciccadellidae* families.

Keywords: Biodiversity; Natural Enemies; Biological Control; Parasitoids Predators; Pests.

LISTA DE FIGURAS

Figure 1 , segue tabela de Quintela (2001, p.04) que mostra as principais pragas que atacam as Culturas do Feijoeiro	20
Figure 2: Sistema de Cultivo do Feijoeiro.....	25
Figure 3: Área do cultivo do Feijoeiro.....	26
Figure 4: local das coletas na Cultura em Agrofloresta	27
Figure 5: variedade de plantas no Cultivo em Agrofloresta	28
Figure 6: Casa de Vegetação onde foram realizadas as coletas.....	28
Figure 7: Ambiente Interno da Casa de Vegetação.....	29
Figure 8: Sistema de Cultivo de Mandala e suas variedades de plantas.....	30
Figure 9: Cultura de Bananas lugar onde foram realizadas as coletas.....	30
Figure 10 Representação Gráfica das Famílias e a Frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura do Feijoeiro.....	34
Figure 11Gráfico das Famílias - Cultura em Agrofloresta.....	37
Figure 12Representação Gráfica das famílias e a frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura de Casa de Vegetação.	39
Figure 13 Representação Gráfica das famílias e a frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura de Sistema Mandala.....	41
Figure 14 Representação Gráfica das famílias e a frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura de Bananas.	43
Figure 15 Representação Gráfica do total de famílias de todas as coletas realizadas em todas as culturas.....	44
Figure 16 Representação Gráfica da Frequência Relativa (FR%) da presença de Inimigos Naturais e Pragas na totalidade das coletas.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Identificação dos insetos das coletas em Cultura de Feijoeiro apresentados por nome comum, ordem, família, número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.	33
Tabela 2: Identificação dos insetos das coletas em Cultura de Agrofloresta apresentadas por nome comum, ordem, família de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição....	36
Tabela 3: Identificação dos insetos das coletas em Cultura em Casa de vegetação apresentadas por nome comum, ordem, família, número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.....	38
Tabela 4: Identificação dos insetos das coletas em Cultura de Sistema Mandala apresentadas pelo nome comum, ordem, famílias, número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.....	40
Tabela 5: identificação dos insetos das coletas em Cultura de Bananas apresentadas por nome comum, ordem, família número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 O Manejo do Solo	13
2.2 Teorias da Trofobiose e práticas na agricultura orgânica	14
2.3 Importâncias do Controle Biológico para Ciência.....	15
2.4 Os Predadores.....	17
2.5 Os Parasitoides	18
2.6 A Cultura do Feijoeiro suas praga e predadores.....	19
2.7 A Biodiversidade de insetos.....	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 As coletas, seus Sistemas de Cultivo e situação meteorológica.....	25
3.2 Coletas dos insetos.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5. CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE – Figuras ilustrativas da identificação de insetos e locais das pesquisas.....	53
Figura 1A: Mosca das Flores – Ordem: Díptera – Família: Shyrphidae.....	53
Figura 3A: Cigarrinha Marrom - Ordem: Hemíptera – Família: Cicacellidae.....	54
Figura 4A: Aranha Predadora – Ordem Arachinidea – Família Aranae	54
Figura 5A: Gafanhoto - Ordem: Orthoptera – Família: Acrididae.....	55
Figura 6A: Joaninha - Ordem: Coleóptera – Família: Cicanellidae	55
Figura 7A: Joaninha - Ordem: Coleóptera – Família: Co.....	56
Figura 8A: Mosca - Ordem: Díptera - Família: Agromyzidae	56
Figura 9A: Besouro – Ordem Coleoptera – Família – Carabidae	57
Figura 10A: Vespa Parasitóide - Ordem: Hymenóptera - Família: Braconidae	57
Figura 11A: Tesourinha - Ordem: Dermoptera- Família: Forficulidae	58
Figura 12A: Mosca – Ordem Díptera – Família Agromyzidae	58
Figura 13A: Mosca Parasitóide – Ordem Diptera – Família Brachycera.....	59
Figura 14A: Aranha Predora – Ordem Arachinidea – Família Aranae	59
Figura 15A: Borboleta – Ordem Lepdóptera – Família Noctuidae	60
Figura 16A – Vespinha Parasitóide – Ordem Hymenoptera – Família Scollidae	60
Figura 17A – Percevejo – Ordem Hemíptera – Família Reduviidae	61
Figura 18A – Gafanhoto – Ordem Ortoptera – Família Acrididae.....	61
Figura 19A – Besouro – Ordem Coleoptera – Família Chrysomelidae	62

Figura 20A - Variedades de hortaliças na Cultura Sistema Mandala.....	62
Figura 21A: Variedades de Hortaliças na casa de vegetação	63
Figura 22A: Substrato preparado para adubação da terra para plantio, Através de compostagem.	63
Figura 23A: Modo de cobertura para adubação utilizada nas culturas - Palhada.....	64
Figura 24A: Estação Climatológica e Agrometeorológica da UEM – Maringá – PR.....	64
Figura 25A: Escola de Agroecologia Milton Santos.....	65
Figura 26A: Escola de Agroecologia Milton Santos	65
ANEXOS	66
ANEXO 1 - Temperaturas máxima e mínima (°C), umidade relativa do ar diária (%) e precipitações de chuvas (mm), no período de 01/05/2019 a 31/01/2020.	66
ANEXO 2 – Solicitação de Autorização para realizar os estudos na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR	69
ANEXO 3 – Comunicação Interna de solicitação de dados meteorológicos na Estação Climatológica e Agrometeorologia de Maringá - PR – Estação UEM – INMET	70
ANEXO 4 - Croqui da Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR	71

1. INTRODUÇÃO

O aumento na liberação de agrotóxicos na produção agrícola, traz sérios questionamentos por parte dos produtores e dos consumidores das produções agrícolas, pois a utilização de mais agrotóxicos no manejo provoca consequências como a contaminação dos alimentos, do solo, da água, dos animais e os próprios agricultores que recebem altas taxas de agrotóxicos durante o manejo e utilização em suas propriedades.

A luz de Carson (1962) publicou em seu livro Primavera Silenciosa sobre o uso de agrotóxicos que causou impacto na agricultura mundial, pois vieram à tona denúncias acerca de contaminações ambientais e morte de animais silvestres relacionadas ao uso de agrotóxicos. Entretanto, apenas na década de 90 é que uma parte da sociedade conscientizou-se da relevância, das consequências e males gerados pelo uso de agrotóxicos.

Os agrotóxicos se mal utilizados, podem levar ao aumento da resistência em patógenos, em pragas e em plantas invasoras, também, podem levar a um desequilíbrio biológico com a eliminação de organismos benéficos e a redução da biodiversidade que são grandes agravos para as comunidades de vegetais. (KORBES et al.,2010).

A utilização de agrotóxicos pode ser substituída por outras medidas, como a utilização de agentes de controle biológico, também chamados inimigos naturais, trazendo maior sustentabilidade, assegurando manutenção do ecossistema.

Proporcionando às plantas e aos insetos interação, equilibrando as comunidades, os ecossistemas e os agroecossistemas, no entanto, nem sempre os agentes de controle biológico são capazes de manter determinadas espécies em níveis não prejudiciais, requerendo meios alternativos, para que populações de pragas permaneçam em níveis mais baixos, principalmente para culturas de importância econômica (FIORENTIN et al, 2013).

Diante do exposto, ao analisar as culturas e manejos de boa prática em hortas, e sistemas de cultivo em Base Ecológica, questiona-se: porque é válido realizar um levantamento das famílias de insetos presentes em um

agroecossistema específico e quantificar a ocorrência de inimigos naturais, artrópodes e pragas?

Portanto, o objetivo geral desta dissertação é quantificar a ocorrência e a flutuação populacional de inimigos naturais e pragas dentro de um ecossistema específico, bem como, avaliar, conhecer a população e prevalência de inimigos naturais na horta da Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR e promover um inventário faunístico das populações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com a emergente ética ecológica e sociocultural, a Agroecologia vem respeitar a diversidade do ecossistema e a diversidade sociocultural que gera conhecimentos na sua totalidade, de forma sistêmica e contextualizada. A Agroecologia enquanto Ciência, contribui com estratégias de desenvolvimento da agricultura sustentável e enfatiza elementos que possam servir para orientação de novas ações para um bem comum.

2.1 O Manejo do Solo

É um procedimento operacional no qual o agricultor toma uma postura diante da terra e das espécies que irá cultivar, como é o comportamento, sua resistência diante das pragas que ocupam aquele habitat, de maneira que cada uma de suas decisões possam trazer maiores benefícios para natureza, maior produção e lucro para o produtor.

De acordo com Petersen (2008), o manejo agroecológico traz uma manutenção de solos biologicamente ativos, assegurando boas colheitas com baixos custos financeiros e ambientais. O manejo agroecológico reproduz nos agroecossistemas as condições estruturais e funcionais responsáveis pela fertilidade dos ecossistemas naturais como:

- a) a maximização da produção e do uso de biomassa no sistema por meio de policultivos, de rotação de culturas, de práticas agroflorestais e da integração de cultivos-criações;
- b) a proteção permanentemente do solo com cobertura viva ou morta;
- c) o preparo da terra para plantio com o mínimo de revolvimento.

O manejo agroecológico transforma uma economia que valoriza o sentido conservadorista da natureza, traz a natureza como provedora de riquezas genéticas de economia política do ambiente.

Nicholls (2003) diz que a nutrição balanceada para as plantas mostra um lado positivo para a regulação de populações de organismos potencialmente danosos às lavouras, como insetos, praga e microorganismos patogênicos, logo, inúmeras evidências científicas têm mostrado o caráter multifuncional do manejo

agroecológico, no que diz respeito à fertilidade e a sanidade dos agroecossistemas.

2.2 Teorias da Trofobiose e práticas na agricultura orgânica

Segundo Polito (2015), o termo trofobiose designa que todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de pragas e doenças quando excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores estão presentes no sistema metabólico.

Clélio Vilanova e Carlos Dias da Silva Junior (2009) determinam quais as práticas de agricultura orgânica podem ser eficazes nas contribuições ao equilíbrio trofobiótico e como este se relaciona com manejo agroecológico das culturas e a contribuição para a resistência fisiológica vegetal.

Isso quer dizer que os organismos agrícolas devem ter uma condição de equilíbrio para que se possa atingir uma sustentabilidade, em que os agroecossistemas sejam manuseados com técnicas agrícolas orgânicas.

Para Gliessman (2005), a sustentabilidade nas práticas agrícolas envolve constantes mudanças e devem ser considerados todos os fatores como: ambientais, luz, temperatura, precipitação, vento, solo, umidade do solo e fatores individuais, todos esses afetam organismos cultivados e eles se interagem.

As práticas nos agroecossistemas da agricultura orgânica consideram essas relações para otimizar fluxos de nutrientes.

Vilanova e Silva Junior (2009) citam princípios que contribuem para o equilíbrio trofobiótico:

1. cobertura vegetal como medida eficaz para conservação do solo e de água;
2. suprimento regular de matéria orgânica (esterco e à composto);
3. mecanismos de reciclagem através de rotação de cultura;
4. controle de pragas através do manejo da biodiversidade;
5. manutenção da produção sem utilizar químicos;
6. uso eficiente de irrigação;
7. formação de quebra ventos;
8. emprego de biofertilizante e caldas fertiprotetoras;

9. uso de espécies e variedades adequadas às condições climáticas locais;
10. exclusão de agrotóxicos.

Salienta-se que ventos constantes podem desenvolver condições desfavoráveis para as plantas e as barreiras de quebra ventos proporcionam redução da dispersão de pragas como pulgões e tripés (ALTIERI et al., 2003).

Sobre as adubações orgânicas, elas fornecem macro e micronutrientes que as plantas necessitam para equilibrar o metabolismo, húmus que protegem as plantas de pragas e doenças ao melhorar as propriedades físicas e biológicas do solo. Portanto, sob a luz de Vilanova e Silva Junior (2009), os biofertilizantes têm compostos bioativos derivados da combustão de compostos orgânicos de origem animal ou vegetal, assim, contribuem para o equilíbrio trofobiótico e controle de pragas.

Os agricultores pulverizam as caldas que protegem as plantas no controle de doenças e aumento de resistência da planta contra as pragas ao reestabelecer o equilíbrio trófico e fornecer micronutrientes, esse manejo traz disponibilidade de alimentos e com isso exerce controle biológico, estabelecendo nível trófico e fornece micronutrientes.

2.3 Importâncias do Controle Biológico para Ciência

O comportamento dos ecossistemas tem mudanças acarretadas pela alteração dos fluxos dos serviços e os impactos sobre o bem-estar do homem e do próprio ambiente.

O controle biológico expõe o comportamento das culturas e seus fenômenos, a agricultura consegue detalhar a região, ao apresentar as pragas que ali residem e os inimigos naturais que migraram ao perseguir tais pragas por necessitarem de sobrevivência.

Segundo José Roberto Postalí Parra (2014), os programas de controle biológico no Brasil são realizados de maneira significativa, porém a literatura é escassa acerca do tema, isso tem sido fator limitante para o desenvolvimento de técnicas de controle biológico, desta forma, este estudo se justifica por buscar

fornecer informações que possibilitem ampliar a prática e a focar em medidas mais efetivas para o manejo das pragas.

Para Bosch (et. al.1982), os chineses foram os precursores da introdução de predadores para controlar uma espécie de praga do citrus III a.C. Ainda em 1888 na Califórnia foi introduzido o *Rodolia cardinalis* (Mulsant), original da Austrália para controlar o “pulgão” branco *Icerya purchasi* que exerceu perfeitamente sua função e em dois anos obtiveram total controle da praga.

Posteriormente Kogan (1989) descreve que a partir do momento da introdução de inimigos naturais como predadores houve uma grande evolução no quesito controle biológico, contudo, em 1939 surge a sintetização do DDT e consequentemente o início de seu uso indiscriminado o que iniciou o “período negro”, relatado na obra “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson que deu o alarde à comunidade científica.

