



MATHEUS MARTINS FERREIRA

**DIVERSIDADE DE INIMIGOS NATURAIS PARASITOIDES
EM PROPRIEDADE RURAL AGROECOLÓGICA EM
LAVRAS – MG**

**LAVRAS - MG
2021**

MATHEUS MARTINS FERREIRA

**DIVERSIDADE DE INIMIGOS NATURAIS PARASITOIDES EM PROPRIEDADE
RURAL AGROECOLÓGICA EM LAVRAS - MG**

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador

Prof. Dr. Luís Claudio Paterno Silveira

**LAVRAS
2021**

Dedico o trabalho a Pérola

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Eloisa Cândida Martins Ferreira e Walter de Assis Ferreira, que dedicaram sua força de trabalho, paciência e a toda a sabedoria de suas vidas que oferecem a mim. Para que tudo me fosse possível, vocês foram a própria possibilidade. Obrigado por doarem metade de suas vidas, para que a minha se concretizasse. A honra e a continuação de suas vidas serão representadas por mim, com toda a minha força e brilho.

À família Martins. Vocês são especiais como as raízes de uma grande árvore. Agradeço ao Tita, Dica, Pâmela e todas as amigas, Maria Célia, tio Víncius, Markinho, Larissa, Ninha, Tigrillo, Lico, Vá, Tati, tia Meire, Julio César, Álvaro, Vó Célia e Vô João. Agradeço especialmente ao grande tio Rhandus, pela atenção, sabedoria compartilhada e o acompanhamento para a realização da matrícula na Universidade Federal de Lavras. Obrigado por apresentar a real importância dos estudos.

Ao orientador e também companheiro Luís Claudio Paterno Silveira, por ser quem é e nos permitir o mesmo. Exemplo de dedicação, compromisso e seriedade bem humorada. Uma liderança natural regada à música. A juventude é um estado de espírito.

À existência de Tatiana Moreno Euzébio. Você é uma estrela radiante que domina todo o espaço. Por onde você passa, deixa um rastro de luz, um encanto, uma calma e sabedoria que apenas um espírito que seja muito antigo pode possuir. Agradeço pelo universo ter colocado você no meu caminho. Primeiro guardar, depois expor. Está tudo aqui.

Ao Waldir, pelo carinho desde meus tempos de menino e por ser simplesmente quem realmente é especialmente, a rainha Maria do Carmo Ferreira. Eu não sei como agradecer a senhora. Você continua viva em nossas memórias e sua partida foi o fim e o começo.

Ao grupo de Educação Ambiental crítica JACI, Marina, Heitor, Rogério, Ricardo, Carol, Eskilo, Felipe, Maíra e Laura Silveira. Obrigado.

As minhas primeiras professoras do ensino básico, especialmente à Elisângela, Rosa, Alissandra, Laura, Zilda, Débora, Rosângela e Josélia.

Aos professores do cursinho pré-vestibular, especialmente Patrick e Arnon, pela metodologia de ensino aplicada.

Ao futebol argentino, especialmente ao Boca Juniors e sua hinchada La 12 e ao San Lorenzo e sua hinchada La Gloriosa Butteler.

Aos dois primeiros grandes mestres de minha graduação, Igor Parissoto Guerra e João Paulo Veiga Ávila. A filosofia será sempre uma paixão em minha vida, acompanhada de uma trilha sonora, seja no rádio do carro, seja na roda de capoeira angola. Obrigado, mestres.

À Família Baunilha, primeiramente ao Gil Pedro que possibilitou a primeira visita e abriu o caminho para a agroecologia e também para nossos almoços comunitários das quartas-feiras.

Ao Jean Portinelli, pela recepção silenciosa e também calorosa, Raúl Assunção por abrir os caminhos da realização deste trabalho, Gadú pela diversão com os instrumentos, Mestre Luiza Figueira pelo carinho e respeito que carregou comigo.

Ao Maracatu Baque do Morro, por ser atração principal nos meus mais importantes passeios por Lavras. O Maracatu representa a força do Nordeste. Conhecer o Maracatu abriu meus horizontes e favoreceu uma busca pela história da população negra de nosso país.

À Família Toca do Saci, Danilo Bonando, Gabriel Oshiro, André Borges e Nama Kirtan Das. As fogueiras histórias serão sempre lembradas, assim como todas as discussões sobre relacionamentos amorosos, cinema, busca por evolução espiritual e movimentos sociais.

À família Castello, Renan Matzner, Samuel Magalhães, Gabriel, Rafa e especialmente ao Eskilo. Você mudou a minha vida, irmão de alma, irmão lisérgico.

Às veterinárias Tabata Souza e Ana Clara pelos momentos compartilhados e especialmente à Isabela Bustamante, por seu brilho cósmico e pela forma única de nos comunicarmos.

À família DCE, Andreas Brandão, Maria Eduarda Peixoto, Frederico Magossi, Maria Eduarda Magossi, Ellen, Leander, Lorryne, Duda, Amanda, Carol, Ana, Clarisse Grillo e Lauren Louise pelo carinho e tantos outros que circularam por lá. O nosso banquinho das lamentações será para sempre lembrado.

Às biólogas Giulia Mangerona, Renata Yaguinuma e Thaís Cristina. Agradeço por todas as conversas bem humoradas e pelos momentos filosóficos. Obrigado por serem tão verdadeiras.

À família Casa Torta, Verme, Nani, Ubi, Ana Klein, Sthéfany, e a todos os momentos de descontração e conversas na cozinha. Agradeço especialmente à estrela Larissa Salomão, que representa a busca pelas nossas raízes e resiliência e Murillo Faleiros que não tenho palavras, apenas agradecer. Descanse em paz, Onira.

À família PV7 e agregados, Felipe Fernandes, Gabriel Campos, Laura Silveira, Luccas Cândido, Thamyres Quaresma, Gabriel Quintão, Rosa Maria, Larissa Espuldaro, Igor Andrade Guri, Érico Carminat, Calebe Nascimento, Bianca Davanzo e ao meu caro Alexandre Magno, pelo respeito e pela valorização do cinema. O nosso pavilhão tem uma história para cada degrau de sua escada.

À todo o pessoal da Cafesal, pelo atendimento e por todos os momentos compartilhados na cafeteria.

Agradeço por cada ideia nova transmitida, seja por professores, alunos, técnicos. Uma novidade pode ser transformadora.

À todas as conversas que aconteceram no Restaurante Universitário e na praça após as refeições. O diálogo descontraído é uma aula de vida.

Aos primeiros companheiros de jornada, Joyce Pereira, Diego Roque, Gustavo Oliveira, Matheus Marques, Eric von Pinho, Rafael Mussi. A vida mudou as direções de nossos caminhos, mas a lembrança é o maior presente.

Ao meu primeiro orientador Chalfun e ao Laboratório de Fisiologia Molecular de Plantas

Ao Núcleo de Estudos Multidisciplinares em Agroecologia e Agricultura Familiar (NEMA AF), pela oportunidade da Bolsa de Extensão e pelo trabalho, mesmo que frustrado por vários motivos, possibilitou um crescimento interno para cada um de nós.

Às companheiras da ADCON Priscilla e Maria, pelo cuidado para que nosso espaço sempre esteja em ordem e por todas as conversas durante nossos cafés. Vocês são anjos protetores. Agradecimento especial para Beth, pelo imenso carinho e por sempre dizer que orava por mim.

Aos caroneiros e também aos motoristas do mamute, que facilitou o meu deslocamento até a instituição.

A todos os amores vividos, os choros e ansiedade que contribuiu para que eu, hoje, possuísse um extremo autocontrole.

As bandas que me fortaleceram e me deram motivação para encarar os dias mais difíceis. As bandas dos amigos do C-Man-Jah, as meninas da Manada, Gastos Operários e também a todas de maior alcance do público que também gosto, especialmente The Doors, The Beatles, Eminem, ao Rap Nacional e Internacional e ao Rock n'Roll. A música sempre me acompanhou e sempre acompanhará.

À Capoeira Angola, ao Mestre João e seus ensinamentos, atividades e amigos feitos.

Aos meus amigos e amigas de colégio, Jean Carlos e toda a família, Nathália Garcia e toda a família, Larissa Neri e toda a família, Bruno Francisco e toda a família e todos que, desde o princípio, dividiram suas salas comigo.

*“Se as portas da percepção estivessem limpas,
tudo apareceria ao homem tal como é: infinito”*

-William Blake

RESUMO

O objetivo do trabalho foi estudar e comparar a diversidade de insetos parasitoides em três diferentes ambientes na propriedade rural: insetos coletados em uma horta biodiversa e agroecológica, em uma mata nativa e em uma área de pastagem. Todas as áreas estão localizadas na mesma propriedade, que pertence a uma família de camponeses no município de Lavras-MG, no Bairro Fonseca. Foram coletados 1757 indivíduos da ordem Hymenoptera divididas em 20 famílias. As famílias mais abundantes foram Encyrtidae, Ceraphonidae e Diapriidae, representando 65,12% dos indivíduos coletados. A suficiência amostral segundo a curva de Coleman foi atingida a partir da coleta de número 66. O estimador chão-1 indicou um máximo de 20 famílias que poderiam ser coletadas na propriedade. O tratamento Horta apresentou o maior acúmulo de indivíduos, com 812, seguido do tratamento Mata com 764 indivíduos acumulados e por último o tratamento Pasto com 181 indivíduos. O tratamento Pasto apresentou a média de riqueza e abundância e as médias de riquezas entre os tratamentos Mata e Horta não se diferenciaram de forma significativa. O maior índice de diversidade de Shannon foi do tratamento Mata pela alta riqueza de espécies e a distribuição equilibrada entre diversas famílias. O índice de diversidade de Shannon do tratamento Horta foi baixo, mesmo com a alta riqueza no tratamento, por ter ocorrido um alto acúmulo de indivíduos da família Encyrtidae que predominou no tratamento. Os valores de índice de Shannon dos tratamentos Pasto e Horta não se diferenciaram de forma significativa. A análise de Cluster, utilizando medida de similaridade de Bray Curtis indicou que os tratamentos Mata e Horta possuem uma similaridade de 38,7% e o tratamento Pasto possui uma similaridade de 31,5% com os tratamentos Mata e Horta, simultaneamente. A análise NMDS ou análise gráfica de similaridade indicou que os três tratamentos diferenciam entre si, significativamente. Portanto, os ambientes com maior biodiversidade apresentaram as maiores riquezas e abundâncias. As famílias mais abundantes foram favorecidas pelos ambientes em que foram encontradas. As condições de clima, temperatura, recursos alimentícios oferecidos ampliaram a produtividade e o estabelecimento das espécies nos locais. No tratamento Pasto, que apresenta a menor diversidade vegetativa, não apresentou uma condição de espécies realmente estabelecidas, o que indica a importância da biodiversidade e da disponibilização de recursos para a residência dos inimigos naturais.

