



**ANDRÉ WAGNER BARATA SILVA**

**CONSTRUÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA  
COMPARTILHADA DE CONTROLE  
BIOLÓGICO CONSERVATIVO EM CULTIVO  
BIODINÂMICO DE SEMENTES DE  
HORTALIÇAS EM ASSENTAMENTO DA  
REFORMA AGRÁRIA**

**LAVRAS - MG**

**2016**

**ANDRÉ WAGNER BARATA SILVA**

**CONSTRUÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA COMPARTILHADA DE  
CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVATIVO EM CULTIVO  
BIODINÂMICO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS EM  
ASSENTAMENTO DA REFORMA AGRÁRIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável e Extensão – Mestrado Profissional, área de concentração em Sustentabilidade e Extensão, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira

Coorientadora

Dra. Maria de Lourdes Souza Oliveira

**LAVRAS – MG**

**2016**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Barata - Silva, André Wagner.

Construção de uma experiência compartilhada de controle biológico conservativo em cultivo biodinâmico de sementes de hortaliças em assentamento da reforma agrária / André Wagner Barata Silva. – Lavras : UFLA, 2016.

150 p. : il.

Trabalho de conclusão de curso (mestrado profissional)–  
Universidade Federal de Lavras, 2016.

Orientador: Luís Cláudio Paterno Silveira.

Bibliografia.

1. Pesquisa compartilhada. 2. Controle biológico conservativo.  
3. Assentamento de reforma agrária. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

**ANDRÉ WAGNER BARATA SILVA**

**CONSTRUÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA COMPARTILHADA DE  
CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVATIVO EM CULTIVO  
BIODINÂMICO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS EM  
ASSENTAMENTO DA REFORMA AGRÁRIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável e Extensão – Mestrado Profissional, área de concentração em Sustentabilidade e Extensão, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 26 de fevereiro de 2016.

Dr. Luiz Carlos Dias da Rocha      IFSULMINAS

Dr. Arnaldo Pereira Vieira      UFLA

Dra. Maria de Lourdes Souza Oliveira      UFLA

Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira  
Orientador

**LAVRAS – MG**

**2016**

*Ao Grande Arquiteto do Universo e a obra do eterno na face da terra.*

*À Viviane, minha companheira, e aos nossos filhos Yan Zen e Ravi.*

*À minha mãe, Ana Maria, e ao meu pai, Fernando Antônio (in memoriam).*

*À minha avó Luci Maria e aos meus irmãos de sangue e coração Andréia,  
Felipe e Luís Felipe.*

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Lavras, ao Departamento de Administração e Economia (DAE) e ao Departamento de Entomologia (DEN), pela oportunidade concedida para a realização do mestrado.

Aos agricultores e agricultoras familiares do assentamento Santo Dias, pelo compartilhamento de experiências e construção de saberes.

Aos professores, colegas e técnicos do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Sustentável e Extensão (PPGDE), pelos ensinamentos construídos.

Ao professor Dr. Luís Claudio Paterno Silveira pela orientação, amizade e grande envolvimento neste trabalho.

À Professora Dra. Maria de Lourdes Souza Oliveira pela coorientação, companheirismo e paciência, nos desdobramentos desta pesquisa.

Aos colegas do Laboratório de Conservação da Biodiversidade do Departamento de Entomologia, pela ajuda nos momentos necessários.

À minha família fonte inesgotável de amor e alegria.

## RESUMO

Um dos principais desafios com que se depara o profissional vinculado às temáticas sobre desenvolvimento sustentável contemporâneo no Brasil, pode ser representado pelos conflitos e tensões entre agricultura familiar e agronegócio. Neste sentido diversos estudos têm se debruçado sobre as especificidades e contribuições das agriculturas chamadas de base ecológica para o fortalecimento da agricultura familiar. A proposta deste estudo teve por objetivo central construir uma experiência compartilhada em assentamento da reforma agrária com ênfase em controle biológico conservativo de insetos herbívoros em sistema biodinâmico de produção de sementes de hortaliças. Os caminhos percorridos para a realização das atividades de pesquisa e extensão, em uma unidade produtiva no assentamento Santo Dias vinculado ao MST/Guapé - MG, contaram com métodos específicos ora de pesquisa experimental, ora de pesquisa em ciências sociais, ora utilizados de forma simultânea. A preocupação central foi refletir com as famílias envolvidas sobre as informações que eram geradas durante o desenvolvimento do trabalho, tanto sobre a experimentação quanto sobre suas realidades sociais e histórias de vida. Este trabalho demonstrou que a ciência experimental precisa da ciência compartilhada para promover o desenvolvimento e a transformação social no campo. No que tange a busca por sustentabilidade, este trabalho demonstrou que o controle biológico conservativo, é uma técnica muito útil ao produtor orgânico e agroecológico. No entanto, para que esta técnica possa contribuir de fato para uma maior sustentabilidade, é preciso também compreender o universo social na qual está inserida, pois antes da dimensão técnica vem a dimensão social que cria um contexto favorável ou não ao desenvolvimento da Agroecologia.

Palavras-chave: Pesquisa compartilhada. Controle biológico conservativo. Assentamento de reforma agrária.

## **ABSTRACT**

One of the main challenges faced by professionals related to themes regarding contemporary sustainable development in Brazil can be represented by the conflicts and tensions between family farming and agribusiness. In this regard, a number of studies have been addressing the specificities and contributions of the so called ecological agriculture for strengthening family agriculture. In this study, the central proposal is to build a shared experience concerning the settlement of a land reform with emphasis on conservative biological control of agricultural pests in a biodynamic system of vegetable seed production. The stages performed in the research and extension activities in a production unit at the Santo Dias settlement related to MST/Guapé, Minas Gerais, Brazil, relied on specific methods of either experimental research, social science research, or both used simultaneously. The main concern was to reflect on the families involved with the information generated during the development of the work, both regarding the experiment and their social realities and life stories. This study showed that experimental science relies on shared science to promote the development and social transformation in the field. Regarding the search for sustainability, this work demonstrates that the conservative biological control can be a very useful technique to organic and agro-ecological farmers. However, in order for this technique to actually contribute to greater sustainability, we must also understand the social world in which it operates, given that, before the technical dimension lies the social dimension, which can create or not a favorable context for the development of Agroecology.

**Keywords:** Shared research. Conservative biological control. Settlement of land reform.



## SUMÁRIO

1	<b>PALAVRAS INICIAIS: ROMPENDO PARADIGMAS</b> .....	10
2	<b>OBJETIVOS</b> .....	18
2.1	Objetivo geral.....	18
2.2	Objetivos específicos.....	18
3	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
3.1	As lutas camponesas.....	20
3.2	Bases epistemológicas da Agroecologia.....	24
3.2.1	Agroecologia: conceito.....	31
3.2.2	Ciência experimento e ciência compartilhada.....	32
3.2.3	Pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa: A união faz a força.....	36
3.3	Agriculturas de base ecológica.....	37
3.3.1	Agricultura orgânica.....	39
3.3.2	Agricultura biodinâmica.....	40
3.3.3	Mecanismos de certificação orgânica no Brasil.....	42
3.4	Manejo de insetos herbívoros em campos de produção de sementes de hortaliças.....	46
3.4.1	Controle biológico de insetos herbívoros.....	51
3.4.1.1	Insetos reguladores naturais.....	52
3.4.1.2	Tipos de Controle Biológico de insetos herbívoros.....	54
3.4.2	Diversificação vegetal e sua influência no controle biológico conservativo de insetos herbívoros.....	56
3.4.3	Os consórcios como estratégia no controle biológico conservativo de insetos herbívoros.....	60
3.5	Cultura do coentro.....	64
3.6	Cultura do tomate.....	65
3.6.1	Pragas-chave da cultura do tomateiro.....	67
3.6.1.1	Mosca-branca: <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B.....	68
3.6.1.2	Tripes: <i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom, 1910) e <i>Thrips palmi</i> (Karny, 1925) (Thysanoptera: Thripidae).....	68
3.6.1.3	Pulgões: <i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776) e <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas) (Hemiptera: Aphididae).....	69
3.6.2	Reguladores naturais da mosca-branca.....	70
3.6.3	Reguladores naturais do tripses.....	71
3.6.4	Reguladores naturais do pulgão.....	72
4	<b>OPÇÕES METODOLÓGICAS</b> .....	73
4.1	Construção da pesquisa compartilhada.....	79
5	<b>ASSENTAMENTO SANTOS DIAS: ATRAVÉS DA LUPA O UNIVERSO SOCIAL</b> .....	91
5.1	Caracterização do assentamento.....	91

5.2	<b>Influência do consórcio entre tomate e coentro na dinâmica populacional de insetos em sistema de cultivo de sementes biodinâmicas</b> .....	96
5.3	<b>Conclusões do experimento entomológico</b> .....	106
5.4	<b>As formas de manejo do agroecossistema na perspectiva do controle biológico conservativo de insetos herbívoros</b> .....	106
5.5	<b>Desafios da agroecologia no assentamento: a certificação orgânica participativa como oportunidade de formar compartilhamento</b> .....	114
5.6	<b>Produção orgânica e produção de sementes no assentamento: Igual São Thomé - ver para crer</b> .....	119
5.7	<b>A pesquisa compartilhada através do olhar do agricultor</b> .....	123
6	<b>PALAVRAS FINAIS: CONSTRUINDO NOVAS FORMAS DE OLHAR</b> .....	129
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	132
	<b>ANEXOS</b> .....	141

## **1 PALAVRAS INICIAIS: ROMPENDO PARADIGMAS**

Tudo começa a partir de uma reflexão que em algum momento da vida nos fazemos. Qual nosso propósito nesta vida?

Esta inquietação me atingiu ainda muito jovem. Eram muitas perguntas que me faziam buscar as respostas em várias correntes filosóficas e religiosas. Não as encontrei. Depois de muito tempo procurando fora, encontrei-as dentro! Eis que se iniciou em mim um processo de ruptura com velhos conceitos e padrões, que me asfixiavam, que me desviavam do meu propósito. Teve início uma revolução interna que abriu espaço para um mundo de novas possibilidades e de auto-conhecimento. Esta revolução é contínua e se reflete nas minhas escolhas de vida. Estou aqui para falar de uma delas: a escolha de fazer mestrado no Programa de Desenvolvimento Sustentável e Extensão e o desafio de desenvolver uma pesquisa de forma compartilhada, abordando o controle biológico conservativo de insetos herbívoros em sistema biodinâmico de produção num assentamento de reforma agrária. Num primeiro momento, isto pode parecer simples, no entanto, envolve também uma revolução. A quebra de velhos conceitos e padrões, ou seja uma ruptura de paradigmas.

Sempre tive muito interesse pelo mundo natural, sempre percebi na natureza o reflexo das leis do universo, e procurei entendê-las melhor. No ano de 1996 ingressei na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul para estudar Ciências Biológicas. Foram bons anos de aprendizagem, além das disciplinas básicas do curso, aprofundei meus estudos na área de genética e evolução, no estudo de dinâmica de populações de mamíferos, e por fim na área de ecologia florestal. Esta última, por sua vez, me gerou muito interesse, gostei de estudar os fluxos ecossistêmicos em florestas e tentar entender seu funcionamento. No entanto, algo faltava.

Formei no ano de 2000 na cidade de Porto Alegre - RS. Alguns meses depois, nesta mesma cidade, aconteceu um evento que me abriu as portas para algo novo. Estou falando do Fórum Social Mundial que ocorreu no ano de 2001 e teve outras edições nos anos de 2002 e 2003. Participei ativamente destes eventos. Foram muitas trocas de experiências com pessoas de várias partes do mundo. Tive a oportunidade de assistir conferências com grandes pensadores que admiro, entre eles destaco: Fritjof Capra e Leonardo Boff. Todas as discussões e reflexões abordadas nestas edições do evento me trouxeram a atenção à temática social e à importância de refletirmos o nosso papel na sociedade. Surgiu então meu interesse por Agroecologia, que busca integrar o estudo da Ecologia com as questões sociais e agrárias. Uma nova forma de ciência se apresentou, achei o que estava faltando.

A partir daí, fui em busca de aprender mais sobre este tema que tinha me encantado. Cheguei à cidade de Lavras-MG pela primeira vez no ano de 2003 para assistir às aulas presenciais do curso de especialização *latu senso* em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais. No término das semanas de aulas, fui conhecer uma cidade muito especial, que graças a ela estou aqui escrevendo. Antes, preciso contar uma breve história. No ano de 2001, estava residindo na cidade de Londres no Reino Unido (UK). Em uma de minhas incursões de mochila pelo velho mundo, percorri um caminho de história, magia e transformação. Foram mil quilômetros de introspecção profunda, de conexão com o presente, com poucas posses e muita devoção. Percorri a pé, por 30 dias, as trilhas do místico caminho de São Tiago de Compostela. Uma experiência única e profunda, um divisor de águas na minha vida. Sinto até hoje o ritmo das passadas que se iniciaram nas montanhas dos Pirineus, como se a cada dia que se passa desde aquele momento, fosse uma continuação daquele processo. Percebo o caminho como algo vivo e presente a todo o instante e por meio dele aqui estou no Sul de Minas Gerais.

Um dos lugares especiais que conheci pelo caminho e é fortemente ligado com a história da Ordem dos Cavaleiros Templários, foi a cidade de Manjarin-ESP. Após o retorno a Londres, mostrei as fotos sobre esta pequena cidade localizada no alto de uma montanha a um amigo que ao ver as fotos e ouvir os meus relatos, falou-me algo breve, mas que marcou profundamente minha memória. Disse-me que esta cidade era muito parecida em essência e arquitetura com uma cidadezinha encravada no alto das montanhas da Mantiqueira no Sul de Minas Gerais, chamada São Thomé das Letras, e que um dia eu deveria conhecê-la. Dois anos depois, já na cidade de Lavras e certo que nada acontece por acaso, ao olhar no mapa, a surpresa! São Thomé das Letras está muito próximo! Ao amanhecer o dia, fui conhecê-la.

A ideia inicial era passar o final de semana, ou seja, dois dias, no entanto, três meses se passaram e eu continuava lá. A identificação foi imediata com a essência da cidade. São Thomé abriu as portas para vivências espirituais que foram e são fundamentais no meu processo de desenvolvimento, é uma grande escola, onde a polaridade se expressa em todos os momentos.

Voltei para Porto Alegre decidido em morar no Sul de Minas. Em janeiro de 2004, cheguei de carro, mala e cuia, como todo bom gaúcho, na cidade de Lavras. Comecei então a cursar disciplinas como aluno especial do mestrado e fazer estágio no Horto de Plantas Medicinais da UFLA. Troquei meu carro por um sítio em São Thomé das Letras com o objetivo de trabalhar com Agroecologia. Começamos a realizar práticas agroecológicas, no entanto, eu sentia falta de um conhecimento maior na área de Ciências Agrárias. Como o universo conspira a favor daqueles que seguem seu verdadeiro propósito, surgiu a oportunidade de cursar agronomia na UFLA. Abracei a causa e iniciei a peleja para completar minha segunda graduação.

Ao cursar Agronomia, já trazendo uma bagagem de outra graduação e outras experiências, comecei a estranhar. Percebi o curso extremamente

mecanicista e ensinava uma agronomia distante da ecologia e do universo social. Percebi ao longo do curso, que não era interesse formar um pensador em Ciências Agrárias, mas sim, formar mão de obra técnica não crítica para o agronegócio. Fiquei um tempo perdido, no entanto, buscava aprender os conceitos técnicos para poder aplicar de outra forma. Ao fazer a disciplina de Controle Biológico Conservativo com o professor Luís Claudio Silveira tudo mudou! Gostei muito da disciplina e da forma como foi ministrada, tinha tudo a ver com biologia, ecologia, agricultura orgânica, agroecologia, enfim, alguém falava a minha língua no curso. Como não podia ser diferente, passei a ser seu orientado, desenvolvendo um projeto de controle biológico conservativo em área de produção de alho sob sistema orgânico. Estava feliz em trabalhar num dos poucos grupos na universidade que desenvolvia pesquisa que se alinham com agroecologia. Além disso, com a participação da doutoranda na época em administração Viviane Pereira, elaboramos e executamos um projeto de extensão que contava com a orientação do professor Arnaldo Vieira, chamado Desenvolvimento da Agroecologia no município de São Thomé das Letras-MG. Foi a maneira de fazer algo prático relacionado ao tema. Agora o curso ganhava muito mais emoção. Mas e o social?

Este primo, chato por muitos considerado, que fala muito, que problematiza, que contextualiza, que quer ser sempre democrático e participativo e que defende as minorias e a justiça com muito altruísmo, fui apenas ter o prazer de reencontrá-lo quando entrei no mestrado no ano de 2014.

Como um segundo divisor de águas, o mestrado em Desenvolvimento Sustentável e Extensão contribuiu enormemente no meu amadurecimento profissional e pessoal. Provocou-me de tal maneira, que desencadeou muitas quebras de velhos conceitos e padrões, precisei me desconstruir para me reencontrar e perceber o universo das relações sociais, o palco das verdadeiras mudanças.

Iniciei o curso voltando às origens! O professor Luís Claudio Silveira iria ser novamente o meu orientador, seis anos mais tarde. Como minha identificação com ele sempre foi grande e conhecendo sua forma de trabalhar, me senti livre para propor e desenvolver um projeto que tivesse um apelo técnico e social. Sugeri inicialmente, como proposta de trabalho realizar a pesquisa de controle biológico conservativo com algum produtor orgânico em São Thomé das Letras. Posteriormente, surgiu a possibilidade de realizar o trabalho com um produtor familiar no assentamento Santo Dias, ligado ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e localizado no município de Guapé - MG. Esta nova alternativa fez com que o trabalho ganhasse outra dimensão, muito além do que eu imaginava inicialmente. Uma vez definido o assentamento como local de realização da pesquisa, convidamos a professora Maria de Lourdes Oliveira (mais conhecida como Maroca) para ser a coorientadora do projeto de pesquisa, não só pela sua grande competência na área, mas também pela sua experiência no trabalho com movimentos sociais em particular com o assentamento Santo Dias.

Comecei então a cursar as disciplinas do programa que se diferenciavam por serem muito participativas e valorizarem as experiências de vida dos alunos. Isto enriqueceu demais as discussões dos temas abordados. Uma situação que destaco ao longo do curso e que ajudou a torná-lo um momento de reflexão pessoal, foi a oportunidade de ter sido aluno em duas disciplinas fundamentais, Desenvolvimento sustentável e Meio Ambiente; Agroecologia: Transição Ecológica e Sustentabilidade, da minha companheira e professora, Viviane Pereira, que além de parceira de ideais, foi uma grande incentivadora para minha entrada no mestrado, em conjunto com o professor Arnaldo Vieira, um grande amigo, orientador e companheiro espiritual.

Ao fazer a disciplina Tecnologia de Produção em Sistemas Agroecológicos ministrada pelo professor Luiz Antônio Gomes meu antigo

professor da Agronomia, que com sabedoria sempre se mostrou aberto ao novo, outra conspiração dos fatos ocorreu. Fui convidado para ser seu bolsista e participar do projeto chamado Desenvolvimento, aprimoramento e aplicação de tecnologias apropriadas à agricultura familiar, para produção de sementes de hortaliças de qualidade em sistema orgânico. Este projeto trouxe-me muito aprendizado e contato com vários grupos de agricultores orgânicos da região e também, abriria novas possibilidades para o futuro. O mestrado como um todo, foi uma caminhada muito especial, onde minha mente se abria para novas reflexões conduzidas por pessoas queridas que se tornaram fundamentais no meu processo de formação como profissional e como ser humano.

Ao longo da disciplina Concepções Contemporâneas de Extensão: Processos de Mediação e Novos Atores Sociais, ministrada pela professora Maria de Lourdes Oliveira, entre várias reflexões propostas, foi apresentado um texto da autora France Maria Gontijo Coelho, que falava sobre o conceito de pesquisa compartilhada. Nas nossas conversas de orientação, ou então porque não dizer, desorientação, fui provocado por ela para, quem sabe, trabalhar neste sentido. Após discussões juntamente com o professor Luís Claudio Silveira, definimos que a pesquisa teria a proposta de trabalhar com metodologias quantitativa e qualitativa, além de buscar construir uma pesquisa de forma compartilhada com os agricultores agroecológicos do assentamento. O desafio foi grande em tentar fazer dialogar entre si os métodos e as áreas do conhecimento já tão fragmentadas dentro da universidade. No entanto, com o empenho e colaboração dos orientadores em todos os momentos necessários assim como dos agricultores, realizei esta pesquisa que a seguir apresento ao leitor.

É importante considerar que um dos principais desafios com que se depara o profissional vinculado às temáticas sobre Desenvolvimento Sustentável Contemporâneo no Brasil, pode ser representado pelos conflitos e tensões entre



Agricultura Familiar e Agronegócio. Neste sentido, diversos estudos têm se debruçado sobre as especificidades e contribuições das agriculturas chamadas de base ecológica para o fortalecimento da agricultura familiar.

As agriculturas de base ecológica, entre elas a agricultura orgânica e biodinâmica, são sistemas mais sustentáveis de produção agrícola. Estes sistemas de produção vêm se consolidando, desde o início da década de 60, como resposta ao crescente questionamento dos rumos adquiridos pela agricultura moderna, para a qual são apontadas diversas correlações negativas. Devido aos danos sociais, econômicos e ambientais causados pela agricultura convencional baseada na perspectiva da revolução verde, um novo paradigma agroecológico desponta propondo uma ação dialética transformadora, que busca interagir o saber popular com o conhecimento científico, possibilitando a construção e expansão de novos saberes socioambientais.

No entanto, para a construção de agriculturas mais sustentáveis, que incorporem as dimensões ecológica, econômica, social, política, cultural e ética da sustentabilidade, algo mais é preciso. São necessárias também, mudanças estruturais na sociedade, como por exemplo, a reforma agrária e o acesso aos meios de produção pelos agricultores e agricultoras. É importante também, garantir a eles o acesso aos direitos básicos de cidadania, assim como o respeito às diferenças culturais, de gênero, de raça, e de etnia.

No que se refere ao mercado, a demanda por produtos orgânicos e biodinâmicos está em continuo aumento, oferecendo uma boa oportunidade de mercado aos agricultores familiares assentados da reforma agrária. Neste sentido, é necessário pesquisar a eficiência de métodos biológicos de controle de insetos herbívoros, que possam servir como ferramenta ao produtor familiar, bem como utilizar metodologias que possibilitem a construção do conhecimento científico integrado com o agricultor(a). Os métodos utilizados devem permitir

também, perceber e problematizar o seu universo social, produzindo desta forma, uma tecnologia adaptada a sua realidade local.