Através de estudos demonstrava que a biodiversidade estava ameaçada com o uso de produtos químicos e o controle biológico, quando volta a surgir como um novo capítulo da história científica.

Em 2010 Marcelo Coutinho Picanço escreve que cientificamente deve-se conhecer as pragas, sua estrutura e ciclo vital, pois muitas que possuem aparelho bucal mastigador provocam lesões em órgãos subterrâneos, broqueamento, surgimento de galhas, desfolhas, galerias nas folhas, sucção de seiva e muitos outros, já as pragas fitossucívoras ocasionam amarelamento, secamento, mortalidade, anormalidade de crescimento e retorcimento.de

Wilson Sampaio de Azevedo Filho (2017), para ele conhecer a nomenclatura, ordem e famílias dos insetos que causam danos à agricultura anualmente e consomem porções significativas das lavouras é de suma importância, além de insetos que causam alergias e transmitem doenças comprometendo a saúde das pessoas, contudo há grupos de insetos que realizam o equilíbrio do ecossistema, como organismos que controlam as pragas da ordem dos lepidópteros e isópteros. Salienta-se que a entomologia é a ciência aplicada ao estudo dos insetos e outros artrópodes (taxionomia, biologia e ecologia).

Logo, conhecer as espécies de pragas e seus inimigos naturais faz com que o controle biológico tenha seu papel cumprido onde um inseto predador irá encontrar a sua praga e finalizar seu ciclo evolutivo.

Para o Ministério da Agricultura (2017), a projeção para a produção agrícola no ano 2019/2020 será de 248.281 mil/toneladas, uma safra recorde em diversas culturas, com os inimigos naturais que controlam essas culturas, o produtor reduz custos ao produzir e conseqüentemente reduz custos no produto e o consumidor final tem uma maior qualidade no produto sem resíduos o que agrega valor.

Segundo a Embrapa (2013), o controle biológico é um processo de redução de populações, que se baseia no fato de que na natureza existe uma série de microrganismos (fungos, bactérias, vírus, etc.) e animais que fazem parte da cadeia alimentar para garantir a sua sobrevivência, ou seja, um se alimenta do outro, a finalidade é diminuir o alimento que nesse caso é a população da presa ou hospedeiro. Assim, o indivíduo que se alimenta de outro, reduzindo a população natural existente é denominado inimigo natural.

Parra (2017) acrescenta que o controle biológico é o fenômeno natural que consiste na regulação de plantas e animais com inimigos naturais conhecidos como agentes de mortalidade biótica.

As plantas são alimentos de muitos insetos, pragas e no habitat não possuem seus inimigos naturais em quantidade necessária para o equilíbrio, principalmente em monoculturas, logo, é importante que as áreas em torno dos cultivos sejam atrativas para os inimigos naturais atraídos pela natureza através da diversidade de plantas.

Embrapa (2013) salienta-se que é nesse momento que o controle biológico seja a forma de controlar e a produção deve ser semelhante ao natural, sem uso de agrotóxicos, diversificando a vegetação presente e criar locais de abrigo, acasalamento e fontes de alimentos para os inimigos naturais.

2.4 Os Predadores

Predadores são inimigos naturais que se alimentam de outros insetos, diz Embrapa (2013), têm vida livre e estão presentes no solo ou sobre as plantas para encontrar seu alimento, as presas matam os inimigos ao mastigá-los ou a sugarem o conteúdo de seu corpo.

Muitos insetos predadores se alimentam de presas nas fases de larvas ou ninfas, e na fase adulta alimentam-se de outras substâncias adocicadas liberadas

pelas plantas ou por outros insetos, porém alguns podem desenvolver a característica predadora na fase jovem e adulta.

Conforme o Manual da Embrapa (2013), destacam-se como predadores as Tesourinhas (*Forficulidae*) da ordem Dermaptera, família Forficulidae, Crisopídeos da ordem Neuroptera, da família Chrysopidae, Joaninha da ordem Coleóptera, família *Coccinellidae*), moscas sirfídeas, da ordem Diptera, família *Syrphidae*, Besouros carabídeos, da ordem Coleoptera, da família *Carabidae*, vespas, da ordem Himenóptero, da família *Vespidae*), percevejos reduvídeos, da ordem Hemíptero, da família *Reduviidae*) e muitas outras espécies.

O pesquisador Adeney de Freitas Bueno (2018) diz que na soja a praga lagarta *helicoverpa armigera* é controlada com 60% de ações positivas de predadores naturais e isso diminui ou até mesmo encerra o uso de agrotóxicos na produção. Esse é o sucesso que se pode alcançar com a qualidade do inimigo natural que reflete em resultados positivos para o agricultor.

Segundo descreve Rocha (2002), as espécies predadoras da família *Reduviidea* estão presentes em várias culturas de importância agrícola, a espécie *Cosmoclopius nigroannulatus* é um predador generalista, alimenta-se de várias fontes alimentares (polígrafo), porém está presente com frequência na agricultura do fumo. As ninfas e os adultos desse predador têm como principal alimento as ninfas do percevejo-cinzento-do fumo, porém na falta de seu hospedeiro principal utilizam de outros hospedeiros de vegetais alternativos e colonizam agrossistemas, antes de chegarem à praga preferida do predador se alimentam de grandes presas alternativas.

A utilização de predadores naturais em laboratório traz novamente equilíbrio em determinadas culturas, para isso deve se usar no momento certo e com responsabilidade.

2.5 Os Parasitoides

Os parasitoides são insetos que parasitam outros insetos e causam a morte de seu hospedeiro, como descrito no Manual da Embrapa (2013), para um inseto ser parasita o inimigo natural deposita seus ovos dentro ou fora do corpo de outro inseto (hospedeiro), e desses ovos nascem as larvas que se alimentam do corpo da vítima.

Um exemplo de praga, é a broca-da-cana, que afeta canaviais, e que pode ser parasitada por inimigos naturais impedindo seu desenvolvimento.

Quanto maior a variedade desses inimigos naturais na agricultura, mais insetos serão parasitados, os insetos praga morrem e não causam danos às plantas cultivadas.

Existem inúmeros inimigos naturais, os parasitoides que podem ser adaptados às várias culturas, pois a seleção natural é imprescindível para outros predadores naturais se deslocarem de um local para o outro, afim de se reproduzirem em outras.

É inevitável comparar os valores em queda de perdas na agricultura com o controle biológico e a satisfação dos agricultores com a queda dos custos e aumento de ganhos, bem como, a reeducação no que diz respeito ao ecossistema e às vantagens de utilizar um controle biológico.

Parra (2018) explica que o inseto *Trichogramma* é o parasitoide da lagarta *H. armigera* e parasita mais de 200 espécies de várias culturas, seu ciclo é ovopositar a lagarta, parasitando-o, e assim, não nascerão as lagartas.

Por outro lado, uma dificuldade encontrada está relacionada à quantidade de insetos *Trichogramma* suficientes para parasitar os ovos da lagarta em lavouras com grandes hectares, por isso Parra (2018) diz, ao identificar que os predadores naturais, eles estão ficando escassos, é o momento de entrar com a ciência, a tecnologia e criar os insetos predadores naturais em laboratório e dissipá-los nas lavouras.

Portanto, pode-se afirmar que a adaptação de um parasitoide é eficiente dentro de um ecossistema.

2.6 A Cultura do Feijoeiro suas praga e predadores.

A Cultura do Feijoeiro está associada a uma série de espécies de artrópodes e moluscos que devem ser levados em consideração ao realizar o monitoramento, pois pode acometer pragas em quatro categorias. Na fase 1 (fase vegetativa), vai desde a germinação até surgir a primeira folha trifoliada, as pragas do solo podem infectá-las ao aparecerem pragas desfolhadoras, minadoras, mosca branca, vírus do mosaico dourado, cigarrinha e tripés; na fase 2 (fase

reprodutiva), vai desde a pré floração até maturação fisiológica, quando além das pragas anteriores, podem encontrar percevejos e lagartas das vagens e no armazenamento, os carunchos. (EMBRAPA, 2001).

Figure 1, segue tabela de Quintela (2001, p.04) que mostra as principais pragas que atacam as Culturas do Feijoeiro

LOCAL DE ATAQUE E NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
PRAGAS DO SOLO	
Larva das Sementes	<i>Dellia partura</i>
Lagarta Rosca	<i>Agrotis ipsilon</i>
Lagarta Cortadeira	<i>Spodoptera frugiperda</i>
Lagarta Elasmô	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>
Gorgulho do Solo	<i>Teratopctus nodicollis</i>
Larvas de Vaquinhas	<i>Diabrotica speciosa</i> <i>Cerotoma tingomarianus</i>
Lesmas	<i>Sarasinula linguaeformis</i> <i>Deracerus spp</i> <i>Limax spp</i> <i>Phyllocaillis spp</i>
PRAGAS DAS FOLHAS	
Vaquinhas	<i>Diabrotica speciosa</i> <i>Ceratoma arcuata</i> <i>Cerotoma tingomarianus</i>
Minadora	<i>Liriomyza sp</i>
Cigarrinha Verde	<i>Empoasca kraemeri</i>
Lesmas	<i>Sarasinula linguaeformis</i> <i>Deracerus spp</i> <i>Limax spp</i> <i>Phyllocaillis spp</i>
Ácaro Rajado	<i>Tetranychus urticae</i>
Ácaro Branco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>
Lagarta das Folhas	<i>Omiodes indicata</i>
Lagarta Cabeça de Fósforo	<i>Urbanus proteus</i>
Mosca Branca	<i>Bernisia tabaci</i> biótipo A e B
Tripés	<i>Thrips palmi</i> <i>Caliothrips sp</i> <i>Frankliniella sp</i>
PRAGAS DAS HASTES	
Broca das Axilas	<i>Epinitia aporema</i>
Tamandua-da soja	<i>Stemecus subsignatus</i>
PRAGAS DAS VAGENS	
Lagarta das Vagens	<i>Thecla jebus</i> <i>Maruca testulalis</i> <i>Etiella zinckenella</i> <i>Heliothis spp</i>

Fonte: Revista Embrapa, Quintela, (2001)

Conhecer as pragas da cultura do feijão, o clima da cultura e os danos que podem ocorrer nas plantas são imprescindíveis para encontrar seus predadores e auxiliar o produtor no manejo ideal para sua cultura.

Os predadores geralmente são generalistas e se alimentam de uma infinidade de presas, portanto, no caso do feijão, os predadores do gênero *Anthicus* são microcoleopteros que segundo Maes e Chandler (1994), alimentam-se de ovos de lepidóptera, larvas de primeiros instares e pupas de outros insetos. Os insetos provenientes da família *Carabidae* se alimentam de ovos, larvas e

pupas de lepidópteros, coleópteros e dípteros (SYMONDSON et al., 2002). Observa-se, ainda que, os predadores do gênero *Orius* e outros percevejos *Lygaeidae* e *Nabidae* são importantes agentes de controle de ovos e larvas de Coleóptera e lepidóptera, ninfas de cigarrinhas, mosca branca e tripés (SILVEIRA et al., 2005)

Estudos realizados em Uberlândia-MG em consórcio de milho e feijão, Fernandes (et.al, 2010) observou que a ocorrência elevada de pragas fitófagos pode explicar a presença de predadores e parasitoides em altas populações, pois, há dependência entre esses grupos de insetos, pois estão associados às relações ecológicas entre eles, uma vez que a densidade populacional dos inimigos naturais é dependente das densidades das pragas incidentes nas culturas (ALTIERI, 1983), segundo explicação de Bastos (2003), ao observar altas densidades do predador *Antihicus sp* (Coleóptera: *Anthicidae*) com o aumento de algumas pragas do feijão, todavia, Sutterlin e Van Lenteren (1997) constataram aumento do parasitismo de *Encarsia formosa* (Hymenoptera: *Aphelinidae*) sobre as densidades de *B. tabaci* (Hemiptera: *Aleyrodidae*), portanto, é provável que as altas densidades de insetos fitófagos favorecem o aumento da população dos predadores e parasitoides no feijoeiro.

Azevedo (2009), nota-se em seu experimento que as principais espécies de insetos predados, em cultura de feijão guandu, pelo *C.nigroannulatus* foram a vaquinha, *Diabrotica speciosa*, (Germar, 1824), cigarrinhas da família *Membracidae*, *Enchenopa concolor* e abelhas arapuá, também, foram encontradas e consumidas por *C. nigroannulatus*, pulgões do gênero *Aphis sp* (Hemiptera: *Aphididae*) estavam entre os insetos comumente encontrados e consumidos pelo *C. nigraoannulatus*, sendo generalista, observou-se sua atuação em tripés e larvas de Lepidóptera; logo, estratégias de conservação e manejo do predador *C.nigroannulatus* no agroecossistema poderão ser uma alternativa potencial de controle biológico de pragas. (Rocha, et.al, 2002)

Gonçalves (1996) descreve que nas culturas de *Allium fistulosum*, na conhecida cebolinha, é comum encontrar a praga *Aphis fabae*, o pulgão preto, uma praga que escolhe mais de 200 espécies de culturas para se disseminar, deixa as plantas amareladas que secam com o passar do tempo e os pulgões têm a capacidade de se espalhar por toda a cultura em um tempo rápido.

Desta forma, a diversidade vegetal é um grande aliado para que os pulgões pretos não achem o caminho da degradação da cultura de *A. fistulosum*, o que traz uma variedade de predadores naturais, pois os pulgões têm uma grande preferência pelas culturas de hortaliças e citricultura.

Neves (et.al. 2004), destaca que os consórcios, culturas de diferentes espécies e ilhas de vegetação espontânea, diversifica a produção e esses policultivos trazem consigo seus predadores naturais, é o caso de policultivos de coentro e couve, esse consórcio apresenta uma generosa população de joaninhas predadoras, as *Coccinellidae*, que são predadoras dos pulgões.

As joaninhas *Coccinellidae* demonstram uma boa atração pelo coentro e se procriam nessa cultura não deixando os pulgões se apropriarem da cultura consorciada.