Palavras-Chaves: Biodiversidade, Agricultura Familiar, Comunidade que Sustenta a Agricultura, Inimigos Naturais Parasitoides, Controle Biológico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Apresentação da monografia.....	9
1.2 Meu caminho na Graduação	11
1.3 A Entomologia	13
1.4 Surgimento da ideia do trabalho.....	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA) e Segurança Alimentar e Nutricional	17
3.2 Agricultura Familiar e Agroecologia.....	18
3.3 Ecossistema, Agroecossistema e Controle Biológico Conservativo.....	20
3.4 Ordem Hymenoptera e Inimigos Naturais Parasitoides.....	22
3.4.1 Ordem Hymenoptera	22
3.4.2 Inimigos Naturais Parasitóides	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da monografia

A agricultura familiar no Brasil, historicamente, se mostra um exemplo de resistência e superação perante as dificuldades.

São inúmeras barreiras originadas em várias fontes: limitações financeiras, assistência técnica de baixa qualidade e não educativa, extensão universitária pouco dedicada e direcionada aos agricultores de pequena escala, dificuldade de acesso à informação, problemas burocráticos para o acesso de políticas públicas etc.

A agricultura familiar e a cultura dos camponeses como um todo se mantém através dos conhecimentos transmitidos entre os próprios agricultores, pelo amor e dedicação à atividade, em encontros de trocas de conhecimentos e valorização da classe.

O avanço tecnológico e todos os pacotes de insumos advindos da revolução verde, na grande maioria das ocasiões são inviáveis economicamente para agricultores familiares que se vêem na necessidade de se organizarem em associações.

As associações de agricultores buscam desenvolver estratégias para que os associados adentrem aos mercados (alternativo ou convencional), acesso a políticas públicas, discussões sobre a realidade econômica e visão ampla sobre produtos químicos, seus riscos e consequências de seu uso tanto economicamente quanto para a saúde e influência na qualidade de vida dos produtores e consumidores.

No município de Lavras, a Associação de Camponesas e Camponeses Agroecológicos de Lavras (ACCAL), além dos objetivos citados acima, um de seus princípios é a transição agroecológica de agricultores que desejam migrar da produção convencional para uma produção diversificada e livre de produtos químicos.

A ACCAL mantém uma parceria a Universidade Federal de Lavras. O Núcleo de Estudos em Agroecologia e Bioconstrução YEBÁ, atualmente desativado por questões de isolamento social, realizou mutirões nas propriedades rurais dos associados, possibilitou a extensão rural direcionada aos agricultores familiares e a troca de conhecimentos e experiências entre a academia e camponeses.

Os mutirões realizados são parte de um projeto de extensão da instituição denominado GT Mutirão Horta Pro Nóbis, que conta com bolsistas e não bolsistas responsáveis por planejar e aplicar técnicas estudadas nas reuniões do núcleo.

Agricultores optando por uma agricultura ecológica e diversificada, o ambiente torna-se mais complexo, ampliando não só a diversidade das plantas cultivadas, mas também dos artrópodes residentes. O aumento da complexidade das interações entre plantas e insetos beneficia a ocorrência de um controle populacional de artrópodes nos habitats, ou seja, o Controle Biológico Conservativo ou Natural.

A densidade populacional de artrópodes nas áreas cultivadas é concludente a este fenômeno natural e o Controle Biológico Conservativo é uma ciência dedicada a estudar o manejo do habitat.

Portanto, a intervenção humana ocorre de forma planejada e consciente, como efetuar a inserção e o manejo de plantas espontâneas e plantas anuais até o estágio de floração que seja atrativa a inimigos naturais, plantio de espécies arbóreas ou conservação de matas ao redor da área de cultivo e outras técnicas que mantêm os inimigos naturais residentes em uma área de cultivo e controla a densidade populacional de pragas chave.

O estudo e o manejo de habitat visa oferecer todas as condições favoráveis para a residência desses artrópodes, como abrigo, temperatura ótima, pólen, néctar. Assim como qualquer outro ser vivo da biosfera, os insetos exigem condições ambientais propícias para a sua sobrevivência e reprodução.

Dentre estes insetos denominados inimigos naturais, o estudo foi direcionado a inimigos naturais parasitoides da ordem Hymenoptera. Os parasitoides têm como característica natural e comportamental, a indispensabilidade de outro organismo vivo para completar seu ciclo de vida. Este parasitismo pode ocorrer de forma interna ao organismo do hospedeiro (endoparasitas), como também externo ao organismo do hospedeiro (ectoparasitas) e em inúmeras fases de vida também das presas.

Por fim, o parasitismo tem a finalidade ecológica de levar o hospedeiro a morte, uma estratégia evolutiva de controle da densidade populacional das presas.

O trabalho foi realizado na propriedade de uma família de agricultores familiares da ACCAL, onde foram coletados milhares de insetos. Os parasitoides foram separados dos demais artrópodes coletados e identificados até ao nível taxonômico de família.

A horta é destinada a atender os clientes da CSA (Comunidade que Sustenta a Agricultura) de Lavras, que é um mercado alternativo de venda de produtos alimentícios. Os clientes recebem os alimentos produzidos de forma agroecológica em determinados intervalos de tempo (que varia de acordo com as próprias CSA's, locais, disponibilidade de alimento) e contribuem com uma mensalidade que garantem a renda destes agricultores, além de criar laços e uma relação mais próxima entre clientes e produtores.

1.2 Meu caminho na Graduação

Ingressei na Universidade Federal de Lavras no segundo semestre do ano de 2014, no curso de agronomia por ser um curso tradicional na cidade de Lavras. Para os lavrenses, os estudantes da universidade são respeitáveis, admiráveis e inconscientemente ou por comportamentos sociais pré-estabelecidos, busquei por esse status.

Procurei por este reconhecimento com certa inocência (que foi extremamente importante na época). Não tinha consciência do que isso representava, principalmente para a minha família de lavrenses, nascidos na década de 60, que sempre enxergaram tanto os estudantes da antiga ESAL e atual Universidade Federal de Lavras, quanto a própria instituição como inalcançáveis, algo “não para eles”, um ambiente alheio aos conterrâneos.

Obviamente, esse pré-conceito estabelecido está relacionado ao fato que os estudos são destinados a classes sociais favorecidas. Por isso, não cabe o julgamento sobre esse sentimento de inferioridade da população que ainda nos dias de hoje, acredita que se paga uma mensalidade para estudar na instituição federal e que os porteiros não permitem a entrada de não estudantes.

Apesar de todo o apoio financeiro que recebi de minha família durante a graduação (que não seria concretizada sem esse apoio), lembro-me do dia em que expressei minha vontade de realizar o curso e ouvi que não conseguiria realizar uma graduação em agronomia, pois não daria conta.

Hoje sei que o objetivo não foi duvidar de mim e sim, proteção. O apoio foi imenso e no fim, foi quem sobrou.

Segui na caminhada, idealizando ser um estudante da Universidade Federal de Lavras, um agrônomo, com botina, caminhonete e realizado com a vida.

Após o ingresso comemorado por mim e motivo de surpresa e vergonha de outros, acreditei que havia resolvido todos os problemas. Mas foi só o começo de uma caminhada difícil por diversos motivos.

Apesar de ter frequentado cursinho pré-vestibular durante o primeiro semestre de 2014, já visando o ENEM no fim do mesmo ano, a educação da escola pública não foi capaz de preparar-me para o ritmo e estilo de provas da graduação. Apesar de hoje ter a visão de que a educação, de fato, quase nenhuma escola no Brasil é capaz de oferecer, seja pública ou privada, o ensino público também não preparou para a realização de provas. Muitos conteúdos que eram básicos fizeram falta no início e acabou prejudicando não só em relação as notas, mas também emocionalmente.

Com isso, comecei a não me sentir capaz, por acreditar na metodologia de notas e as todas as minhas notas sempre eram inferiores em relação as dos demais. Enxergava a facilidade de assimilação de conteúdos da maioria e um sentimento de vergonha começou a aflorar, além da predominância de alunos brancos, que começou a gerar desconforto, já que a raça pela qual me identifico estava predominantemente nos cargos menos valorizados socialmente.

Reprovado em Fundamentos de Cálculo e em Desenho Técnico por apenas um ponto, considerada pela maioria uma disciplina extremamente simples, fiquei ainda mais envergonhado e decidi não voltar mais, acreditando que realmente, não era para mim. Uma luta interna intensa para matricular no segundo semestre, por medo da frustração. Mas as forças superiores continuaram empurrando e guiando, assim como foi em toda a minha vida.

Passos curtos permitiram a adaptação. Alguns colegas ajudaram durante a caminhada e mesmo com a tomada do equilíbrio, andava comigo um sentimento de algo estar errado. Depois de alguns anos, descubro que o que favoreceu todas as frustrações e medos foi basicamente a falta de mim mesmo. Durante anos, não soube de mim. O desejo de ser um agrônomo padronizado e vendido na universidade não foi mais meu objetivo, e sim, um agrônomo que se baseia e trabalha de acordo com os padrões da própria natureza.

Após uma crise e perda do controle da mente (ainda misteriosa) no ano de 2017, fui levado pela família até um psiquiatra por acharem que eu estava enlouquecendo e posso dizer que essa “crise” me trouxe o que sempre busquei e que ainda não sei nomear. Dizer não para a medicação de extremo perigo e me vestir da forma como realmente gostaria foram os maiores passos dados em toda a minha vida e a partir daí, virou-se a chave da porta.

Finalmente, me abri para mim e para a universidade e nasceu a confiança necessária para me mostrar para todos os tipos de pessoas, buscar conhecer outras culturas, outros pensamentos, aproximar de pessoas as quais me mostraram as infinitas possibilidades que a vida possui e no fim, ofereceram a luz a qual necessitava para sair da escuridão.

Hoje vejo que assim como a grande maioria dos colegas de classe, a maioria dos alunos da universidade não foram realmente educados com espírito crítico e sensibilidade para questões ambientais e sociais do país. Não possuem curiosidade para irem além daquilo que nos é ofertado, outras formas de conhecimentos e de expressão do ser humano, como a arte.

Encerro minha graduação com imensa satisfação do caminho que foi percorrido e agradeço do fundo do meu coração todos aqueles com os quais cruzei, troquei experiências e momentos agradáveis. Cada pessoa, cada conversa foi um novo caminho e uma nova

possibilidade que a vida nos oferece. Por tempos, cercado por diversas pessoas e no fim, acompanhado por poucos e extremamente valiosos e ainda mais feliz por estar inteiramente comigo mesmo.

1.3 A Entomologia

Após anos de conteúdos, surge a entomologia que, até então, conhecia por “ciência que estuda os insetos” e apenas isso. No momento, já ultrapassava a metade de todo o curso.

Matriculado na disciplina de Entomologia Geral, logo simpatizei com a professora Brígida, uma das responsáveis pelo início do meu curto caminho dentro da entomologia. Destaco também o professor César, que de sua forma, trazia o espírito crítico aos alunos, principalmente em relação aos trotes violentos que ocorrem nas repúblicas e em algumas instituições de ensino.