Dentre os métodos de controle biológico de insetos herbívoros, o controle biológico conservativo se apresenta de forma eficiente, sustentável e de baixo custo ao produtor. Este método tem por objetivo aumentar a diversidade e o arranjo de plantas dentro do agroecossistema, proporcionando um aumento na diversidade e abundância de insetos reguladores naturais, que irão auxiliar no controle do aumento das populações de insetos herbívoros na área de produção agrícola. Dentro deste contexto, o método de diversificação de plantas por meio de consórcios pode ser muito útil ao produtor familiar orgânico. No entanto, é necessário analisar sua eficiência em cada agroecossistema.

Como proposta de estudo do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, foi conduzida uma experiência que teve por objetivo central construir conhecimento científico em diálogo cotidiano com o conhecimento popular. Pois no atual contexto rural brasileiro, a ciência deve ter um papel fundamental na construção de tecnologias sustentáveis apropriadas que fortaleçam a agricultura tradicional, criando desta forma, um ambiente rural que transcenda a dimensão agrícola e seja capaz de garantir a reprodução social dos camponeses. Neste sentido, a questão de pesquisa que norteou este trabalho foi: quais relações podem existir entre ciência experimento e ciência compartilhada?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Construir uma experiência compartilhada em assentamento da reforma agrária com ênfase em controle biológico conservativo de insetos herbívoros em sistema biodinâmico de produção de sementes de hortaliças.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Analisar a influência do consórcio entre tomate e coentro na dinâmica populacional de insetos em sistema de cultivo de sementes biodinâmicas;
- b) Compreender a realidade social dos agricultores relacionada à prática da agricultura orgânica e Agroecologia;
- c) Compreender as possibilidades de apropriação do conhecimento relacionado ao experimento entomológico por parte dos agricultores familiares;
- d) Promover a integração dos saberes científico e popular ligados à entomologia.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Em se tratando de uma pesquisa que associa experimentação e ciência compartilhada, dentro de uma das dimensões da Etnociência (COELHO, 2014), este capítulo foi tomando consistência à medida que a fase de campo da pesquisa foi se desenhando. Sob esta perspectiva foi se tornando importante o estabelecimento de algumas associações teóricas e metodológicas não previstas no início da pesquisa. O primeiro passo neste sentido foi procurar compreender um pouco sobre os atores sociais com os quais estivemos trabalhando, uma vez que a diversidade social pode interferir diretamente na utilização ou não do controle biológico e seus condicionantes.

Esta revisão foi estruturada contemplando primeiramente “As Lutas Camponesas no Brasil”, com o objetivo de contextualizar brevemente o cenário socioambiental rural brasileiro. A seguir, é apresentado o subcapítulo intitulado “As Bases Epistemológicas da Agroecologia”, que traz um breve histórico sobre as bases epistemológicas da ciência convencional e os tensionamentos do paradigma vigente que culminaram nas premissas agroecológicas de ciência e nos seus desdobramentos metodológicos.

No próximo tópico intitulado “Agriculturas de Base Ecológica”, são apresentadas as escolas de agricultura de base ecológica, aprofundando de maneira mais técnica sobre a forma de manejo do agroecossistema idealizada pela agricultura orgânica e agricultura biodinâmica. A seguir, diante da realidade observada no decorrer do trabalho, se fez necessário apresentar de forma sucinta ao leitor quais são os mecanismos de certificação de produtos orgânicos no Brasil.

O próximo tópico trata sobre as “Formas de Manejo de Insetos Herbívoros em Campos de Produção de Sementes de Hortaliças”, possui o intuito de mostrar a diferença existente entre as formas de manejo de insetos

herbívoros nos sistemas convencional, ecológico e agroecológico. Busca também, apresentar ao leitor os conceitos básicos sobre o controle biológico de insetos herbívoros, dando destaque ao método conservativo pelo uso de consórcio como forma de diversificação vegetal. Para finalizar a revisão de literatura, é apresentada uma breve descrição sobre a cultura do coentro, assim como da cultura do tomate que foram as hortaliças envolvidas no experimento. Com relação ao tomate, também é apresentada as principais pragas-chave e seus respectivos reguladores naturais.

### **3.1 As lutas camponesas**

Os movimentos de resistência e de luta pela terra existem desde quando o Brasil tornou-se Colônia no século XVI. As lutas camponesas inserem-se no contexto dos movimentos sociais, por meio dos quais grupos sociais mobilizam-se e organizam-se para reivindicar direitos ao Estado. De modo a garantir a perpetuação da agricultura familiar, o acesso a terra, a soberania alimentar, a justiça social, a conservação dos recursos naturais necessários à vida, entre outras demandas. As lutas camponesas acabam por explicitar conflitos e contradições resultantes da estrutura social existente e fazem avançar processos de transformação social (BRASIL, 2015).

Para Girardi (2008), os movimentos socioterritoriais camponeses são os principais responsáveis pela inserção da questão agrária como elemento imprescindível para se pensar o desenvolvimento. Formam esses movimentos camponeses sem terra, com pouca terra, ameaçados pelo modelo agrícola dominante ou insatisfeitos com ele.

Foi a partir da segunda metade da década de 1950 que as lutas camponesas passaram a ter maior visibilidade no país, ocupando as primeiras páginas dos jornais, influenciando o debate político e projetando os camponeses

nas cidades e nos centros de tomadas de decisão. No entanto, durante o período militar, o Brasil escolheu seguir um modelo de desenvolvimento que ficou conhecido como modernização conservadora que, no campo, significou o estímulo ao agronegócio e o cultivo de monoculturas em grandes extensões de terra para exportação. Isso levou a uma maior expropriação e pobreza de milhares de trabalhadores rurais. Além desse cenário altamente desfavorável para os camponeses, era frequente a repressão, em suas mais variadas formas, a qualquer tentativa de mobilização popular (BRASIL, 2015).

A partir do fim da década de 1970 e início de 1980, as reivindicações pela reforma agrária voltaram a acontecer no Brasil, com novas ocupações de terras, principalmente na região centro-sul, motivando a criação, em 1983, do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST).

O MST é membro da Via Campesina, definida como um movimento internacional de camponeses, pequenos e médios produtores, mulheres rurais, indígenas, sem-terra, jovens rurais e trabalhadores agrícolas. Reúne organizações de 56 países da Ásia, África, Europa e Américas, numa articulação internacional de trabalhadores, que constrói sua identidade em contraposição ao modelo dominante de agricultura, afirmando a economia, a cultura, os valores e os modos de vida do campesinato (BRASIL, 2015).

Girardi (2008) explica que para o MST, a questão agrária brasileira não é somente uma questão de terra, pois apresenta diversos outros problemas atuais como a questão de gênero, democracia, meio ambiente (água, florestas e biodiversidade), direitos humanos, segurança alimentar, agronegócio e agricultura ecológica. O MST, por meio de suas ações, luta pela solução dos problemas concernentes à questão agrária, questionando o Governo, as grandes empresas, os fazendeiros e a sociedade acerca das práticas socialmente injustas e ambientalmente predatórias disseminadas no campo pelo modelo agrícola dominante.

De acordo com Welch (2005), o MST tem utilizado outras estratégias para continuar avançando na luta pela reforma agrária e fazer frente à territorialização do agronegócio, com forte influência das corporações transnacionais, principalmente as ligadas à biotecnologia que ameaça a autonomia dos camponeses e a qualidade de vida e do ambiente. Nesse sentido, não só as terras devolutas e improdutivas que não cumprem sua função social são alvo das ocupações, mas também as grandes áreas de monocultura, especialmente as de cana-de-açúcar, eucalipto, soja e de transgênicos.

O modelo de desenvolvimento defendido pela Via Campesina – o modelo camponês – tem como base a independência dos agricultores, valorizando o mercado interno e os recursos locais, para ser economicamente viável e ecologicamente sustentável. Esse outro modelo prevê, a partir do conceito de soberania alimentar, uma reforma agrária que vá além da redistribuição de terra. Que envolva ampla reforma do sistema agrícola em favor da produção e comercialização pelos pequenos produtores. Essa reforma agrária envolve o acesso democrático e controle dos recursos produtivos como água, sementes, crédito e treinamento; também compreende o gerenciamento de suprimentos e mercados regulados, para assegurar preços mínimos para aqueles que produzem comida (BRASIL, 2015).

Uma grande diversidade de realidades e de situações coexiste no atual cenário socioambiental rural brasileiro. Há uma tensão permanente entre o avanço do agronegócio e a resistência do campesinato e das populações tradicionais. O território do agronegócio compreende grandes propriedades e empresas, monocultivo, mecanização intensa, baixo uso de mão de obra e concentração do poder econômico e político. Há uma relação entre latifúndio e agronegócio, quase sempre em concorrência com o campesinato. O território do campesinato e o território do agronegócio são dinâmicos e, no enfrentamento,

ambos são criados-destruídos-recriados. A territorialização de um significa a desterritorialização do outro (BRASIL, 2015).

O território do campesinato, relativo aos camponeses com ou sem terra, compreende a luta pela terra, assentamentos rurais, pequenas propriedades ou posses, cooperativismo, produção familiar, busca pela soberania alimentar, diversificação da produção e alto uso de mão de obra. Há, entretanto, uma profunda heterogeneidade do campesinato em relação a aspectos como grau de tecnificação, formas de uso da terra, integração ao mercado, conhecimento e qualidade de vida. Durante séculos, o camponês modificou sua forma de produção e vida, suas relações com o mercado e com a cidade. Contudo, preservou suas características básicas: são produtores que desenvolvem suas atividades com força de trabalho predominantemente familiar e que têm a terra como o local de produção e reprodução social (BRASIL, 2015).

Grande número de conceituações é utilizado para designar o agronegócio e o campesinato. Para o agronegócio, são comuns termos como agricultura capitalista, modelo agrícola dominante e modelo agrícola neoliberal. Para a agricultura camponesa, para quem o campo não é visto somente como um local de produção de mercadorias, também é utilizado o termo agricultura familiar.

Segundo Marques (2008), o campesinato refere-se a uma diversidade de formas sociais baseadas na relação de trabalho familiar e formas distintas de acesso a terra como o posseiro, o assentado, o parceiro, o foreiro, o arrendatário, o pequeno proprietário etc. A centralidade do papel da família na organização da produção e na constituição de seu modo de vida, juntamente com o trabalho na terra, constituem os elementos comuns a todas essas formas sociais. O campesinato é, ao mesmo tempo, uma classe social e um mundo diferente.

Assim, o fato de ser camponês não significa necessariamente que sua relação com o ambiente seja harmônica, mas certamente seu modo de vida e de



escala configura-se como de grande potencial para o uso sustentável dos recursos naturais.

Neste enfrentamento de forças, no atual cenário rural brasileiro, a flexibilidade do campesinato é o principal elemento que possibilita sua sobrevivência e reprodução no interior do capitalismo. O capitalismo, por meio de seu desenvolvimento contraditório, utiliza-se de formas não capitalistas de produção e, por isso, ao mesmo tempo em que destrói o campesinato também o recria (BRASIL, 2015). Marques (2008) defende que o campesinato também é capaz de se recriar a partir de sua própria luta, como por exemplo, pela produção orgânica, quando a produção camponesa é comercializada diretamente ao consumidor, destaca-se uma das possibilidades de autonomia.

Neste contexto, iniciativas ligadas à Agroecologia, a outra matriz tecnológica e aos movimentos sociais têm crescido e conseguido aliados entre consumidores urbanos, conformando-se como alternativas à Revolução Verde. Feiras orgânicas têm aumentado e políticas públicas que fortalecem a agricultura familiar têm sido propostas e executadas.

### **3.2 Bases epistemológicas da Agroecologia**

Dependendo da corrente de pensamento, o conceito de epistemologia pode ter diferentes significados. Neste estudo utiliza-se o conceito no sentido de teoria do conhecimento, englobando tanto o conhecimento científico como os saberes populares, também chamados de conhecimento tradicional.

Primeiramente é relevante apresentar mesmo que brevemente, um relato sobre as bases epistemológicas da ciência convencional, assim como os tensionamentos e rupturas de paradigmas que culminaram nas premissas agroecológicas de ciência, para que se possa compreender as características do paradigma em crise e entender a influência da ciência nos problemas

contemporâneos da agricultura, assim como na construção ou exclusão de sujeitos do campo.

Segundo Gomes (2005), a filosofia da ciência tradicional, caracteriza-se pelo surgimento do discurso epistemológico moderno, por meio das escolas que definiram a fase pioneira do modelo empirista de ciência: empirismo britânico, racionalismo e positivismo moderno, a partir dos autores mais importantes desses movimentos, respectivamente Francis Bacon, René Descartes e Auguste Comte. De forma sintética, durante os séculos XVI, XVII e XVIII, sucederam-se tanto o desenvolvimento da ciência como os intentos de teorizá-la. Aos esforços pioneiros de Copérnico, Kepler e Galileu, para instaurar um método experimental, e de Bacon, para teorizá-lo, foi acrescentada a filosofia mecanicista de Descartes, considerada a primeira das correntes filosóficas da modernidade.

Em Bacon, é central a ideia de domínio sobre a natureza, a partir da experiência e dos sentidos. Seu modelo empirista de ciência tinha como objetivo o conhecimento para o controle sobre a realidade e apropriação da natureza. O racionalismo, corrente filosófica à qual pertence Descartes, surgiu em oposição à filosofia empirista britânica, representada por Bacon. Sua contribuição é associada às bases filosóficas do paradigma que dominou amplamente a produção científica contemporânea, o paradigma newtoniano-cartesiano (a Newton é atribuída a base mecanicista do paradigma). Como Bacon, Descartes tem, claro, o objetivo de domínio sobre a natureza (GOMES, 2005).

O positivismo de Comte, nascido na atmosfera cultural da burguesia industrial, estabelece uma série de afirmações com pretensões de verdade. Com sua ideologia positivista, o processo industrial estava destinado a ser o marco da nova ordem social. O processo de industrialização implica que o homem não só pode, mas tem que transformar a natureza, o que significa a potenciação de uma razão prática dominadora, atitude assinalada por Bacon e prosseguida pelo lema

cartesiano: “conhecer para dominar, dominar para apropriar-se”. O positivismo assume a fé no progresso da ciência como única historicamente aceita (GOMES, 2005).

Segundo Gomes (2005), o primeiro tensionamento ao paradigma convencional de ciência, se deu com a nova filosofia da ciência pós-positivista, na qual incorporou elementos históricos, contextuais na explicação da atividade científica, rechaçando as teses fundamentais do positivismo ou empirismo lógico que eram: 1) existência de uma base empírica teoricamente neutra; 2) a importância exclusiva do contexto da justificação, em que são manejados as técnicas e os métodos de pesquisa; 3) o caráter acumulativo do desenvolvimento científico.

O autor pós-positivista que causou maior impacto foi Thomas Kuhn. Para Gomes (2005) Kuhn apresenta uma visão da atividade científica, referindo-se, principalmente, a sua evolução histórica, bastante diferente das concepções empiristas e racionalistas. Desmonta a ideia de neutralidade na ciência e o caráter fictício dos processos verificacionistas ou falsacionistas, assim como o conjunto de regras sobre o qual estava assentada a racionalidade científica e a concepção de progresso da ciência como atividade essencialmente acumulativa.

Segundo Gomes (2005), no caminho para um novo paradigma, a nova aliança entre o homem e a natureza foi proposta por Prigogine e Stengers, para a construção de um novo diálogo experimental que substitua o cientificismo triunfante, a busca da verdade absoluta, e que permita o ressurgimento da dúvida e da incerteza. Para isso, seria necessária uma nova interrogação científica com a redescoberta da complexidade, que permitisse passar do determinismo ao pluralismo científico, da cultura científica clássica ao humanismo como referência. De acordo com Prigogine e Stengers (1994), qualquer coisa que destrua ou limite a aceitação e a compreensão da diversidade, desde a presunção da posse da verdade até a certeza ideológica, destrói ou limita o fenômeno

social, inclusive o científico, que não ocorre sem a aceitação dialógica e dialética do outro e da diferença.

Para Miguelez (1993) apud Gomes (2005), o ponto central da transição para um novo paradigma pós-moderno, é a superação das cinco antinomias fundamentais, que para o autor são:

- a) No processo científico, não se pode isolar o processo da observação do observador e do observado;
- b) É muito difícil expressar novas ideias a partir de velhos esquemas ou sistemas conceituais;
- c) A ciência convencional está fundada, principalmente, no estudo das partes, ignorando que o todo é sempre maior que a soma delas;
- d) Os cientistas convencionais são avessos ao exercício filosófico, mas quando um cientista não filosofa explicitamente, o faz implicitamente, e aí o faz mal;
- e) É mais cômodo alojar-se em compartimentos conceituais aceitos, fugindo da incerteza cognitiva ou da dúvida sistemática.

Outra visão importante nesta transição é o conceito de paradigma ecológico, proposto por Capra (1992), vai além dos conceitos sistêmico ou holista. Para ele, o paradigma ecológico enfatiza a vida, o mundo em que vivemos e as relações que nele existem. Implica uma visão além do mero ambientalismo, transcende a estrutura científica e requer nova base filosófica e ética.

Neste contexto, segundo Gomes (2005), Capra amplia o conceito de paradigma de Khun, da ciência para o âmbito da sociedade, passando a representar um conjunto de valores, conceitos, percepções e práticas compartilhadas socialmente e determinando a própria forma de organização da

sociedade. Para Capra, se a ciência fosse mais democrática, refletiria melhor a necessidade e a vontade da sociedade.

Outro autor importante que propõem a ruptura epistemológica é Santos (1995a, 1995b), que critica a separação entre sujeito epistêmico e sujeito empírico. Para ele, são quatro as características dessa ruptura, que por seus efeitos representaria, também, uma transição na ciência:

- a) Deixou de ter sentido a distinção entre ciências sociais e ciências naturais, todo o conhecimento científico natural é científico social;
- b) Todo o conhecimento é local e total; constitui-se a partir da pluralidade metodológica; e sua pauta é temática em vez de disciplinar;
- c) Todo o conhecimento é também auto-conhecimento;
- d) Todo o conhecimento científico deve constituir-se em conhecimento comum, dialogando com outras formas de saber e deixando-se interpenetrar por elas.

Santos propõe uma ciência prudente e um sentido comum esclarecido, dando lugar à outra forma de conhecimento e a uma nova configuração para o saber, que sendo prático não deixa de ser esclarecido e que sendo sábio não deixa de ser democraticamente distribuído. Ou seja: inclui a relação entre a ciência e a sociedade como um componente da atividade científica, ainda que complexa é necessário conhecer para saber viver e não só para sobreviver. É importante destacar o papel dos cientistas na organização da sociedade e o papel que desempenham como atores em papéis relevantes para as mudanças sociais ou para a manutenção da ordem dominante (SANTOS, 1995a).

O conceito de coevolução, proposto por Norgaard (1995) apud Gomes (2005), que talvez tenha sido o primeiro autor a propor as premissas

epistemológicas para agroecologia. Indica que os sistemas naturais evoluem em resposta às pressões culturais e tendem a refletir valores, visão de mundo e organização social das populações de um determinado local. Por sua vez, o sistema social evolui na seleção de possibilidades, respeitando o ecossistema e refletindo estabilidade no manejo das opções oferecidas pelo sistema natural.

A partir da reconstrução crítica de algumas concepções teóricas sobre o conhecimento que foi realizada até agora, resgatam-se alguns elementos que permitem fundamentar a proposta de um pluralismo metodológico para a produção do conhecimento agrário, como parte da base epistemológica da agroecologia.

O pluralismo que se propõe para o método também aponta em várias direções e não só a uma. Com a expressão pluralismo metodológico, Gomes (2005) se refere aos seguintes aspectos:

- a) Pluralidade de contextos e soluções para a produção e a circulação do conhecimento agrário;
- b) Abertura aos conhecimentos e técnicas agrícolas tradicionais como fonte de conhecimentos e práticas válidas;
- c) Implicação do contexto social e suas demandas na produção e na circulação do conhecimento agrário;
- d) Combinação de técnicas de pesquisa variadas, quantitativas e qualitativas, numa perspectiva interdisciplinar.

Na tentativa de construção de um marco geral para o pluralismo metodológico e epistemológico, destacam-se alguns elementos e concepções teóricas. Algumas estão diretamente relacionadas com as questões sociais, ambientais, econômicas, técnicas ou metodológicas que envolvem a produção e

a circulação do conhecimento agrário ou a convivência e a relação entre o ser humano e a natureza.

Neste contexto, Habermas (1994) propôs sair da pretendida relação asséptica entre o sujeito da observação (o pesquisador) e o objeto investigado, para uma relação intersubjetiva, entre sujeitos que dialogam no processo da produção do conhecimento, trazendo a ciência para esse mundo em que as coisas acontecem: o mundo da vida dos homens, onde a relação entre iguais deveria ser fundamentada pela ação comunicativa entre os sujeitos. E, como não existe o conhecimento desinteressado, é necessário situar o observador-pesquisador dentro e em relação com a sociedade, explicitando qual seu papel como ator social.

Segundo Gomes (2005), os caminhos teóricos até agora traçados indicam que o pluralismo metodológico na produção do conhecimento, como base epistemológica para a agroecologia, deve contribuir para superar a ideia de supremacia das ciências naturais sobre as ciências sociais e o caminho da especialização, como única forma capaz de promover o desenvolvimento na ciência. É necessário adotar não só ações do tipo interdisciplinar ou transdisciplinares como também promover o diálogo de saberes, articulando os conhecimentos científico e tradicional. Ou seja, é preciso superar a concepção de ciência como fonte única do conhecimento válido; os conhecimentos tradicionais também representam importante alternativa na recuperação e na manutenção dos recursos naturais ou na construção da sustentabilidade, em suas várias dimensões. Em lugar do conhecimento que permita o domínio da natureza, deve ser introduzida a de cooperação (ou de novo diálogo), entre cientistas, cidadãos e natureza.

A base epistemológica da Agroecologia não deve ser apoiada nem no simples rechaço do cientificismo como instrumento para promover uma ciência comprometida com a sociedade e com suas necessidades, nem na ingênua

sacralização da ciência (GOMES, 2005). Portanto, na visão de Gomes (2005), a Agroecologia ainda não pode ser considerada como um novo paradigma, como algo puro e acabado, que represente uma ruptura e que oriente a produção e a circulação do conhecimento na agricultura. O autor acredita que o que está acontecendo, é a explosão de conflitos no interior do paradigma convencional da ciência. A consolidação da agroecologia como novo paradigma poderá vir a ocorrer, mas depende de esforço intelectual, prática política e ajustes institucionais.