Ao avaliar Cruz (2007) diz, na família *Coccinellidae* existem mais de 4.000 espécies e quase todas as joaninhas são predadoras, sua importância para o controle biológico foi conhecido a partir de 1800 nos EUA e a importação da joaninha predadora *Vedalia*, para controle da praga cochonilha dos citros apresenta uma eficiência histórica que salvou as culturas de citros na Califórnia.

Cruz (2007) relata, no Brasil é muito comum a espécie de joaninha *Coleomegilla maculata*, a qual apresenta coloração vermelha e seis manchas pretas em cada asa, os adultos e larvas se alimentam de pulgões, ácaros, ovos e larvas de insetos como o cartucho do milho, o *S. frugiperda*.

A presença dessas espécies de insetos predadores na maioria dos cultivos agrícolas indica que o controle biológico natural está presente, porém, muitas vezes fica ameaçada por químicos que afugentam essas espécies.

Verifica-se, segundo Cruz (2007), a presença de “tesourinhas”, classe Dermaptera, um predador natural, significativo em várias culturas, contudo, presente no milho, sua coloração muitas vezes é marrom claro ou amarelado, têm grande sobrevivência em culturas com clima úmido.

A estrutura corporal desse predador natural designa a ele se adaptar às condições de umidade e suportar orvalho em dias de clima frio.

Estudos da EMBRAPA (2007) mostram que a tesourinha *D. luteipes* é um dos inimigos naturais da larva do milho, ao botar seus ovos nas primeiras palhas do milho, local de alta umidade, onde deposita cerca de 26,6 ovos em um período

de incubação de 7,3 dias. No período de ninfa consomem cerca de 10 ovos da lagarta *S.frugiperda*, uma das lagartas da praga do milho, esse predador se adapta bem ao alimentar-se de pulgões.

Ressalta-se que os inimigos naturais necessitam de abrigo, alimento e proteção contra condições adversas e é de suma importância o reconhecimento por parte do agricultor as condições de sua cultura para que não haja falhas no controle biológico.

Muitos estudos devem ser desenvolvidos para incorporação de práticas benéficas aos inimigos naturais, isso depende de conhecimento detalhado da biologia dos insetos para determinar qual inimigo natural irá se favorecer através desse conhecimento.

2.7 A Biodiversidade de insetos

A diversidade de grupos de organismos multicelulares terrestres está presente em todo o ecossistema, as plantas e os insetos respeitam uma organização e uma hierarquia de forma natural e adaptativa ao local onde se encontram.

Segundo Farell (et. al.1992), as plantas e os insetos são um dos mais ricos e importantes componentes da vida na Terra.

Logo, a dinâmica como se relacionam é um grande desafio para a pesquisa ecológica, pois os mesmos estão sempre em constantes mudanças e adaptações em outros meios.

Berenbaum (2009) cita, os insetos são o grupo mais numeroso, ubíquo e diversificado de organismos, seu número total de espécies é debatido com frequência e muitos pesquisadores estimam que estejam na ordem de 5 a 10 milhões de espécies, porém as descritas são pouco mais de um milhão.

A principal diversificação vem devido à exposição dos mesmos a um ecossistema variado e de vida herbívora rica.

As maiores ordens descritas por Adler & Footit (2009) são as *Coleoptera*, *Díptera*, *Lepidóptera* e *Hymenoptera*, que somam aproximadamente mais de 813 mil espécies.

Os insetos herbívoros estão sempre presentes no ecossistema escolhido para sua relação mesmo que esses não estejam em fase predatória.

É importante salientar que para Marquis (2011) a planta hospedeira é um dos componentes mais importantes do ambiente na vida do inseto fitófago, os efeitos são diretos e indiretos, pois há presença de nutrientes com sua qualidade e quantidade em um ecossistema variado, no entanto, a presença de compostos químicos potencialmente tóxicos pode afetar a sobrevivência e desenvolvimento dos imaturos e prejudicar os adultos.

Desta forma, é importante observar produtores próximos à cultura agroecológica que utilizem produtos químicos tóxicos, esses prejudicam o equilíbrio do ecossistema dos predadores naturais.

Root (1973) destaca que nesse cenário os insetos fitófagos pragas, alimentam se de certas partes das plantas, os xilófagos, sugam o xilema das plantas e são atraídos por madeira e os minadores, fazem galerias em parênquima das plantas geralmente em folhas e caules verdes.

O equilíbrio do ecossistema surge quando os insetos predadores os quais possuem as mesmas características dos insetos praga, entram em ação com suas habilidades para sugarem as larvas dos inimigos, frearem o crescimento populacional das pragas e ainda aumentarem a população de predadores.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Realizados nas áreas de sistemas de cultivo: Horta, cultura de Bananas, Feijão, Casa de vegetação e Agrofloresta da Escola de Agroecologia Milton Santos no Município de Paiçandu no Estado do Paraná, localizada nas coordenadas geográficas 23°26'44.3"S 52°00'38.2"W, altitude de 474 m e o clima é considerado quente e temperado, e, o céu é parcialmente encoberto na maioria do ano. O solo é rochoso, estruturado em fase eutrófica. Os dados meteorológicos presentes neste estudo foram coletados na Estação Climatológica e Agrometeorológica da Universidade Estadual de Maringá - Convênio com INEMET – UEM (2019).

3.1 As coletas, seus Sistemas de Cultivo e situação meteorológica.

A Cultura de Feijoeiro na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR é apresentada na Figura 2.

Figure 2: Sistema de Cultivo do Feijoeiro.



Fonte: Autora (2019)

A coleta 1 foi realizada em cultura de Feijoeiro das variedades jalo e tuiuti, em uma horta de aproximadamente 2.000m², no dia 28/05/2019 às 13h30min quando a temperatura máxima era de 24,2°C e temperatura mínima de 17,5°C com umidade relativa do ar de 53%, precipitação de chuvas 0 mm, pois não houve chuva no dia da coleta tão pouco nos dias anteriores. O mês de maio desse

referido ano foi um mês atípico, com elevadas temperaturas e umidade relativa do ar baixa. A Figura 3 apresenta o cultivo de Feijoeiro após alguns dias.

Figure 3: Área do cultivo do Feijoeiro



Fonte: Autora (2019)

A coleta 2 foi em Cultura de sistema Agrofloresta, com aproximadamente 1.500 m². No dia 12/06/2019 às 14horas, umidade relativa do ar em torno de 58%, temperatura máxima de 28,3°C e temperatura mínima de 18,8°C, a precipitação de chuvas foi de 0.0 mm.

A Figura 4 apresenta a Cultura em Agrofloresta na Escola Milton Santos em- Paiçandu – PR, local onde foram realizadas as coletas para a pesquisa.

Figure 4: local das coletas na Cultura em Agrofloresta



Fonte: Autora (2019).

A coleta 3, na cultura de Feijoeiro no dia 27/06/2019, em local de aproximadamente 800 m², às 13h30min, com tempo abafado e precipitação de chuvas de 4.1 mm, pois houve chuva às 9h da manhã desse dia, apresentou-se uma umidade relativa do ar de 94% com temperatura máxima de 21,9°C e temperatura mínima de 15,4°C.

Na coleta 4, no dia 12/07/2019 às 16h, foi em Agrofloresta e a umidade relativa do ar na faixa dos 49%, precipitação de chuva de 0.0 mm, temperatura máxima de 28,2°C e temperatura mínima de 15,6°C.

A Figura 5, a seguir apresenta variedades de plantas encontradas no sistema de Agrofloresta na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR.

Figure 5: variedade de plantas no Cultivo em Agrofloresta



Fonte: Autora (2019)

A Casa de Vegetação foi o local escolhido para a coleta 5, esse local tem aproximadamente 900 m².

Na Figura 6, encontra-se a Casa de Vegetação da Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR em visualização externa.

Figure 6: Casa de Vegetação onde foram realizadas as coletas.



Fonte: Autora (2019)

A coleta foi realizada no dia 29/07/2019 às 16h, quando o dia apresentava-se aberto e abafado com umidade relativa do ar de 65%, precipitações de chuva em 0.0 mm, temperatura máxima de 27,7°C e temperatura mínima de 17,4°C.

Seguiu-se a coleta 6, em Casa de Vegetação no dia 13/08/2019, aproximadamente às 15h, umidade relativa do ar de 55%, precipitação de chuvas 0.0 mm, temperatura máxima de 29,1°C e temperatura mínima de 19,5%.

Ao avaliar a temperatura média máxima e média mínima nos três dias de coletas encontra-se 27,7°C de máxima e mínima de 19,43%, portanto, o ambiente quente favoreceu a flutuação de inimigos naturais.

A Figura 7, mostra o Ambiente Interno da Casa de Vegetação na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR e algumas das variedades de plantas.

Figure 7: Ambiente Interno da Casa de Vegetação.



Fonte: Autora (2019)

No dia 30/08/2019, naquele momento, escolheu-se o Sistema de Cultivo Mandala para realizar a coleta 7, a área tem aproximadamente 6 m².

Próximo das 15h30min, quando o tempo encontrava-se quente e aberto, sem precipitação de chuvas, 0,0 mm nas últimas horas e com umidade relativa do ar de 41%, temperatura máxima de 33,8°C e temperatura mínima 19,9°C.

A seguir apresenta-se na Figura 8, o Sistema de Cultivo Mandala na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR onde foram realizadas as referidas coletas.

Figure 8: Sistema de Cultivo de Mandala e suas variedades de plantas



Fonte: Autora (2019)

Inicia-se no dia 16/09/2019 às 15horas, a coleta 8, na Cultura de Bananas, a meteorologia mostrou que naquele dia a temperatura máxima apresentada era de 36,9°C, temperatura mínima de 25,3°C sem precipitação de chuvas, 0.0 mm e umidade relativa do ar de 46%. Essa área é de aproximadamente 100m².

A Figura 9, mostra o Cultivo de Bananas na Horta da Escola Agroecológica Milton Santos em Paçandu – PR.

Figure 9: Cultura de Bananas lugar onde foram realizadas as coletas



Fonte: Autora (2019)

Retornou-se à Cultura do Sistema de Agrofloresta, no dia 01/10/2019 às 15h32min com umidade relativa do ar de 24%, com 0.0 mm de precipitação de chuvas nas últimas horas, temperatura máxima de 36,0°C e temperatura mínima de 20,3°C.

No dia 15/10/2019 às 9h3min a coleta foi em Cultura de Feijoeiro com a finalidade de realizar a coleta 10. Naquele dia a umidade relativa do ar apresentava-se em 60%, temperatura máxima de 33,5°C, temperatura mínima de 19,7°C com precipitação de chuvas de 0.0 mm

A coleta 11, foi realizada no dia 31/10/2019 às 16h7min na Cultura de Feijoeiro, a umidade relativa do ar estava em 37%, precipitação de chuvas de 0,0 mm e temperaturas máxima de 35,2% e mínima de 24,3%.

No dia 16/11/2019 foi realizado a coleta 12 na Cultura de Bananas às 12h, o tempo encontrava-se nublado, porém a precipitação de chuvas foi de 0,0 mm e as temperaturas estavam na casa da máxima de 33,5°C e mínimo de 19,7°C.

Na coleta 13, em Agrofloresta, é importante salientar que dois dias antes da coleta houve chuvas com precipitação de 22,2 mm, portanto, em 30/11/2019, dia da coleta, o tempo estava claro, entretanto, a umidade relativa do ar em 62 % com temperatura máxima de 32,9°C e temperatura mínima de 21,7°C.

O curso das coletas seguiu de modo normal sem nenhuma intercorrência e no dia 14/12/2019 aproximadamente às 16h8min iniciou-se a coleta 14 na Cultura em Casa de Vegetação, o tempo encontrava-se claro com umidade relativa do ar em 40%, precipitação de chuvas de 0,0 mm, temperatura mínima de 21,4°C e temperatura máxima de 26,5°C.

Para realizar a coleta 15 verificou-se que no dia 29/12/2019 a temperatura mínima estava na casa dos 22,6°C e temperatura máxima de 32,4°C sem precipitação de chuvas, ou seja 0,0 mm e umidade relativa do ar em 40%. A coleta foi realizada em Cultura de Sistema Mandala às 15h.

Em processo de finalização das coletas, a coleta 16 foi realizada em 13/01/2020, às 14h em Cultura de Feijoeiro, com ventos de 196 m/s, precipitação de chuvas de 0,0 mm, temperatura 29,5°C, temperatura mínima de 22,4°C e umidade relativa do ar de 62% encerrou-se as coletas na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR.

3.2 Coletas dos insetos

Os materiais utilizados para a captura dos insetos foram rede entomológica (puçá), pinça e potes para transporte dos insetos.

Os insetos capturados eram retirados da rede com pinça e colocados em potes com álcool 70%, devidamente identificados com o local e data para serem levados até o Departamento de Agronomia - Laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade Estadual de Maringá para identificação. É importante salientar que é feito controle biológico nessas áreas, é utilizado biofertilizante caldas super magro, é um inibidor de fungos e bactérias patogênicas nas culturas foliares. Esse biofertilizante é produzido na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR pelos agricultores locais.