Motivado pelas novidades e pelo universo em que fui inserido, dediquei-me aos estudos e, por recusar a fazer a coleção entomológica exigida na disciplina, tive como consequência a reprovação ao fim do semestre. Apesar de todos os esforços, aqueles quinze pontos da coleção entomológica foram decisivos.

No semestre seguinte, assento-me novamente diante da professora Brígida nas aulas práticas e do professor César nas aulas teóricas, envergonhado com a situação de “repetente”, mas que aos poucos, deram lugar para novas interpretações.

A oportunidade era trazer um novo significado para a entomologia. Reconhecer os insetos como o maior grupo de seres vivos do planeta, constituídos de uma complexa morfologia e interações intraespecíficas e interespecíficas. Compreender que os detalhes são decisivos para definir algo.

Assim, segui nas trilhas da entomologia, dedicando novamente aos “mesmos” assuntos e percebendo que muitas informações passaram por mim despercebidas em relação à tentativa anterior.

Ao decorrer do semestre, ocorreu o falecimento do professor César. Então, a próxima aula não foi possível. Uma experiência como essa nos faz pensar na vida, com outros olhos, pois a “próxima aula” não ocorreu. Ele foi substituído por outros professores e o semestre foi um pouco desalinhado em relação as aulas teóricas.

Mas por fim, fui aprovado (com a coleção entomológica com nota máxima) e segui para a Entomologia Aplicada e o Controle Biológico de Pragas.

As interações entre os insetos foram-me apresentadas de fato: características comportamentais, funcionamento de inseticidas, ciclos de vida, predadores e parasitoides e os ambientes favoráveis a cada um deles. Incluo também o Controle Microbiano, que estuda a utilização de bactérias, fungos e vírus como os guardiões contra os insetos-praga.

A entomologia trouxe uma compreensão do quanto aqueles “bichos estranhos” são seres infinitamente diversos, com características específicas, separados por ordens, famílias, subfamílias, gênero, espécie e assim por diante. São uma das chaves que possibilita com que o nosso alimento chegue até nossa mesa.

Os insetos são as chaves que possibilitam a vida. O maior grupo de seres vivos do planeta e também, um dos menos conhecidos pelos seres humanos, o que enfatiza o nosso pequeno conhecimento sobre a vida do planeta e seu verdadeiro funcionamento. São inúmeras as formas de interação intraespecífica e interespecífica, infinitas situações de co-evolução que no fim, cria uma rede de interdependência que define a vida no planeta.

1.4 Surgimento da ideia do trabalho

Diariamente, frequentei a cafeteria da universidade, a CAFESAL. Nos horários de intervalo das aulas, sempre recorria junto aos amigos à cafeteria que possui um ambiente agradável e um público que aprecia um bom café e um bom momento de conversa.

Diante vários encontros na cafeteria da universidade, um encontro em especial foi a semente que possibilitou todo o trabalho. Após um conflito com um antigo orientador em que resultou no cancelamento de minha bolsa de extensão bolsa, fui até a cafeteria. Assentei-me com meu amigo Raúl que na época, estava desenvolvendo sua monografia e durante as conversas, contei sobre o ocorrido e expus minha insatisfação por estar longe de onde queria estar.

O antigo trabalho também envolvia temas relacionados a agricultura familiar, mas muitos fatores estavam impossibilitando com que o trabalho fluísse de forma saudável e prazerosa. Então, disse sobre a vontade de usar a entomologia de forma que englobasse os assuntos relacionados à agricultura familiar.

A ideia sugerida pelo Raúl foi a de desenvolver um trabalho junto ao GT mutirão, projeto que ele foi uma das mentes criadoras 2016 (projeto que já era de meu conhecimento) e que não tinha até o momento a entomologia como um dos focos de trabalho.

O professor Luís Cláudio, que é umas das lideranças do projeto Horta Pró-Nobis e trabalha na área de Controle Biológico Conservativo, também frequentava a Cafesal

diariamente. Por um acaso da vida, estávamos nós quase que diariamente dividindo o mesmo espaço. Marcamos uma conversa, falamos sobre a ideia e logo foi aceita por ele.

A decisão foi realizar coletas na propriedade da Fátima e do Leandro, por serem muito receptivos e abertos a novas ideias.

Por fim, ainda era necessária a autorização oficial dos proprietários. Compareci à entrega da cesta de hortaliças da Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA), onde são fornecedores. Convidei a Fátima para uma conversa, expus a proposta de coletar insetos na sua horta orgânica a fim de obter informações dos grupos presentes e suas funções ecológicas. A ideia foi aceita e a área foi disponibilizada para o estudo.

Após as coletas, o estudo foi direcionado aos grupos de insetos parasitoides. Foram realizadas a identificação e levantamentos de dados estatísticos, que serão debatidos ao decorrer do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O estudo teve como objetivo realizar um levantamento da entomofauna de parasitoides em uma propriedade rural e avaliar sua composição em diferentes habitats. Os três diferentes habitats são uma horta biodiversa e de produção agroecológica, uma área de mata nativa e uma área de pastagem.

2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar as famílias de parasitoides da ordem Hymenoptera presentes nas três áreas selecionadas;
- b) Comparar a composição taxonômica dos parasitoides entre as áreas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA) e Segurança Alimentar e Nutricional

A Comunidade que Sustenta a Agricultura é um mercado alternativo de fornecimento de alimentos originado em países como Japão, Alemanha e Suíça (SEBASTIAN, 2013) em que o escoamento dos alimentos ocorre em um modelo de venda direta (PREISS E MARQUES, 2015).

Em 1971, o filósofo japonês Teruo Ichikaru (1906-1994), que também gerenciava cooperativas agrícolas no Japão alertou aos consumidores do país sobre o consumo de alimentos contaminados com produtos químicos e incentivou uma organização a favor de uma produção orgânica (JUNIOR et.al, 2018).

Em 1974 surgem no país as primeiras organizações denominadas Teikei (parceria e cooperação na língua japonesa) que estão ativas até os dias atuais (SCHNELL, 2007) e simultaneamente, surgem na Alemanha e Suíça, organizações motivadas por Rudolf Steiner, vinculadas às Associações Demeter, pioneiras na busca de proximidade entre produtores e consumidores e na oposição à agricultura industrial (DAROLT, 2012)

Nos EUA, em 1980, Trauger Groh liderou uma conferência de produtores orgânicos e biodinâmicos estabelecendo a Temple-Wilton Community Farm em New Hampshire (HENDERSON, 2010).

A CSA foi introduzida no Brasil em 2011, com o propósito de incentivar um desenvolvimento agrário sustentável, melhorar as relações de comércio e diminuir a pressão de mercado aos agricultores, que passam a trabalhar com mais liberdade e fornecer produtos de qualidade a todos os consumidores (CSA BRASIL, 2020).

Segundo Fieldhouse 1996, as CSA's são organizações onde um grupo de pessoas concordam com o agricultor em contribuir com o custo de produção de uma horta sazonal. A nível nacional, ainda são poucos os estudos sobre este mercado (ALLOTTE; LIMA e OLIVEIRA, 2018).

Portanto, os agricultores passam a ter proximidade com seus clientes que podem conhecer as lavouras, detalhes que envolvem toda a produção e até mesmo participação nos dias de colheita (JUNIOR et.al, 2018), além de um conhecimento dos ciclos produtivos de cada hortaliça por parte dos clientes que resultam em uma maior aceitação nas variações das cestas (TORUNSKY et al., 2016).

Segundo a CSA BRASIL (2017), são seis princípios básicos: cultura do preço pelo apreço, estímulo da confiança entre co-agricultores e agricultores, respeito à sazonalidade da produção, fundo de reserva, redução do desperdício de alimentos e convivência.

Além dos princípios citados acima, as vantagens e benefícios para os agricultores e consumidores são: a permanência do dinheiro na comunidade, a cooperação entre os agricultores, alimentos produzidos serem transportados a curtas distâncias, a preservação dos nutrientes e a segurança alimentar (SEBASTIAN 2013).

Para Caporal e Costabeber (2003), a segurança alimentar está diretamente relacionada com a qualidade e a quantidade de alimentos produzidos e sua distribuição na sociedade.

Por definição, de acordo com a Lei Orgânica de Segurança alimentar e Nutricional (SAN, Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006), segurança alimentar é definida como “a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis”(BRASIL, 2006).

Portanto, a nível social, é necessária uma reeducação alimentar com consumidores conscientes dos motivos pelos quais consomem tais alimentos e seus efeitos, assim como um comprometimento pessoal do consumidor com a própria e a defesa de uma distribuição mais justa de riquezas (MALUF e MENEZES, 2004).

Pohlmann (2012) afirma que as CSA's possuem uma meta social de acesso a um solo produtivo e uma meta de um “despertar espiritual” para consumidores e agricultores, trazendo uma compreensão de que os estabelecimentos são como organismos agrícolas de comunhão entre plantas, animais e a terra, levando os produtores à diversidade produtiva, que é a meta econômica das CSA's.

3.2 Agricultura Familiar e Agroecologia

O território brasileiro é extenso e detém muita terra fértil, clima, disponibilidade hídrica e uma grande biodiversidade que contribuiu para que o país se tornasse um dos maiores produtores de alimentos do mundo (GUIMARÃES et. al, 2018).

Apesar disso, até os dias atuais se tem uma invisibilidade socioeconômica e política da agricultura de modelo familiar (GUIMARÃES et. al., 2018). A agricultura familiar se mantém entre ser considerada uma atividade que gera emprego, garante a dignidade e a residência dos

camponeses no campo e ao mesmo tempo ter o seu destaque de atividade produtiva renegado (HENIG e SANTOS, 2016).

O Brasil possui 5,073 milhões de propriedades rurais e cerca de 76,8% destes estabelecimentos foram definidos como estabelecimentos de produção familiar, de acordo com o Decreto 9.064, de 31 de maio de 2017 (IBGE 2017).

O artigo terceiro deste decreto, o empreendimento familiar deve (BRASIL, 2017):

I - Possuir, a qualquer título, área de até quatro módulos fiscais (tem diferentes dimensões por estado);

II - Utilizar, no mínimo, metade da força de trabalho familiar no processo produtivo e de geração de renda;

III - Auferir, no mínimo, metade da renda familiar de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; e

IV - Ser a gestão do estabelecimento ou do empreendimento estritamente família

Um estudo de levantamento de uso de produtos químicos por agricultores familiares (GOMES e PORRO, 2018) em 1025 propriedades rurais, constatou o uso de herbicidas (62,2% dos entrevistados), seguidos de inseticidas (41,4%), produtos veterinários (30,5%), adubos orgânicos (10,1%), adubos químicos (4,1%) e fungicidas (0,5%).

Considerando o elevado uso de inseticidas por agricultores familiares, a resistência à pesticidas dificulta o controle pragas, além de que os agrotóxicos criam outros problemas como presença de resíduos nas lavouras, contaminação do meio ambiente e riscos para produtores e consumidores. (SILVEIRA et. al., 2004)

Segundo Gliessman (1990), a busca por uma agricultura sustentável precede metas como: menor dependência dos produtos comerciais, aproveitamento dos recursos naturais locais, utilização dos impactos ambientais benéficos, tolerância às variações ambientais, preservação dos conhecimentos locais, da biodiversidade e da diversidade cultural, manter a capacidade produtiva por um longo prazo, produção destinada ao mercado interno e exportações.