### **3.2.1 Agroecologia: conceito**

Segundo Caporal e Costabeber (2000), a agroecologia é entendida, como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas mais sustentáveis. Já para o autor Altieri (2001), a Agroecologia constitui um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica.

Sendo assim, a Agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o agroecossistema como unidade fundamental de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) necessárias para a implementação de agriculturas mais sustentáveis. Logo, mais do que uma disciplina específica, a Agroecologia se constitui num campo de conhecimento que reúne várias reflexões teóricas e avanços científicos, oriundos de distintas disciplinas como a Ecologia, Agronomia, Sociologia, entre outras, que têm contribuído para conformar o seu atual corpus teórico e metodológico (GUZMÁN CASADO; GONZÁLEZ DE MOLINA; SEVILLA GUZMÁN, 2000). Por outro lado, como nos ensina



Gliessman (2000), o enfoque agroecológico pode ser definido como a aplicação dos princípios e conceitos da Ecologia no manejo e desenho de agroecossistemas mais sustentáveis.

Portanto, segundo Gomes (2005), por não se tratar de uma nova revolução no enfoque agroecológico, passa a ser central o conceito de transição agroecológica e esta não é simplesmente buscar a substituição de insumos ou a diminuição do uso de agrotóxicos, mas de um processo capaz de implementar mudanças multilíneas e graduais nas formas de manejo dos agroecossistemas. Isto é, buscar a superação de um modelo agroquímico e de monoculturas, que já se mostrou excludente e socio-ambientalmente inadequado, por formas mais modernas de agriculturas que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. Mais do que mudar práticas agrícolas, trata-se de mudanças em um processo político, econômico e socio-cultural, na medida em que a transição agroecológica implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também de mudanças nas atitudes e valores dos atores sociais com respeito ao manejo e conservação dos recursos naturais e nas relações sociais entre os atores implicados.

### **3.2.2 Ciência experimento e ciência compartilhada**

No Brasil, a pesquisa agropecuária até o final da década de 1930 era caracterizada pela forma de ciência que se aproximava da vida cotidiana de quem trabalhava no campo. Este tipo de ciência denominado ciência experiência permitiu construir para a agricultura conhecimentos a serem partilhados. A sua proposição empírica, como experiência, foi a primeira forma de cientificação do saber agrícola no caminho da complexificação dos procedimentos de domesticação de plantas e animais. A observação e o registro sistemático são

suas características metodológicas mais marcantes, além da socialização das descobertas técnicas de forma direta ao produtor, incluindo as dimensões socioeconômicas e políticas (COELHO, 2014).

A partir de 1937, inicia-se a fase no Brasil da ciência experimento (baseada no paradigma newtoniano-cartesiano), marcada pelo retorno dos pesquisadores brasileiros de cursos de pós-graduação nos Estados Unidos da América. Esta forma de pesquisa é baseada em testes estatísticos e em análises quantitativas, na qual influenciou e ainda influencia as pesquisas na área da agricultura, economia e ciências sociais.

Segundo Coelho (2014), essa forma de pesquisa gera um conhecimento que se faz num ambiente artificialmente construído para controle dos resultados. Permite a produção de um “segredo” que marca seus resultados e viabiliza sua transformação em mercadoria cuja socialização do conhecimento se dará apenas pela venda aos agricultores, e não pela troca solidária que dá continuidade à inovação quando de sua reprodução nas propriedades. Esta prática torna o resultado não apenas um fruto da ciência, mas um produto capital, ofertado no mercado e acessado apenas por aqueles que podem comprar.

Mais do que mudança nos procedimentos de pesquisa, esse fenômeno gerou um valor e uma conduta no campo científico passando a ser considerada a única forma de pesquisa legítima. Nessa dinâmica da produção do saber, criou-se diferentes profissionais, os que faziam as pesquisas e os outros que faziam a difusão do conhecimento-mercadoria gerado denominado tecnologia.

Como forma de ruptura a esta forma de gerar conhecimento fazendo uso de uma pluralidade de métodos quantitativos e qualitativos, Coelho (2014) sugere uma perspectiva de diálogo na produção do conhecimento, em que o observador-pesquisador assume seu papel como ator social e constrói o conhecimento de forma compartilhada com o agricultor.

Segundo Coelho (2014), a ciência denominada ciência compartilhada tem a pretensão de realizar uma síntese que supere a inserção social das práticas científicas anteriores. Este tipo de saber é gerado por experimentações nas quais os agricultores se tornam experimentadores, parceiros e agentes das pesquisas com os pesquisadores. Segundo a autora, essa seria a tendência mais recente de construção de saberes para a agricultura, que aproxima o pensamento agrônomo científico do conhecimento cotidiano, tendo como ponto de partida e de chegada a percepção e os valores culturais não dos cientistas. Essa ciência que compartilha as bases epistemológicas agroecológicas é nova em suas premissas e em seus métodos e, por isso, muda suas funções sociais, tanto para os técnicos quanto para os agricultores, que deixam de ser, respectivamente, meros repassadores de conhecimentos ou meros consumidores de tecnologia temporal.

De acordo com Coelho (2014), dizer que o conhecimento científico é diferente ou mais complexo em seus procedimentos que o conhecimento cotidiano ou popular não significa afirmar que necessariamente ele é melhor. Ou seja, os cientistas vivem para produzir conhecimento e as pessoas vivem do conhecimento por elas incorporado no seu dia a dia. Por isso que sacralizar a ciência é retirar dela sua capacidade de conviver, de sobreviver e até de se transformar diante das críticas. Mais recentemente pode-se dizer que algo é considerado verdadeiro mesmo que seja marcado por incompletude, pois é construída por processos humanos, individuais ou coletivos e não só se afirma pela autoridade, ou por imposições hierárquicas de poder da parte dos cientistas.

Ligada diretamente com a forma de fazer ciência agrária temos a extensão rural, que introduz um novo ator social no campo, o extensionista.

Ao longo da história várias formas de fazer ciência como foi visto anteriormente, tiveram implicações práticas e metodológicas no trabalho de orientação técnica e na elaboração de projetos de desenvolvimento no campo,

influenciando diretamente o processo de produção e transformação da natureza, e conseqüentemente, da vida social no campo (COELHO, 2014).

A ciência compartilhada surge como uma forma de construir o conhecimento junto com o agricultor, produzindo com isso tecnologias apropriadas, além de criar espaços de diálogo propícios para a orientação técnica numa perspectiva contemporânea.

Neste contexto, Coelho (2014) corroborando com outros autores, diz que é necessária uma mudança de paradigma, que coloca para os profissionais das ciências agrárias a necessidade de uma reflexão ético-moral sobre os motivos e as conseqüências sociais e ambientais das orientações técnicas que prestam. Ou seja, surge um contexto para uma extensão rural baseada nas premissas epistemológicas da agroecologia.

De acordo com Gomes (2005) a adesão da extensão rural ao enfoque agroecológico supõe pleitear uma ação dialética transformadora. Este processo transformador, parte do conhecimento local, respeitando e incorporando o saber popular e busca interagir com o conhecimento científico, para dar lugar à construção e expansão de novos saberes socioambientais, alimentando assim, o processo de transição agroecológica.

Para o desenvolvimento da agroecologia, Gomes (2005) destaca a necessidade de mudanças nos currículos de formação dos profissionais que irão atuar como agentes de desenvolvimento, assim como nos enfoques e métodos de pesquisa e extensão rural, isto porque, a aplicação dos seus princípios requer uma estratégia integradora de conhecimentos, complexa, sistêmica e holística.

O autor também acredita que para a construção de agriculturas mais sustentáveis precisa ter presente as dimensões ecológica, econômica, social, política, cultural e ética da sustentabilidade. Isso implica em mudanças estruturais, dentre as quais se destaca a reforma agrária e o acesso aos meios de produção. Implica também em metodologias participativas, garantias de acesso

aos direitos básicos de cidadania e respeito às diferenças culturais, de gênero, de raça e de etnia (GOMES, 2005).

### **3.2.3 Pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa: A união faz a força**

Na perspectiva de um pluralismo metodológico proposto pela ciência agroecológica, a combinação de técnicas de pesquisa quantitativas e qualitativas numa perspectiva interdisciplinar deve ser estimulada. Mas qual é a contribuição dos métodos qualitativos?

Segundo Granger (1982) apud Minayo e Sanches (1993), a realidade social é qualitativa. Falando dentro do campo sociológico, Gurvitch (1955) apud Minayo e Sanches (1993) diferencia dois níveis de experiência humana em constante comunicação: a) o “ecológico, morfológico, concreto”, que admite expressão em cifras, equações, medidas, gráficos e estatísticas e b) o das “camadas mais profundas”, que se refere ao mundo dos símbolos, dos significados, da subjetividade e da intencionalidade. É exatamente esse nível mais profundo, que se expressa pela linguagem comum e na vida cotidiana, que é o objeto da abordagem qualitativa.

De acordo com Minayo e Sanches (1993), esta abordagem por trabalhar em nível de intensidade das relações sociais, só pode ser empregada para a compreensão de fenômenos específicos e delimitáveis mais pelo seu grau de complexidade interna do que pela sua expressão quantitativa. Ela se caracteriza por ser extremamente importante para acompanhar e aprofundar algum problema levantado por estudos quantitativos ou, por outro lado, para abrir perspectivas e variáveis a serem posteriormente utilizadas em levantamentos estatísticos.

A autora considera que o material primordial da investigação qualitativa é a palavra, que expressa a fala cotidiana, seja nas relações afetivas e técnicas,

assim como nos discursos intelectuais, burocráticos e políticos. Nestes termos, a fala torna-se reveladora de condições estruturais, de sistemas de valores, normas e símbolos e ao mesmo tempo, possui a magia de transmitir, através de um porta-voz (entrevistado), representações de grupos determinados em condições históricas, socio-econômicas e culturais específicas (MINAYO; SANCHES, 1993).

Portanto, de acordo com Günther (2006), aquele que busca a construção do conhecimento, por meio da pesquisa, deve utilizar formas complementares, e não isoladas, de pesquisa quantitativa e qualitativa, sem se prender a um ou outro método, adequando-os para a solução da sua questão de pesquisa.

Com efeito, a partir dessa visão, percebe-se que as duas abordagens, qualitativa e quantitativa, vistas até certo tempo como antagônicas, podem apresentar um resultado mais considerável e significativo, se utilizadas na pesquisa de uma mesma questão (CHAER et al., 2011).

### **3.3 Agriculturas de base ecológica**

Existem diversas denominações para formas de agriculturas não convencionais. Algumas surgiram mais recentemente, enquanto outras são mais antigas, datando da década de 1920. Entretanto, as diferentes formas de agriculturas alternativas surgiram como uma resposta ao modelo de agricultura convencional. Entre elas podemos destacar: agricultura orgânica, agricultura biodinâmica, agricultura natural, agricultura biológica, agricultura ecológica, agricultura regenerativa e permacultura. A seguir serão apresentadas de maneira mais detalhada as formas de agricultura que são praticadas pelos agricultores envolvidos nesta pesquisa.

Neste momento para melhorar o entendimento sobre agriculturas de bases ecológicas, é preciso aprofundar mais o conceito de transição

agroecológica. O termo transição faz referência ao processo de conversão de um sistema de manejo convencional para um sistema de manejo de base ecológica. Este processo possui três níveis de evolução do sistema em conversão, são eles:

- a) **Nível 1:** Racionalização do uso de insumos. Nesse nível, procura-se aumentar a eficiência no uso e consumo de insumos convencionais, ou seja, busca a redução do uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, utilizando métodos racionais de controle de insetos herbívoros por meio do manejo integrado de pragas (MIP) (MORENO et al., 2014).
- b) **Nível 2:** Substituição de insumos. Nesse nível, as práticas e insumos convencionais são substituídos por práticas e insumos alternativos, ou seja, substitui fertilizantes químicos por orgânicos, agrotóxicos por caldas caseiras e utilizam-se métodos de controle de insetos herbívoros por meio do manejo ecológico de pragas (MEP) (MORENO et al., 2014).
- c) **Nível 3:** Redesenho do agroecossistema. Esse é um estágio mais avançado de transição, no qual se adotam técnicas integradas que permitem fazer o redesenho do agroecossistema por meio da diversificação da propriedade, uso de quebra-ventos, áreas de floresta, agroflorestas, cordões de contorno, assim como o uso do manejo agroecológico de pragas (MAP), de forma que um novo conjunto de processos ecológicos passe a funcionar (MORENO et al., 2014).

O entendimento deste processo é fundamental para compreender que um agricultor pode produzir e comercializar alimentos orgânicos certificados e não ser necessariamente um produtor de base ecológica, ou seja, muitos produtores

orgânicos estão atravessando ou se mantêm no segundo nível de transição (o que chamarei neste trabalho de produtor orgânico convencional), sendo isso muitas vezes suficiente para o agricultor possuir a certificação orgânica, no entanto, este sistema de produção não pode ser considerado de base ecológica. Por outro lado existem produtores orgânicos que vão além do processo de transição e atingem o terceiro nível, ou seja, completam o processo de transição agroecológica e se tornam produtores orgânicos de base ecológica. Esta lógica se aplica para todas as escolas de agricultura alternativa, sendo algumas mais e outras menos restritivas.

### **3.3.1 Agricultura orgânica**

Nos primeiros anos do século XX, o inglês Albert Howard, trabalhando na Índia, observou que os agricultores não utilizavam fertilizantes químicos nem agrotóxicos no cultivo e na criação animal. Também observou que os hindus utilizavam os subprodutos orgânicos de origem vegetal e animal para fazer composto (SANTOS; MENDONÇA, 2001).

No ano de 1943, Albert Howard escreveu um livro chamado *An Agricultural Testament* (HOWARD, 1943), no qual o autor faz críticas aos métodos da Agricultura convencional. Suas críticas não se restringiram às práticas agrícolas, mas também aos sistemas de pesquisa agrícola. O trabalho de Howard teve repercussões em diversos países, sendo que, na própria Inglaterra, um grupo liderado por Lady Eve Balfour fundou a Soil Association, que realizou diversas atividades e publicações na área da agricultura orgânica.

Para Howard (1943), a fertilidade do solo era dependente da matéria orgânica que fornecia húmus ao sistema edáfico. E de acordo com os ensinamentos de Primavesi, Chaboussou e diversos outros pesquisadores, a nutrição equilibrada das plantas representa a principal forma de garantir



revitalização dos solos, boas produções e sanidade dos cultivos. Salientamos ainda a importância de um solo “saudável” e rico em nutrientes para o aumento da fertilidade dos agroecossistemas. É essencial o estabelecimento de um manejo calcado na diversificação e na recomposição e manutenção da fertilidade do sistema (SANTOS; MENDONÇA, 2001).

Ultimamente, há grande interesse econômico em torno da agricultura orgânica, que vem cada vez mais sendo encarada como um lucrativo negócio, o que tem gerado alguns conflitos entre outras abordagens mais ligadas ao ecossocialismo (JESUS, 2005).

### **3.3.2 Agricultura biodinâmica**

Entre as formas de agricultura que incorporam os princípios e tecnologias de base ecológica temos a agricultura biodinâmica.

Segundo o Instituto Biodinâmico do Brasil (IBD), a agricultura biodinâmica procura desenvolver uma paisagem sadia, próspera e de produtividade permanente, em que a qualidade dos alimentos seja aprimorada a partir do cuidado com o solo, de sua vivificação. Contempla uma visão abrangente do sistema agrícola integrado – o organismo agrícola - inserido harmonicamente na paisagem local, considerando seus princípios ecológicos, sociais, culturais, econômicos e fenomenológicos (IBD, 2009 apud VOLKMANN, 2011).

De acordo com o IBD, esta forma de agricultura não é apenas uma atividade econômica, e o agricultor deve buscar harmonizar o meio ambiente com as culturas, enriquecendo os meios de produção para legá-los às futuras gerações. O que deve ser feito é a cura da terra, o bem estar do produtor, a produção de alimentos saudáveis para o consumidor e o desenvolvimento da espiritualidade do ser humano (IBD, 2009 apud VOLKMANN, 2011).

Segundo Steiner (1993), criador da agricultura biodinâmica, ela permitiria ao ser humano concluir a criação, a partir de suas intenções espirituais baseadas no entendimento da natureza que o cerca, pela produção de alimentos condignos ao ser humano.

Nesta forma de agricultura, a partida e a continuidade desse desenvolvimento da totalidade do organismo (organização) são asseguradas pelo manejo dos tratamentos culturais agrícolas e do uso de Preparados Biodinâmicos, que incrementam e dinamizam a capacidade intrínseca da planta a ser produtora de nutrientes, seja pela mobilização química, transmutação ou transsubstanciação do mineral morto, ou pela harmonização e adequação na reciclagem das sobras da biomassa produzida (VOLKMANN, 2009 apud VOLKMANN, 2011). Segundo Steiner (1993), esses preparados apoiam a planta a ser transmissora, receptora e acumuladora do intercâmbio da Terra com o Cosmo. Os agricultores biodinâmicos também respeitam um calendário anual que mostra o dia ideal para plantio, colheita, além dos dias indicados para a aplicação dos preparados biodinâmicos.

Conforme a crença dos agricultores biodinâmicos, o Cosmos tem influência no manejo de plantas, a posição dos astros determina dias para o fortalecimento de raízes, folhas, flores e frutos. Por exemplo, no plantio de hortelã, se for para chá (uso da folha), a plantação deverá ocorrer no dia de folha, porém, caso esta hortelã seja para obtenção de sementes, deverá ser plantada no dia de fruto. Existem muitas outras orientações que devem ser seguidas, tais como dias em que não se trabalha diretamente com as plantações, dias em que existe limitação de horas de trabalho, devido a influências lunares etc. Este calendário biodinâmico deve ser usado de forma bastante disciplinada (JOVCHELEVICH, 2010 apud VOLKMANN, 2011).

Para o sucesso do manejo biodinâmico, torna-se necessário adotar todas as medidas apropriadas quanto ao desenvolvimento da vida do solo e quanto à

estruturação da propriedade agrícola em geral, considerando-se a recuperação, adaptação e melhoramento de diversas técnicas agrícolas tradicionais.

Entre as técnicas propostas podemos citar: Incremento da diversificação vegetal, estabelecimento de policulturas, rotação e consórcio de culturas, plantio de adubos verdes, produção de composto, uso de preparados biodinâmicos, regeneração da paisagem, plantio de cercas vivas e outras medidas paisagísticas, uso de plantas pioneiras e de culturas de bordadura, manejo adequado da criação, estabulação sadia, manejo racional das pastagens, reflorestamento, conservação e regeneração do solo e da paisagem natural, proteção da fauna silvestre, preservação de espécies nativas, como um elemento de equilíbrio dentro do organismo agrícola (KOEPPF et al.,1983).

### **3.3.3 Mecanismos de certificação orgânica no Brasil**

Durante o período de realização desta pesquisa, os agricultores orgânicos que fizeram parte deste trabalho estavam passando pelo primeiro processo de certificação orgânica dos seus produtos, por meio do sistema participativo de garantia (SPG). Neste contexto, cabe apresentar brevemente como funcionam os mecanismos de certificação orgânica no Brasil.

A legislação brasileira estabelece um conjunto de normas e procedimentos a serem cumpridos e observados por todos que integram a rede de produção orgânica. Além disso, estabelece conceitos, definições e princípios relacionados à agricultura orgânica.

A Lei 10.831 (BRASIL, 2003) é o principal marco legal da agricultura orgânica brasileira, estabelecendo critérios para a comercialização de produtos, definindo quanto à responsabilidade pela qualidade orgânica, quanto aos procedimentos relativos à fiscalização, à aplicação de sanções, ao registro de

insumos, e a adoção de medidas sanitárias e fitossanitárias que não comprometam a qualidade orgânica dos produtos (SAMINÉZ et al., 2008).

De acordo com a lei 10.831, considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivos a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

A avaliação da conformidade orgânica é o procedimento que inspeciona, avalia, garante e informa se um produto ou processo está adequado às exigências específicas da produção orgânica. Os mecanismos de avaliação da conformidade e garantia da qualidade dos produtos orgânicos brasileiros são diferenciados conforme o agente responsável e os procedimentos utilizados na avaliação. No Brasil, são reconhecidos três mecanismos de garantia: a certificação por auditoria, os sistemas participativos de garantia (SPG), que fazem parte do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg), e o organismo de controle social (OCS) para a venda direta sem certificação (SAMINÉZ et al., 2008).

**Venda direta sem certificação-** É definida pelos produtores familiares inseridos em processo de organização com controle social e cadastrados no MAPA ou em órgão fiscalizador conveniado, que se comunicam e comercializam diretamente com o consumidor, sem intermediário (BRASIL, 2003, 2007). No momento da comercialização, o agricultor familiar pode ser

representado por um produtor ou membro de sua família inserido no processo de produção e que faça parte de sua estrutura organizacional.

Segundo Saminêz et al. (2008), na organização de controle social, os produtores familiares são organizados em grupo, associação, cooperativa ou consórcio, formalizado ou não, para um fim comum, e que possua mecanismos próprios de avaliação e controle baseados no controle social. Na organização social, há cor-responsabilidade entre os produtores envolvidos no processo, um produtor verifica e garante a veracidade da qualidade da produção do outro, podendo ocorrer ainda, reafirmação da idoneidade, quando do envolvimento de empresas de assistência técnica de caráter público ou privado. A garantia é oriunda da relação direta entre o produtor e o consumidor, em que os consumidores conhecem e confiam nos produtores e nos processos produtivos. Para que o agricultor familiar possa comercializar diretamente ao consumidor seus produtos como orgânicos, é necessário cumprir os regulamentos técnicos da produção orgânica, e sua organização de controle social (OCS), deverá também se cadastrar em órgão fiscalizador (MAPA ou órgão conveniado).

**Certificação por auditoria-** É a avaliação da conformidade orgânica pela qual a garantia da qualidade orgânica do produto, obtida em determinada unidade de produção, é dada por uma terceira parte, não envolvida no processo produtivo, a certificadora, que é uma instituição que inspeciona as condições técnicas, sociais e ambientais e verifica se estão de acordo com as exigências dos regulamentos técnicos específicos da produção orgânica (BRASIL, 2007).

Segundo Saminêz et al. (2008), a certificação é concretizada com a assinatura de contrato entre certificadora e representante legal da unidade de produção, com conseqüente autorização para utilização da marca da certificadora. A unidade certificada passa a receber inspeções no mínimo uma vez ao ano, para verificação da conformidade e o inspetor produz um relatório onde os critérios de conformidade são listados e avaliados. As certificadoras

possuem normas próprias, mas todas seguem o regulamento oficial. A certificadora é o organismo de avaliação da conformidade (OAC), possui personalidade jurídica, e assume a responsabilidade formal de suas atividades. A certificadora não pode desenvolver atividades relacionadas à assistência técnica nas unidades controladas (BRASIL, 2007).