Toda a aplicação de biofertilizante é feita na Escola com os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para proteção dos agricultores com a finalidade de aplicação com segurança.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

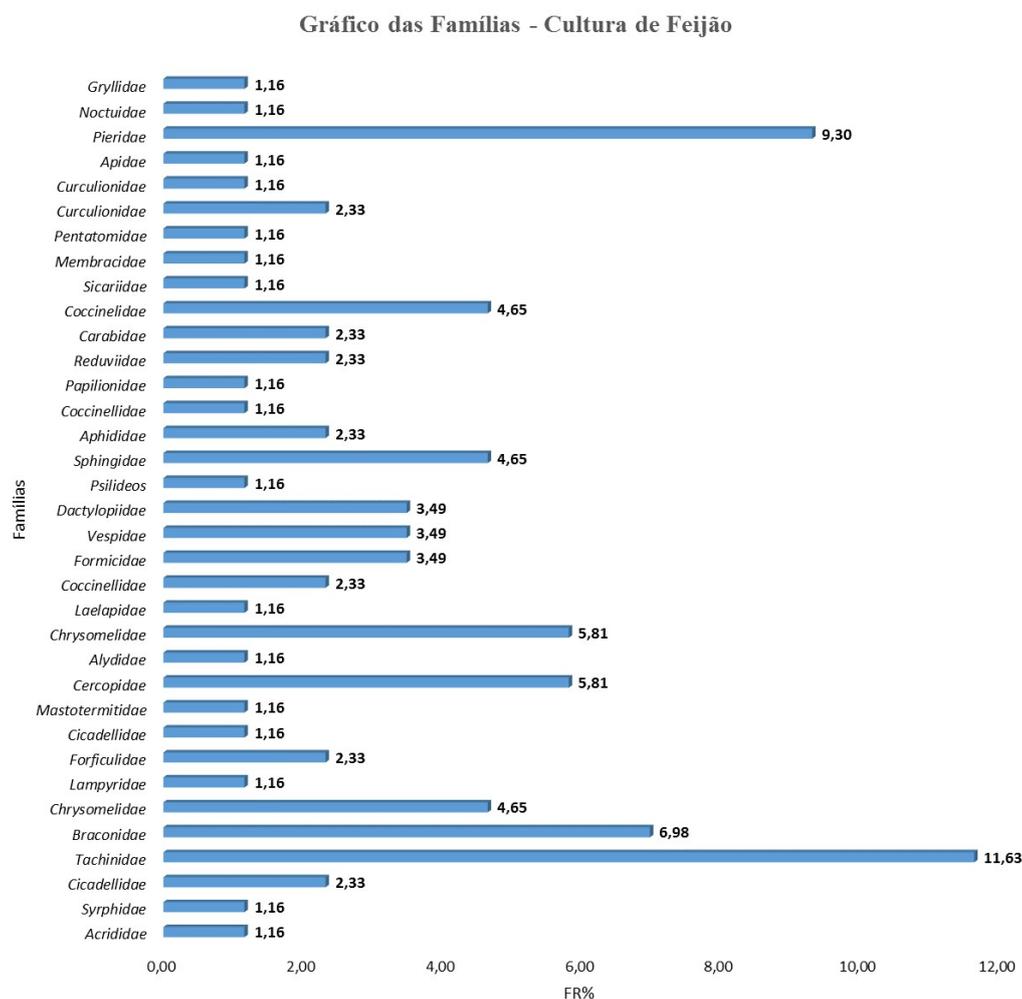
Analisaram-se os resultados das coletas e foram identificadas as famílias dos inimigos naturais e das pragas presentes nas culturas. Iniciou-se com a Cultura de Feijoeiro, foram realizadas cinco coletas na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paíçandu - PR e os resultados estão dispostos na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Identificação dos insetos das coletas em Cultura de Feijoeiro apresentados por nome comum, ordem, família, número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.

Nome Comum	Ordem	Família	N	FR (%)	Descrição
Gafanhoto	Orthoptera	<i>Acrididae</i>	1	1,16	Praga
Mosca das Flores	Diptera	<i>Syrphidae</i>	1	1,16	Predadora/Nectívera
Cigarrinha do milho	Hemiptera	<i>Cicadellidae</i>	2	2,33	Praga
Mosca Parasitóide	Diptera	<i>Tachinidae</i>	10	11,63	Parasitóide
Vespa Parasitóide	Himenóptero	<i>Braconidae</i>	6	6,98	Parasitóide
Vaquinha	Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	4	4,65	Praga
Besouro	Coleoptera	<i>Lampyridae</i>	1	1,16	Predadora
Tesourinha Predadora	Dermápteros	<i>Forficulidae</i>	2	2,33	Predadora
Cigarrinha Verde	Hemiptera	<i>Cicadellidae</i>	1	1,16	Praga
Cupim	Blattodea	<i>Mastotermitidae</i>	1	1,16	Praga
Cigarrinha das Pastagens	Hemiptera	<i>Cercopidae</i>	5	5,81	Praga
Percevejo	Hemiptera	<i>Alydidae</i>	1	1,16	Praga
Besouro	Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	5	5,81	Praga
Ácaro	Acari	<i>Laelapidae</i>	1	1,16	Predador
Joaninha preta e amarela	Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	2	2,33	Predadora
Formiga Marrom	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	3	3,49	Predadora
Vespinha Parasitóide	Hymenoptera	<i>Vespidae</i>	3	3,49	Parasitóide
Cochonilha	Hemiptera	<i>Dactylopiidae</i>	3	3,49	Praga
Cigarrinha	Hemiptera	<i>Psilideos</i>	1	1,16	Praga
Lagarta preta e amarela	Lepdóptera	<i>Sphingidae</i>	4	4,65	Praga
Pulgão Alado	Hemiptera	<i>Aphididae</i>	2	2,33	Praga
Joaninha marrom e preta	Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	1	1,16	Predadora
Borboleta	Lepdóptera	<i>Papilionidae</i>	1	1,16	Praga
Percevejo	Hemiptera	<i>Reduviidae</i>	2	2,33	Predador
Besouro	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	2	2,33	Predador
Joaninha	Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	4	4,65	Predadora
Aranha	Arachnida	<i>Sicariidae</i>	1	1,16	Predadora
Cigarrinha	Hemiptera	<i>Membracidae</i>	1	1,16	Praga
Percevejo	Hemiptera	<i>Pentatomidae</i>	1	1,16	Predador
Bicudo	Coleoptera	<i>Curculionidae</i>	2	2,33	Praga
Gorgulho preto e vermelho	Coleoptera	<i>Curculionidae</i>	1	1,16	Praga
Irapuã	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	1	1,16	Polinizadora/Nectívera
Larva de borboleta	Lepdóptera	<i>Pieridae</i>	8	9,30	Praga
Borboleta	Lepdóptera	<i>Noctuidae</i>	1	1,16	Praga
Grilo	Orthoptera	<i>Gryllidae</i>	1	1,16	Praga
Total			86	100,00	

Fonte: Autora (2019).

Figure 10 Representação Gráfica das Famílias e a Frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura do Feijoeiro.



Fonte: Autora (2019)

No Sistema de Cultivo de Feijão jalo (*Phaseolus vulgaris*), e tuiuti (*Phaseolu*), observa-se consórcio com bananeira, salsinha (*Petroselinum crispum*) e outras espécies nativas de plantas como o mamoeiro (*Ricinus communis*).

Apresenta-se nesse cultivo a presença de plantas espontâneas como a arnica (*Arnica montana*) picão preto (*Bidens Alba*) e capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*).

No Sistema de Cultivo de Feijão jalo (*Phaseolus vulgaris*) e tuiuti (*Phaseolus vulgaris*) em que o manejo é realizado com mini trator para aeração do solo, é feita a capina e o solo é enriquecido com compostagem de esterco de boi, cinzas, húmus de minhoca, palha de leocena (*Leucaena leucocephala*) e palha de

arroz (*Oryza sativa*). Anteriormente ao plantio do feijão havia cultura de mandioca (*Manihot esculenta*)

Na biodiversidade presente se observa atrativos para os inimigos naturais, há cobertura viva e morta no plantio; na cobertura viva aparece planta adubadeira lab lab (*Dolichos lablab*), mucuna (*Mucuna pruriens*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), mamona (*Ricinus communis*), capim colonião (*Panicum maximum*) e fibra de bananeira, na horta, restos de folhas e raízes de plantas.

O plantio iniciou-se no fim do mês de maio do ano de 2019, demorou um pouco para fazer a colheita devido à realocação de camponeses no local. Muitas famílias foram embora, parte da colheita ficou para sustento e armazenamento de sementes.

Observa-se a presença significativa de 11,63% da família *Tachinidae* (Mosca Parasitoide), seguida da praga *Pieridae* (larva da borboleta) com 9,30%. O parasitoide é atraído pela presença das larvas das borboletas, em que se observa em terceiro lugar, o aparecimento da parasitoide da família *Braconidade* (Vespa Parasitoide) com 6,98%, um parasitoide de dieta fitófaga da forma larval e adulta, também, atraída pelas pragas existentes na cultura.

Os resultados das cinco coletas demonstram que a Cultura de Feijão é a mais suscetível para atrair pragas, pois está representada por presença de 52,33% de pragas contra 47,67% de inimigos naturais. É importante salientar que as coletas realizadas foram em dias quentes e com precipitação de chuvas de 0,0 mm, portanto, as pragas tendem a se alimentar mais devido a fortalecimento de seu metabolismo e em dias de umidade do ar baixa, as pragas tendem a se expor menos nas plantas. (Cruz, 2007).

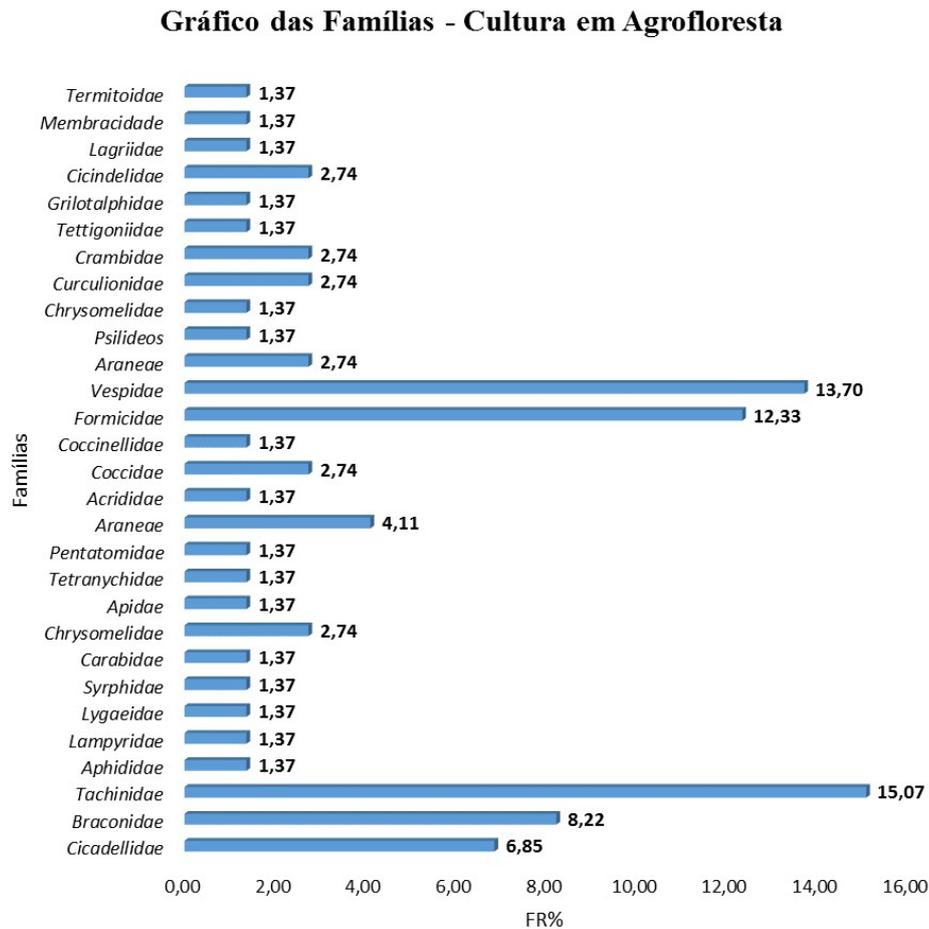
Os resultados das coletas realizadas em cultura de Agrofloresta na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR foram em um total de quatro coletas e observou-se os resultados dispostos.

Tabela 2: Identificação dos insetos das coletas em Cultura de Agrofloresta apresentadas por nome comum, ordem, família de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.

Nome Comum	Ordem	Família	N	FR (%)	Descrição
Cigarrinha Marrom	Hemiptera	<i>Cicadellidae</i>	5	6,85	Praga
Vespa Parasitóide	Hymenoptera	<i>Braconidae</i>	6	8,22	Parasitóide
Mosca Parasitoide	Diptera	<i>Tachinidae</i>	11	15,07	Parasitóide
Pulgão alado	Hemiptera	<i>Aphididae</i>	1	1,37	Praga
Besouro	Coleoptera	<i>Lampyridae</i>	1	1,37	Predadora
Percevejo	Hemiptera	<i>Lygaeidae</i>	1	1,37	Predadora
Mosca sirfídea	Diptera	<i>Syrphidae</i>	1	1,37	Predadora
Percevejo Predador	Hemiptera	<i>Carabidae</i>	1	1,37	Predador
Vaquinha preta e Amarela	Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	2	2,74	Praga
Irapuã	Hymenoptera	<i>Apidae</i>	1	1,37	Polinizadora/Nectívora
Ácaro Fitófago	Acari	<i>Tetranychidae</i>	1	1,37	Praga
Percevejo Sugador	Hemiptera	<i>Pentatomidae</i>	1	1,37	Predador
Aranha Predadora	Arachnida	<i>Araneae</i>	3	4,11	Predadora
Gafanhoto	Orthoptera	<i>Acrididae</i>	1	1,37	Praga
Cochonilha Parda	Hemiptera	<i>Coccidae</i>	2	2,74	Praga
Joaninha	Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	1	1,37	Predadora
Formiga Preta	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	9	12,33	Predadora
Vespinha Parasitóide	Hymenoptera	<i>Vespidae</i>	10	13,70	Parasitóide
Aranha Predadora	Arachnida	<i>Araneae</i>	2	2,74	Predadora
Cigarrinha	Hemiptera	<i>Psilideos</i>	1	1,37	Praga
Besouro	Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	1	1,37	Praga
Besouro do abacate	Coleoptera	<i>Curculionidae</i>	2	2,74	Praga
Lagartas enroladeiras	Lepdópetras	<i>Crambidae</i>	2	2,74	Praga
Esperança	Orthoptera	<i>Tettigoniidae</i>	1	1,37	Predadora
Paquinha	Orthoptera	<i>Grilotalphidae</i>	1	1,37	Praga
Besouro	Hemiptera	<i>Cicindelidae</i>	2	2,74	Predadora
Besouro	Hemiptera	<i>Lagriidae</i>	1	1,37	Praga
Cigarrinha	Hemiptera	<i>Membracidade</i>	1	1,37	Praga
Cupim	Isoptera	<i>Termitoidae</i>	1	1,37	Praga
Total			73	100	

Fonte: Autora (2019).