Nota-se que é comum a vinculação do termo agroecologia à frases como “agricultura socialmente justa”, busca por “alimentação saudável”, “melhor relação entre o homem-natureza” ou definições como “agroecologia não é rentável”, ou “existe mercados para a agroecologia”, que expressa uma simplificação exagerada (apesar das boas intenções) ao termo que se refere a uma ciência (CAPORAL e COSTABEBER, 2004).

Segundo os próprios autores, existe uma confusão em relação às interpretações do conceito de agroecologia e prejudica o seu entendimento.

Para Caporal (2009) a agroecologia está inserida em um campo do conhecimento científico que busca redirecionar a sociedade para uma co-evolução ecológica em todas as inúmeras formas de inter-relação e interdependência.

Outra definição, um pouco mais generalizada trazida por Guzmán e Molina (1996), a agroecologia é um estudo direcionado ao manejo de recursos naturais de forma ecológica com participação social, com o caráter participativo e que busca direcionar uma co-evolução social, mediante o controle de todas as forças produtivas que estão inseridos na sociedade.

Na visão profissional, Norgaard e Sikor (2002), afirmam sobre a diferença entre agrônomos convencionais e agroecólogos, em que o último adota uma metodologia pluralista.

O processo de transição agroecológica (um dos objetivos das CSA's), considera todos os âmbitos que englobam a natureza como a economia social, cultural, política, ética, ambiental, é diretamente relacionado com progresso de técnicas e de todo o conhecimento científico (COSTABEBER, 1998).

Portanto, no enfoque agroecológico, transição representa a superação do modelo da monocultura e dos agroquímicos que são socio-ambientalmente insustentáveis, substituídos por formas em que se prioriza as bases ecológicas e também tecnológicas, junto a mudanças políticas, racionalização econômica e produtiva, com um entendimento da ecologia e biofísica dos agroecossistemas e mudança das atitudes como atores sociais, prezando pela valorização e conservação da biodiversidade e a diversidade cultural (CAPORAL, 2009).

3.3 Ecossistema, Agroecossistema e Controle Biológico Conservativo

Os ecossistemas possuem a capacidade de manter seu equilíbrio utilizando-se da energia solar. A energia acumulada na biomassa realiza trabalho no ecossistema, cria uma ordem através da desordem (entropia). A energia é liberada em forma de calor, “aumenta a desordem” no sistema, mas logo retorna ao equilíbrio pelo próprio (e constante) acúmulo da energia solar (GLIESSMAN, 2001).

Ecossistema é definido como a interação a nível físico e biológico de diferentes espécies, onde um agregado de indivíduos consiste uma população, populações de diferentes espécies resulta em uma comunidade e diferentes comunidades em um ambiente compreende-se como um ecossistema (BRUSSARD et al, 1998;).

Gliessman (2001) define a diversidade como a variação genética das espécies e abundancia existentes no ecossistema, que desempenham funções que mantêm as interações

biológicas em todos os níveis hierárquicos e de complexidade. O mesmo autor também trás definições sobre agroecossistema, que é uma propriedade agrícola vista como um ecossistema, ou seja, uma visão geral da complexidade das interações, considerando todos os pontos que constituem o estabelecimento.

Em um agroecossistema, a diversidade envolve as plantas, artrópodes, microorganismos, todos os fatores bióticos, abióticos, humanos e socioeconômicos. Em contrapartida, atualmente, a agricultura ocupa entre 25 e 30 por cento da área terrestre e é responsável pela diminuição dessa diversidade biológica (Altieri e Nicholls, 2003).

Conway (1986), define agroecossistema como um sistema ecológico modificado pela ação humana, onde suas interações possuem uma dinâmica complexa, originada principalmente na interação entre os processos ecológicos e os socioeconômicos.

Portanto, para Carmo e Moreira (2004), o constante fluxo de energia solar capacita os ecossistemas naturais à uma autorregulação e autossustentação, enquanto os agroecossistemas possuem uma maior instabilidade e maior necessidade de adição externa de energia, por sofrer de grandes remoções da energia acumulada pela luz solar em forma de alimentos.

Dentro do controle biológico pragas, organismos benéficos são introduzidos ou conservados nos agroecossistemas. Esses organismos podem ser microorganismos (agentes entomopatogênicos como os vírus, bactérias, fungos e nematóides, que causam doenças aos insetos-praga), ou macroorganismos, como os predadores e parasitoides.

Gravena (1992), define o controle biológico de pragas como atividade de inimigos naturais que mantém posição geral de equilíbrio ou densidade média de insetos praga abaixo da posição em que, os mesmos insetos-praga estariam na ausência destes inimigos naturais.

Os programas de controle biológico possuem diferentes metodologias ou diferentes caminhos para alcançar os objetivos. O Controle Biológico Conservativo busca conservar os inimigos naturais em um agroecossistema. É uma tentativa de “imitar” o controle que ocorre em ecossistemas naturais, onde a densidade populacional de insetos fitófagos se mantém constantemente baixa (LENTEREN, 2000).

De acordo com Landis (2000), o manejo do ambiente, dentro do controle biológico com inserção de plantas atrativas de inimigos naturais, proporciona um ambiente favorável à permanência de inimigos naturais em um agroecossistema, fornecendo alimentos alternativos (néctar, pólen), abrigo e microclima.

Inimigos naturais possuem maior eficácia em sistemas de policulturas em relação aos de monocultura, uma vez que os refúgios e abrigos mantem as relações de presas e predadores

no ambiente, ao passo que na monocultura as populações de inimigos naturais tendem a se extinguir (Andow, 1991). Segundo DeBach & Rosen (1991), mais de 90% os insetos com potencial para serem pragas agrícolas se manteriam sob controle de densidade populacional em condições de ecossistemas naturais.

3.4 Ordem Hymenoptera e Inimigos Naturais Parasitoides

3.4.1 Ordem Hymenoptera

A ordem Hymenoptera se apresenta como uma das maiores ordens e também uma das mais diversas, com mais de 115.000 espécies descritas (HANSON & GAULD, 2006). A ordem possui além de uma importância econômica e medicinal, um atrativo visual, em que alguns grupos apresentam extrema beleza (FERNÁNDEZ e SHARKEY, 2006).

A ordem está incluída entre as quatro grandes ou “megadiversas” ordens em números de espécies descritas, superando os Lepidoptera (borboletas e mariposas) e os Diptera (moscas). Em riqueza, a ordem está equiparada com a ordem Coleoptera (besouros) (HANSON & GAULD, 2006). Todas estas ordens possuem mais de 100.000 espécies descritas (FERNÁNDEZ e SHARKEY, 2006).

Gaston (1991) afirma sobre a difícil compreensão da magnitude da ordem, já que milhares de indivíduos pertencentes a ela são de difícil visualização e por estarem distribuídos por todo o trópico e neotrópico. Segundo o autor, estima-se a existência de aproximadamente 500.000 espécies, distribuídas por todo o planeta.

Os himenópteros são divididos em duas subordens: Symphyta e Apocrita. A subordem Symphyta é enquadrado em uma posição basal dentro da ordem, enquanto a subordem Apócrita representa a maior parte dos himenópteros.

Apocrita é o grupo que inclui as vespas com constrição no primeiro segmento do metassoma. O grupo se caracteriza por, na fase larval, alimentar basicamente de outros insetos e aranhas. Cerca de 75% dos Apocrita são parasitoides de outros insetos na fase larval). (FERNÁNDEZ e SHARKEY, 2006).

Os himenópteros também estão incluídos entre as dez ordens de desenvolvimento holometábolo, melhor dizendo, são definidos como um grupo com as quatro fases de desenvolvimento claramente definidas: ovo, depois a fase de larva, posteriormente a fase de

pupa e finalmente a fase adulta, em que a longevidade pode variar desde poucos dias até muitos anos, dependendo do grupo (HANSON & GAULD, 2006).

A alimentação larval dos himenópteros, em um nível evolutivo anterior, foi basicamente outras larvas de himenópteros. O hábito alimentar se desenvolveu para alimentação de madeiras infectadas por fungos, onde se acredita ter originado a estratégia de ectoparasitismo sobre o próprio grupo Hymenoptera e também em Coleoptera que se alimentam de madeira, nomeados de xilófagos. A fitofagia é um hábito alimentar comum entre os Apocrita, mas existem outros hábitos como os himenópteros carnívoros, podendo ser predadores ou parasitoides, além do cleptoparasitismo fitófago, quando os organismos se apoderam de alimento vegetal das presas (FERNÁNDEZ e SHARKEY, 2006).

A maioria dos himenópteros quando estão na fase adulta, se alimentam de líquidos açucarados de origem vegetal, como néctar floral e extra floral e pólen (ROSS & MATTHEWS, 1991), o que faz com que este grupo seja preservado quando existe diversificação vegetal e policultivos.

3.4.2 Inimigos Naturais Parasitóides

Parasitoides são organismos que necessitam de um hospedeiro para a sua nutrição e desenvolvimento e ocasionam a morte de suas presas, sendo ela de podendo ser de forma direta ou indireta (SILVEIRA et. al, 2019).

O termo “parasitoide” faz referência apenas aos grupos de insetos. São 56 famílias de Hymenoptera, 22 famílias de Diptera, 11 famílias de Coleoptera, 2 famílias de Lepidoptera e 1 família de Neuroptera (EGGLETON & BELSHAW, 1992, 1993; SILVEIRA et. al, 2019). Diptera contém 16.000 espécies parasíticas e Hymenoptera possui 96.000 espécies, sendo então as mais importantes ordens com representantes parasitoides (SILVEIRA et. al, 2019). Os parasitoides possuem hospedeiros em quase todas as ordens de insetos, assim como também atacam ácaros (Acarina) e aranhas (Aranae).

Grissel (1999) afirma que as maiores ordens de insetos são também as que mais sofrem ataques de parasitoides, como é o caso de Lepidoptera, o maior alvo de ataques. Algumas hipóteses para isto são que os lepidópteros possuem uma alta taxa de produtividade, um ciclo de vida mais rápido e oferecem maiores recursos por acumularem maior biomassa (FERNÁNDEZ e SHARKEY, 2006).

Segundo Baggen et al. (1999) ambientes diversificados com flores são essenciais para a manutenção de parasitoides, pois os adultos necessitam destes recursos (pólen e néctar) para aumentarem sua longevidade e fecundidade.

Deste modo, é esperado que ambientes mais diversificados, como as matas ou mesmo ambientes cultivados, mas com alta diversidade vegetal, tenham maior presença deste grupo de inimigos naturais do que em monocultivos ou áreas degradadas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na propriedade rural dos agricultores familiares da Comunidade que Sustenta a Agricultura de Lavras-MG (coordenadas 21°15'31.36"S / 44°53'45.25"O) e no Laboratório de Controle Biológico Conservativo da Universidade Federal de Lavras, entre o período de setembro de 2019 e fevereiro de 2021.