**Sistema participativo de garantia (SPG)**- Segundo o Decreto 6.323 (BRASIL, 2007), o sistema participativo de garantia da qualidade orgânica (SPG) é formado por membro e por organismo participativo de avaliação da conformidade (OPAC). O OPAC possui personalidade jurídica, com responsabilidade formal pelas atividades desenvolvidas no SPG. São considerados membros do sistema:

**Fornecedores**– constituídos pelos produtores, comercializadores, transportadores e armazenadores;

**Colaboradores**– constituídos pelos consumidores e suas organizações, técnicos, organizações públicas e privadas, ONGs e organizações de representação de classe que atuem na rede de produção orgânica.

Segundo Saminêz et al. (2008), os SPGs são sistemas socio-participativos de organização com controle social, normalmente em forma de rede, de abrangência regional de atuação, com o envolvimento e participação de todos que formam a rede. O conjunto de atividades desenvolvidas no sistema tem como base o controle social, a participação e a responsabilidade compartilhada com o objetivo de criar mecanismos legítimos de credibilidade e garantia dos processos desenvolvidos por seus membros. O SPG também se caracteriza pela descentralização de decisões e compartilhamento de conhecimentos e informações.

A rede é organizada em núcleos que reúnem grupos de produtores, consumidores e entidades de uma região com características semelhantes, projetos e propostas afins, o que facilita a troca de informações e a participação. Assim, há a participação efetiva de todos os envolvidos no processo, incluindo os consumidores que participam das visitas de inspeção nas propriedades, onde todos assumem a co-responsabilidade da qualidade dos produtos da rede, ou seja, responsabilidade social. Portanto, é um sistema solidário de geração de credibilidade (SAMINÉZ et al., 2008).

De acordo com Saminéz et al. (2008), o produtor ao colocar no mercado um produto com selo orgânico, pode obter vantagens em relação ao produto convencional, pois cada vez mais o consumidor tende a dar preferência a um produto cuja qualidade envolva atributos relacionados à saúde, justiça social, e conservação e preservação ambiental, que é o caso do produto orgânico, especialmente quando há preços competitivos. Outra vantagem para o produtor é o aumento da preferência pela aquisição do produto orgânico pelos mercados institucionais, como por exemplo, as escolas, os hospitais e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA - CONAB), em que o produto orgânico alcança valorização de cerca de 30% em relação ao convencional.

### **3.4 Manejo de insetos herbívoros em campos de produção de sementes de hortaliças**

Esta pesquisa compartilhada iniciou a partir de um experimento de controle biológico conservativo em uma área de produção biodinâmica de sementes de hortaliças. Neste contexto, é importante falar sobre a produção de sementes de hortaliças no Brasil e seus desafios para o manejo de insetos herbívoros, fazendo um paralelo entre a produção convencional e a orgânica. Pode-se definir inseto herbívoro como sendo os insetos que se alimentam de

plantas, numa visão agronômica, estes insetos quando têm sua densidade populacional aumentada, prejudicam a produção causando dano econômico, neste momento este inseto é considerado uma praga. No entanto, é possível coexistir na área de produção insetos herbívoros com níveis populacionais que não causem danos econômicos.

A produção convencional de sementes de hortaliças no Brasil é regida pela Lei de Sementes (Lei n. 10711 de 5 de agosto de 2003) que estabelece normas e padrões para o cultivo e comercialização. Com relação ao manejo de insetos herbívoros, a lei estabelece alguns limites máximos de contaminação por estes insetos e doenças, inclusive os insetos considerados pragas quarentenárias que, quando presentes, inviabilizam o campo de produção (GUIMARÃES et al., 2011).

Segundo Guimarães et al. (2011), o controle de insetos herbívoros em áreas de produção de sementes de hortaliças é regido por três fatores:

- a) Para a produção de sementes, as hortaliças permanecem muito tempo no campo e por isso, tornam-se mais expostas ao ataque de insetos herbívoros e o risco de perdas é muito maior em relação aos cultivos comerciais;
- b) Várias espécies de insetos herbívoros das hortaliças possuem rápido crescimento populacional e grande potencial destrutivo;
- c) Grande investimento financeiro para atender as normas de registro e certificação dos campos de produção de sementes. Portanto, pequenos danos podem ocasionar grandes perdas na produção.

Segundo Guimarães et al. (2011), diante desse cenário, devido à sua praticidade de uso, o controle químico tem sido a principal medida de combate a insetos e ácaros-praga nos campos de produção de sementes convencionais. No



entanto, o emprego de inseticidas e acaricidas de maneira indiscriminada ou inadequada tem causado sérios problemas, como a ressurgência de insetos pragas, surgimento de novas pragas, resistência aos produtos rotineiramente utilizados, intoxicação dos aplicadores e contaminação do solo e do lençol freático com resíduos químicos.

Além disso, com a regulamentação no ano de 2008, da lei da Agricultura Orgânica (Lei n. 10.831/03), que aprovou a obrigatoriedade do uso de sementes oriundas do manejo orgânico na produção de alimentos orgânicos certificados, se tornou crescente a demanda por sementes de hortaliças produzidas em sistemas orgânicos (GUIMARÃES et al., 2011). No entanto, houve a revogação do prazo desta obrigatoriedade, dada a escassez de sementes orgânicas para atender ao processo de certificação em toda a cadeia produtiva. A partir de 2016, cada estado poderá produzir listas definindo quais espécies e variedades terão que ser obrigatoriamente orgânicas. Atualmente no Brasil, existe apenas a empresa BIONATUR sementes agroecológicas, localizada na cidade de Bagé, no Rio Grande do Sul, que comercializa sementes orgânicas.

De acordo com Guimarães et al. (2011), é de fundamental importância para a produção de sementes orgânicas de boa qualidade, o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas a este sistema de produção e tolerantes às principais espécies de pragas. Além disso, são cruciais também, a definição precisa da época e local de cultivo, assim como, o planejamento detalhado do manejo ambiental a ser adotado.

Segundo Guimarães et al. (2011), existe uma escassez de informações, voltadas especificamente ao manejo de insetos herbívoros em campos de produção de sementes de hortaliças e, conseqüentemente, pouca tecnologia encontra-se disponível ao produtor. Desta forma, é de suma importância a realização de estudos sobre insetos-praga em campos de produção de sementes de hortaliça, no sentido de se estabelecer a dimensão das perdas causadas e

propor alternativas de controle eficazes e viáveis à realidade da olericultura brasileira.

As formas de manejo de insetos herbívoros se diferem de acordo com o sistema de produção, ou seja, sistema convencional, orgânico convencional e de base ecológica.

Segundo Guimarães et al. (2011), nos sistemas convencionais, surgiu o que chamamos de Manejo Integrado de Pragas (MIP). O MIP surgiu devido à necessidade do desenvolvimento de um sistema de controle de insetos herbívoros para suprir a necessidade crescente de alimentos e ao mesmo tempo, respeitar os preceitos da sustentabilidade do agroecossistema, da conservação do meio ambiente e do bem-estar do ser humano. O MIP pode ser definido como um sistema de decisão para uso de táticas de controle (pacote tecnológico), isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente. Ele integra diversos tipos de métodos de controle, tais como: controle biológico, químico, cultural, comportamental, e físico (GUIMARÃES et al., 2011).

No que tange o controle de insetos herbívoros em sistemas de agricultura orgânica convencional, o conceito do MIP mantém a mesma lógica de ação dos sistemas convencionais, no entanto incorpora práticas ecológicas de manejo, ou seja, propõe a substituição de insumos, substituindo o uso de inseticidas químicos por inseticidas naturais, surgindo assim o Manejo Ecológico de Pragas (MEP) (MORENO et al., 2014).

No entanto, quando falamos de sistemas de produção de base ecológica, os princípios do controle de insetos herbívoros sofrem uma mudança de paradigma, surgindo com isso o Manejo Agroecológico de Pragas (MAP). Esta forma de manejo tem como princípio possibilitar a soberania tecnológica do agricultor, através da transformação do sistema de produção, proporcionando o

aumento das interações biológicas e das sinergias entre os componentes da biodiversidade agrícola, que promovem por sua vez, processos e serviços ecológicos chaves que atuam na regulação ecológica das populações dos insetos herbívoros. Neste contexto o controle biológico conservativo atua como elemento central no manejo de insetos herbívoros (MORENO et al., 2014). No Quadro 1, é apresentado a influência dos princípios agroecológicos do MAP sobre os insetos herbívoros em um agroecossistema.

<b>Princípios Agroecológicos</b>	<b>Principais efeitos sobre os insetos herbívoros</b>
Aumentar a reciclagem de biomassa, com o objetivo de otimizar a decomposição da matéria orgânica e o ciclo de nutrientes através do tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta a tolerância da Planta com relação às pragas</li> <li>• Favorece as defesas naturais das plantas</li> <li>• Favorece os reguladores naturais de pragas</li> </ul>
Fornecer condições de solo mais favoráveis para o crescimento das plantas, principalmente, através do manejo da matéria orgânica e melhoria da atividade biológica do solo.	
Fortalecer o sistema imunológico dos sistemas de produção, melhorando a biodiversidade com funções de regulação natural de organismos prejudiciais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da diversidade e atividade dos reguladores naturais.</li> <li>• Favorece os reservatórios de reguladores naturais.</li> <li>• Habitat mais adverso para as espécies e populações de pragas.</li> </ul>
Minimizar a perda de energia, água, nutrientes e recursos genéticos, melhorar a conservação e regeneração dos solos, recursos hídricos e biodiversidade agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria do habitat para reguladores naturais.</li> </ul>
Diversificar as espécies e recursos genéticos no agroecossistema no tempo e espaço em nível da área de produção e da paisagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat mais adverso para as espécies e populações de pragas.</li> <li>• Melhoria do habitat para os reguladores naturais</li> </ul>
Aumentar interações biológicas e sinergias entre os componentes da biodiversidade agrícola, promovendo processos e serviços ecológicos chaves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorecimento das defesas naturais das plantas</li> <li>• Melhoria do habitat para os reguladores naturais</li> <li>• Favorece os reservatórios de reguladores naturais</li> </ul>

Quadro 1 Influência dos princípios agroecológicos no manejo de insetos herbívoros

Fonte: Moreno et al. (2014)

### 3.4.1 Controle biológico de insetos herbívoros

No que tange as formas de manejo de insetos herbívoros, o controle biológico se apresenta como um método importante e sustentável. O controle biológico é um fenômeno natural. Envolve o mecanismo da densidade recíproca,

o qual atua de tal forma que sempre uma população é regulada por outra população, ou seja, um ser vivo é sempre explorado por outro ser vivo e com efeitos na regulamentação do crescimento populacional, e assim mantendo o equilíbrio da natureza. O controle biológico foi definido por DeBach (1968), apud Bueno et al. (2009), como “a ação de parasitoides, predadores e patógenos na manutenção da densidade de outro organismo a um nível mais baixo do que aquele que normalmente ocorreria nas suas ausências” (BUENO et al., 2009).

#### **3.4.1.1 Insetos reguladores naturais**

Os organismos vivos que atuam como agentes de controle biológico constituem o grupo dos reguladores naturais, o qual é formado pelos parasitoides, predadores e patógenos. Os dois primeiros são denominados agentes entomófagos e, o último, entomopatogênico.

Quanto aos entomófagos, a ênfase aqui é para insetos que se alimentam de insetos, nos quais se apoiam, atualmente, os programas de controle biológico de insetos-praga. Do ponto de vista econômico, um regulador natural efetivo é aquele que é capaz de regular a densidade populacional de um inseto herbívoro e mantê-la em níveis abaixo daquele de dano econômico estabelecido para um determinado cultivo. Segundo Bueno et al. (2009), no geral, os reguladores naturais, em particular, os parasitoides e predadores mais efetivos, devem apresentar as seguintes características:

- a) adaptabilidade às mudanças das condições físicas do meio ambiente;
- b) certo grau de especificidade a um determinado hospedeiro/presa;
- c) alta capacidade de crescimento populacional com relação a seu hospedeiro/presa;

- d) alta capacidade de busca, particularmente em baixas densidades do hospedeiro/presa;
- e) sincronização sazonal com o hospedeiro/presa;
- f) capacidade de sobreviver nos períodos de ausência do hospedeiro/presa, e capaz de modificar sua ação em função de sua própria densidade e do hospedeiro/presa, ou seja, mostrar densidade recíproca (BUENO et al., 2009).

**a) Parasitoides**– Dentro da entomologia considera-se o termo parasitoides, ao inseto que parasita um hospedeiro, completa o seu ciclo em um único hospedeiro e usualmente mata esse hospedeiro. Suas larvas exibem o hábito parasítico, e os adultos são de vida livre, se alimentando de néctar, substâncias açucaradas etc. Os parasitoides estão, em sua maioria, dentro da Ordem Hymenoptera, e poucos na Ordem Diptera (Família Tachinidae). Atacam e se desenvolvem em todos os estágios dos insetos, ou seja, ovo, larva (ninf), pupa e adulto (BUENO et al., 2009).

**b) Predadores**– São insetos de vida livre, usualmente maior do que as presas, e requerem um grande número de presas para completar o seu ciclo de vida, e podem apresentar o comportamento predatório, tanto no estágio ninfal (larval) como adulto. Quanto ao hábito alimentar, podem ser mastigadores ou sugadores. Estão presentes em várias ordens de insetos, sendo as mais importantes: Coleoptera (Famílias Coccinellidae, Carabidae), Diptera (Famílias Syrphidae, Asilidae), Hemiptera (Famílias Anthocoridae, Pentatomidae, Reduviidae), Neuroptera (Família Chrysopidae), Hymenoptera (Família Vespidae) e Dermoptera (Famílias Forficulidae, Labiduridae) (BUENO et al., 2009).

### 3.4.1.2 Tipos de Controle Biológico de insetos herbívoros

Do ponto de vista agrícola, podemos enfocar o controle biológico de duas formas: o controle biológico natural e o controle biológico aplicado.

**Controle Biológico Natural** - O conceito “balanço da natureza” se define como a tendência natural das populações de plantas e animais de não crescer até o infinito, nem decrescer até a extinção, como resultado de processos reguladores em ambientes não perturbados (ecossistemas naturais). Assim, o controle biológico natural envolve as ações combinadas (fatores bióticos e abióticos) de todo o meio ambiente na manutenção das densidades características da população, ou seja, o equilíbrio natural. Muitos organismos-praga potenciais podem ser mantidos em densidades muito abaixo dos níveis de danos por reguladores naturais que ocorrem naturalmente no campo. Em ecossistemas naturais, uma enorme quantidade de espécies de reguladores naturais mantém insetos fitófagos em baixas densidades populacionais. Mesmo em agroecossistemas, muitos insetos herbívoros que possuem potencial de se tornarem pragas são mantidos em níveis populacionais que não causam danos, por meio da ação dos reguladores naturais. DeBach e Rosen (1991) apud Bueno et al. (2009) estimaram que 90% de todos os insetos herbívoros que possuem potencial de se tornarem pragas agrícolas são mantidos sob controle natural (BUENO et al., 2009).

**Controle Biológico Aplicado** - O controle biológico aplicado envolve a interferência do homem e funciona no sentido de incrementar as interações antagônicas que ocorrem entre os seres vivos na natureza. Esse tipo de controle pode ser classificado como: clássico, aumentativo e conservativo (BUENO et al., 2009).

a) **Controle Biológico Clássico** - envolve a importação dos agentes de controle de um país para outro ou de uma região para outra, de modo a

estabelecer um equilíbrio biológico a determinado inseto herbívoro. Em muitos casos, o complexo de inimigos naturais associados com um inseto herbívoro pode ser inadequado. Uma série de estudos deve ser realizada previamente com esses agentes de controle para que haja certeza no que diz respeito à segurança e efetividade, antes da implantação do programa (BUENO et al., 2009).

**b) Controle Biológico Aumentativo-** é quando os reguladores naturais são periodicamente introduzidos e liberados, após a criação massal em laboratório; é comercialmente aplicado em grandes áreas em vários sistemas de cultivo ao redor do mundo. Segundo Van Lenteren (2000) apud Bueno et al. (2009), internacionalmente, mais de 125 espécies de reguladores naturais estão disponíveis comercialmente para o controle biológico aumentativo. Esta forma de controle é aplicada em campo aberto em cultivos que são atacados somente por poucos insetos herbívoros, e também, é particularmente popular em sistemas de cultivos protegidos, onde todo o espectro de insetos herbívoros pode ser manejado por um conjunto de insetos reguladores naturais (BUENO et al., 2009).

**c) Controle biológico Conservativo** - esta forma de controle foi o foco desta pesquisa, envolve medidas que preservam os reguladores naturais em um agroecossistema através da manipulação do ambiente de forma favorável, evitando práticas culturais inadequadas e preservando fontes de alimentação ou habitat. A conservação pode resultar tanto em maior diversidade de espécies benéficas quanto em uma grande população de cada espécie, conduzindo a um melhor controle de insetos herbívoros. A conservação de reguladores naturais é provavelmente a mais disponível e importante prática de controle biológico para os produtores de vegetais (hortaliças). Os reguladores naturais ocorrem em todos os sistemas de produção de vegetais, sendo adaptados ao ambiente local e aos insetos herbívoros alvo. A preservação e manutenção dos reguladores naturais



são imprescindíveis para estabelecer o equilíbrio biológico e reduzir os custos de produção (BUENO et al., 2009).

Segundo Wyckhuys et al. (2013), o método de controle biológico conservativo, muitas vezes descrito como o campo do controle biológico com o maior potencial para desenvolver a agricultura sustentável mundial, recebeu pouca atenção da pesquisa fora da Europa Ocidental ou na América do Norte. Como consequência, o uso excessivo de pesticidas continua desenfreado em muitos sistemas de cultivo, enquanto em outros, uma completa falta de opções para um controle seguro, acessível e eficaz, deixa os agricultores vulneráveis em face ao ataque de insetos herbívoros. Maiores esforços de pesquisa devem ser realizados por países como o Brasil no qual o cultivo no sistema de agricultura orgânica cresce significativamente todo ano.

#### **3.4.2 Diversificação vegetal e sua influência no controle biológico conservativo de insetos herbívoros**

Há centenas de anos o homem vem manejando os ecossistemas naturalmente diversificados para o exercício da agricultura, transformando-os nos chamados agroecossistemas, os quais diferem tanto em estrutura como em funcionamento (NICHOLLS; ALTIERI; SANDEZ, 1999). A instabilidade dos agroecossistemas manifesta-se à medida que o agravamento de muitos problemas com insetos herbívoros estão cada vez mais relacionados à expansão das monoculturas, à custa da perda da vegetação natural, reduzindo assim a diversidade do habitat local (ALTIERI; LETORNEAU, 1982).

Segundo Atkins (1978), em sistemas de monoculturas, os insetos herbívoros exibem taxas de colonização mais altas, tempos de permanência mais longos, menos barreiras ao encontro do hospedeiro e maior potencial reprodutivo, certamente por aumentar a facilidade com que as mesmas podem

localizar seu alimento. Além disso, a disponibilidade de grande quantidade de alimento diminui a competição intraespecífica e a taxa relativa de mortalidade. Para os insetos reguladores naturais, no entanto, as monoculturas não oferecem condições ideais para sobrevivência e multiplicação, pois tais organismos estão situados em um nível trófico acima na cadeia alimentar, tornando-os mais sensíveis às condições ambientais, pois dispõem de uma parcela bem menor de energia dentro do fluxo trófico.

A importância do consumo de alimentos alternativo de origem vegetal por reguladores naturais foi relatada pela primeira vez por Thorpe e Caudle (1938), que reportaram consumo de néctar por parasitoides da traça *Rhyacionia buoliana*. Aos poucos, os pesquisadores reconheceram que os alimentos alternativos como néctar ou pólen têm muita influência nos processos biológicos para o sucesso de parasitoides e predadores num agroecossistema (WACKERS; VAN RIJN; BRUIN, 2005; LUNDGREN, 2009). O mais antigo registro sobre a importância de hospedeiros ou presas alternativas para os reguladores naturais foi publicado por Hardy (1938).

O próprio agroecossistema, sem dúvida, tem o maior efeito sobre a abundância e a eficiência dos reguladores naturais. No entanto, foi a partir da década de 1950 que os pesquisadores europeus reconheceram que a infraestrutura ecológica de habitats agrícolas poderia ser manipulada para o benefício destes reguladores naturais e do controle biológico conservativo (GYORFI, 1951). Desde então, as pesquisas têm mostrado que o manejo do habitat, assim como a diversificação de plantas, através do plantio em consórcios ou o estabelecimento de plantas atrativas, podem aumentar consideravelmente a abundância de reguladores naturais no sistema agrícola de produção (LETOURNEAU et al., 2011). Na paisagem agrícola, a presença de áreas não produtivas formadas por habitats estáveis e heterogêneos como florestas, cercas

vivas, quebra-ventos, pousios é considerada essencial para os serviços de controle biológico conservativo (TSCHARNTKE et al., 2008).

Para Altieri e Letorneau (1982), o grande desafio da agricultura é identificar as melhores práticas de manejo dos agroecossistemas que estimulem a biodiversidade, e que favoreçam os processos ecológicos vitais para a sustentabilidade desses sistemas agrícolas, através da geração de serviços ecológicos chave, tais como, controle biológico, ciclagem de nutrientes e conservação da água e do solo. Em relação ao manejo de insetos herbívoros, nenhum outro aspecto dos sistemas agrícolas proporciona tantos serviços ecológicos fundamentais para assegurar a proteção de plantas contra estes insetos quanto a diversidade da vegetação.

Segundo Aguiar-Menezes (2004) a redução na biodiversidade de plantas e os efeitos resultantes afetam as funções dos ecossistemas, com consequências sobre a produtividade agrícola e a sustentabilidade dos agroecossistemas, uma vez que as características intrínsecas da autorregulação dos ecossistemas naturais proporcionadas pela biodiversidade são perdidas em função das perturbações inerentes ao processo produtivo, as quais alcançam sua forma extrema nas monoculturas de larga escala. Portanto, uma estratégia-chave na agricultura sustentável é reincorporar a diversidade na paisagem agrícola e manejá-la de forma mais efetiva.