A seguir na Figura 11 a representação gráfica das famílias encontradas em todas as coletas de Cultura em Agrofloresta na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR.

Figure 11: Gráfico das Famílias - Cultura em Agrofloresta

Fonte: Autora (2019)

O manejo é 100% manual e em um primeiro momento foi realizada a capina e atualmente há manejo de roda, as plantas espontâneas não aparecem devido à boa cobertura. Com as variedades de limão siciliano (*Citrus limonum*), banana prata (*Musa acuminata*) e nanica (*Musa spp.*) jatobá rosa (*Cariniana legalis*), casca de anta (*Drimys winteri*), laranjeira (*Citrus X sinensis*), pera (*Pyrus*) guarita (*Astronium graveolens*) e ingá (*Inga edulis*).

Na Agrofloresta há culturas como: banana nanica (*Musa acuminata*), café catuaí (*Coffea arabica*), abacaxi pérola (*Ananas comosus*) e limão caipira (*Citrus limonia*).

O sistema de cultivo em Agrofloresta apresentou significativamente a presença de inimigos naturais em primeiro lugar, a família *Tachinidae* (Mosca Parasitoide) com 15,07%, em segundo lugar, a família *Vespidae* (Vespa

Parasitoide) com 13,70% e em terceiro lugar, a família *Formicidae* (Formiga Preta) com 12,33%.

As pragas são representadas por um número baixo em que a primeira praga a aparecer é a da família *Cicadellidae* (Cigarrinha Marrom) com apenas 6,85% e em segundo lugar, a praga da família *Coccidae* (Cochonilha Parda) com apenas 2,74% de presença.

Nessa coleta, evidencia-se a presença de um total de 69,86% de inimigos naturais contra 30,14% de pragas.

A temperatura média máxima estava em 31,3°C e média mínima de 19,1°C nos dias das coletas nessa cultura, portanto, é evidente que a Cultura em Agrofloresta protege as culturas locais.

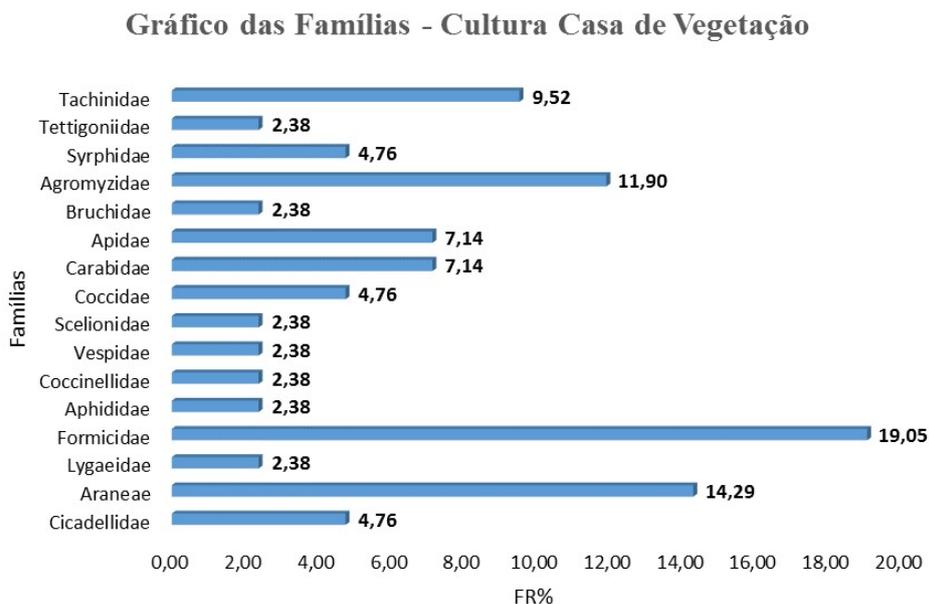
A seguir na Tabela 3 estão representados os resultados das coletas em Culturas em Casa de Vegetação na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR.

Tabela 3: Identificação dos insetos das coletas em Cultura em Casa de vegetação apresentadas por nome comum, ordem, família, número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.

Nome Comum	Ordem	Família	N	FR (%)	Descrição
Cigarrinha Verde	Hemiptera	<i>Cicadellidae</i>	2	4,76	Praga
Aranha Predadora	Arachnida	<i>Araneae</i>	6	14,29	Predadora
Percevejo	Hemiptera	<i>Lygaeidae</i>	1	2,38	Praga
Formiga Preta	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	8	19,05	Predadora
Pulgão	Hemiptera	<i>Aphididae</i>	1	2,38	Praga
Joaninha	Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	1	2,38	Predadora
Vespa Parasitóide	Hymenoptera	<i>Vespidae</i>	1	2,38	Parasitóide
Vespa Preta	Hymenoptera	<i>Scelionidae</i>	1	2,38	Parasitóide
Cochonilha	Hemiptera	<i>Coccidae</i>	2	4,76	Praga
Besouro Predador	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	3	7,14	Predador
Abelha	Coleoptera	<i>Apidae</i>	3	7,14	Predadora
Besouro Caruncho de Feijão	Coleoptera	<i>Bruchidae</i>	1	2,38	Praga
Mosca Minadora	Diptera	<i>Agromyzidae</i>	5	11,90	Praga
Mosca Marrom	Diptera	<i>Syrphidae</i>	2	4,76	Parasitóide
Esperança	Orthoptera	<i>Tettigoniidae</i>	1	2,38	Predadora
Mosca	Diptera	<i>Tachinidae</i>	4	9,52	Parasitóide
Total			42	100,00	

Fonte: Autora (2019)

Figure 12: Representação Gráfica das famílias e a frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura de Casa de Vegetação.



Fonte: Autora (2019)

As plantas da Casa de Vegetação estão distintas em locais esparsos e o local é coberto por sombrite, onde sua maior função é proteger a cultura de forma a obter as melhores condições para seu cultivo. Naquele momento observou-se a presença de mudas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) que não estavam presentes na primeira coleta realizada no local.

A Casa de Vegetação é experimental, é um projeto de produção de hortaliças e sementes de alface (*Lactuca sativa*), tomate cereja (*Solanum lycopersicum*), apresenta certa diversidade de plantas em seu entorno de modo a atrair insetos.

Encontram-se culturas zedinha (*Rumex acetosa*), serralha (*Sonchus oleraceus*), mudas de banana, alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e rúcula (*Eruca vesicaria*). Não há presença de plantas espontâneas por ser uma área fechada, porém precária, apresentando frestas e buracos. Nessa área é utilizada cobertura com palha de capim colonião (*Panicum maximum Jacq*).

A Casa de Vegetação é uma cultura na qual o plantio serve para proteger as culturas de insetos, nessa cultura observou-se que em primeiro lugar, aparece o inimigo natural, o predador da família *Formicidae* (Formiga Preta) com 19,05% em segundo lugar, a predadora da família *Araneae* (Aranha Predadora) com

14,29%, atraídas pelo ambiente sombreado. A praga que se destaca em primeiro lugar é da família *Agromyzidae* (Mosca Minadora), uma praga fitófaga, com 11,90%, porém constatou-se um total de 71,47% de inimigos naturais contra 28,57% de pragas. Ao avaliar a temperatura média máxima e média mínima nos três dias de coletas encontra-se 27,7°C de máxima e mínima de 19,43%, portanto, o ambiente quente favoreceu a flutuação de inimigos naturais. Destaca-se que culturas em casa de vegetação é propícia para aparecimento de pulgões e cochonilhas (LARA,1991), isso foi observado nessa coleta, pois 4,76% é representada pela praga da família *Coccidae* (Cochonilhas), porém há equilíbrio com a atração dos inimigos naturais.

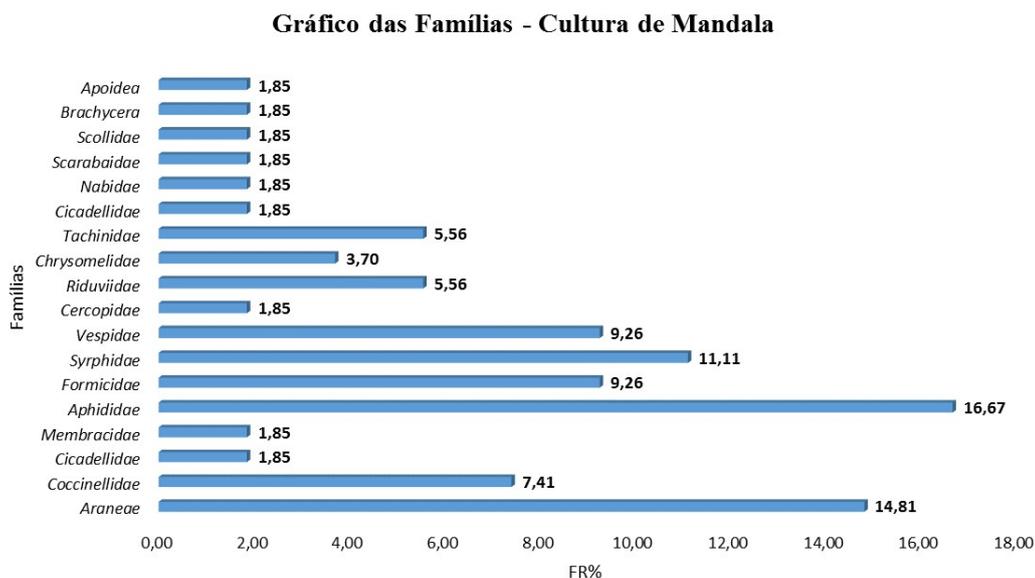
A prática de Cultura em Sistema Mandala preserva e aumenta a ocorrência de insetos predadores. A seguir na tabela 4 observa-se os resultados das coletas realizadas neste sistema de cultura na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR.

Tabela 4: Identificação dos insetos das coletas em Cultura de Sistema Mandala apresentadas pelo nome comum, ordem, famílias, número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.

Nome Comum	Ordem	Família	N	FR (%)	Descrição
Aranha Predadora	Arachnida	<i>Araneae</i>	8	14,81	Predadora
Joaninha	Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	4	7,41	Predadora
Cigarrinha	Hemiptera	<i>Cicadellidae</i>	1	1,85	Praga
Cigarrinha Corcundinha	Hemiptera	<i>Membracidae</i>	1	1,85	Praga
Pulgão	Hemiptera	<i>Aphididae</i>	9	16,67	Praga
Formiga Preta Predadora	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	5	9,26	Predadora
Mosca Parasitóide	Diptera	<i>Syrphidae</i>	6	11,11	Parasitóide
Vespa Parasitóide	Hymenoptera	<i>Vespidae</i>	5	9,26	Parasitóide
Cigarrinha	Hemiptera	<i>Cercopidae</i>	1	1,85	Praga
Percevejo	Hemiptera	<i>Riduvidae</i>	3	5,56	Predador
Vaquinha	Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	2	3,70	Praga
Mosca	Diptera	<i>Tachinidae</i>	3	5,56	Parasitóide
Cigarrinha da CVC	Hemiptera	<i>Cicadellidae</i>	1	1,85	Praga
Percevejo	Hemiptera	<i>Nabidae</i>	1	1,85	Predador
Besouro	Coleoptera	<i>Scarabidae</i>	1	1,85	Predadores
Vespinha Parasitóide	Hymenoptera	<i>Scollidae</i>	1	1,85	Parasitóide
Mosca	Diptera	<i>Brachycera</i>	1	1,85	Predadora
Abelha	Hymenoptera	<i>Apoidea</i>	1	1,85	Predadora
Total			54	100	

Fonte: Autora (2019)

Figure 13: Representação Gráfica das famílias e a frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura de Sistema Mandala.



Fonte: Autora (2019)

O manejo do solo para revolver é através de enxada e a irrigação por aspersão, a cobertura do solo é através de folhas caídas da mata e capim grosso (*Poaceae*) há presença de plantas espontâneas como erva de Santa Maria (*Dysphania ambrosioides*), gervão (*Stachytarpheta cayennensis*) e mamona (*Ricinus*).

Anteriormente havia na área cultura de grama mato grosso (*Paspalum Notatum Fluegge*), atualmente observa-se a presença de muitas variedades de plantas como a losna (*Artemisia absinthium*) almeirão branco (*Cichorium intybus intybus*), alho (*Allium sativum*), coentro (*Coriandrum sativum*), hortelã (*Mentha*), confrei (*Symphytum officinale*), orégano (*Origanum vulgare*), manjericão (*Ocimum basilicum*), caatinga de mulata (*Tanacetum vulgare*) e alfavaca (*Ocimum basilicum*). Encontra-se também, a cultura de morango (*Fragaria vesca*), cebolinha (*Allium fistulosum*), salsinha (*Petroselinum crispum*) e alface (*Lactuca sativa*).

Evidenciou-se nas coletas realizadas em Cultura de Sistema Mandala a maior presença de pragas da família *Aphididae* (pulgão), com 16,67%, pois as culturas existentes nesse sistema são chamariz para a presença dessa praga, principalmente por conter plantas com seiva que os alimentam.

É importante salientar que em segundo lugar, há presença da predadora da família *Araneae* (Aranha Predadora) com 14,81%, um inimigo natural generalista, em terceiro lugar, vem a parasitoide da família *Shyrphidae* (Mosca Parasitoide) com 11,11% começando a traçar o equilíbrio na cultura.

Evidenciam-se a presença de 72,22% de inimigos naturais contra 27,78% de pragas, o que evidencia que policultivos são a maior tática para reduzir danos causados pelas pragas.

As altas temperaturas não foram suficientes para inibir os pulgões, (CARVALHO, et al.,2002).