Foi realizado o reconhecimento da área e posteriormente, a decisão dos locais para a instalação das armadilhas. Adotou-se o distanciamento de 5 metros entre elas, que foram distribuídas em três diferentes áreas: a) Mata nativa; b) Horta biodiversa e c) Pasto (Figura 1).

Figura 1 – Imagem aérea da propriedade rural identificando os tratamentos onde foram instaladas as armadilhas. Bairro Fonseca, Lavras, MG, 2019.



Fonte: Do autor, adaptado de Google Maps® (2019).

O Tratamento Mata se situa abaixo do nível da horta diversificada e contém um pequeno córrego, árvores nativas e bambus. Portanto, é um ambiente sombreado e úmido (Figura 2A).

O tratamento Horta se localiza em nível considerado intermediário, entre a mata nativa e o pasto e durante todo o período de coleta para a pesquisa, se manteve em constante produção das hortaliças folhosas e de frutos de interesse comercial.

Figura 2 – Área do tratamento Mata, com as armadilhas instaladas (A); Visão geral do tratamento Horta, com mata ao fundo (B) e tratamento Pasto, com armadilhas instaladas. Lavras, Bairro Fonseca, setembro de 2019.



Fonte: Do autor (2019).

Também na Horta estavam presentes plantas espontâneas como o caruru (*Amarathus viridis*), falsa serralha (*Emilia sonchifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*), e outras plantas espontâneas que se encontravam em fases variadas de desenvolvimento, umas em imersão e outras já na fase de florescimento.

Entre as hortaliças produzidas encontravam-se: alface (*Lactuca sativa*), tomate (*Solanum spp.*), couve (*Brassica oleracea*), cenoura (*Daucus spp.*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*), salsinha (*Petroselinum crispum*) dentre outras (Fig 2B).

O tratamento Pasto, por fim, constituía-se uma pastagem rasa, com algumas espécies de braquiária (*Brachiaria spp*) e talos de milho (*Zea mays*) secos (Figura 2C).

As armadilhas, do tipo “pan trap” amarelas, foram instaladas no dia 9 de setembro de 2019 contendo dois terços do seu volume total preenchido por solução salina de cloreto de sódio (NaCl) a 10% e gotas de detergente (Figura 3).

Foram realizadas coletas nos dias 11, 13, 16, 18, 20 e 25 de setembro de 2019, resultando em seis dias de coletas e 108 amostras. Nas coletas foram utilizados frascos, funis, peneiras, uma bandeja de plástico e uma garrafa contendo álcool. Resumidamente, os pratos eram retirados das armadilhas e os artrópodes eram afunilados, filtrados da solução salina e colocados nos frascos já identificados com os devidos dias, tratamento e amostra (Figura 4 A).

Os artrópodes coletados foram levados ao Laboratório de Controle Biológico Conservativo, no Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras e as amostras foram identificadas da seguinte forma: os insetos do tratamento Mata foram agrupados e denominados “M”, os insetos do tratamento Horta “H”, e os insetos do tratamento Pasto “P” em acordo com o dia, local e amostra que representavam. A amostra número 2 (prato 2) do tratamento Mata no primeiro dia de coleta era denominado M/2/1. Adotou-se a mesma lógica para todas as amostras (Figura 4C).

Posteriormente, foi realizada a triagem, selecionando os insetos de interesse para o estudo, no caso, os himenópteros parasitoides. Os instrumentos utilizados na triagem foram um pincel, uma pinça e uma placa de petri e a separação entre os grupos de himenópteros dos demais grupos ocorreu considerando os principais aspectos morfológicos do grupo.

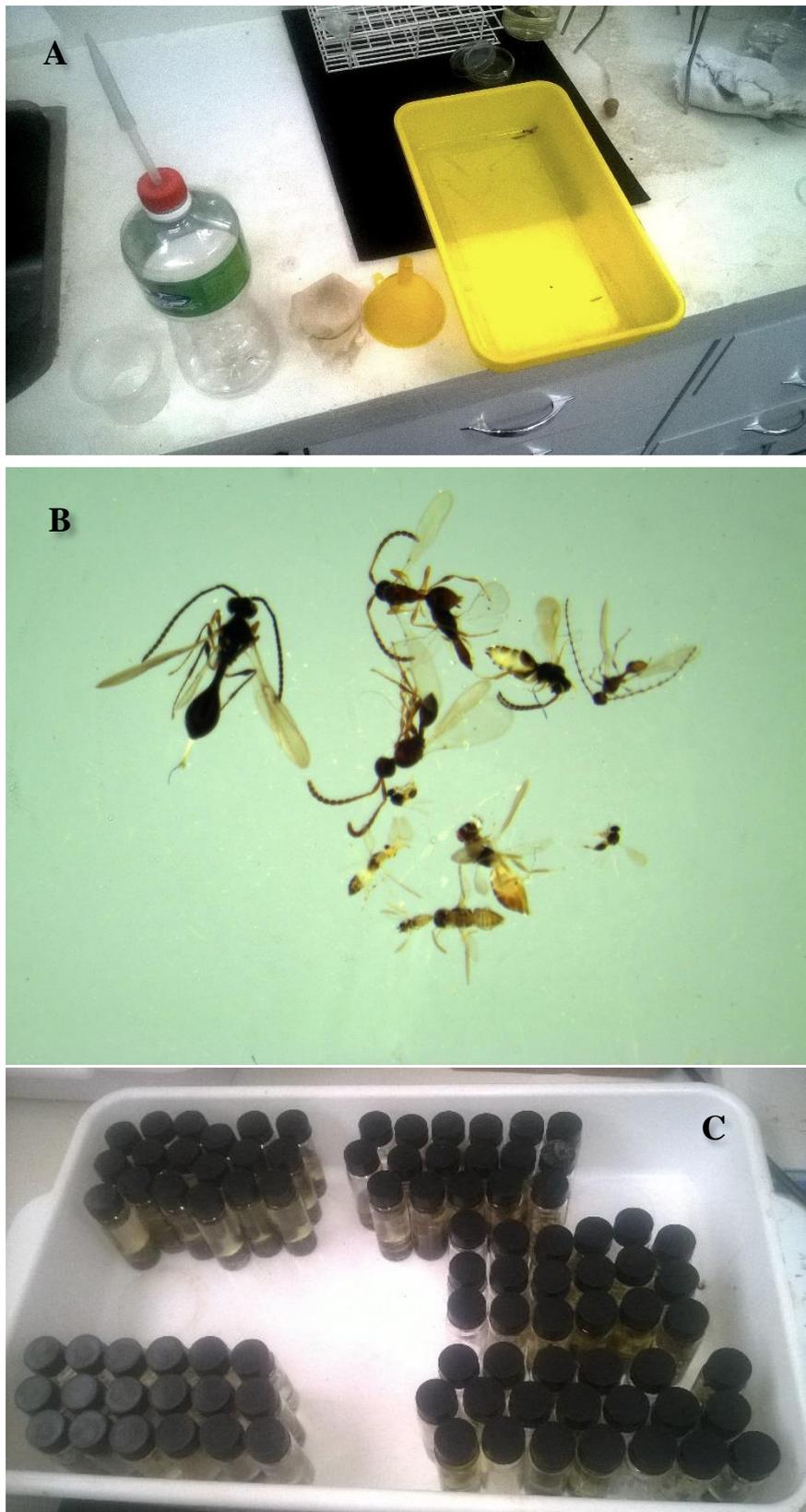
Os insetos foram observados através de um microscópio estereoscópico de aumento 10 a 160x, e identificados através de chaves de identificação de famílias de parasitoides (Figura 4 B).

Figura 3 - Instalação das armadilhas na Horta: (A) visão geral da horta; (B) armadilha montada na haste de bambu; (C) prato com solução salina (D) Adição da solução salina nos pratos. Lavras, Bairro Fonseca, setembro de 2019.



Fonte: Do autor (2019).

Figura 4 – Instrumentos utilizados nas coletas no campo (A), vista dos insetos durante as etapas de triagem e identificação (B) e frascos com insetos coletados e contendo as identificações de acordo com o dia, amostra e tratamento (C).



Fonte: Do autor (2019).

As famílias e a quantidade de insetos identificados em cada amostra foram registradas em formulários e depois transferidas e organizadas em uma tabela no Excel®. Os dados foram computados e analisados através dos softwares ESTIMATES® (COLWELL, 2013) e PAST® versão 1.79 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001) para a definição dos parâmetros:

- a) Riqueza de espécies (S), ou seja, o número total de famílias que foram coletados e identificados
- b) Índice de Abundância, segundo Lamshead et al. (1983), calculado a partir das médias de cada tratamento
- c) Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), segundo Shannon et al (1949), calculado a partir das médias de cada tratamento
- d) Índice de Similaridade, calculado pela análise de Cluster, segundo Pielou (1984), que indica quão semelhantes foram os três tratamentos
- e) Análise NMDS (Escalonamento multidimensional não métrico) (HENNEBERT; LEES, 1991), que mostra graficamente a diferença na similaridade entre os tratamentos.
- f) Análise de similaridade (ANOSIM) (CLARKE, 1993), que consiste num teste não paramétrico que indica a diferença significativa entre dois ou mais grupos com base em uma medida qualquer de distância. A medida utilizada foi a medida de Bray-Curtis.

Os valores médios de abundância em cada tratamento foram submetidos ao teste de homogeneidade e de variâncias e aplicada a análise de variância (ANAVA) ou análise não paramétrica (Kruskal-Wallis), de acordo com a necessidade, sempre com valor de significância de 5% ou menor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletados 1757 indivíduos, distribuídos em 20 famílias de parasitoides da ordem Hymenoptera, considerando todos os tratamentos (Tabela 1). As famílias com as maiores abundâncias foram Encyrtidae com 705 indivíduos coletados, seguida por Ceraphronidae com 277 indivíduos e Diapriidae com 162 indivíduos, correspondendo a 65,12 % do total de parasitoides coletados. No entanto, outras famílias importantes para o controle biológico de pragas foram encontradas, como Braconidae, Platygastriidae, Mymaridae, Scelionidae, Eulophidae, Aphelinidae e Pteromalidae, porém com menores abundâncias.