É nesse sentido que as abordagens agroecológicas pressupõem desenhos dos sistemas agrícolas mais diversificados no tempo e no espaço, incluindo: consórcios e rotações de culturas, adubos verdes, plantas de cobertura, “ilhas” de mato, quebra-ventos ou até desenhos complexos de natureza agroflorestral. Através da diversificação dos cultivos, estimula-se a persistência de organismos importantes como: polinizadores, microbiota do solo, reguladores naturais etc., os quais estão envolvidos em processos biológicos, tais como polinização, decomposição de matéria orgânica e auto-regulação das populações de insetos

herbívoros e doenças. Esses processos proporcionam serviços ecológicos, conferindo aos sistemas diversificados maior estabilidade, resistência a perturbações e capacidade de recuperar-se de eventos de estresse (ALTIERI; LETORNEAU, 1982, ALTIERI; NICHOLLS, 2003; AGUIAR-MENEZES, 2004; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000).

Segundo Aguiar-Menezes (2004), o uso da biodiversidade leva a uma nova perspectiva para o manejo de insetos herbívoros, uma perspectiva mais ecológica, holística, integradora e sustentável, em que a diversidade vegetal desempenha um papel fundamental para o manejo sustentável do agroecossistema.

No entanto, segundo Landis, Wratten e Gurr. (2000) e Altieri e Letorneau (1982), não são quaisquer tipos de plantas que devem ser preservadas ou introduzidas no ambiente, pois esta escolha depende das necessidades dos insetos reguladores naturais que pretendemos conservar e, portanto devemos conhecer quais os pontos-chave para estabelecer a correta diversidade. Para Gravena (1992) e Landis et al. (2000), alguns destes pontos chaves seriam: oferta de alimento alternativo para os adultos, como néctar, pólen e substâncias açucaradas; disponibilidade de abrigo e microclima adequado e presença de presas e hospedeiros alternativos para permitir sua sobrevivência quando os insetos herbívoros estão ausentes. Diversos exemplos na literatura referem-se ao aumento de reguladores naturais em várias culturas de importância econômica utilizando-se a rotação de culturas, consorciação, cultivos em faixas e manejo de plantas nativas espontâneas, entre outros métodos.

Nicholls e Altieri (2013) fizeram uma revisão de literatura sobre a importância da diversificação, não só para o aumento de reguladores naturais, mas também, para o aumento de abelhas e outros insetos polinizadores. Segundo os autores, 35% da produção agrícola mundial incluindo, no mínimo, 800 espécies de plantas cultivadas, dependem da polinização animal. A

transformação da agricultura neste último meio século trouxe o declínio na população de abelhas e outros insetos polinizadores ao redor do mundo. A causa é devido à degradação dos habitats pela monocultura através da diminuição da floração de plantas e morte das abelhas causada por inseticidas. O trabalho mostra evidências que a restauração da biodiversidade de plantas dentro ou ao redor do campo de cultivo pode melhorar o habitat para abelhas domésticas e nativas e também para outros insetos que juntos, irão melhorar o serviço de polinização no agroecossistema, tornando-o mais produtivo.

### **3.4.3 Os consórcios como estratégia no controle biológico conservativo de insetos herbívoros**

Vários exemplos na literatura indicam que os consórcios, por serem sistemas agrícolas diversificados, apresentam vantagens no manejo de insetos herbívoros se comparados às monoculturas. Em Gravena (1992), alguns destes exemplos são tratados, como o caso dos consórcios de uma cultura principal, o algodão, com outras culturas secundárias, como a alfafa, o milho ou o sorgo. Nestes casos o que se observa é que, quando em consórcio, dois efeitos principais podem ser observados: primeiro, diversas culturas secundárias acabam por atrair para si as espécies herbívoras da cultura principal, fazendo com que sejam diminuídos os problemas na cultura do algodão; segundo, que estas culturas secundárias também são colonizadas por reguladores naturais precocemente, de modo que estes migram para o algodão e ali controlam os insetos herbívoros. O efeito conjunto também foi observado em vários destes arranjos.

Consoando-se faixas de sorgo de diferentes larguras em meio a campos de tomate, Gravena et al. (1984) verificaram que quanto maior a faixa de sorgo, menor era a população da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius,

1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), em função do maior número de predadores encontrados no tomate quando as faixas eram mais largas. Portanto, o consórcio em faixas de cultivo, evita a competição entre as plantas envolvidas, e torna o consórcio favorável.

Diversos outros trabalhos podem ser citados, nas mais diferentes combinações. Por exemplo, Altieri (1984) observou que o consórcio de couve-flor com a leguminosa ervilhaca (*Vicia* sp.) resultou em menores ataques de pulgões (Hemiptera: Aphididae) e de crisomelídeos (Coleoptera: Chrysomelidae) à cultura principal. Resultado semelhante foi observado em relação ao cultivo de couve-de-bruxelas consorciada a feijão fava (*Vicia faba*) ou mostarda silvestre (*Brassica campestris*), em que a riqueza de predadores e parasitoides era o dobro se comparada ao cultivo solteiro.

Em condições nacionais, Bastos et al. (2003) estudaram o consórcio milho-feijão e verificaram que os cultivos solteiros eram mais atacados por insetos herbívoros se comparados ao cultivo consorciado de milho e feijão.

Também para o Brasil, Resende et al. (2004) observaram, sob um sistema produtivo agroecológico, que a couve quando consorciada com os adubos verdes mucuna anã (*Mucuna deeringiana*) e crotalária (*Crotalaria spectabilis*), apresentava um número maior de predadores de pulgão do que em monocultivo. Os principais grupos de predadores presentes foram Syrphidae (Diptera), Coccinellidae (Coleoptera) e Chrysopidae (Neuroptera). Ainda Resende (2008), avaliando o consórcio couve-coentro relata o aumento significativo na população de joaninhas predadoras (Coleoptera: Coccinellidae) quando em consórcio, do que quando a couve foi plantada em sistema solteira. O aumento se deu pelo fato das joaninhas estarem utilizando o coentro como sítio de ovoposição, abrigo e acasalamento. Além de se alimentarem das presas, as joaninhas predadoras necessitam de recursos nutricionais além das presas, como pólen e néctar, os quais são capazes de garantir a sobrevivência dos adultos e

sustentar o metabolismo e o desenvolvimento gamético de certas espécies (WACKERS; VAN RIJN; BRUIN, 2005).

Medeiros et al. (2009b) observaram em experimento com tomate em sistema orgânico de produção em consórcio com coentro e solteiro, que a espécie-praga *Tuta absoluta* (Meyr.) foi a mais comum em ambos os sistemas de cultivo. O tomate consorciado com coentro, no sistema de cultivo orgânico, apresentou menor abundância e maior diversidade de insetos herbívoros, e maior abundância e diversidade de artrópodes predadores, principalmente aos 80 dias após o transplante do tomate, coincidindo com o pico populacional da *T. absoluta* (ovos e adultos). Os predadores mais abundantes foram aranhas, joaninhas e formigas. As aranhas foram abundantes e uniformemente distribuídas em ambos os sistemas. As joaninhas apareceram tardiamente no sistema orgânico, no período de florescimento do coentro. As formigas foram mais abundantes no sistema convencional.

Em outro trabalho Medeiros et al. (2011), com o objetivo de avaliar a variação na mortalidade na fase de ovo, causada pelo controle biológico natural na população de *T. absoluta* em diferentes condições de manejo do tomateiro em cultivo orgânico e convencional e em consórcio com coentro e solteiro, verificaram que o parasitismo por *Trichogramma* sp. foi de 12% e que os predadores e o efeito mecânico da água produziram 36% de mortalidade dos ovos. Essa diferença revela que a permanência dos ovos no campo os expõe à competição com predadores e a mortalidade causada pelo efeito mecânico da água reduzindo o recrutamento de *Trichogramma* sp. Parasitoides de ovos, predadores generalistas associados à ação da água acarretaram maior mortalidade de *T. absoluta* em sistemas de produção orgânica de tomate.

Altieri e Nicholls (2003) compilaram diversos outros resultados de policultivos e consórcios entre várias plantas olerícolas como abóbora, couve-de-bruxelas, mandioca, feijões diversos, batata-doce, brócolis, pepino, repolho e

tomate com outras tantas plantas cultivadas, como milho, sorgo, algodão, alfafa, nabo forrageiro e cravo. De maneira geral, muitos processos ecológicos foram observados, como o aumento de densidades de predadores ou parasitoides mais ou menos específicos, atração das espécies de insetos herbívoros para as culturas secundárias do consórcio, confundimento dos fitófagos (mascaramento da cultura) pela presença de compostos aromáticos derivados do consórcio, repelência química, mudanças microclimáticas no ambiente, etc.

Segundo Nilsson et al. (2012), o controle biológico de insetos herbívoros pode ser melhorado pela disponibilidade de recursos alimentares adicionais, tais como néctar floral dentro do campo de produção, no entanto, os insetos (herbívoros) também podem se beneficiar desta prática. O autor observou em três anos de experimento com manipulação do habitat pelo consórcio de espécies de flores com repolho. Este estudo sugere que o ataque por inimigos naturais de larvas e pupas de *Delia radicum* L. (Diptera: Anthomyiidae), praga do repolho, era mais abundante ou eficiente nas parcelas de repolho em consórcios com flores.

Portanto, os consórcios são sistemas de diversificação bastante complexos que necessitam ser estudados em detalhe, para cada região onde pretende ser aplicado. Nem todas as experiências de diversificação são válidas, mas a maioria delas retorna mais benefícios que malefícios no manejo de insetos herbívoros em áreas agrícolas (ALTIERI; NICHOLLS, 2003).

Esta pesquisa analisou a influência do consórcio de tomate com coentro na dinâmica populacional de insetos, neste momento será apresentado ao leitor as culturas envolvidas no experimento.



### 3.5 Cultura do coentro

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa cultivada e consumida em quase todo o mundo. Seu cultivo não objetiva apenas a produção de massa verde; suas sementes são de conhecido valor medicinal e o seu óleo é utilizado em tratamentos reumáticos, na cosmética e perfumaria. É uma olerícola de grande valor e importância comercial, sendo uma planta largamente comercializada no Brasil, com grande volume de importação e produção nacional de sementes (NASCIMENTO; PEREIRA, 2003).

O coentro é uma planta da família Apiaceae, originária da Região do Mediterrâneo com grande versatilidade de uso alimentar. Após o ciclo vegetativo, ocorre a emissão do pendão floral com inflorescências tipo umbela que produz frutos biloculares que são confundidos com a semente. Na realidade, cada fruto possui duas sementes botânicas. Suas folhas e frutos (“sementes”) apresentam sabor e aroma muito característicos e são amplamente utilizadas na culinária brasileira como condimento, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. É pouco exigente em nutrientes e ao tipo de solo, além de tolerante à acidez. Não requer tratamentos culturais específicos. Também é pouco sujeita aos problemas fitossanitários, sendo que pulgões e cochonilhas são as pragas mais frequentes (MEDEIROS et al., 2009a).

Em regiões quentes, pode ser semeado durante o ano todo. A colheita pode ser feita aos 45-55 dias. O ciclo de vida da planta de semente a semente, dura cerca de 120 dias. O florescimento ocorre entre 65 e 90 dias, apresentam flores brancas, pequenas e aromáticas que atraem diversos insetos benéficos como polinizadores, predadores e parasitoides. Após a emissão das flores, a planta rapidamente senesce e morre (MEDEIROS et al., 2009a).

No Brasil e em todo o continente americano, sua introdução deu-se no início da colonização, trazido pelos portugueses e espanhóis nas viagens de

conquista e colonização. É conhecido como planta aromática, medicinal e condimentar, sendo uma boa fonte de cálcio, ferro, vitamina C, A, B1, B2. Além do excelente condimento, o coentro é um ótimo estimulante, particularmente do aparelho digestivo, combatendo diarreias e gases intestinais. Pode ser preparado sob a forma de infusão, alcoolato, óleo essencial, pó e tintura para combater doenças gastrintestinais e purificar o sangue. O óleo essencial rico em linalol, extraído de seus frutos, é utilizado na produção de fármacos para corrigir o sabor e aroma de alguns medicamentos. Também tem largo uso popular na preparação de infusos como analgésico, antiespasmódico, antigripal, carminativo e diurético. Há registro também de seu uso caseiro para combater diversas infecções das vias respiratórias e digestivas (LIMA, 2007).

Segundo trabalho realizado por Medeiros et al. (2009a), que realizaram experimento com tomate em consórcio com coentro, a escolha do coentro para constituir um consórcio com o tomateiro ocorreu, porque o mesmo, apresenta crescimento rápido e ação de atração e repelência de insetos tanto na fase vegetativa quanto reprodutiva. A floração é intensa e de fácil acesso (flores abertas), ou seja, são muito procuradas pelos reguladores naturais (parasitoides e predadores) e o odor acentuado que exala também pode ter efeito sobre a colonização desses insetos. Além disso, o coentro apresenta poucos problemas fitossanitários, não exigindo tratamentos culturais específicos.

### **3.6 Cultura do tomate**

O tomateiro, botanicamente denominado de *Solanum lycopersicon* Mill., é uma espécie de origem andina pertencente à família Solanáceae. Trata-se de uma espécie de ampla capacidade adaptativa, são plantas herbáceas, de ciclo anual, que podem chegar a mais de dois metros de altura (NAIKA et al., 2006). Esta planta também se configura como alimento funcional pelos seus altos teores

de vitaminas A e C, e riqueza em licopeno, associado à prevenção de câncer do aparelho digestivo (CARVALHO; PAGLIUCA, 2007).

O tomateiro é uma das hortaliças mais exigentes em nutrientes, adapta-se a diversos tipos de solo, especialmente aos porosos e com boa drenagem, é medianamente tolerante à acidez. A cultura requer tratos culturais e uso de mão de obra intensiva. Desta forma, as irrigações, podas, desbastes, tutoramentos, amarrios e controles fitossanitários tornam seu cultivo muito trabalhoso. Possui hábito de crescimento indeterminado para algumas cultivares de mesa, necessitando ser tutorada. Nos cultivos tutorados, a disposição de plantio e espaçamento, permite associações e consórcios com outras espécies de crescimento e exigências nutricionais compatíveis (MEDEIROS et al., 2009a).

Esta hortaliça é intensamente atacada por insetos herbívoros e doenças requerendo grandes esforços para manter a sanidade das plantas ao longo do ciclo, que pode chegar a 180 dias, dependendo exatamente do seu estado fitossanitário. As colheitas começam por volta dos 100 dias da semeadura e podem se estender por 50 a 80 dias. Nos sistemas orgânicos de produção, manter a longevidade do período de colheita é um dos grandes desafios em função do ataque de insetos herbívoros e doenças. A associação com plantas repelentes/atrativas é um dos processos que contribui para aumentar a eficiência de cultivo de tomate nos sistemas orgânicos de produção (MEDEIROS et al., 2009a).

A variedade de tomate plantada pelo agricultor foi a BRS Tospodoro. É uma cultivar para processamento industrial, desenvolvida pela EMBRAPA, rica no elemento antioxidante licopeno, adaptada a cultivos convencionais e orgânicos e com resistência múltipla a doenças e insetos herbívoros. Esta variedade possui hábito de crescimento determinado com excelente cobertura foliar dos frutos, o que reduz a incidência de escaldadura solar. A colheita ocorre em torno dos 120 dias após o transplante (mudas com 25 dias de idade). Os

frutos são firmes, de maturação uniforme e formato quadrado-oblongo. O peso médio varia entre 45 g (em cultivo orgânico) e 80 g (em cultivo convencional) (GIORDANO et al., 2010).

Esta variedade é adaptada à região Sul da América do Sul onde as doenças vira-cabeça (Tospovírus) e pinta-bacteriana (*P. syringae* pv. tomato) são sérios problemas. O BRS Tospodoro mostrou excelente adaptação ao sistema orgânico, com produtividade média de 70 t/ha. Em sistema convencional apresentou produtividade média de 100 t/ha (GIORDANO et al., 2010).

### **3.6.1 Pragas-chave da cultura do tomateiro**

A cultura do tomateiro é atacada por diversas espécies de artrópodes-praga (insetos e ácaros), que ocorrem no cultivo desde a sementeira ou quando do transplante das mudas no campo até a época de colheita dos frutos. A importância que cada uma dessas espécies assume para a cultura varia de acordo com a região e a época de cultivo. Nesse contexto, são considerados insetos pragas-chave da cultura aquelas espécies que, frequentemente, aumentam sua densidade populacional provocando danos econômicos, exigindo adoção criteriosa e integrada de medidas de controle. Pragas secundárias ou ocasionais são aquelas que causam poucas injúrias à cultura e que raramente provocam prejuízos significativos, ocorrendo esporadicamente em determinados períodos do ano e em áreas isoladas de cultivos (MOURA et al., 2014). Podemos considerar como pragas-chave da cultura do tomateiro: a mosca-branca, os tripses e os pulgões.

### **3.6.1.1 Mosca-branca: *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B**

Segundo Moura et al. (2014), a espécie *B. tabaci* biótipo B pertence à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha, família Aleyrodidae, sendo erroneamente chamada de mosca. Foi introduzida no Brasil em meados da década de 1990, no Estado de São Paulo, proveniente de plantas ornamentais importadas da Europa e dos Estados Unidos.

São insetos pequenos, apresentam cerca de 1 mm de comprimento, coloração esbranquiçada ou amarelo-palha. É um inseto fitófago sugador de seiva e que apresenta ampla distribuição geográfica. É considerado um inseto herbívoro polífago, atacando diversas espécies vegetais, entre hortaliças, frutíferas, ornamentais e grandes culturas, além de plantas daninhas. Ocasionalmente causa danos diretos, devido à sucção contínua de seiva e da ação toxicogênica associada à sua alimentação, sendo responsável por alterações no desenvolvimento vegetativo (menor vigor) e reprodutivo (redução da floração) das plantas de tomateiro. A mosca-branca também está associada à transmissão de fitovíruses, como Begomovírus e Crinivírus, que representam sérios problemas para a cultura do tomateiro no Brasil.

### **3.6.1.2 Tripes: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) e *Thrips palmi* (Karny, 1925) (Thysanoptera: Thripidae)**

As duas espécies pertencem à família Thripidae e se caracterizam pelo tamanho diminuto e pelas asas franjadas. A origem de *F. schultzei* é incerta, podendo ser nativa das Américas. Possui de 1 a 1,3 mm de comprimento e apresenta notável variação de coloração entre as populações. Já a espécie *T. palmi* é nativa da Ásia, de onde se espalhou para quase todos os continentes.

Possui de 1 a 1,2 mm de comprimento e coloração amarelo-ouro, sem manchas escuras no corpo (MOURA et al., 2014).

Os tripes são encontrados na face inferior das folhas, nas flores, hastes e gemas apicais, ficando abrigados entre dobras e reentrâncias das plantas. Possuem aparelho bucal modificado em cone bucal, contendo estiletos adaptados para raspar e perfurar os tecidos da planta e sugar a seiva que extravasa. Entretanto, de acordo com Moura et al. (2014), a maior importância dos tripes como pragas do tomateiro se deve ao fato desses insetos serem vetores de viroses, como é o caso do vírus do vira-cabeça-do-tomateiro. Somente as larvas de tripes são capazes de adquirir o vírus, sendo necessário pelo menos uma hora de alimentação na planta infectada para sua aquisição. No entanto, depois de infectadas, as larvas de tripes são capazes de transmitir o complexo de vírus durante toda sua vida adulta.

### **3.6.1.3 Pulgões: *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae)**

Estes pulgões pertencem à família Aphididae e são insetos pequenos, com corpo periforme e delicado, antenas bem desenvolvidas e aparelho bucal do tipo sugador. No final do abdome, possuem dois apêndices tubulares laterais, chamados sifúnculos, e também uma “cauda” na região anal por onde são expelidas grandes quantidades de líquido adocicado (“honeydew”), decorrentes de sua alimentação (MOURA et al., 2014).

A espécie *M. persicae* apresenta de 1 a 3 mm de comprimento; ninfas e adultos ápteros (sem asas) são de coloração verde-clara, rosada ou avermelhada, enquanto os adultos alados possuem abdome de coloração verde-amarelado, cabeça e tórax pretos e sifúnculos escurecidos no ápice. Por outro lado, os adultos de *M. euphorbiae* medem de 3 a 4 mm de comprimento, sendo a forma

áptera maior que a alada. Possuem coloração geral esverdeada, com cabeça e tórax amarelados, antenas escuras e mais longas que o corpo (MOURA et al., 2014).

Ambas as espécies de pulgões citadas podem atacar o tomateiro durante todo o seu ciclo e ocorrem em grandes colônias na face inferior das folhas, brotações e flores. Reproduzem-se por partenogênese telítoca, sem acasalamento e, tanto fêmeas adultas ápteras quanto aladas, dão origem a ninfas fêmeas.

Os pulgões são vivíparos, ou seja, as fêmeas não depositam ovos e sim ninfas diretamente sobre as folhas da planta. A sucção contínua de seiva em tecidos tenros da planta, bem como a injeção de toxinas, tanto por adultos como por ninfas, provocam definhamento de mudas e plantas jovens e encarquilhamento das folhas, brotos e ramos.

Altas infestações dessas espécies podem afetar drasticamente a produção e causar a morte das plantas atacadas. Contudo, a grande importância dos pulgões se deve à sua capacidade de transmitir fitovirose, como é o caso dos Potyvírus e dos Luteovírus, causadores do topo amarelo e do amarelo-baixeiro-do-tomateiro, respectivamente (MOURA et al., 2014).

### **3.6.2 Reguladores naturais da mosca-branca**

Como predadores podemos destacar insetos das ordens Coleóptera (joaninhas), Neuroptera (crisopídeos), Diptera e Hemiptera. Como parasitoides podemos destacar Hymenoptera: Aphelinidae- *Encarsia* sp e *Eretmocerus* sp.; Platygasteridae- *Amitus* sp. Além dos insetos, fungos entopatogênicos também podem auxiliar no controle desta praga, destacam-se: Cordycipitaceae- *Lecanicillium* sp. *Isaria fumosoroseus*, *Beauveria bassiana*; Clavicipitaceae- *Aschersonia aleyrodis* (MOURA et al., 2014).

### 3.6.3 Reguladores naturais do tripes

Os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) são importantes na regulação da população de tripes, pois são predadores generalistas em um grande número de ecossistemas (NEW 1988; BARBOSA et al., 2000). Os adultos se alimentam de néctar e pólen, e a espécie mais comum nas nossas condições é *Chrysoperla externa* (Hagen), voraz e eficiente no controle de diversas pragas, mas são altamente sensíveis aos inseticidas naturais utilizados em olericultura orgânica (RIQUELME, 1997).