É importante destacar além de inimigos naturais, há presença significativa de aves e sapos que realizam a predação das pragas. E que participam ativamente das cadeias e teias alimentares. Sem dúvida, o ambiente de Sistema de Cultivo de Mandala é muito atrativo.

Reuniram-se os resultados das coletas em Cultura de Bananas na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR, totalizando duas coletas em que os resultados estão expostos na tabela 5, a seguir:

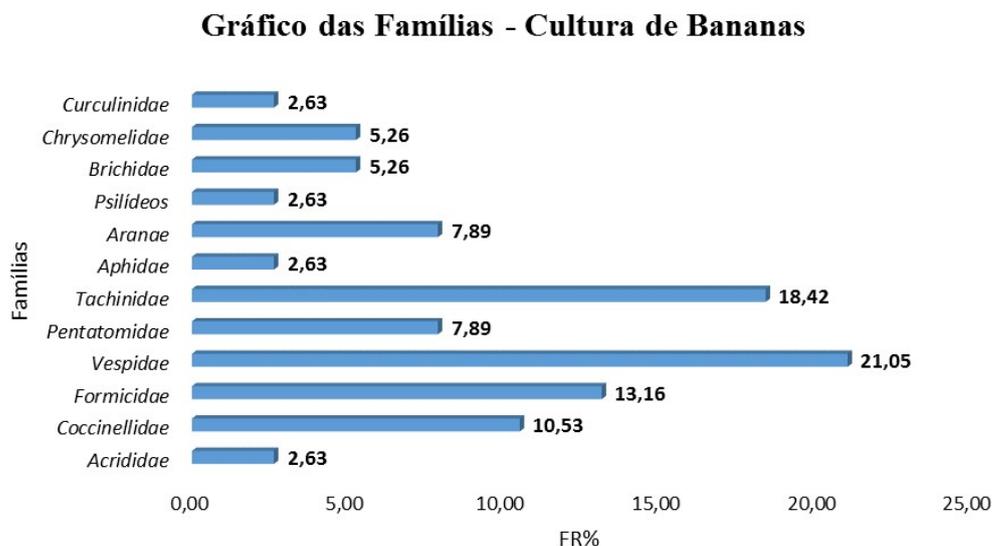
Tabela 5: identificação dos insetos das coletas em Cultura de Bananas apresentadas por nome comum, ordem, família número de exemplares (N), frequência relativa (FR%) e descrição.

Nome Comum	Ordem	Família	N	FR (%)	Descrição
Gafanhoto	Orthoptera	<i>Acrididae</i>	1	2,63	Praga
Joaninha	Coleoptera	<i>Coccinellidae</i>	4	10,53	Predadora
Formiga	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	5	13,16	Predadora
Vespa Parasitóide	Hymenoptera	<i>Vespidae</i>	8	21,05	Parasitoide
Percevejo	Hemiptera	<i>Pentatomidae</i>	3	7,89	Predador
Mosca Parasitóide	Diptera	<i>Tachinidae</i>	7	18,42	Parasitoide
Abelha	Hymenoptera	<i>Aphidae</i>	1	2,63	Predadora
Aranha Predadora	Arachida	<i>Aranae</i>	3	7,89	Predadora
Cigarrinha	Hemiptera	<i>Psilideos</i>	1	2,63	Praga
Besouro Caruncho do Feijão	Coleoptera	<i>Brichidae</i>	2	5,26	Praga
Besouro	Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	2	5,26	Praga
Moleque	Coleoptera	<i>Curculinidae</i>	1	2,63	Praga
Total			38	100	

Fonte: Autora (2019)

Conforme as coletas realizadas, seguem na Figura 13, a representação gráfica das coletas na Cultura de Bananas na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR.

Figure 14: Representação Gráfica das famílias e a frequência relativa (FR%) encontradas em Cultura de Bananas.



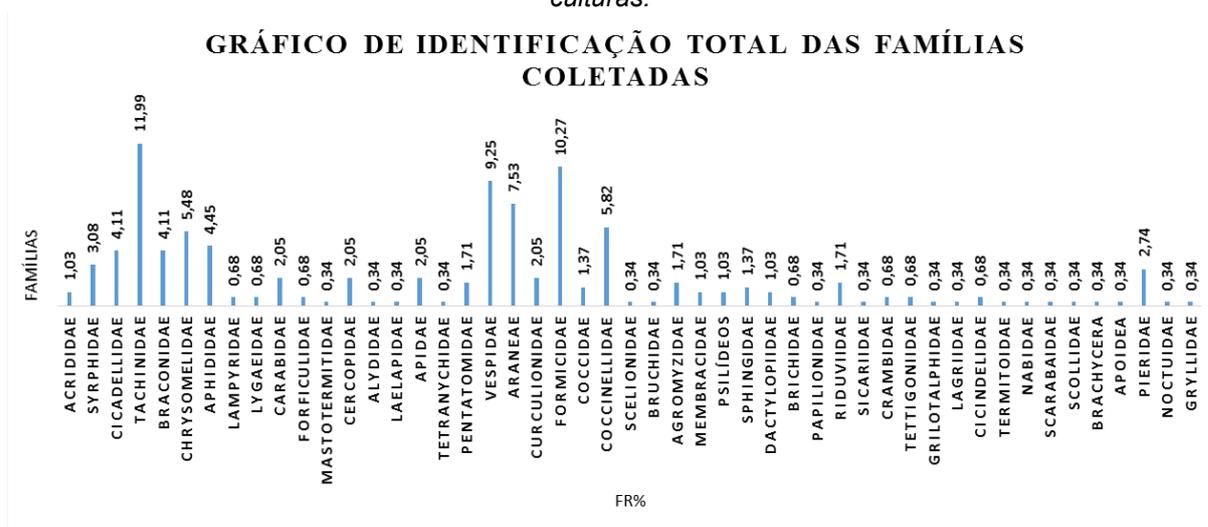
Fonte: Autora (2019)

As espécies, do plantio de bananas são, nanica e prata, em que o manejo do solo é manual com capina e roçada, a cobertura é morta e viva, nessa área há presença de planta adubadeira lab lab (*Dolichos lablab*) mucuna (*Mucuna pruriens*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) e mamona (*Ricinus*). Percebeu-se que na coleta em cultura de bananas, os inimigos naturais são representados em primeiro lugar pela família *Vespidae* (Vespa Parasitoide) com 21,05%, em segundo lugar, vem o inimigo natural parasitoide da família *Tachinidae* (Mosca Parasitoide) com 18,42% e em terceiro lugar, o inimigo natural predador da família *Formicidae* (Formiga Preta) com 13,16%. A praga que primeiro aparece é da família *Chrysomelidae* (Besouro) com 5,26% seguido da praga da família *Brichidae* (Besouro Caruncho de Feijão) com 5,26%, essa praga pode ter migrado a partir da Cultura do Feijoeiro próximo à cultura das bananas, por isso seu aparecimento naquela coleta.

Essa cultura tem representatividade de presença de 81,58% de inimigos naturais contra 18,42% de presença de pragas, porém a quantidade menor de coletas pode ter interferido nos resultados.

Ao analisar todas as coletas realizadas em todas as culturas na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR obteve-se as respectivas famílias, os números de exemplares (N) e a frequência relativa total (FR%), portanto, apresenta-se o gráfico da *famílias de todas as coletas realizadas em todas as culturas*.

Figure 15: Representação Gráfica do total de famílias de todas as coletas realizadas em todas as culturas.



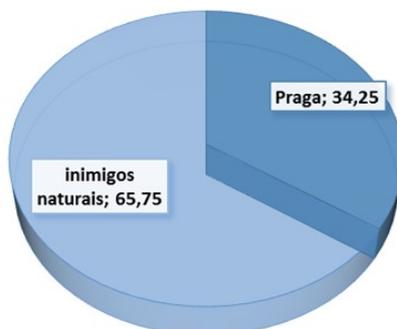
Fonte: Autora (2019)

Nota-se que o inimigo natural que é mais representativo é a mosca parasitoide, da família *Tachinidae* com 11,99% da presença no total de todas as coletas, seguido de outro inimigo natural predador, as formigas, família *Formicidae*, com 10,27% e em terceiro lugar, vem o inimigo natural, a Vespa Parasitoide, da família *Vespidae* com 9,25%. A praga mais representativa de todas as coletas é representada pela família *Chrysomellidae*, com 5,48% de presença, uma praga que compreende as vaquinhas e os besouros.

Os inimigos naturais aparecem em sua totalidade com 65,75% contra 34,25%, na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu – PR, conforme mostra a figura 29 a seguir:

Figure 16: Representação Gráfica da Frequência Relativa (FR%) da presença de Inimigos Naturais e Pragas na totalidade das coletas.

GRÁFICO REPRESENTATIVO DA FR% DE INIMIGOS NATURAIS E PRAGAS NO TOTAL DAS COLETAS.



Fonte: Autora (2019)

O clima nos meses coletados desse referido ano teve índices pluviométricos baixos e temperaturas altas, o que pode trazer influência nos resultados, pois a migração de inimigos naturais e pragas são significativas em dias de climas estáveis, a utilização de defensivo biológico nas culturas estudadas não interferiu na migração e multiplicação de agentes predadores naturais, o que demonstra ser uma parceria enriquecedora para os cultivos agroecológicos.

5. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram a emergente atividade dos inimigos naturais, dos parasitoides e predadores, artrópodos e as pragas que encontravam-se no local, é possível obter um equilíbrio e sustentabilidade no ecossistema de sistemas diferenciados de culturas e horta com base ecológica da Escola Milton Santos em Paiçandu - PR, juntamente com o uso de defensivo biológico, controle biológico e exclusão total de agrotóxicos, as populações de pragas são controladas.

Portanto, através do inventário faunístico dos dados coletados demonstram que na Escola de Agroecologia Milton Santos, cultivos realizados de forma sustentável com base ecológica contribuem de forma significativa para a operação de processos ecológicos fundamentais para a mitigação dos danos de pragas nos ecossistemas estudados.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Ruberval Leone; NASCIMENTO, Andreia Santos do. **Observações sobre o Comportamento Predatório de *Cosmoclopius nigroannulatus*** (Stal, 1860) (Hemiptera, Reduviidae) em Plantas de Feijão Guandu. Entomobrasilis, Sergipe, p.25-26, nov. 2009. Disponível em: <<https://periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/33/64>>. Acesso em: 06 set. 2019.

AZEVEDO FILHO, W. S. **Identificação de Cigarrinhas dos Citros no Rio Grande do Sul**. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012 (Cartilha técnica).Disponível em:<<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/ricaucs/article/viewFile/5238/2884>> Acesso em: 05 set,2019.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

ALTIERI, M.; SILVA, E. do N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da diversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

BALDIN, Edson Luiz Lopes; VENDRAMIN, José Dejair; LOURENÇÃO, André Luiz. **RESISTÊNCIA DE PLANTAS A INSETOS: Fundamentos e Aplicações**. São Paulo,SP: Fealq, 2019. 493 p.

BASTOS Schetino, Cristina, Galvão Cardoso, João Carlos, Picanço Coutinho, Marcelo, Cecon, Paulo Roberto, Pereira Gomes, Paulo Roberto. **Incidência de insetos fitófagos e de predadores no milho e no feijão cultivados em sistema exclusivo e consorciado**. Ciência Rural,2003, 33 (maio-junho): Disponível em: < ISSN 0103-8478>Acesso em: 20 set. 2019.

BERENBAUM, May. **"Adaptive significance of midgut pH in larval Lepidoptera."** *The American Naturalist* 115.1 (1980): 138-146.

BOSCH V.D, R.; MESSENGER, P. S.; GUTIERREZ, A. P. An introduction to Silva e Brito 2015 Revista AGROTEC – v. 36, n. 1, p. 248-258, 2015. 258 **biological control**. New York, Plenum Press, 247p., 1982. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/download/HORTAS/Leitura8.pdf>. Acesso em: 10 junho de 2019.

BUENO, A.F. CORRÊA. F, B.S.; BUENO, R.C.O.F. **Controle de pragas apenas com o MIP**. A Granja, p.76-78,2010.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gais, 2010. 82 p. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/lapar/portugues-primavera-silenciosa---rachel-carson.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

CORREA, Beatriz S. PANIZZI.A.R.. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina, PR. EMBRAPA, 1999. 45 p.

CRUZ, Ivan. **Livro de Bolso: Manual de identificação de pragas do milho e seus principais agentes de controle biológico**. Brasília. EMBRAPA, 2008. 192 p.

EMBRAPA. MILANI, M. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária **Árvore do Conhecimento: mamona**. Disponível em:<<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/mamona/arvore/CONT000h4rb0y9002wx7ha0awymty4m52beo.html>. > Acesso em: 15 set. 2019.

EMBRAPA. **Cigarrinha das Pastagens**. Campo Grande, MS. V.1, dez 2009. Disponível em:<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC179.pdf>. Acesso em 01 de dezembro de 2019.

FARRELL, B.D.; MITTER, C.; FUTUYMA, D.J. 1992. **Diversification at the insect-plant interface**. *Bioscience* 42:34-49. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/262935276_Biodiversidade_e_interacoes_entre_insetos_herbivoros_e_plantas>Acesso em 1 mar.2020.

FERNANDES T.R.T.;KINCHESKI, G.F.; ALVES R. **Tipos de Metodologias adotadas nas dissertações do Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina**. UFSC. XV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU. Disponível em:<<http://www.repositorio.ufsc.br/bistream>> Acesso em: 1 mar. 2020.

FERNANDES, Flávio Lemes et al. Controle Biológico Natural de Pragas e Interações Ecológicas com Predadores e Parasitoides em Feijoeiro. **Biosci J.**, Minas Gerais, v. 26, n. 1, p.6-14, jan. 2010. Bimestral. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7027>. Acesso em: 20 fev. 2020.