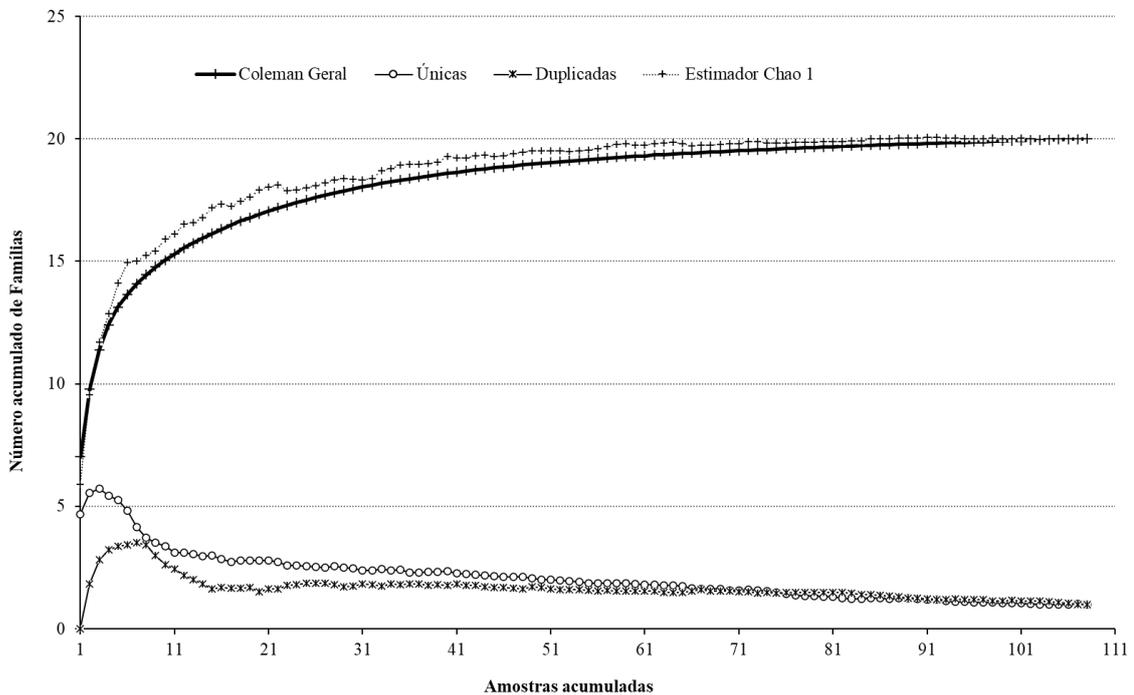
Tabela 1 – Abundância das famílias de parasitoides coletadas em cada tratamento, sua frequência relativa (FR) em % e totais de abundância, riqueza, Estimador Chao 1 e Índice de Diversidade H'. Lavras, MG, 2019.

Famílias	Tratamentos							
	Todos	FR T	Mata	FR M	Horta	FR H	Pasto	FR P
1. Encyrtidae	705	40,13	61	8	533	65,6	111	61,3
2. Ceraphronidae	277	15,77	174	22,8	90	11,1	13	7,2
3. Diapriidae	162	9,22	135	17,7	26	3,2	1	0,6
4. Braconidae	89	5,07	73	9,6	14	1,7	2	1,1
5. Platygastriidae	84	4,78	54	7,1	21	2,6	9	5
6. Mymaridae	76	4,33	55	7,2	11	1,4	10	5,5
7 Scelionidae	69	3,93	13	1,7	48	5,9	8	4,4
8. Eulophidae	63	3,59	43	5,6	15	1,8	5	2,8
9. Aphelinidae	56	3,19	38	5	10	1,2	8	4,4
10. Pteromalidae	55	3,13	32	4,2	13	1,6	10	5,5
11. Ichneumonidae	50	2,85	43	5,6	7	0,9	0	0
12. Figitidae	26	1,48	13	1,7	13	1,6	0	0
13. Bethylidae	11	0,63	7	0,9	4	0,5	0	0
14. Drynidae	9	0,51	7	0,9	2	0,2	0	0
15. Trichogrammatidae	7	0,4	4	0,5	1	0,1	2	1,1
16. Eurytomidae	6	0,34	5	0,7	1	0,1	0	0
17. Megaspilidae	5	0,28	3	0,4	2	0,2	0	0
18. Evaniidae	4	0,23	3	0,4	1	0,1	0	0
19. Signiphoridae	2	0,11	0	0	0	0	2	1,1
20. Monomachidae	1	0,06	1	0,1	0	0	0	0
Abundância	1757	100	764	100	812	100	181	100
Riqueza (S)	20		19		18		12	
Estimador Chao-1	20		19		19		12	
Índice de Shannon (H')			2,389		1,402		1,511	

Fonte: Do autor (2019).

No que concerne à suficiência amostral, observou-se que a curva de Coleman, considerando todos os tratamentos, atingiu estabilidade a partir da amostra 66. O instante em que as curvas de espécies únicas e de espécies duplicadas se tocam, indica que a suficiência amostral foi, em teoria, atingida. Além disso, o estimador Chao 1 estimou a possibilidade de 20 potenciais famílias poderiam ser coletadas neste trabalho. (Figura 5).

Figura 5 – Representação das curvas de Coleman, espécies únicas, espécies duplicadas e Estimador Chao 1 para todos os ambientes. Bairro Fonseca, Lavras, MG, 2019.

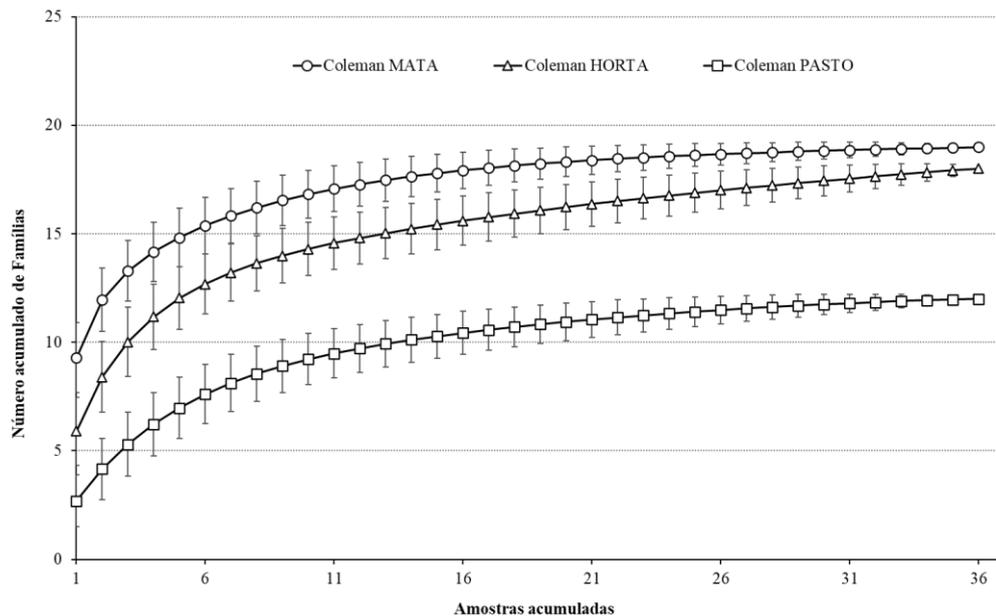


Fonte: Do autor (2019).

Com relação à riqueza de famílias em cada tratamento, observou-se que as curvas de Coleman (Figura 6) dos três tratamentos são distintas entre si e não se tocam, indicando diferença significativa no número acumulados de famílias.

Os tratamentos Mata e Horta acumularam maior riqueza de famílias em comparação ao Pasto, com valor bem inferior. Este resultado era esperado, uma vez que ambientes mais diversificados tendem a ter maior riqueza de espécies, incluindo espécies de parasitoides. Segundo Landis (2000), a diversidade de plantas oferece um ambiente que auxilia a adaptação e permanência de inimigos naturais, para os quais são fornecidos alimentos alternativos como pólen, néctar e abrigo, além de presas ou hospedeiros alternativos.

Figura 6 – Curvas de Coleman representando a riqueza de famílias acumulada em cada tratamento. Bairro Fonseca, Lavras, MG, 2019.



Fonte: Do autor (2019).

No que se refere ao acúmulo de indivíduos nos três tratamentos (Figura 7), observou-se que o tratamento Horta apresentou o maior acúmulo de indivíduos com o total de 812 indivíduos coletados, seguido pelo tratamento Mata com 764 e por último, o tratamento Pasto com 181 indivíduos coletados.

Em sistemas de policultura, os inimigos naturais são abastecidos com alimento e abrigo, o que mantém a interação ecológica entre os grupos e contraria os sistemas de monoculturas, que não possibilitam a residência dos inimigos naturais no agroecossistema (ANDOW, 1991).

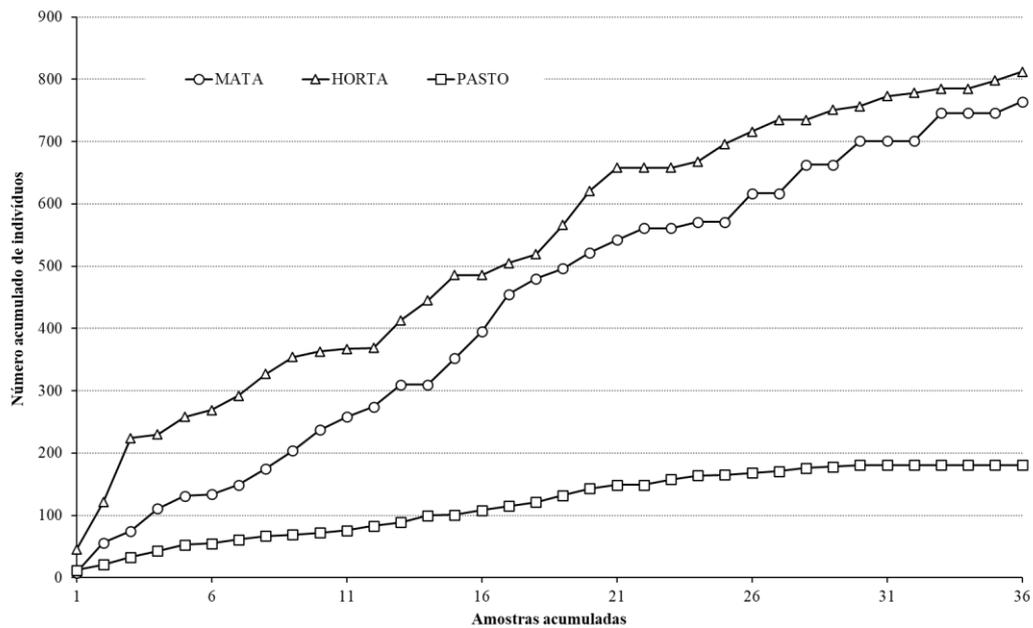
Um trabalho realizado em fragmento de mata e pastagem (SILVA e OLIVEIRA, 2009) foi observado uma maior representação de artrópodes nas coletas do fragmento de mata em relação aos artrópodes coletados no ambiente de pastagem

Analisando as médias das riquezas e abundâncias de famílias em cada tratamento, observou-se que os valores dos tratamentos Mata e Horta não se diferenciaram de forma significativa, e o tratamento Pasto apresentou a menor média de riqueza e abundância (Tabela 2).