Além dos crisopídeos, existem espécies de tripes, das famílias Aeolothripidae e Phloeothripidae, que são predadores de pequenos artrópodes, sobretudo outros tripes (HODDLE et al., 2000). O gênero que mais se destaca é *Franklinothrips* (Aeolothripidae), de ocorrência pan-tropical, com cerca de treze espécies distribuídas do Sul dos EUA à América do Sul e também na África, Caribe, Ásia e Austrália (LOOMANS; VIERBERGEN, 1999). São predadores encontrados em muitos agroecossistemas, em plantas espontâneas ou cultivadas (SAMPAIO et al., 2008). Outros predadores de tripes são os ácaros da família Phytoseiidae, que ocorrem naturalmente em áreas bem conservadas e diversas, desde que não haja a interferência de produtos químicos de largo espectro. As principais espécies pertencem aos gêneros *Phytoseiullus*, *Iphyseiodes* e *Euseius* (REIS; ALVES, 1997).

No entanto, os principais reguladores naturais dos tripes são os percevejos do gênero *Orius* (Wolff, 1811) (Hemiptera: Anthocoridae). No Brasil, a principal espécie é *Orius insidiosus* (Say, 1832), mas outras espécies ocorrem em várias plantas cultivadas e invasoras, e suas populações podem ser manipuladas através do manejo de plantas no habitat (SILVEIRA et al., 2003; SAMPAIO et al., 2008).



#### 3.6.4 Reguladores naturais do pulgão

Diversas espécies de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), principalmente dos gêneros *Harmonia*, *Hipodamia*, *Cycloneda*, *Criptolaemus* e *Scymnus*, tanto as larvas quanto os adultos, são predadores eficientes. Tanto as larvas quanto os adultos são predadores, e este grupo de insetos é potencialmente eficiente no controle de várias espécies de pulgões em hortaliças (RIQUELME, 1997).

Podemos destacar também, as larvas de crisopídeos (NEW, 1988), as larvas de sirfídeos (Diptera: Syrphidae) (RIQUELME, 1997) e os himenópteros parasitoides das espécies *Aphidius colemani* Viereck, 1912 (Hymenoptera: Aphidiidae), *Diaeretiella Rapae* (M'Intosh, 1855) (Hymenoptera: Braconidae) e *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera: Braconidae) (STARÝ; SAMPAIO; BUENO, 2007).

#### 4 OPÇÕES METODOLÓGICAS

Os caminhos percorridos para a realização das atividades de pesquisa e extensão, contaram com métodos específicos ora de pesquisa experimental, ora de pesquisa em ciências sociais, ora utilizados de forma simultânea, como será apresentado a seguir. A preocupação central foi de refletir com as famílias envolvidas no controle biológico conservativo sobre as informações que eram geradas durante o desenvolvimento do trabalho, tanto sobre a experimentação quanto sobre suas realidades sociais e histórias de vida.

A complexidade do espaço socio-ambiental foi apontando especificidades importantes para se avaliar as melhores formas de condução de experimentos com controle biológico conservativo. Um dos pressupostos que orientou o trabalho foi que não é possível simplesmente transpor um “modelo experimental” entre realidades sociais distintas. Um assentamento de reforma agrária comporta dimensões de solidariedade, conflito, resistência, criticidade e lutas não necessariamente presentes em outros espaços rurais, ou até em outros assentamentos. Observar as perspectivas dos atores sociais que estavam sendo envolvidos tornou-se um foco a ser buscado sistematicamente durante todas as fases do trabalho.

A experiência compartilhada em controle biológico conservativo foi realizada em uma unidade produtiva no assentamento Santo Dias vinculado ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), localizado no município de Guapé - MG. O trabalho foi realizado através das seguintes atividades:

- a) implantação de um experimento entomológico;
- b) observação participante durante as vivências no assentamento;

- c) oficinas participativas com atividades teóricas e práticas sobre a temática do controle biológico conservativo e
- d) realização de entrevistas semi-estruturadas.

O experimento de controle biológico conservativo foi instalado no local destinado à produção de sementes biodinâmicas de hortaliças, este campo de produção foi uma parceria do agricultor com a Associação Biodinâmica (ABD) (Figura 1). Entre as hortaliças cultivadas, a cultura do tomate foi escolhida de forma conjunta com os produtores para a realização do estudo. Os motivos que levaram a sua escolha foram o fato da cultura possuir grande incidência de insetos herbívoros ao longo do seu ciclo e apresentar grande interesse econômico por parte dos agricultores, que utilizam suas sementes para venda e sua polpa para a produção de molho de tomate orgânico.



Figura 1 Perímetro do lote da família em amarelo e da área de produção de sementes em vermelho. Guapé, MG, outubro de 2014

O experimento foi instalado e as coletas realizadas, no período de 27 de setembro a 08 de novembro de 2014. A área experimental possuía

aproximadamente 861 m<sup>2</sup>, mantida sob sistema de manejo biodinâmico. Foi plantado um número de 1.100 plantas de tomate da variedade Tospodoro no espaçamento 1m x 0,8m (Anexo A). Os tratamentos constaram de uma cultivar de tomate, consorciada com coentro e solteira. Um total de 550 plantas de tomate foi consorciado com coentro, formando o tratamento chamado “consórcio”, o coentro foi semeado entre as plantas de tomate, na linha de plantio trinta dias antes do plantio das mudas de tomate. Outras 550 plantas de tomate foram plantadas sem consórcio, formando o tratamento chamado “monocultura”.

A semeadura do tomate ocorreu na primeira semana de junho e o transplante para o campo ocorreu na primeira quinzena de julho de 2014. Para a produção do substrato para as mudas, utilizou-se fosfato natural, composto orgânico, palha de arroz carbonizada, cinza de lenha, farelo de leguminosa e terra.

Foi realizada adubação de plantio com 80 gramas de bokashi e 1 litro de esterco bovino curtido por planta. A formulação do bokashi para a produção de uma tonelada do adubo foi a seguinte: 700 kg de farelo de leguminosa, 100 kg de cinza de lenha de eucalipto, 150 kg de fonte de fósforo (FF-orgânico), 50 kg de pó de carvão e 500 litros de inoculante caseiro capturado no assentamento e alimentado com melado, leite e fubá.

Foram aplicados no solo, antes do transplante das mudas, dois preparados biodinâmicos: o preparado 500 (chifre-esterco) e o Fladen. Como controle fitossanitário e adubação foliar, foi aplicada calda bordalesa misturada com urina de vaca e soro de leite. Para controle de plantas espontâneas, foram realizadas capinas manuais ao longo do ciclo do tomateiro.

Em cada tratamento foram instaladas oito armadilhas adaptadas (oito repetições) para captura de insetos do tipo Moericke (MOERICKE, 1951). Essas armadilhas foram desenvolvidas para a amostragem de insetos voadores, em

diferentes alturas e extratos em cultivos agrícolas ou ecossistemas naturais (MOERICKE, 1951), sendo úteis nesse caso, para verificar o fluxo dos artrópodes pelas plantas de tomate nos dois tratamentos. Esta armadilha constitui-se de um recipiente plástico de cor amarela, elevado a 1,5 metros do solo, contendo uma solução salina que tem a função de preservar o inseto até a coleta (Figura 2).

As coletas dos insetos tiveram início dois meses após o plantio das mudas de tomate, prolongando-se até o final do ciclo da cultura. Foram realizadas, no total, seis coletas no campo de produção com intervalo semanal entre elas. Em cada coleta, o tempo que a armadilha ficava ativa era de 48 horas. Cada coleta foi constituída de 16 amostras, sendo oito amostras para cada tratamento, constituindo 96 amostras no total do experimento. Para análise dos resultados, foram consideradas apenas as amostras com presença de insetos.

Os insetos coletados foram levados para o laboratório, triados e identificados até família, gênero ou espécie quando possível, ou separados por morfoespécies. As informações foram organizadas num banco de dados, utilizando-se os *softwares* ESTIMATE S<sup>®</sup> (COLWELL et al., 2012) e PAST<sup>®</sup> versão 1.79 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001) para determinar os seguintes parâmetros ecológicos (KREBS, 1994):

1) Curvas de rarefação de espécies coletadas segundo Coleman, que permitem concluir se as amostras foram regulares e suficientes para coletar, potencialmente, todas as espécies que ocorrem na cultura.

2) Estimador de riqueza Bootstrap, utiliza dados de todas as espécies coletadas para estimar a riqueza total, não se restringindo a espécies raras.

3) Riqueza de espécies (S), que é o número total de espécies e morfoespécies coletadas.

4) Índice de abundância, segundo Lamshead et al. (1983), calculado a partir das médias de cada espécie por amostra.

5) Índice de diversidade  $H'$ , segundo Shannon e Weaver (1949), que leva em consideração a uniformidade quantitativa de cada espécie em relação às demais.

6) Índice de similaridade, calculado pela análise de Cluster, segundo Pielou (1984), que indica quão semelhantes dois substratos podem ser com relação às espécies encontradas.

7) Análise NMDS (Escalonamento multidimensional não métrico) (HENNEBERT; LEES, 1991), que mostra graficamente a diferença na similaridade entre os tratamentos.

8) Análise de similaridade (ANOSIM) (CLARKE, 1993) consiste num teste não paramétrico para indicar diferença significativa entre dois ou mais grupos com base em uma medida qualquer de distância. No caso deste trabalho, foi utilizada a medida de Bray-Curtis.

Os dados do número de organismos fitófagos e reguladores naturais capturados nas armadilhas Moericke foram submetidos à análise de homogeneidade de variâncias e posteriormente à análise de variância (ANAVA).

No que tange à análise qualitativa do trabalho, os métodos utilizados para tentar compreender a realidade social dos agricultores familiares relacionada à prática da agricultura orgânica e agroecologia, assim como, as possibilidades de apropriação do conhecimento relacionado ao experimento, constituíram-se das técnicas de observação participante e entrevista semi-estruturada.

Segundo Serva e Jaime Júnior (1995), a observação participante é um método em que o pesquisador toma parte do cotidiano do grupo ou organização pesquisada. Refere-se a uma situação de pesquisa em que o observador e o

observado encontram-se numa relação face a face, sendo que o processo de coleta de dados se dá no próprio ambiente natural de vida do observado, que passa a ver isto não mais como um objeto de pesquisa, mas como sujeito que interage em um dado projeto de estudo (SERVA; JAIME JÚNIOR, 1995).

A observação participante ocorreu durante todo o processo de desenvolvimento das atividades no assentamento Santo Dias, incluindo um encontro com o grupo de agricultores que participaram das atividades da pesquisa ou estavam envolvidos na produção de sementes biodinâmicas e agricultura orgânica. Este encontro teve o objetivo de embasar e definir os critérios para as entrevistas, assim como escolher os agricultores e agricultoras que gostariam de participar das mesmas. Foram escolhidos um agricultor e cinco agricultoras, em função do maior grau de participação no assentamento e motivação para participar da entrevista.

Segundo Gil (1999), pode-se definir entrevista como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. A entrevista é, portanto, uma forma de interação social. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação. Esta técnica possibilita a obtenção de dados referentes aos mais diversos aspectos da vida social e se caracteriza por ser muito eficiente para a obtenção de dados em profundidade acerca do comportamento humano.

No que se refere à entrevista semi-estruturada, Gil (1999) considera que este tipo de entrevista baseia-se na utilização de um questionário como instrumento de coleta de informações, o que garante que a mesma pergunta será feita da mesma forma a todas as pessoas que forem pesquisadas, no entanto o entrevistador permite ao entrevistado falar livremente sobre o assunto, mas, quando este se desvia do tema original, esforça-se para a sua retomada.

As entrevistas semi-estruturadas foram realizadas com os agricultores e agricultoras entre os dias 25 e 26 de junho de 2015. Para o registro, foram utilizados um gravador e anotações do pesquisador em diário de campo, foi utilizado também um roteiro de perguntas (Anexo B). As entrevistas gravadas foram transcritas e submetidas à técnica de análise de conteúdo, com a construção de categorias temáticas a partir das informações obtidas.

#### 4.1 Construção da pesquisa compartilhada

A construção desta experiência compartilhada em controle biológico conservativo foi realizada por meio das seguintes atividades nomeadas no Quadro 2.

<b>Data</b>	<b>Atividades</b>
07/03/2014	Primeira conversa com a família proprietária do lote, proposta da pesquisa.
20/06/2014	1ª Visita ao assentamento, avaliação do campo de produção, oficina teórica de controle biológico conservativo.
28/08/2014	Definição da área do experimento com os agricultores.
01/10/2014	Reformulação do experimento com os agricultores.
03/10/2014	Coleta dos insetos, troca de experiência com os agricultores.
10/10/2014	Coleta dos insetos, troca de experiência com os agricultores.
17/10/2014	Coleta dos insetos, troca de experiência com os agricultores.
24/10/2014	Coleta dos insetos, troca de experiência com os agricultores.
24/10/2014	Participação na visita de pares do processo de certificação orgânica.
31/10/2014	Coleta dos insetos, troca de experiência com os agricultores.
08/11/2014	Coleta dos insetos, atividade prática no campo.
17/12/2014	Participação na visita de verificação do OPAC- Sul de Minas.
16/05/2015	Participação reunião grupo de mulheres, escolha dos entrevistados.
25/06/2015	Realização das entrevistas com os agricultores (as).
26/06/2015	Realização das entrevistas com os agricultores (as).
26/06/2015	Participação na festa Junina do assentamento.
23/10/2015	Participação na visita de verificação do OPAC- Sul de Minas.

Quadro 2 Atividades realizadas na construção da pesquisa compartilhada



O experimento foi montado em campo com a participação dos trabalhadores rurais que acompanharam os principais desafios da condução, os limites e os avanços possíveis. Os diálogos inspiravam caminhos antes não previstos e metodologicamente eram acolhidos e interagiam com as observações científicas de forma dialética e constante. O detalhamento será exposto a seguir.

A primeira conversa com a família proprietária do lote, no qual foi instalado o experimento, ocorreu fora do assentamento no dia 07/03/2014. Foi proposto para os agricultores, a realização de um projeto de pesquisa compartilhada de controle biológico conservativo de insetos herbívoros com interface a extensão rural, na área que já seria cultivada pelo agricultor para produção de sementes de hortaliças biodinâmicas. Com o aceite por parte dos agricultores que demonstraram bastante interesse na realização desta pesquisa, foi marcada uma visita para conhecer a área e planejar o experimento.

A primeira visita à área de produção ocorreu no dia 20/06/2014, foi quando ocorreu o primeiro contato com a comunidade. Neste dia realizamos a avaliação do campo de produção de sementes de hortaliças e levamos 200 mudas da planta Cravo Amarelo (*Tagetes erecta*) que seriam posteriormente plantadas no local do experimento com a função ecológica de atrair os insetos reguladores naturais. Neste mesmo dia, por demanda da comunidade, construímos uma oficina participativa sobre a temática do controle biológico conservativo de insetos herbívoros, na qual foram apresentados os conceitos básicos desta forma de manejo, assim como a importância da diversificação vegetal nas áreas de produção. Esta atividade proporcionou bastante diálogo com os agricultores.

O segundo encontro ocorreu no dia 28/08/2014, quando definimos em conjunto com os produtores, a área de plantio de tomate para implantação do experimento. Neste dia também realizamos o plantio de Cravo Amarelo, em uma das parcelas, além de ajudar os agricultores no plantio das mudas de alface no campo de produção de sementes.

Na visita do dia 01/10/2014, foi observado que as plantas de cravo amarelo não apresentaram o desenvolvimento esperado, sendo assim, houve a necessidade de discutir com os agricultores outra possibilidade para realização do experimento. Após o diálogo, foi definido que, como a proposta deles já era produzir tomate em consórcio com coentro, ambos visando o aproveitamento das sementes para comercialização, e que o coentro é considerado na literatura como uma planta que também exerce a função ecológica de atração de insetos reguladores. A proposta inicial de utilizar o cravo amarelo como fator de diversificação vegetal, foi substituída pelo uso do próprio coentro.

Sendo assim, a área de produção de tomate foi dividida pela metade em duas parcelas e todas as plantas de coentro foram retiradas de uma das parcelas formando dois tratamentos (Figuras 2 e 3). Posteriormente foram instaladas 16 armadilhas Moericke para a coleta dos insetos, sendo oito armadilhas para cada tratamento.



Figura 2 Armadilha tipo Moericke no tratamento consorciado (tomate/coentro). Guapé, MG, outubro de 2014



Figura 3 Tratamento monocultura. Guapé, MG, outubro de 2014

A partir da instalação das armadilhas, foram iniciadas as coletas semanais dos insetos. Para o método de coleta ser realizado, era necessária a participação dos agricultores através da montagem das armadilhas no campo 48 horas antes da sua retirada pelos pesquisadores.

As coletas entomológicas foram realizadas em seis momentos (Quadro 2), sempre com a participação dos agricultores (Figura 4). Após o trabalho de campo, era rotina o diálogo e troca de experiências com os agricultores daquela comunidade.



Figura 4 Coleta de insetos com os agricultores na área experimental. Guapé, MG, outubro de 2014

É importante destacar que o ciclo de produção do tomate, conseqüentemente o número de coletas, foi abreviado devido a uma infecção da lavoura por um vírus do gênero *tospovirus* sp. que é transmitido pelo inseto denominado tripses e manifesta na planta a doença conhecida como vira cabeça do tomateiro (Figura 5) (MOURA et al., 2014).



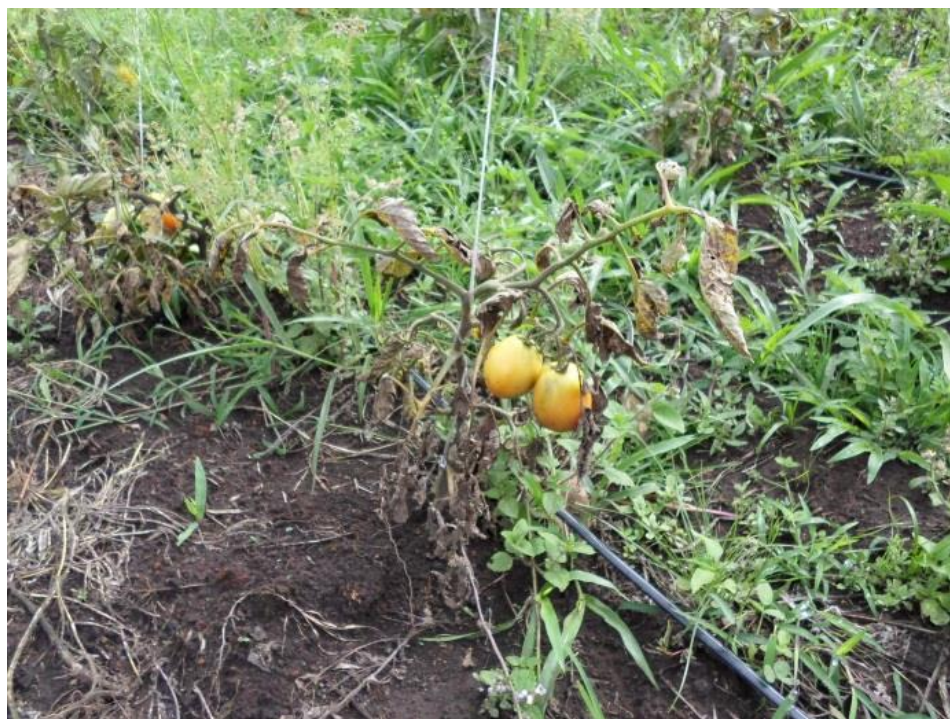


Figura 5 Planta de tomate com sintoma de tospovírus, na área experimental. Guapé, MG, outubro de 2014

A incidência desta doença na área de produção de tomate impediu a comercialização das sementes, no entanto, a polpa do fruto foi utilizada para a produção de 180 quilos de molho de tomate orgânico (Figura 6).



Figura 6 Molho de tomate envasado com certificação orgânica, produzido pelos agricultores. Guapé, MG, outubro de 2014

No dia 08/11/14, foi realizada uma atividade prática sobre controle biológico conservativo no local do experimento (Figura 7). Nesta atividade, foi explicado e demonstrado, em que consiste esta forma de controle e a importância de diversificar as áreas de produção. Foram apresentados os insetos reguladores naturais de insetos herbívoros, também conhecidos por eles como insetos “amigos do produtor”.



Figura 7 Prática no campo com os agricultores, observando os insetos reguladores naturais (amigos do produtor). Guapé, MG, outubro de 2014

Nesta prática de campo, foram levados insetos criados no Departamento de Entomologia da UFLA, para que eles pudessem ver com o auxílio de uma lupa os insetos predadores, conhecidos popularmente como joaninha (Coleoptera, Coccinellidae) e bicho lixeiro (Neuroptera, Chrysopidae) e os parasitoides (Hymenoptera), predarem e parasitarem os pulgões (Hemiptera, Aphidoidea) (Figura 8).





Figura 8 Através da lupa a camponesa, visualizando os insetos amigos do produtor. Guapé, MG, outubro de 2014

Após o trabalho com a lupa, foi feita a observação dos insetos entomófagos no agroecossistema (Figura 9). No final da atividade foram distribuídas, para cada produtor, três cartilhas confeccionadas pela engenheira agrônoma Rebeca Andrade, como parte do seu projeto de mestrado desenvolvido no departamento de entomologia da UFLA sob a orientação da professora Dra. Brígida Souza e coorientação da professora Dra. Maria de Lourdes Souza Oliveira. Estas cartilhas visam ajudar o agricultor a reconhecer no ambiente natural os insetos benéficos, assim como, apresentar métodos de manejo da lavoura para atrair os insetos reguladores naturais.



Figura 9 Observação dos insetos reguladores amigos do produtor no agroecossistema. Guapé, MG, outubro de 2014

Outra experiência importante que foi realizada juntamente com os agricultores foi a participação na primeira visita de pares e de verificação realizadas pelo OPAC Sul de Minas, com o objetivo de realizar a avaliação da conformidade orgânica para a certificação de áreas orgânicas no assentamento. Foi uma grande oportunidade de conhecer mais a fundo os agricultores envolvidos neste processo, assim como as suas propriedades e ter a oportunidade de estar integrado a eles trocando experiências. É importante ressaltar que a forma de certificação participativa preconiza o envolvimento dos agricultores em todo o processo de certificação, criando desta forma oportunidades de troca de experiências e saberes entre os agricultores. Todo este intercâmbio é extremamente valorizado entre eles, pois dizem aprender muito com a

experiência de outros agricultores, além de se sentirem motivados a melhorar seus sistemas de produção.