FIORENTIN, G.L. 2003b. Gêneros de Hydradephaga (Coleoptera: Dytiscidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae) citados para o Brasil, com chaves para identificação. *Biota Neotropica*, 3:1-20. Disponível em: http://jgarrido.webs.uvigo.es/documentos/52-2006_Benetti_et_al.pdf

FOOTTIT, Robert G.; ADLER, Peter Holdridge (Ed.). **Insect biodiversity**. Wiley-Blackwell, 2009. Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey_Skevington/publication/318637505_Biodiversity_of_Diptera_Science_and_Society/links/5da5dff92851caa1ba6089d/Biodiversity-of-Diptera-Science-and-Society.pdf> Acesso em 10 mar.2019.

FORTI, Luiz Carlos et al. Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias. 21. ed. Botucatu: Fepaf, 2011. 391 p.

GALLO, Domingos. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, São Paula. Fealq, 2002. 920 p.

GONÇALVES, Gabriela Granghelli. **"Etnobotânica de plantas alimentícias em comunidades indígenas multiétnicas do baixo rio Uaupés-Amazonas."** (2017).

GLIESSMAN, Stephen R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. GOMES, Ivair. Características dos sistemas naturais da área sul da regional Barreiro (dentro dos grupos Itabira e Piracicaba) e possibilidades de uso. Belo Horizonte: Instituto de geociências IGC/UFMG. 1998 (monografia – disponível na Internet:).

JESUS Isaias de.; LIMA A.D. **Modelo Matemático presa-predador Lotka-Volterra no controle de pragas da cana de açúcar.** I Encontro de Desenvolvimento de Processos Industriais, Uberaba. Disponível em: <<http://repositorio.unibe.br/bitstream>> Acesso em: 10 fev. 2020.

KOGAN, M.; TURNIPSEED, S.G. **Ecology and management of soybean arthropods. Annuals Reviews Entomology**, v 2, p. 507-538, 1987.

KORBES, D.; SILVEIRA, A. F.; HYPPOLITO, M. A.; et al. Alterações no sistema vestibulococlear decorrentes da exposição ao agrotóxico: revisão de literatura. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia [online], v.15, n.1, p. 146-152, 2010.

LIMA, Marcelo Bezerra; SILVA, Sebastião de Oliveira e; FERREIRA, Cláudia Fortes. **Banana: o produtor pergunta a Embrapa responde.** Brasília - DF: Embrapa, 2012. 214p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82218/1/500-Perguntas-Banana-ed02-2012.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2019.

MARQUIS, R. J.; H. C. Morais & I. R. Diniz. 2002. Interactions among cerrado plants and their herbivores: unique or typical? p. 306–328. *In*: P. S. Oliveira & R. J. Marquis (eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna.** New York, Columbia University Press, 398 p. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262006000400012&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1806-9665. <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262006000400012>.

MARTIN NETO, Ladislau; GALERANI, Paulo Roberto; COSTA, Jefferson Luis da Silva. **Pesquisa, desenvolvimento e inovações em face de ameaças sanitárias para a agropecuária brasileira.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 51, n. 5, p. i-viii, May 2016. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2016000500001&lng=en&nrm=iso>. access on 25 Mar. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000500001>.

MESQUITA, Antônio Lindemberg M. **Importância e Métodos de Controle do Moleque ou Broca-do-Rizoma-da-Bananeira.** Circular Técnica On Line: Embrapa, Fortaleza - Ce, p.1-5, dez. 2003. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/425644/1/Ci017.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2019.

MILLEO, Julianne et al. **Diversidade e sazonalidade de crisomelídeos (Coleoptera: Chrysomelidae) em pomar, no município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 454-463, June 2013. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452013000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 27 Sept. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000200014>.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agroecologia 2017: Biodiversidade funcional no controle biológico de pragas.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/27468659/agroecologia-2017-biodiversidade-funcional-no-controle-biologico-de-pragas-e-tema-de-painel>> Acesso em 12 ago. 2019

Nicholls, Clara Ines, and Miguel A. Altieri. **"Projeção e implantação de uma estratégia de manejo de habitats para melhorar o manejo de pragas em agroecossistemas."** *Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas. Brasília: MDA (2007): 02-16.*

OLIVEIRA, Allan Martins de et al. **Controle Biológico de Pragas em Cultivos Comerciais como alternativa ao uso de Agrotóxicos.** Revista Verde, Mossoró - Rn, p.1-9, jul. 2006. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33221334/CONTROLE_BIOLÓGICO_DE_PRAGAS_EM_CULTIVOS_COMERCIAIS>. Acesso em: 11 set. 2019.

PANIZZI, Antônio Ricardo; PARRA, José Roberto Postali. **Bioecologia e nutrição de insetos - Base para o manejo integrado de pragas.** Londrina, Pr: Embrapa, 2008. 1164 p.

PARRA, J.R.P. et al. **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores.** 1ed. São Paulo, SP: Editora Manoke, 2002.

PARRA, José Roberto Postali; OLIVEIRA, Heraldo Negri de; PINTO, Alexandre de Sene. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros.** Piracicaba: Esalq/usp, 2003. 140 p.

PARRA, J.P.& R.A. Zucchi. **Trichogramma no controle de pragas.** In atualização sobre métodos de controle de pragas. Piracicaba, ESALQ/USP, 1986 p.54-75.

PATRO, Raquel. **Cebolinha – Allium fistulosum.** [S. l.], 12 ago. 2013. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/plantas/cebolinha-allium-fistulosum.html>. Acesso em: 5 set. 2019.

PETERSEN, Paulo Frederico; WEID, Jean Marc von Der; FERNANDES, Gabriel Bianconi. **Agroecologia: conciliando agricultura e natureza.** Informe Agropecuário: Belo Horizonte, ano 2009, ed. 1, p. 1-9, set/out 2009. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2012/05/Agroecologia-reconciliando-agricultura-e-natureza.pdf>. Acesso em: 1 set. 2019.

PINTO, Alexandre de Sene; PARRA, José Roberto Postali; OLIVEIRA, Heraldo Negri de. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos do milho e sorgo**. Ribeirão Preto: Embrapa, 2004. 108 p.

PINTO, Alexandre de Sene. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: Esalq/usp, 2009. 160 p.

POLITO, W. L. **The Trofobiose Theory and organic agriculture: the active mobilization of nutrients and the use of rock powder as a tool for sustainability**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 78 (4): 765-779, 2006.

QUINTELA, Eliane B.. **Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro**. Circular Técnica: Embrapa, Goiás, GO, p.1-28, dez. 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/192814/1/circ46.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2019.

RANGEL, Luís Eduardo Pacifici. Perdas e danos para o agronegócio. **AgroANALYSIS**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 30-31, mai. 2015. ISSN 0100-4298. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/55797/54458>>. Acesso em: 25 Mar. 2020.

REVISTA CERES. Viçosa, Mg: Embrapa, 2010. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/10357>>. Acesso em: 09 set. 2019.periodicos.

REVISTA ELETRÔNICA EM GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL: Carvalho e Barcellos. Passo Fundo: UFSM, v.5, n.5, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget>. Acesso em: 09 de jan. 2020.

REZENDE, André Luis Santos et al. **Comunidade de Joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) em Consórcio de Couve (Brassica oleracea var. acephala) com Coentro (Coriandrum sativum) sob Manejo Orgânico**. Revista Brasileira de Agroecologia, Foz do Iguaçu Pr, p.81-89, jun. 2001. Disponível em: <<https://aba-agroecologia.org.br/ojs2/rbagroecologia/article/view/9850/pdf>>. Acesso em: 09 set. 2019.

ROCHA, L., L.R. Redaelli & M.G. Steiner. 2002. **Extração de alimento por Cosmoclopius nigroannulatus Stål (Hemiptera: Reduviidae) de ninfas de Spartocera dentiventris (Berg) Hemiptera: Coreidae**. Neotropical Entomology, 31:601-607. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZdDPW9a06b4J:https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/download/33/64+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em 27 de set, de 2019.

ROOT, R.B. 1973. **Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats**: The fauna of collards (Brassica oleracea). Ecological Monographs 43: 95-124.<Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Paulo_Prado5/publication/262935276_Biodiversidade_e_interacoes_entre_insetos_herbivoros_e_plantas/links/54ce6b190cf29ca810fc0de8.pdf> Acesso em 27 set.2019

SANTOS R. André. et al. **Efeito do Consórcio Couve e Coentro, sob Manejo Orgânico, na População de Joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) Predadoras de Pulgões da Couve.** Cadernos de Agroecologia, [S.l.], v. 2, n. 2, sep. 2007. ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/2745>>. Acesso em: 27 sep. 2019.

SCARPELLINI, José Roberto. **Avaliação Do Efeito De Inseticidas Sobre A Joaninha Hippodamia Convergens Guérin-meneville (Coleoptera: Coccinellidae) Em Algodoeiro.** Arquivo do Instituto de Biologia, São Paulo, Sp, p.323-330, jun. 2010. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v77_2/scarpellini.pdf>. Acesso em: 03 set. 2019.

SUJII, Edison Ryoiti et al. **Comunidade de inimigos naturais e controle biológico natural do pulgão, aphid gossypii glover (hemiptera: aphididae) e do curuquerê, alabama argillacea hübner (lepidoptera: noctuidae) na cultura do algodoeiro no Distrito Federal. Arquivo do Instituto de Biologia, São Paulo, Sp, p.329-336, dez. 2017.** Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/188703/1/ID290131.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

VILELA, Evaldo Ferreira; ZUCCHI, Roberto Antonio. **Pragas Introduzidas no Brasil: insetos e ácaros.** 2. ed. São Paulo, Sp: Fealq, 2015. 908 p.

Vilanova, Clélio, and Carlos Dias da Silva Júnior. **"A Teoria da Trofobiose sob a abordagem sistêmica da agricultura: eficácia de práticas em agricultura orgânica."** (2009).

ZADOKS, J.C. Crop protection: why and how. In protection and sustainable agriculture. John Willey & Sons.Chinchester.48-60,1985.

APÊNDICE – Figuras ilustrativas da identificação de insetos e locais das pesquisas.

Figura 1A: Mosca das Flores – Ordem: Díptera – Família: Shyrphidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 2A: Abelha – Ordem: Hymenoptera e Família: Apidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 3A: Cigarrinha Marrom - Ordem: Hemíptera – Família: Cicacellidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 4A: Aranha Predadora – Ordem Arachinidea – Família Aranae



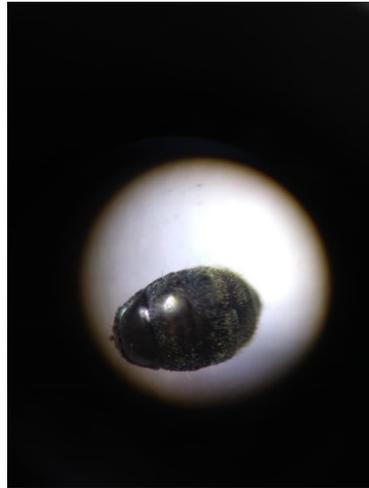
Fonte: A Autora (2019)

Figura 5A: Gafanhoto - Ordem: Orthoptera – Família: Acrididae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 6A: Joanhina - Ordem: Coleóptera – Família: Cicanellidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 7A: Joanhina - Ordem: Coleóptera – Família: Co



Fonte: A Autora (2019)

Figura 8A: Mosca - Ordem: Díptera - Família: Agromyzidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 9A: Besouro – Ordem Coleoptera – Família – Carabidae



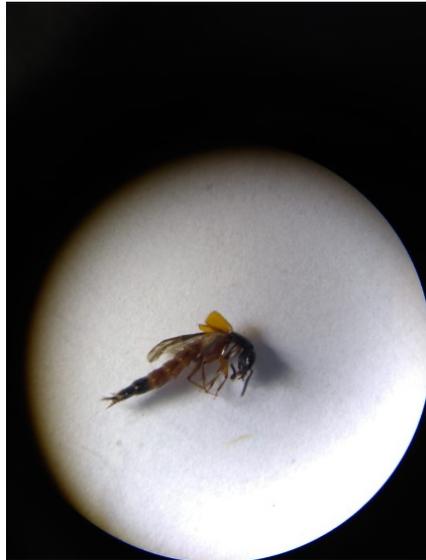
Fonte: A Autora (2019)

Figura 10A: Vespa Parasitóide - Ordem: Hymenóptera - Família: Braconidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 11A: Tesourinha - Ordem: Dermoptera- Família: Forficulidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 12A: Mosca – Ordem Díptera – Família Agromyzidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 13A: Mosca Parasitóide – Ordem Diptera – Família Brachycera



Fonte: A Autora (2019)

Figura 14A: Aranha Predora – Ordem Arachinidea – Família Araneae



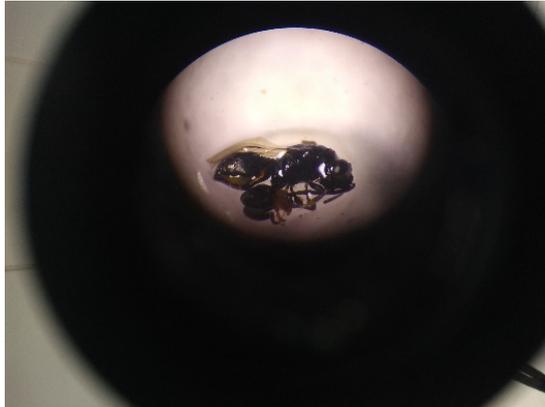
Fonte: A Autora (2019)

Figura 15A: Borboleta – Ordem Lepidoptera – Família Noctuidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 16A – Vespinha Parasitóide – Ordem Hymenoptera – Família Scollidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 17A – Percevejo – Ordem Hemiptera – Família Reduviidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 18A – Gafanhoto – Ordem Ortoptera – Família Acrididae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 19A – Besouro – Ordem Coleóptera – Família Chrysomelidae



Fonte: A Autora (2019)

Figura 20A - Variedades de hortaliças na Cultura Sistema Mandala



Fonte: A Autora (2019)

Figura 21A: Variedades de Hortaliças na casa de vegetação



Fonte: A Autora (2019)

Figura 22A: Substrato preparado para adubação da terra para plantio, Através de compostagem.