O tratamento Mata apresentou o maior valor de H' entre todos os tratamentos, por apresentar uma alta riqueza de espécies e os indivíduos se mostrarem bem distribuídos, ou seja, a representação de famílias se apresenta de uma forma equilibrada. O tratamento Horta,

apesar de obter alta riqueza de espécies, obteve um valor baixo do Índice H' por haver dominância de indivíduos acumulados da família Encyrtidae. Segundo a Tabela 1, esta família representa mais de 65% de todos os indivíduos coletados nesse tratamento. Isto ocasionou uma diminuição do Índice H', não se diferenciando de forma significativa do observado no tratamento Pasto.

Figura 7 – Curvas de acúmulo de indivíduos amostrados nos três tratamentos. Bairro Fonseca, Lavras, MG, 2019.



Fonte: Do autor (2019).

Tabela 2 – Valores das médias de riqueza, abundância e Índice de Diversidade de Shannon H'. Bairro Fonseca, Lavras, MG, 2019.

Tratamento	RIQUEZA ¹ <i>p=0,0000701</i>	ABUNDÂNCIA ² <i>p=0,0188</i>	ÍNDICE H' ² <i>p=0,00041</i>
Mata	15,00 (± 0,93) a	135,33(± 39,02) a	2,24 (±0,07) a
Horta	11,50 (± 1,43) a	127,33(± 15,61) a	1,41(±0,15) b
Pasto	7,67 (± 0,61) b	30,17(± 2,81) b	1,36(±0,15) b

¹ Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis com a probabilidade exata de erro indicada;

² Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey com as probabilidades exatas de erro indicadas.

Fonte: Do autor (2019).

Apesar do índice H' ter sido menor no tratamento horta, devemos levar em consideração que a família Encyrtidae possui representantes que são parasitoides de diversos indivíduos da própria ordem Hymenoptera e também de outras Ordens e Classes, como Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Acarina e outros (SIMUTNIK e TRJAPITZIN, 2008).

Possivelmente o gênero coletado neste trabalho é *Copidosoma* spp. (L.C.P. Silveira, informação pessoal), que é um endoparasitoide de lagartas de diversas espécies (muito comuns na horta amostrada). Além disso, esse gênero é poliembriônico, ou seja, um ovo gera centenas de larvas, portanto este inseto é bastante abundante nas coletas. Portanto, a alta abundância da família na horta é um fator positivo para o potencial controle da densidade populacional de diversos insetos que venham a ser prejudiciais à produção.

As famílias que se apresentaram mais abundantes nas coletas foram Ceraphronidae, Diapriidae, Braconidae e Platygastriidae.

A família Ceraphronidae ainda sofre com uma escassez de informações sobre seus hospedeiros e interações que possuem com estes. No entanto, no que se refere aos dois principais gêneros *Aphanogmus* e *Ceraphron*, sabe-se que são distribuídos por todo o planeta e possuem uma gama de hospedeiros em ao menos sete ordens de insetos: Hymenoptera, Neuroptera, Coleoptera, Thrichoptera, Braconidae, Ichneumonidae e Drynidae (HANSON e GAULD, 2006).

A família Diapriidae é uma família grande, distribuída por todo o planeta com mais de 200 gêneros e 2000 espécies descritas à nível mundial. Portanto, existe uma dificuldade em estimar a verdadeira grandeza da família. São encontrados em diversos habitats e são abundantes em áreas sombreadas e úmidas (HANSON e GAULD, 2006). Algumas espécies chegam a viver adentro ao solo, outras adentram a água para atacar hospedeiros aquáticos. No controle biológico, possuem uma importância no controle de pragas Diptera, como por exemplo a mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.) (FERNANDEZ e SHARKEY, 2006).

Outra família que obteve um acúmulo considerável de indivíduos foi a família Braconidae. Os principais hospedeiros de Braconidae são Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e em menor número, Hymenoptera. É considerada a segunda maior família da ordem Hymenoptera superada apenas pela família Ichneumonidae. Apesar das 15 mil espécies descritas de Braconidae, estima-se a existência de aproximadamente 100.000 espécies (ACHTERBEG, 1988).

Quanto a família Platygastriidae, são cosmopolitas, com maiores diversidades na Nova Zelândia, Austrália, Chile e região sul do continente africano. Colonizam quase todos os

habitats e numerosas espécies do grupo são caracterizadas com poliembrionia. (HANSON e GAULD, 2006).

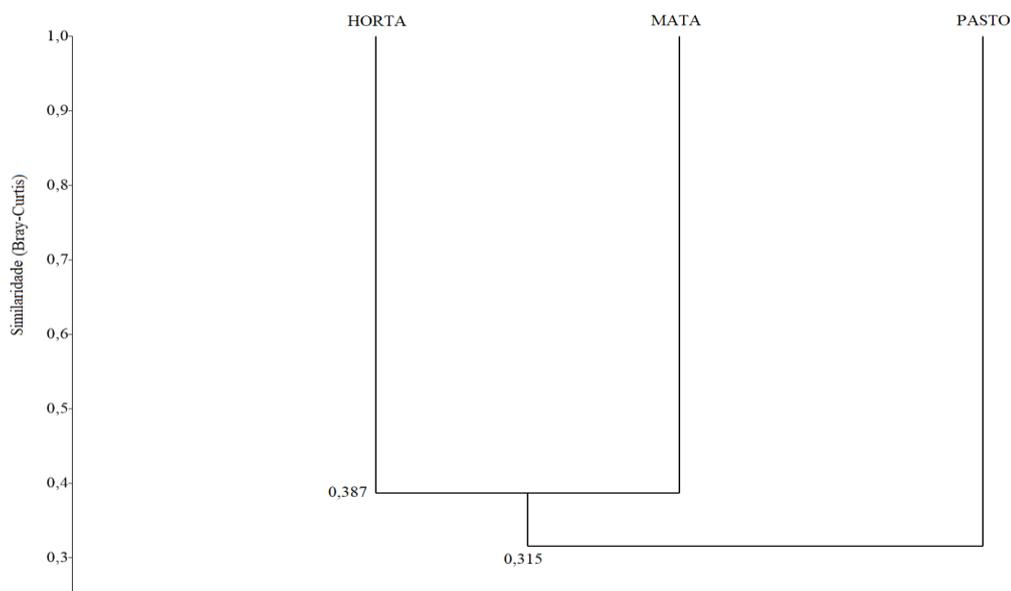
Portanto, todas as famílias de alta representatividade nas coletas são famílias que possuem características biológicas (ciclo reprodutivo, presença de presas ou condições ambientais ideais para a residência) que estão de acordo com as condições dos ambientes em que foram coletadas.

No fragmento Mata, sombreada e úmida, houve alta incidência de indivíduos da família Diapriidae.

Outro exemplo é o acúmulo considerável das famílias Encyrtidae e Platygastriidae na Horta, devido ao fenômeno da poliembrionia e presença de hospedeiros neste ambiente. Por último, o grande número de insetos da família Braconidae coletados no fragmento Mata, onde também foram coletados inúmeros indivíduos das famílias Coleoptera, Diptera e Lepidoptera, os quais são hospedeiros deste grupo.

Conforme a análise de Cluster (Figura 8), os tratamentos Mata e Horta possuem uma similaridade de 38,7%. O tratamento Pasto se apresenta com 31,5% de similaridade com os tratamentos Mata e Horta. Em geral os ambientes são pouco similares, ou seja, apesar de Mata e Horta apresentarem riqueza de famílias semelhante, vemos que a composição destas difere nestes dois locais.

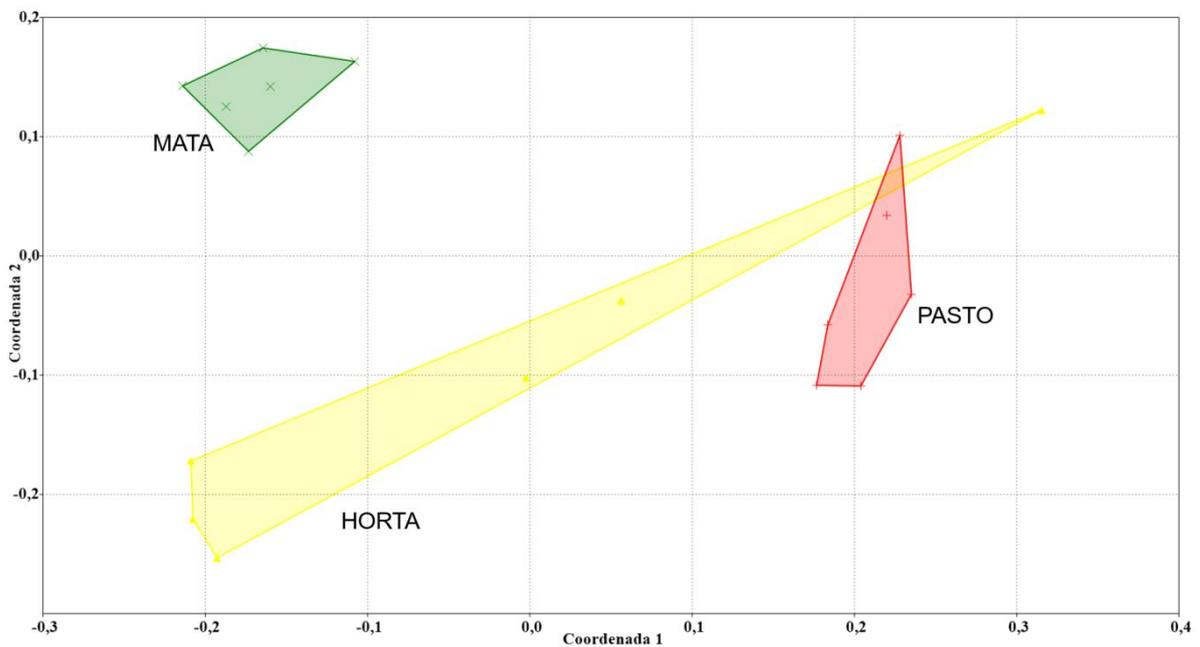
Figura 8 – Análise de Cluster utilizando a medida de similaridade de Bray-Curtis entre os diferentes tratamentos estudados. Lavras-MG, setembro de 2019.



Fonte: Do autor (2019).

As representações gráficas de similaridade entre os três tratamentos (análise NMDS), indica que, visualmente, os três tratamentos se diferenciam entre si, já que os polígonos se posicionaram de forma distinta (Figura 9). A análise ANOSIM demonstrou que as similaridades entre os tratamentos foram significativamente diferentes (R Global = 0,7175; p = 0,0001).

Figura 9 – Representação gráfica não métrica multidimensional (NMDS) de similaridade entre os tratamentos Mata, Horta e Pasto. Lavras-MG, setembro de 2019.



Fonte: Do autor (2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa foi conduzida com excelência pelo orientador, que acompanhou com proximidade todas as etapas da pesquisa, desde as instalações das armadilhas, acompanhamento das coletas, transmissão dos conhecimentos de identificação de insetos parasitoides em laboratório, direcionamento e correção da escrita do trabalho.

Os resultados obtidos foram satisfatórios e se mantiveram dentro daquilo que era esperado. Os ambientes com maior diversidade de espécies vegetais, seja a mata ou a horta, apresentaram as maiores riquezas e abundâncias, sabendo-se que estes ambientes oferecem todas as condições favoráveis para a residência e reprodução dos parasitoides.