Como última atividade do ano de 2014, participei de uma reunião do grupo Olhos D'água: produzindo e preservando, formado pelas mulheres do assentamento. Este grupo se caracteriza por ser muito ativo no assentamento e estar bastante envolvido com a produção orgânica. Foi uma oportunidade de perceber a visão das agricultoras em relação a temas relevantes como: segurança alimentar, gênero, participação, produção de sementes e agroecologia. Neste mesmo dia, foi realizado um encontro com os agricultores e agricultoras que estavam envolvidos com a pesquisa, com o objetivo de tentar compreender a realidade da produção orgânica no assentamento e de identificar agricultoras e agricultores dispostos a participar de uma entrevista mais aprofundada.

No ano de 2015, durante os dias 25 e 26 de junho, foram realizadas no assentamento as entrevistas com as agricultoras e agricultores já pré-estabelecidos. O processo de entrevistar foi um momento muito rico de diálogo. Foi um momento que possibilitou aprofundar o olhar sobre a realidade social que envolve o tema pesquisado, abrindo com isso novos e surpreendentes caminhos a serem trilhados. Observou-se, conforme falam Günther (2006) e Chaer et al. (2011) que o uso complementar de métodos de pesquisa qualitativa e quantitativa possibilitou um resultado mais considerável e significativo da questão de pesquisa.

## **5 ASSENTAMENTO SANTOS DIAS: ATRAVÉS DA LUPA O UNIVERSO SOCIAL**

Este capítulo tem o objetivo de caracterizar o local de estudo, assim como avaliar a influência do método de consórcio na dinâmica das populações de insetos. Também discute sobre a realidade da produção orgânica no assentamento e as possibilidades de compreensão dos agricultores dos conceitos e práticas desenvolvidas.

Nesta pesquisa, a partir da construção de uma pesquisa compartilhada na área de controle biológico conservativo, nos defrontamos com o universo humano de possibilidades, experiências e sonhos. Sonhos estes que se revelam diante as dificuldades e sobrevivem de forma onírica na imaginação dos agricultores. São eles que dão forças aos camponeses e camponesas para continuarem a luta por uma sociedade mais justa. Foi ao olhar através de uma lupa que vimos o todo, a complexidade, e no esforço de entendê-la percebemos que ela é muito maior que a mera soma das partes. É fruto da interação de diversas variáveis em estado de constante mudança que se molduram em algo profundo e misterioso chamado relações sociais. A seguir será apresentada uma forma de olhar para uma realidade que apesar de pouco conhecida faz parte da colcha de retalhos que caracteriza a sociedade brasileira.

### **5.1 Caracterização do assentamento**

O assentamento Santo Dias encontra-se em uma região de transição entre o Sudoeste e o Sul de Minas Gerais, região do Médio Rio Grande, às margens do reservatório de Furnas. Localiza-se no ecótono (área de transição) entre os domínios da Mata Atlântica e do Cerrado. O clima da região é do tipo temperado chuvoso, com precipitação média anual de 1.400 mm. Está localizado

em uma paisagem típica de cerrado, com formações isoladas de matas que acompanham os cursos de água e de formações campestres (TORRES; SANSONAS; FONTES, 2009).

Este assentamento surgiu no ano de 2002, a partir de uma ocupação da fazenda Capão quente, que estava desativada desde 1995, onde antes funcionava uma usina de cana-de-açúcar. Possui uma área total de 1.788 hectares. O local foi ocupado inicialmente com 49 famílias de trabalhadores e trabalhadoras rurais, organizados em núcleos de famílias e setores de organização interna, tais como: produção, saúde, formação e disciplina, frente de massa e educação.

No início, no período de acampamento, a comunidade estava organizada numa estrutura de agrovila, onde as casas de alvenaria e barracos de lona ficavam dispostos próximos uns aos outros. Dessa forma, a produção agrícola era realizada em lotes provisórios individuais e em um lote coletivo de 12,5 hectares, onde se cultivava arroz, feijão e milho. Algumas famílias possuíam gado para produção de leite para consumo interno e o rebanho era criado em pastagem coletiva, apesar de os animais serem de propriedade individual. Ainda entre as atividades desenvolvidas coletivamente estavam uma horta de espécies olerícolas e plantas medicinais (MAGRINI et al., 2009).

No decorrer do tempo, ocorreram vários mandatos de desocupação da área e várias audiências de negociações. Em 2004, com uma liminar de despejo, policiais fortemente armados entraram na área, numa tentativa de retirar as famílias. No entanto, foram feitas articulações e, com a ajuda de advogados ligados ao MST, postergaram a liminar, ganhando mais tempo para negociações. Com o apoio de autoridades do município de Guapé, entre eles o delegado, o prefeito, advogados e o presidente da câmara, conseguiram a liberação de 250 ha de terras para plantio, autorizados pelo juiz da vara agrária. Este processo culminou em uma vitória na fazenda feita por engenheiros agrônomos do INCRA, no período de 18 a 22 de dezembro de 2005. Como consequência, em

12 de julho de 2006, foi registrada em cartório a emissão de posse de parte da fazenda (REZENDE, 2009 *apud* MAGRINI, 2010).

A partir do ano de 2007, quando os agricultores passaram para a condição de assentados, o trabalho de produção passou a ser feito nos lotes individuais das famílias. No entanto, se manteve o cultivo coletivo de determinadas culturas em áreas de produção coletiva, com destaque para a produção orgânica agroecológica de cana-de-açúcar.

Segundo Magrini (2010), a organização social do assentamento é composta, formalmente, pelas divisões político-organizativas tradicionais do MST. São seis setores e quatro núcleos de base ou de famílias e suas composições são voluntárias e por afinidades. Cada núcleo é identificado por um nome e possui dois(duas) coordenadores(as) e uma forma de se organizar, estando dispostos da seguinte maneira:

**Núcleo Bartolina Cissa:** tem esse nome em homenagem a uma guerreira indígena que lutou contra a invasão dos espanhóis no século XVIII. Com quinze famílias, o núcleo optou por manter o uso comum das terras, utilizando apenas 4 ha por família para moradia, produção e criação familiar. Os outros 10 ha foram unidos e divididos em três áreas comuns.

**Núcleo Florestan Fernandes:** homenageia o importante sociólogo e político brasileiro. O núcleo possui 13 famílias com 10 ha de produção e moradia familiar e 50 ha para produção coletiva.

**Núcleo Margarida Alves:** o terceiro núcleo homenageia a trabalhadora rural e líder sindical de Alagoa Grande, PB, assassinada em 1983. Este núcleo possui 10 famílias com 15 ha de produção e moradia familiar e 10 ha para produção coletiva.

**Núcleo Sidney Dias:** homenageia o agricultor que morreu em um acidente de caminhão que trazia a mudança de um grupo de acampados de

Ribeirão Preto, SP para Campo do Meio, MG. Este núcleo possui 11 famílias com 14 ha para produção e moradia familiar e nenhum para produção coletiva.

Existe grande disparidade na estrutura que define o modelo de organização da produção dos núcleos. Uns adotaram o sistema mais individualizado, em que grande parte das terras é utilizada individualmente pelas famílias e outros adotaram um sistema de produção coletivizado da terra, no qual as famílias utilizam áreas comuns (MAGRINI, 2010).

De acordo com Magrini (2010), grande parte das famílias que se fixaram no assentamento Santo Dias, na época da ocupação, era advinda da própria região, conforme corrobora o relato do agricultor a seguir.

[...] Aí surgiu aqui a pré-ocupação, o pessoal veio para cá, eles me fizeram o convite e eu aceitei, no início ele não queria vim [marido], eu falei se você não quiser ir fica na cidade, eu não quero saber, quero roça, não quero ficar passando necessidade na cidade, pagando aluguel [assentada da reforma agrária 2].

De acordo com Magrini (2010), com o passar dos anos e a natural rotatividade de famílias que ocorre em acampamentos rurais, devido à excessiva demora na desapropriação das terras e na liberação de recursos já na fase de assentamento, muitas delas deixaram a área, restando poucas que participaram do processo inicial de ocupação. Diversas outras chegaram de inúmeros lugares do país, principalmente da própria região e do interior de São Paulo. Fatos estes corroborados pelo relato do entrevistado, quando perguntado sobre o ano que entrou no MST.

[...] Foi em 2000, quando encontrei o povo dos Sem Terra lá no interior de São Paulo... nós fizemos muita luta lá em São Paulo, a gente ia era a semana toda, a gente ia para beira das pistas, ia nas fábricas em Paulínia, eles, o movimento da

CUT, buscava muito o povo para ajudar eles, era muito bom eu gostava, só que aqui o povo não luta muito como lá não [assentada da reforma agrária 3].

Para os agricultores(as), o principal motivo que os fizeram entrar no movimento foi a possibilidade de possuírem um pedaço de terra para trabalhar e ter o mínimo de dignidade e qualidade de vida, que segundo os relatos não se encontra mais nos centros urbanos.

Porque nós não tinha condição de comprar se quer um pedacinho de terra [assentada da reforma agrária 1].

Foi a vontade de ter um lugar para trabalhar, a gente ter um pouco mais de liberdade, porque em fazenda a gente não tem, e a gente ter mais fartura em casa pelo menos o essencial, acordar de manhã e ter um leitinho, uma fruta, e graças a Deus a gente já esta tendo aqui [assentada da reforma agrária 2].

Aí eu falei assim, eu só vou se for para ter uma terra para poder plantar [assentada da reforma agrária 3].

No entanto, alguns agricultores citaram como motivação para entrar no movimento a proposta política da construção da reforma agrária e suas lutas sociais. Esta é uma das pautas que caracteriza o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), em que as suas lutas visam transcender apenas a aquisição da terra e vislumbram algo muito mais profundo e transformador nas relações de poder na sociedade.

Minha ideia inicial era ter a terra para poder construir tudo o que eu já vinha construindo atrás, aí, só que quando eu cheguei, vi que depois da terra vinha outras lutas muito mais lutas [assentada da reforma agrária 4].

[entrei no MST] Por causa da proposta da reforma agrária do MST, a proposta política da construção da reforma



agrária do MST, e por causa da agricultura, de se tornar um produtor, é isso [assentado da reforma agrária 6].

As atividades desenvolvidas pela família possuidora do lote em que foi desenvolvida a pesquisa compartilhada com enfoque em controle biológico conservativo, pertence ao núcleo familiar Florestan Fernandes, e está dividida entre as atividades que ocorrem no lote individual da família que possui cerca de treze hectares, e as que ocorrem em áreas coletivas do assentamento.

No lote individual, é desenvolvido o cultivo orgânico agroecológico de diversas culturas para subsistência como o plantio de feijão, arroz, milho, hortaliças, frutíferas, através de cultivos agroflorestais, possui também, uma área de cafezal orgânico agroflorestal com dois anos de idade, no entanto não está ainda em produção.

No âmbito comercial, o excedente do feijão e de algumas hortaliças (tomate, beterraba, cenoura) é comercializado, assim como a produção de sementes biodinâmicas de hortaliças toda ela vendida antes do plantio para a empresa BIONATUR. Nos lotes coletivos, é realizada a produção orgânica de cana-de-açúcar, que é beneficiada em uma agroindústria certificada e produz açúcar mascavo, rapadura, melão e outros derivados

## **5.2 Influência do consórcio entre tomate e coentro na dinâmica populacional de insetos em sistema de cultivo de sementes biodinâmicas**

Foram coletados durante o período de levantamento 5.146 insetos, pertencentes a 30 famílias e 255 morfoespécies (Anexo C).

De acordo com a curva de rarefação proposta por Coleman, devido à grande diversidade presente no local, não foi atingida a suficiência amostral, ou seja, seria necessário maior número de coletas para atingir o ponto de estabilidade da curva (Figura 10). No entanto, o mais importante para esta

pesquisa, foi o fato da curva de rarefação de Coleman demonstrar uma diferença significativa em relação aos dois tratamentos. De acordo com o estimador de riqueza Bootstrap, o número de espécies prováveis que estes sistemas apresentariam se tivessem atingido o ponto de suficiência amostral, seria no tratamento consorciado de 231 espécies e no tratamento monocultura de 176 espécies (Figura 10).

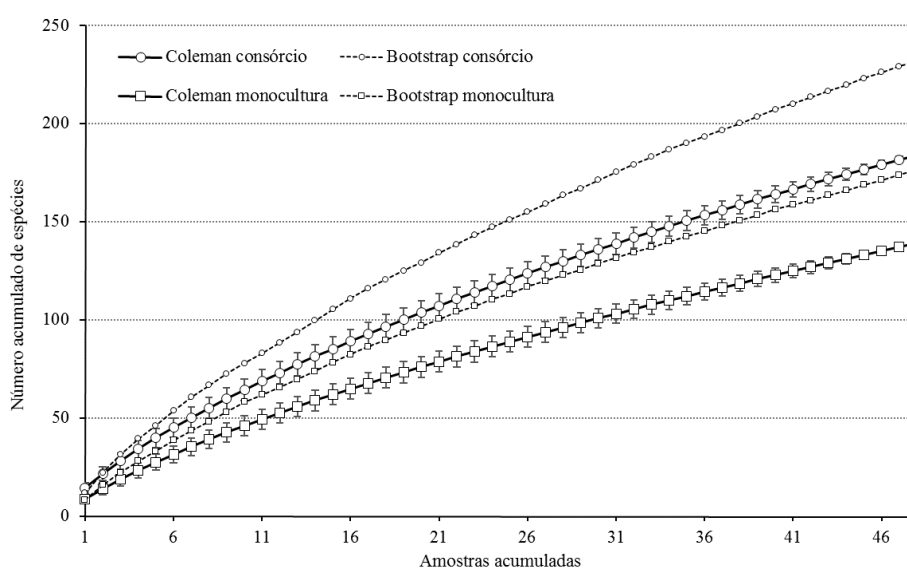


Figura 10 Curvas de rarefação de espécies de Coleman e de estimativas de riqueza (Bootstrap) para os tratamentos consorciado e monocultura. Guapé, MG, outubro de 2014

Com relação aos dados obtidos neste experimento, no tratamento de tomate em monocultivo, foram amostrados no total 1.831 insetos (Figura 11), pertencentes a 139 morfoespécies (Anexo C), com uma média de 37,92 insetos/amostra. No tratamento consorciado, foram registrados no total 3.315 insetos (Figura 11), pertencentes a 184 morfoespécies (Anexo C), com média de 68,65 insetos/amostra. Este resultado demonstra que o consórcio aumentou de

forma significativa, a riqueza e a abundância total de espécies (Anexo C). O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi significativamente maior no tratamento consorciado (Anexo C), indicando maior diversidade e menor dominância de espécies neste tratamento.

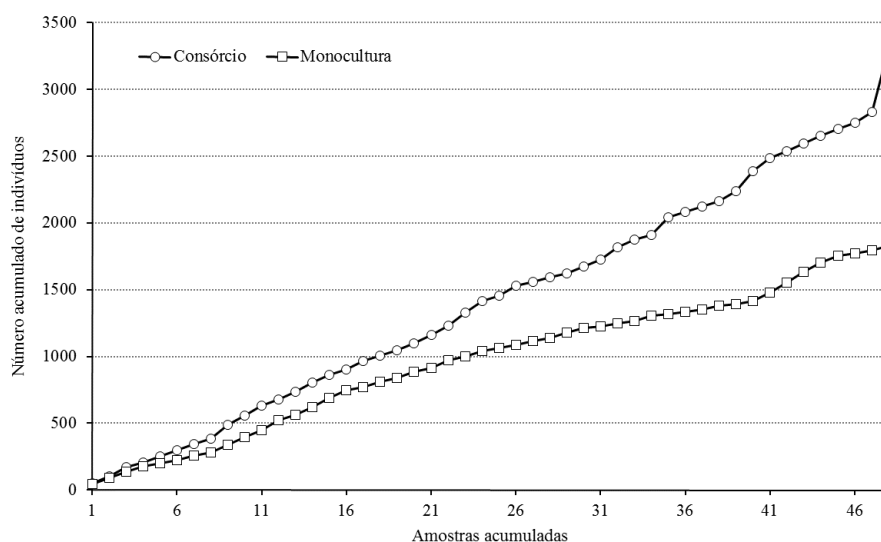


Figura 11 Curvas do total de insetos coletados em cada tratamento. Guapé, MG, outubro de 2014

Agrupando os insetos coletados em ambos os tratamentos segundo sua estratégia funcional, observou-se que os fitófagos foram os mais abundantes em ambos os tratamentos. Tal resultado era esperado, uma vez que este nicho ecológico é o primeiro na teia trófica a retirar a energia acumulada nas plantas e, portanto, é o mais abundante. Comparando os tratamentos, não houve diferença significativa com relação à abundância total de insetos fitófagos, no entanto, a riqueza e a diversidade de fitófagos foram significativamente maiores no tratamento consorciado (Tabela 1).

Fazendo uma comparação entre os insetos fitófagos, no tratamento monocultura, os tripes apresentaram a maior frequência relativa com 54,58%, seguido do pulgão sp.1 com 22,99% (Anexo C). Já no tratamento consorciado a frequência relativa de tripes diminuiu para 24,47%, o pulgão sp.1 ficou com 11,97% e apareceu uma nova espécie de pulgão, o pulgão sp.2 que atingiu 20,24% (Anexo C).

A diminuição da frequência relativa de tripes no tratamento consorciado pode ter ocorrido devido ao aumento da população de pulgões (sp1 + sp2= 36,44%), pois estas espécies possuem nicho ecológico semelhante, ou seja, são ambas sugadoras de seiva, o que ocasionou uma sobreposição de nicho ecológico (entre pulgões e tripes), e conseqüentemente uma competição interespecífica entre estes dois grupos. De acordo com Rosenheim et al. (1995), a competição interespecífica entre dois indivíduos que disputam o mesmo recurso alimentar dá-se o nome de competição intraguilida. Pode ocorrer em diferentes níveis tróficos e tem potencial para afetar a distribuição, abundância e evolução das espécies envolvidas (ARIM; MARQUET, 2004).

Em se tratando da cultura do tomate, o tripe neste caso pode ser considerado mais prejudicial, principalmente por ser transmissor do tospovírus que provoca a doença do vira cabeça do tomateiro (MOURA et al., 2014), doença essa que apareceu neste experimento e causou o encurtamento do ciclo de produção da cultura do tomate.

Tabela 1 Comparação entre os tratamentos consorciado (CONS) e monocultura (MONO) da riqueza, abundância e diversidade ( $H'$ ) de espécies presentes nos grupos de fitófagos, parasitoides e predadores. Guapé, MG, outubro de 2014

<b>PARÂMETRO</b>	<b>FITÓFAGO</b>	
<b>Riqueza</b>	CONS	MONO
p = 0,007	2,91 ± 0,22	2,17 ± 0,11
<b>Abundância</b>	CONS	MONO
n.s.	156,91 ± 31,68	117,91 ± 17,7
<b>Diversidade (<math>H'</math>)</b>	CONS	MONO
p = 0,046	1,08 ± 0,08	0,62 ± 0,03
	<b>PARASITOIDE</b>	
<b>Riqueza</b>	CONS	MONO
p = 0,046	21,25 ± 2,1	14,92 ± 2,13
<b>Abundância</b>	CONS	MONO
p = 0,004	32,25 ± 3,32	18,33 ± 2,82
<b>Diversidade (<math>H'</math>)</b>	CONS	MONO
n.s.	4,38 ± 0,14	4,49 ± 0,14
	<b>PREDADOR</b>	
<b>Riqueza</b>	CONS	MONO
n.s.	4,91 ± 0,55	4,16 ± 0,40
<b>Abundância</b>	CONS	MONO
p = 0,0001	87,83 ± 9,60	16,33 ± 1,87
<b>Diversidade (<math>H'</math>)</b>	CONS	MONO
n.s.	0,99 ± 0,11	1,34 ± 0,08

No entanto, quando se comparou o nicho dos entomófagos (predadores e parasitoides), observou-se de forma significativa uma maior riqueza e abundância no tratamento consorciado em relação ao tratamento monocultura (Anexo C). Este resultado é importante no controle de insetos herbívoros se considerarmos que cada indivíduo, seja predador ou parasitoide, tem a capacidade de atacar certo número de fitófagos (pulgão e tripes) diariamente.

Com relação aos parasitoides, foi observada uma diferença significativamente maior na abundância e riqueza de espécies no tratamento consorciado (Tabela 1). Segundo Odum (1988), himenópteros parasitoides em agroecossistemas representam geralmente 0,1% do metabolismo total da comunidade. No entanto, podem ter um efeito significativo sobre o total do fluxo primário de energia (produção) devido ao impacto acentuado que exercem sobre os herbívoros. Já os predadores apresentaram uma abundância significativamente maior no sistema consorciado (Tabela 1), devido principalmente à maior frequência relativa observada de um díptero predador de tripses e pulgões, pertencente à família Dolichopodidae sp.1 (BROOKS, 2005), que passou de 6,03%, no tratamento monocultivo, para 20,39% no consorciado (Anexo C).

A maior abundância de insetos entomófagos (predadores e parasitoides) observada no tratamento consorciado está de acordo com a "Hipótese do Inimigo Natural" proposta por Root (1973). Essa teoria afirma que os agentes de controle biológico tendem a ser mais abundantes em policulturas, pois estas oferecem alternativas de alimento (pólen, néctar, presas variadas), abrigo e locais para reprodução, o que favorece o estabelecimento e multiplicação desses insetos no agroecossistema. Esse fato foi observado no presente trabalho, em que o coentro serviu como fonte de alimento alternativo e abrigo aos insetos entomófagos. Como corrobora Medeiros et al. (2009a), a floração do coentro é intensa, de fácil acesso aos insetos (flores abertas) e muito procurada pelos reguladores naturais (parasitoides e predadores), o odor acentuado que a planta do coentro exala também pode ter efeito sobre a colonização desses insetos.

Com relação ao índice de similaridade de cluster, que demonstra a semelhança da comunidade de insetos existente entre os dois tratamentos (Figura 12) observou-se um índice de 58,53%, o que é considerado baixo. Este resultado

demonstra que ao consorciar a cultura do tomate com o coentro, houve mudança na composição de espécies de insetos.