Fonte: A Autora (2019)

Figura 23A: Modo de cobertura para adubação utilizada nas culturas - Palhada.



Fonte: A Autora (2019)

Figura 24A: Estação Climatológica e Agrometeorológica da UEM – Maringá – PR



Fonte: registrado em: [Dados meteorológicos](#), [Dados climatológicos](#), [Estação climatológica](#), [Climatologia](#), [DGE/UEM](#), [Meteorologia](#).

Figura 25A: Escola de Agroecologia Milton Santos



Fonte: <http://www.mst.org.br/node/10234>.

Figura 26A: Escola de Agroecologia Milton Santos



Fonte: <http://www.mst.org.br/node/10234>.

ANEXOS

ANEXO 1 - Temperaturas máxima e mínima (°C), umidade relativa do ar diária (%) e precipitações de chuvas (mm), no período de 01/05/2019 a 31/01/2020.

DIA	maio 2019				junho 2019				julho 2019			
	Temp. (°C)		Umidade	Chuva	Temp. (°C)		Umidade	Chuva	Temp. (°C)		Umidade	Chuva
	Máx.	Mín.	(%)	mm	Máx.	Mín.	(%)	mm	Máx.	Mín.	(%)	mm
1	23,9	20,5	85	0,0	24,4	20,5	92	39,6	29,3	18,4	65	0,0
2	25,6	18,6	84	0,0	24,9	19,4	87	16,6	27,7	17,9	76	0,0
3	29,7	20,9	73	0,0	23,5	16,1	62	25,7	22,7	16,9	92	0,0
4	30,5	20,9	69	0,0	23,3	14,8	66	0,0	19,7	17	97	19,3
5	31,7	22,6	63	0,0	21,5	11,1	65	0,0	18,1	9,8	55	9,5
6	31,6	20,6	73	0,0	23,5	13,3	84	0,0	16,5	2,8	51	0,0
7	30,6	21	70	1,0	27,3	14,2	57	0,0	20,9	3,7	48	0,0
8	28,9	20,3	67	0,0	27,4	14,6	54	0,0	22,0	6,9	58	0,0
9	28,1	18,8	66	0,0	24,6	16,3	53	0,0	25,9	11	54	0,0
10	30,4	19,9	69	0,0	25,0	14,8	63	0,0	27,1	14,6	49	0,0
11	28,5	21,2	83	0,0	27,4	17,5	57	0,0	27,7	14,6	50	0,0
12	26,9	19,6	85	9,0	28,3	18,8	57	0,0	28,2	15,6	47	0,0
13	25,1	17,4	93	0,0	29,2	19,3	56	0,0	28,6	14,3	48	0,0
14	20,7	12,4	75	0,0	29,7	19,5	59	0,0	30,3	17,8	51	0,0
15	25,3	12,6	68	0,0	28,6	19,8	50	0,0	22,7	16	78	0,0
16	26	15,8	69	0,0	29,4	19,3	52	0,0	22,3	13	64	5,2
17	25,8	16,2	68	0,0	27,5	18,2	58	0,0	20,4	10,2	55	0,0
18	26,9	16,5	66	0,0	27,1	16,5	62	0,0	22,9	11,8	55	0,0
19	26,3	15,2	68	0,0	28,8	17,6	53	0,0	24,4	14,4	62	0,0
20	27,8	15,1	64	0,0	28,5	17,2	65	0,0	26,1	17	52	0,0
21	29,2	16	63	0,0	26,8	17,9	67	0,0	26,0	15,8	51	0,0
22	27,5	15,7	62	6,0	27,2	17,1	61	0,0	27,6	17,8	66	0,0
23	23,7	16,6	97	4,5	27,7	17,7	58	0	28,6	18,1	49	0,0
24	19,2	12,6	80	27,8	28,0	15,5	52	0	29,2	17,1	50	0,0
25	21,8	12,2	73	0,0	28,4	15,7	55	0,0	28,9	18,6	55	0,0
26	23,5	13	66	0,0	22,5	10,4	94	6,2	27,5	16,7	50	0,0
27	28	15,4	54	0,0	21,9	16,4	88	4,1	28,2	14,9	67	0,0
28	24,2	17,5	76	0,0	29,4	19,1	57	0,3	28,2	17,2	55	0,0
29	27,7	18,8	81	19,9	28,5	18,7	53	0	27,7	17,4	55	0,0
30	29,8	20,5	80	0,0	29,7	18,8	56	0,0	24,0	17,4	62	0,0
31	28,6	19,6	82	6,0					29,2	13,7	50	0,3
Média/Total	26,9	17,5	73,3	74,2	26,7	17,4	58	92,5	27,1	15,8	55	34,3

Fonte: Estação Climatológica e Agrometeorológica de Maringá – UEM-INMET (2020)

ANEXO 1. Cont;

DIA	agosto 2019				setembro 2019				outubro 2019			
	Temp. (°C)		Umidade	Chuva	Temp. (°C)		Umidade	Chuva	Temp. (°C)		Umidade	Chuva
	Máx.	Mín.	(%)	mm	Máx.	Mín.	(%)	mm	Máx.	Mín.	(%)	mm
1	30,6	15,9	44	0,0	20,2	17	96	23,0	36	20,3	37	0,0
2	26,1	14,5	56	0,0	23,6	15,8	87	23,1	37,1	24,2	46	0,0
3	20	6,8	41	0,0	26,8	18,1	78	0,2	34,9	22,6	53	0,0
4	20,4	7,1	51	0,0	29,8	18,9	71	0,0	35,5	22,3	37	0,0
5	23,5	10	60	0,0	26,3	18,6	67	0,0	35,4	22,5	46	0,0
6	25,4	12,8	59	0,0	28,3	15,6	58	0,0	26	18	92	4,7
7	28,8	17,8	55	0,0	34,1	20	44	0,0	23,5	16,8	83	24
8	30,7	20,3	50	0,0	35,8	23,9	42	0,0	29,8	17,4	57	0,6
9	32	20,3	40	0,0	36,5	22,6	36	0,0	32,7	19,2	45	0,0
10	26,9	17,2	64	0,0	36,5	28,9	36	0,0	33,6	19,4	38	0,0
11	31,9	15,5	44	0,0	36,5	24,1	36	0,0	34,8	21,5	51	0,0
12	33,7	20,8	44	0,0	34,4	24,4	49	0,0	37	24,7	43	0,0
13	29,1	19,5	43	0,0	34,2	18,6	54	0,0	36,7	24,5	44	0,0
14	25,2	12,6	56	0,0	34,2	19,8	44	0,0	35,4	22,3	46	0,0
15	26,5	10,4	52	0,0	35,5	23,1	39	0,0	29,3	22,2	63	0,0
16	27,8	16,6	41	0,0	36,9	25,3	30	0,0	33,5	19,7	49	0,0
17	31,3	18,4	37	0,0	37,1	23,6	32	0,0	34,4	21,4	47	0,0
18	27,7	20,3	49	0,0	30,5	21	58	0,0	35,6	21,3	65	0,0
19	27,7	18,6	67	0,0	28,6	20,5	63	0,0	33,5	20,3	49	0,8
20	26,7	14,6	65	0,1	32,6	20	72	0,1	33,4	21,2	54	0,0
21	26,8	13,7	61	0,0	26,2	19,4	64	9,8	26,1	17,6	90	2,5
22	27	13,8	51	0,0	29	16,6	62	0,0	27,5	17,6	66	19,9
23	26,4	13,2	53	0,1	27,6	12,9	47	0,0	30	16,1	58	0,0
24	27,4	13,8	51	0,0	30	14,2	59	0,0	32,8	18,8	45	0,0
25	27,6	11,8	45	0,0	24,6	16,9	90	5,2	35,5	22,2	40	0,0
26	29,7	15,1	51	0,0	27	14,8	61	1,2	36,3	23,8	44	0,0
27	26,1	18,4	58	0,0	30,8	16,1	52	0,0	36,9	24,5	42	0,0
28	30,3	17,4	40	0,0	29,7	15,6	44	0,0	30,9	17,7	80	9,6
29	31,1	18,4	40	0,0	31,5	17	39	0,0	33,6	17,7	57	57,1
30	33,9	19,9	37	0,0	33,1	20	31	0,0	36,3	23,6	51	0,0
31	33,4	19	68	0,0					35,2	24,3	51	0,0
Média/Total	27,7	15,9	51	0,2	30,7	19,2	54,7	62,6	34,4	21,3	49	119,2

ANEXO 1. Cont;

DIA	novembro 2019				dezembro 2019				janeiro 2020			
	Temp. (°C)		Umidade	Chuva	Temp. (°C)		Umidade	Chuva	Temp. (°C)		Umidade	Chuva
	Máx.	Mín.	(%)	mm	Máx.	Mín.	(%)	mm	Máx.	Mín.	(%)	mm
1	34,7	22,4	47	0,0	31,9	22,4	67	0,0	32,5	23,4	74	0,0
2	35	21,9	51	0,0	31,5	21,9	62	0,3	30,4	21,6	81	0,6
3	36,7	24,5	46	0,0	27,9	19	69	0,0	26,6	20,9	78	0,0
4	36	25,4	50	0,0	28,1	18,4	86	51,4	28,2	19,8	65	22
5	35,4	21,6	70	0,0	26,1	20,3	92	59,5	28	19,7	74	9,7
6	28,1	20,3	69	5,0	29,6	19,2	61	14,5	31,3	21	50	0,0
7	30,2	20,4	64	0,0	30,4	17,2	61	0,0	27,4	22,5	93	4,6
8	31,8	21,3	72	0,0	31,5	20,9	68	0,0	30,9	22	80	52,3
9	30,6	20	63	8,2	27,1	17,5	82	6,2	29,5	22,8	87	0,4
10	27,7	20,5	82	6,2	29,4	17,4	78	6,4	28,5	21,6	89	29,5
11	30,8	21,9	70	1,0	26,9	19,3	87	1,4	30,9	23,2	77	3,2
12	32,2	19,9	53	1,8	29,7	16,8	73	24	31	22,7	78	0,0
13	32,5	19,9	64	0,0	31,3	22	71	0,0	29	22,5	79	12,8
14	27,4	20,7	89	14	26,5	21,4	81	0,0	29,5	22,4	75	0,0
15	29,6	20	59	12	29	19,8	79	17,7	33,2	23	69	0,0
16	30,9	19,2	49	0,0	26,1	19,4	94	43,4	32,9	23,2	59	3,4
17	31,5	19,7	49	0,0	21,4	19	96	22,6	28,2	21,9	71	17,1
18	32,2	19,4	38	0,0	27,3	19,2	89	24,4	29,5	19	64	0,0
19	32,4	18,6	41	0,0	29,2	19,6	78	2,6	30,6	19,9	69	0,0
20	33,4	20,2	44	0,0	29,8	21,2	81	33	31,4	20,8	64	0,0
21	33,5	20,9	48	0,0	24,6	19,2	92	12,8	30,5	20,3	60	0,0
22	34,1	21,5	55	0,0	29,8	19,7	78	23,5	27,3	20	74	0,0
23	34,3	24,2	56	0,0	29,9	19,2	62	9,0	24,9	18,5	84	6,6
24	29,3	21	58	0,8	30	19,6	67	0,0	29,4	18,4	63	1,8
25	31,7	16,2	52	0,0	32,2	21,6	60	0,0	30,8	19,4	62	0,0
26	32,6	21,1	62	0,0	33,7	22,2	53	0,0	33,2	20,2	52	0,0
27	26	21,4	94	7,4	34,5	23,5	48	0,0	33,7	21,1	49	0,0
28	30,4	20,2	77	22	32,3	21,8	57	0,0	31,8	22,6	46	0,0
29	30,9	17,8	57	0,3	32,4	22,6	71	0,0	29,7	22,2	78	0,0
30	32,9	21,7	62	0,0	33,7	22,3	52	24,6	29,4	21,2	81	0,0
31					34,3	21,7	61	0,0	27,9	22	81	6,0
Média/Total	32	20,6	57,5	78,0	29,8	19,7	71	377,3	29,7	21,6	74	170,0

ANEXO 2 – Solicitação de Autorização para realizar os estudos na Escola de Agroecologia Milton Santos em Paiçandu - PR

Pedido de Autorização

Ao Setor Pedagógico

Escola Municipal Professor Milton Santos:

Eu Evelise Batista Ribeiro, RG 6205073-0, CPF 911543169-04, professora, matriculada como aluno não regular do curso de Agroecologia (UEM-PR), venho por meio desta solicitar a autorização para desenvolver um Projeto de Pesquisa sobre Insetos Inimigos Naturais e Insetos Praga na Escola Agroecológica Milton Santos.

O Projeto terá aproximadamente duração de um ano.

Att.

Evelise Batista Ribeiro

Maringá, 03 de outubro de 2017

**ANEXO 3 – Comunicação Interna de solicitação de dados meteorológicos na
Estação Climatológica e Agrometeorologia de Maringá - PR – Estação UEM –
INMET**



Mestrado
Profissional em
Agroecologia

C.I. Nº: 085/2019
PROFAGROEC
Data: 28/11/2019
DE: PROFAGROEC
PARA: ECM

Cópia

COMUNICAÇÃO INTERNA

REFERÊNCIA: Solicitação

O Programa de Pós-Graduação em Agroecologia Mestrado Profissional - PROFAGROEC vem por meio desta, solicitar dados meteorológicos para a elaboração da finalização da dissertação do Mestrado em Agroecologia. Segue o pedido:

Tendo em vista que a coleta e análise de resultados são realizadas em tempo real necessitamos os dados desde fevereiro de 2019 até janeiro de 2020. :

1. Temperatura mínima, máxima;
2. Umidade relativa do ar mínima e máxima;
3. Precipitação pluviométrica.

Atenciosamente,

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL
Prof. Dra. Maria Marcelina Milton Rupp

Coordenação do Programa de
Pós-graduação em Agroecologia
Mestrado Profissional

Fonte: Autora (2019)