No ambiente de Mata nativa foram coletadas 19 famílias de Hymenoptera, enquanto que na Horta foram coletadas 18 famílias e no ambiente de pasto foram coletadas 12 famílias, corroborando a hipótese de que ambientes com menor diversidade vegetativa, tendem a apresentar uma menor riqueza de espécies.

Os inimigos naturais desde os primórdios, coevoluíram junto aos seus hospedeiros e se tornaram essenciais para o equilíbrio de ecossistemas naturais e agroecossistemas. Além dos inimigos naturais, podemos considerar os insetos do grupo Hymenoptera que nos fornecem produtos, como o mel feito pelas abelhas e seu trabalho de polinização de plantas alimentícias. Sem sombra de dúvidas, os insetos do grupo infinitamente diverso dos Hymenoptera são extremamente importantes para a vida humana no planeta, por cumprir funções ecológicas indispensáveis para a manutenção das interações dos diferentes tipos de vida do nosso planeta.

A agricultura familiar é a grande responsável pela alimentação básica dos brasileiros. Agricultores lutam e sobrevivem em meio a tantas dificuldades que vão do retorno econômico muitas vezes abaixo daquilo que se merecia pelo trabalho árduo como também (reconhecendo a existência de políticas de apoio) da dificuldade de acesso à informação, limitações das assistências técnicas e a tendência governamental em favorecer aos grandes produtores de commodities.

Para que o agricultor seja considerado familiar, por lei, ele deve atender a alguns requisitos, como o tamanho da propriedade, números de funcionários e outros. O fato é questionável, se considerarmos tudo o que abrange e representa a agricultura familiar, reduzida a requisitos simplistas para o enquadramento do agricultor na classe ou não.

Os agricultores familiares possuem uma ligação mais profunda com suas propriedades que em grande maioria, atravessam diversas gerações da família, mantem a tradição e

ensinamentos dos antepassados, mantem costumes culturais da comunidade rural como um todo.

Ser um agricultor familiar transcende definições padronizadas citadas por lei e se define como uma atividade de pessoas conectadas e compromissadas com o seu trabalho e com a população brasileira.

Inúmeros artrópodes de outras ordens foram coletados nas armadilhas em todos os tratamentos (Pasto, Horta e Mata) como diversos inimigos naturais de outros hábitos. Portanto, estudos de diversidade vegetativa associada diversidade de inimigos naturais predadores por exemplo, podem ser realizados em uma próxima oportunidade.

Em relação ao termo agroecologia, este passou a ser utilizado de uma forma superficial, onde foi enquadrado em definições superficiais e simplistas, visto que o termo define uma ciência multilinear, ou seja, é uma ciência abrangente e engloba todas as áreas da natureza (incluindo os seres humanos), econômicas e sociais.

A agroecologia é uma ciência que busca uma co-evolução, onde os agroecossistemas são conhecidos, respeitados e explorados com o objetivo de manter o máximo de recursos naturais e culturais preservados.

A Comunidade que Sustenta a Agricultura cumpre com excelência o seu papel social, onde agricultores e consumidores possuem um contato próximo. Os consumidores financiam a produção dos alimentos que são entreguem em cestas semanais ou quinzenais. A aproximação dos clientes contribui para o respeito à sazonalidade e variações nos ciclos produtivos que ocorrem por diversos motivos.

A contribuição mensal dos clientes garante a vida e a dignidade dos agricultores que se dedicam à atividade com muito amor e fornecem alimentos livres de produtos químicos e garantem a segurança alimentar dos clientes.

A segurança alimentar é um direito garantido por lei, apesar da realidade em que a nossa alimentação sofre com o excesso de resíduos de produtos químicos, como também a nossa ignorância em relação aos alimentos que estamos ingerindo, sua origem, sua composição nutricional, assim como nossa preferência em para alimentos industrializados

O trabalho possibilitou um crescimento pessoal, aumento do espírito crítico, contato com artigos científicos de grandes pesquisadores da área de controle biológico conservativo, estudo e interpretação de dados estatísticos e utilização de softwares para estes cálculos. Um crescimento não só no entendimento sobre os inimigos naturais e da entomologia, mas um crescimento interno e de ótica para a vida como um todo.

REFERÊNCIAS

ACHTERBERG, C. **Revision of the subfamily Blacinae Foerster (Hymenoptera, Braconidae)**. Zool. Verh., Leiden. 249. 1988.

ALLIOTE, Joseane Thereza Bigaran; LIMA, Dag Mendonça; OLIVIERA, Andréa Leda Ramos de. **Caracterização da Agricultura Sustentada pela Comunidade (CSA) no Brasil**. Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015 Vol. 39 (Nº 42), 2018.

ALTIERI, M.A., NICHOLS, C.I. **Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems**. Soil and Tillage Research 72: 203, 2003

ANDOW, D. A. **Vegetational diversity and arthropod population response**. Annual review of entomology, 1991

BAGGEN L.R.; GURR G.M.; MEATS A. **Flowers in tri-trophic systems: mechanisms allowing selective exploitation by insect natural enemies for conservation biological control**. Entomologia Experimentalis et Applicata. Vol. 91, p. 155–161, 1999.

BRASIL. Lei Nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília- DF** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm> Acesso em 11/01/2021.

BRASIL. DECRETO Nº 9.064, DE 31 DE MAIO DE 2017 **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9064.htm>. Acesso em 11/01/2021.

BRASIL, 2019. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1>> Acesso em 13/11/2020.

BRUSSARD, P.F.; REED, J.M. **Tracey Ecosystem management: what is it really?** Landscape Urban Plann., 40 (1998), pp. 9-20

CAPORAL F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. MDA/SAF/DATER-IICA, 24 p Brasília 2004.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica**. In: Ciência & Ambiente, Santa Maria, v.1, n.27, p.153-165, jul./dez. 2003.

CONWAY, G. R. **Agroecosystem Analysis for Research and Development**. Bangkok: Winrock International, 1986.

COSTABEBER, J. A. **Ação coletiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil.** 422 p., 1998.

CSA Brasil. 2017. Disponível em: <<http://www.csabrasil.org/csa/>>. Acesso em 28/02/2021.

DAROLT, M.R. **Conexão Ecológica: novas relações entre produtores e consumidores.** Londrina. IAPAR, 162 p., 2012.

DEBACH, P. e ROSEN, D. **Biological control by natural enemies.** Segunda edição, Cambridge University, Cambridge. 440 p. 1991.

EGGLETON, Paul; BELSHAW, Robert. **Insect Parasitoids: An Evolutionary Overview.** Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences. 337. 1-20. 10.1098/rstb.1992.0079 1992.

FERNÁNDEZ, Sharkey MJ (eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical.** Serie Entomología Colombiana, Sociedad Colombiana de Entomología, Bogotá D.C., Colombia. 894 p., 2006.

FIELDHOUSE, P. **Community shared agriculture.** Agriculture and Human Values, 13(3), 43-47, 1996. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01538226>. Acesso em 13/02/2021.

GLIESSMAN, S. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável.** Segunda edição, Porto Alegre: UFRGS. 653p. 2001.

GOMES, D. L. PORRO, R. **Uso de insumos químicos e naturais por agricultores familiares no Médio Mearim, Maranhão.** Anais do 22º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 26 a 27 de novembro de 2018. Belém, PA:Embrapa Amazônia Oriental, 2018.

GRAVENA, S. **Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, s/n, p.281-299, abr.1992

GRISSEL, E. **Hymenopteran biodiversity: some alien notions.** American Entomologist, 45, 236–244. 1999

HANSON, Paul; GAULD, I.D. **Hymenoptera de la región Neotropical.** Memoirs of the American Entomological Institute. 77. 994 p., 2006.

HENIG, Edir Vilmar; SANTOS, Irenilda Ângela dos. **Políticas públicas, agricultura familiar e cidadania no Brasil: o caso do PRONAF.** Rev. Bras. Polít. Públicas (Online), Brasília, v. 6, nº 1, p. 255, 2016

JÚNIOR, E. C. DA S. et al. **Comércio justo e gestão ambiental para a sustentabilidade: o caso de uma comunidade que sustenta a agricultura (CSA)**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v.35, n. 1, p. 11–36, 2018.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. **Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture**. Annu. Rev. Entomol. 45, 175–201, 2000

ROSS, K. G.; R. W. MATTEWS (eds): “The Social Biology of Wasps” 678 p., 1991.

MALUF R. S. et al. **Caderno ‘segurança alimentar’**. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/seguranca+alimentar_000gvxlxe0q02wx7ha0g934vgwlj72d2.pdf> acesso em 11/01/2021

MATTHEWS, R.W. **Biology of Braconidae**. Annual Rev. Entomology, v.19, p. 15-32, 1974.

MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. **Controle Biológico**. Jaguariúna, SP: EMBRAPA, v.1: 262p, 1998.

MOREIRA, Rodrigo Machado; CARMO, Maristela Simões do. **Agric.** São Paulo, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 37-56, jul./dez. 2004

NORGAARD, R. B. **A base epistemológica da agroecologia**. In: ALTIERI, M. A. (Ed.). Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA: FASE,., p. 42-48.

POHLMANN, H. **CSA, Community Supported Agriculture/ Agricultura Sustentada pela Comunidade**. 2012.

SCHNELL, Steven. **Food With a Farmer's Face: Community-Supported Agriculture in the United States**. Geographical Review. 97. 550 – 564, 2007.

SEBASTIAN, A. G., REGHIN, I. B. **Community supported agriculture (CSA)**. Annals Constantin Brâncu, 11-16, 2013 Disponível em: <http://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2013-03/2_Atanasoiaie%20George%20Sebastian.pdf>. Acesso em 11/01/2021.

SILVA, Cintia Graciele; OLIVEIRA, Simone Santos de. **Levantamento da Artropodofauna de um gragmento de mata e de uma pastagem, localizados próximos ao campus da Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra –MT.**, junho, 2009

SILVEIRA, Luís Cláudio Paterno; BUENO, Vanda Helena Paes; LENTEREN, Joop C. van; **Bulletin of Insectology** 57 (2): 103-109, 2004.

SIMUTNIK, S.A; TRJAPITZIN, V.A., **Description of a new species of the genus *Globulencyrtus* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) from Australia, with information on *G. politus*, the type species, a parasitoid of mites of the family Caeculidae (Acarina)**, Vestn. Zool., 2008, vol. 426, no. 6, pp. 559–562

TORUNSKY, Flavia; NERY FERREIRA NETO, Djalma; AMORIM, Joana Ortega de Lima. **CSA: Comunidade que Sustenta Agricultura, uma experiência em São Carlos**. Cadernos de Agroecologia, [S.l.], v. 10, n. 3, may 2016. ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/17868>>. Acesso em: 11/01/2021.

van LENTEREN, J.C. **Crítérios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico**, p.1-19. In V.H.P. Bueno (ed.), Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade. Lavras, UFLA, 196p. 2000.