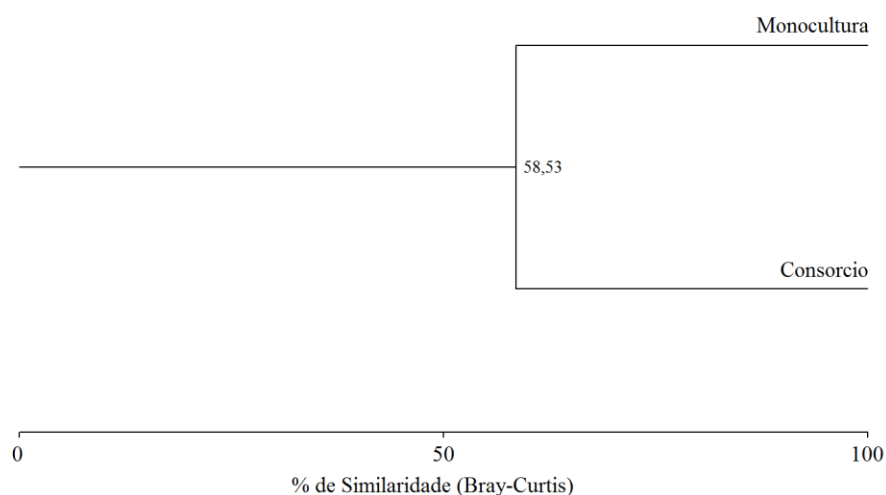


Figura 12 Dendrograma de Cluster, apresenta a porcentagem de similaridade entre os tratamentos. Guapé, MG, outubro de 2014

Aprofundando a análise de Cluster, foi realizada a análise NMDS (Escalonamento multidimensional não métrico) (HENNEBERT; LEES, 1991) (Figura 13), com o objetivo de mostrar graficamente a diferença na similaridade entre os tratamentos. Para os cálculos, utilizaram-se as seis morfoespécies mais abundantes considerando os dois tratamentos (Aphididae sp.1, Thysanoptera, Eulophidae sp.25, Dolichopodidae sp.1, sp.2, sp.3). O resultado demonstrou claramente que houve uma separação entre os tratamentos, que foram dissimilares.

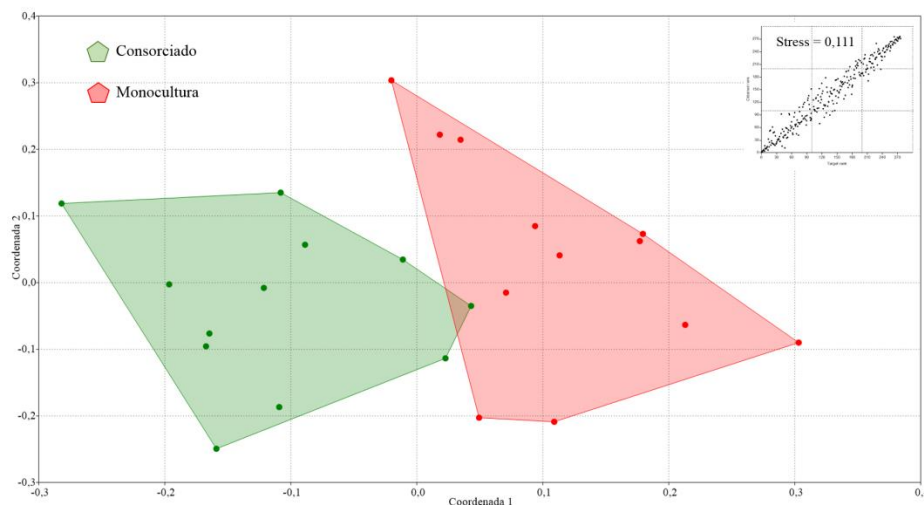


Figura 13 Representação gráfica da diferença na similaridade (Bray-Curtis) dos tratamentos utilizando o método NDMDS. Guapé, MG, outubro de 2014

Posteriormente os dados de similaridade entre os tratamentos foram submetido à análise ANOSIM, cujo objetivo é determinar se houve diferença significativa entre os tratamentos. O resultado da ANOSIM foi significativo com  $p = 0,0001$  e  $R = 0,4473$ , o que reforça o resultado da análise de Cluster e do gráfico NDMDS. Isso demonstra que o coentro como planta consorciante na cultura do tomate influenciou de forma bastante significativa a composição da comunidade de insetos.

Observou-se também, que a dinâmica populacional de insetos também foi influenciada pela maior diversidade do ambiente (Figuras 14 e 15). Segundo Risch, Andow e Altieri (1984) e Altieri e Nicholls (2003), variações na fisionomia da paisagem podem vir a modificar a flutuação populacional de insetos herbívoros e de seus reguladores naturais e afetar os estágios de desenvolvimento e a dinâmica populacional dos insetos herbívoros.



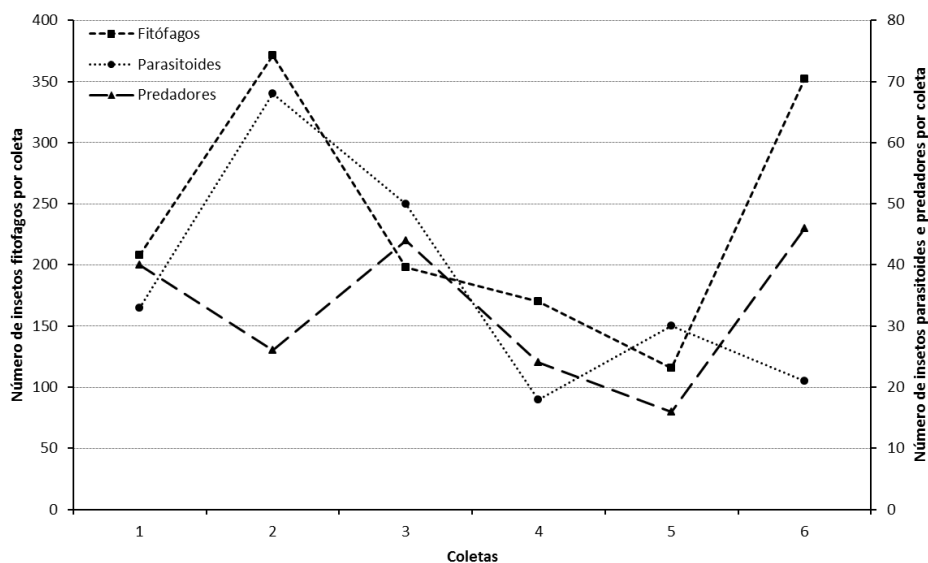


Figura 14 Comparação entre o número de fitófagos, parasitoides e predadores amostrados no tratamento monocultura durante o período de coleta. Guapé, MG, outubro de 2014

Observou-se que no sistema monocultura (Figura 14), assim como no sistema consorciado (Figura 15), os reguladores naturais acompanharam de forma geral a flutuação populacional dos insetos fitófagos. A partir da quarta coleta com a senescência das flores de coentro, as populações dos insetos fitófagos tiveram um grande aumento em ambos os tratamentos. Este fenômeno foi acompanhado pelo aumento das populações dos reguladores naturais, principalmente pelos predadores, que na sua maioria possuem hábito alimentar generalista, respondem mais rapidamente ao aumento de fitófagos em comparação aos parasitoides.

De acordo com Root (1975) apud Altieri e Nicholls (2003), os predadores tendem a ser polípagos e têm amplos requerimentos de habitat. Desta forma, espera-se que eles encontrem maior disponibilidade de presas alternativas e micro-habitats em um ambiente heterogêneo.

No entanto, no sistema consorciado, os insetos parasitoides apresentaram populações com maior número de indivíduos e com menores oscilações ao longo do ciclo da cultura (Figura 16). Esta situação pode estar relacionada à teoria do inimigo natural proposta por Root (1973).

Já com relação aos predadores, observou-se na terceira coleta a ocorrência de um pico populacional do díptero predador *dolichopodidae* sp.1, que resultou numa queda acentuada na população de fitófagos (Figura 16). De acordo com Southwood e Way (1970) apud Altieri e Nicholls (2003), a estabilidade da comunidade de insetos depende não apenas de sua diversidade trófica, mas da real natureza dependente da densidade dos níveis tróficos, ou seja, a estabilidade dependerá da resposta de qualquer conexão trófica em particular um aumento na população do nível trófico imediatamente inferior.

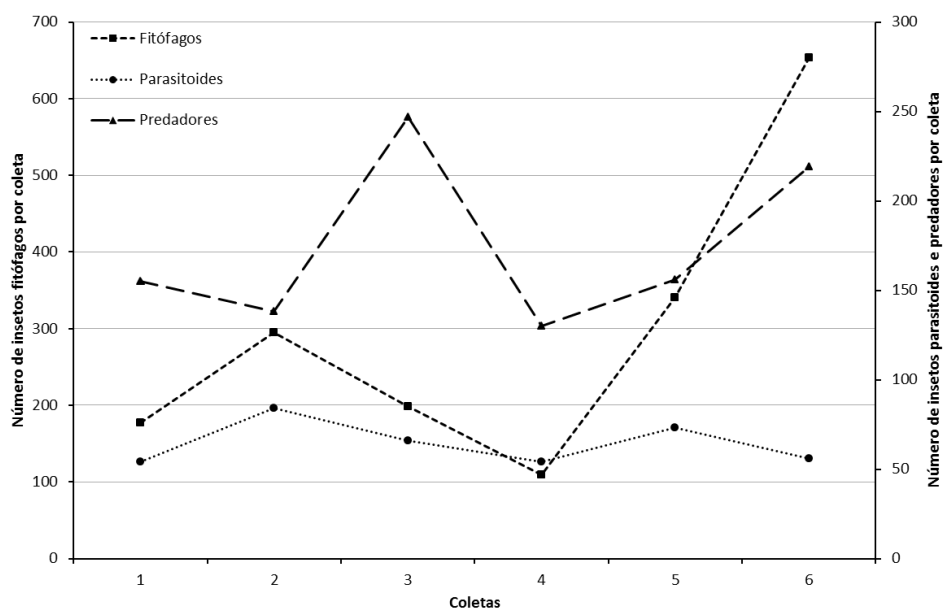


Figura 15 Comparação entre o número de fitófagos, parasitoides e predadores amostrados no tratamento consorciado durante o período de coleta. Guapé, MG, outubro de 2014

### **5.3 Conclusões do experimento entomológico**

- a) Comparando os dois tratamentos, o consórcio entre tomate e coentro afetou a composição de espécies, assim como a dinâmica populacional de insetos fitófagos, parasitoides e predadores;
- b) A riqueza, a abundância e a diversidade total de espécies de insetos observada entre os tratamentos foram maiores no consorciado;
- c) No tratamento consorciado, os insetos fitófagos apresentaram maior riqueza e diversidade ( $H'$ ), no entanto apresentaram uma menor frequência relativa;
- d) Os insetos parasitoides apresentaram maior riqueza e abundância e os insetos predadores apresentaram uma maior abundância no tratamento consorciado;
- e) Do ponto de vista da diversificação da entomofauna visando o manejo de insetos herbívoros, o consórcio de tomate com coentro foi benéfico para a cultura.

### **5.4 As formas de manejo do agroecossistema na perspectiva do controle biológico conservativo de insetos herbívoros**

Neste tópico, o objetivo é apresentar as formas de manejo que são realizadas pelos agricultores, assim como os principais insetos herbívoros presentes nos seus sistemas de cultivo. Visa também, compreender sobre o uso da diversificação vegetal como estratégia para o sucesso do controle biológico conservativo.

Com relação à forma de manejo utilizado nas áreas, existe uma grande diferença entre os produtores. Podemos dividir em dois grupos: os que trabalham de forma mais consciente, na perspectiva de uma agricultura de base ecológica e

outro grupo que ainda entende a agricultura orgânica como a simples substituição de insumos. Estes agricultores por sua vez, estão num nível inicial dentro do processo de transição agroecológica, enquanto existem outros produtores num estágio mais avançado da transição.

Durante o processo de transição agroecológica, até que o equilíbrio ecológico seja alcançado e a vida do solo esteja intensa o suficiente para promover uma ciclagem de nutrientes eficazes, os agricultores, muitas vezes, precisam lançar mão de alternativas para aprimorar a nutrição das plantas e controlar os insetos herbívoros e doenças que possam aparecer, representando sério risco de comprometer a produção. Nesse caso, os agricultores utilizam caldas repelentes ou inseticidas naturais, de baixa ou nenhuma toxicidade ao ser humano, de uso liberado na agricultura orgânica.

Foi relatado por um agricultor, que ele desenvolve um manejo biodinâmico de produção, ou seja, utiliza em praticamente em tudo que produz os preparados biodinâmicos chifre-esterco (500), chifre-sílica (501) e o preparado Fladem, além de seguir o calendário biodinâmico. Com relação aos preparados que são inoculados no processo de produção do composto biodinâmico, ainda não são utilizados pelo agricultor. No entanto, a expectativa do produtor é de estar em breve produzindo o próprio composto, para isso foi adquirido uma ensiladeira para picar o capim Napier, que já se encontra plantado em grande quantidade na sua propriedade. De acordo com o produtor, existe a necessidade de aumentar a oferta de esterco bovino para o início da produção do composto biodinâmico. Até o momento, no processo de transição agroecológica, ele utiliza insumos orgânicos comerciais, conforme relata a seguir.

Nesta fase de transição a gente foi mantendo mesmo com esse insumo comercial, tipo farelo de mamona, farelo de leguminosa, fosfato natural, CAMAG e SUPOMAG que são fontes de potássio, cinza, muita cinza de fogão, de caldeira de silo, um monte de coisa, e usa os micro-organismos

eficientes que a gente captura no mato e pode inocular, fazer tipo adubo já fermentado ou pré fermentado pelo menos tipo bokashi, mas não é a receita de bokashi, mas é tipo [assentado da reforma agrária 6].

Nestes sistemas mais avançados na transição agroecológica, foi observado uma grande diversificação de cultivos, em forma de policultivos e sistemas agroflorestais. Foi encontrada também, uma grande biodiversidade nos campos de cultivos, através da manutenção da vegetação auxiliar que são plantas com pouco ou nenhum interesse agrícola (na forma de cercas vivas, barreiras verdes, corredores ecológicos, áreas com vegetação espontânea) e as quais possuem uma grande importância funcional, que favorece diversos serviços ecológicos, como exemplo, a redução de organismos nocivos no sistema produtivo e o aumento de insetos reguladores naturais (MORENO et al., 2014). Nestas áreas de cultivo, observaram-se sistemas bastante diversificados e integrados conforme relatado pelo agricultor (Figura 16).

[...] Fazemos plantio consorciado, tipo plantamos as calêndulas com brócolis e tomate, e com rabanete e rúcula, a gente fez semente em 2014, ano passado, daí a gente plantou umas calêndulas junto, plantou um pouco de cravo de defunto, que a universidade arrumou, esse ano a gente já tem um pouco de muda de cravo de defunto, mas também não é muita coisa, e tamo fazendo as mudas de calêndula também, mas como o plantio é diversificado, tipo várias coisas, as flores das culturas agrícolas mesmo, o próprio consórcio já ajuda, e além disso, a gente usa plantar bastante adubação verde tanto na rotação como junto até, por exemplo, com milho mesmo, eu planto muito feijão de porco, planto milho com feijão mesmo cultura agrícola, uso muito girassol para poder consorciar com milho e com feijão, então é isso[assentado da reforma agrária 6].



Figura 16 Sistema de produção diversificado de sementes de hortaliças. Guapé, MG, outubro de 2014

Já os produtores que se encontram em estágio inicial da transição agroecológica, estão na fase de substituição dos insumos químicos por insumos orgânicos. Estes sistemas se caracterizam por serem menos complexos e integrados, apresentando uma menor biodiversidade na área de produção, no entanto, apresentam grande potencial de evolução.

Com relação à incidência de insetos herbívoros, o Quadro 3 apresenta os insetos relatados pelos agricultores que mais causam danos aos cultivos, é apresentado também a forma de controle utilizada pelos agricultores.

<b>Inseto</b>	<b>Cultura</b>	<b>Método de controle</b>
<b>Formiga cortadeira</b>	Pimenta, café, hortaliças	Gergelim, folha de mamona, diversificação vegetal
<b>Pulgão</b>	Pimenta, tomate, laranja, hortaliças	Urina de vaca, calda viçosa e bordalesa, calda de mamona, diversificação vegetal
<b>Vaquinha</b>	Feijão, pimenta	Calda viçosa e bordalesa, diversificação vegetal
<b>Percevejo</b>	Pimenta	Calda viçosa e bordalesa, diversificação vegetal

Quadro 3 Insetos herbívoros e métodos de controle dos agricultores. Guapé, MG, junho de 2015

De acordo com os agricultores, o inseto que mais causa danos em várias culturas são as formigas cortadeiras. Destaca-se a grande incidência destas espécies de formigas no assentamento. Como método de controle, os produtores orgânicos substituíram o formicida pelo uso de sementes de gergelim colocadas próximas as trilhas das formigas, assim como o plantio de gergelim próximo as área de produção. Foi relatado também, o uso de solução à base de macerado de folha de mamona que é derramado dentro do olheiro, assim como o uso da diversificação vegetal nas áreas de cultivo.

O que está mais presente em algumas culturas é a formiga, é o que mais tem, não conseguimos entender porque esse local tem tanto, se é alguma coisa que ficou aí de quando era usina que usou muito veneno, se isso trouxe um desequilíbrio maior [assentada da reforma agrária 1].

A formiga a gente tava combatendo antes de mexer com orgânico com formicida, agora já está usando a folha de mamona, tô querendo planta também o gergelim que é muito bom também [assentada da reforma agrária 2].

O pulgão também foi identificado como uma praga presente em várias culturas. Causou danos maiores no tomate e na pimenta, no entanto, é presente em outras plantas hortícolas como couve, brócolis e alface. Pode-se considerar o

pulgão juntamente com o tripses como as pragas mais severas no assentamento, devido a sua grande incidência e sua capacidade de transmitir viroses tanto para o tomate como para a pimenta. Vários agricultores já perderam seus campos de produção de pimenta e tomate devido a vírus. Acredita-se que o tripses não foi mencionado pelos agricultores devido à dificuldade na identificação, pois foi muito abundante no experimento.

O tomate é uma cultura mais complexa delas, é que daí é o vírus, só que o vírus é passado por praga [assentado da reforma agrária 6].

Então a gente teve um problema sério com o tomate ano passado que deu vírus, então deu para aproveitar o fruto, mas a produção foi menor que a esperada e a semente não deu para aproveitar porque estava contaminada [assentada da reforma agrária 5].

A forma como os agricultores realizam o controle dos pulgões e tripses, é principalmente através da calda de mamona, calda bordalesa, calda viçosa, urina de vaca e a diversificação vegetal no sistema produtivo.

A gente andou combatendo pulgão com urina de vaca, coloca urina misturada com água, põe na bomba, e mata o pulgão é uma beleza, dá força, serve de adubo foliar também [assentada da reforma agrária 2].

O pulgão da horta, eu vi passar na televisão que calda de mamona era muito bom para jogar nas plantas, aí eu pensei deve ser bom para pulgão por causa do cheiro, aí eu macetei ela até com pilão, e pus na água, misturei com um pouco de urina de vaca e dei uma passada nas verdura e sabe que foi tão bom, porque faz tempo que não tem nenhum bicho, ficou bonita a verdura, aí eu peguei aquela massa passei nos pés dela, a torta de mamona nos pé de alface, deu cada pé bonito, eu vou fazer também, eu joguei na cebola de cabeça, aí ela está dessa altura [assentada da reforma agrária 3].



A vaquinha e o percevejo foram relatados causando danos na cultura do feijão e principalmente na pimenta. As formas de controle foram através da aplicação das caldas viçosa e bordalesa e da diversificação vegetal, segundo os relatos a seguir.

[...] mas no início houve a praga da vaquinha [na pimenta], mas a gente passou as caldas e logo ela já sumiu, e a gente tem o plantio da nossa pimenta, ela tá meio que no mato, então não há muita praga [assentada da reforma agrária 4].

A gente viu a praga dos percevejos, a maria fedida, então ela começou dar uma sugada na pimenta, então as sementes dela começaram a sair chocha, na hora de tirar semente para BIONATUR, elas começaram ficar muito chocha, aí a gente também entrou com a calda e conseguiu eliminar elas, aí agora estabilizou [assentada da reforma agrária 4].

Importante destacar que entre os agricultores que participaram das atividades desta pesquisa, muitos passaram a utilizar a diversificação vegetal do agroecossistema produtivo como forma de promover o aumento de insetos reguladores na sua área de produção e consequentemente diminuir o problema com os insetos herbívoros. Podemos perceber isso nos seguintes relatos:

Nós faz muito a calda bordalesa, trabalha com a combinação de plantas, tem umas plantas que você planta que atraí os bichinhos, que é amigo da planta, mas é inimigo do predador, e é para equilibrar [assentada da reforma agrária 1].

A gente tá plantando guandu, gergelim, o cravo e o coentro, a gente viu que onde tem esta plantas, a gente consegue trazer os insetos amigos que vem nos ajudar na prevenção tanto de insetos inimigos como de outras coisas [assentada da reforma agrária 1].

Existem agricultores que possuem uma visão mais aprofundada e integrada do manejo agroecológico, realizando o controle de insetos herbívoros de forma preventiva de acordo como preconiza o manejo agroecológico de pragas (MAP).

[como você realiza o controle dos insetos herbívoros?] É mais preventivo, é através da nutrição, a produção orgânica se você usar os insumo e trabalhar a questão da matéria orgânica no solo, isso já ajuda a ter mais equilíbrio a planta, os preparados biodinâmicos também ajuda, né que a gente utiliza eles, eles também dá uma equilibrada na planta [assentado da reforma agrária 6].

Foi nosso objetivo também, tentar compreender se os agricultores se apropriaram dos conceitos básicos de controle biológico conservativo que foram trabalhados ao longo da pesquisa. Ou seja, se eles passaram a conseguir identificar algum inseto regulador, reconhecer sua função ecológica e as formas de atrair e manter estes insetos nos agroecossistemas.

De acordo com os relatos que seguem abaixo, verificou-se que grande parte dos agricultores se apropriou dos conceitos trabalhados e passou a utilizá-los nos seus sistemas de produção.

Então... os inimigos naturais são os amigos. Eu conheço a joaninha. No início, as larvas dela que ajuda no combate do pulgão e de algumas outras pragas, e depois a própria joaninha também.[...] Lá nas pimenta eu vi a presença da joaninha, muita presença de joaninha [assentada da reforma agrária 4].

A gente plantou bastante crotalária para atrair tanto abelhas esses bichos para pode fazer a polinização da pimenta, também foi plantado aquele cravão amarelo que eu conheço como cravo fedegoso, para atrair esses inimigos e também para ter eles a gente usou o manejo de manter sempre o mato, que ajuda para atrair estes inimigos [assentada da reforma agrária 4].

[O que são insetos reguladores naturais?] Os insetos e outros micro-organismos que existem na natureza que pela diversidade, pela presença da diversidade eles ficam do lado do produtor, podem ajudar o produtor neste equilíbrio da produção agrícola [assentado da reforma agrária 6].

### **5.5 Desafios da agroecologia no assentamento: a certificação orgânica participativa como oportunidade de formar compartilhamento**

O assentamento Santo Dias, desde a sua implantação, adotou a agroecologia como base científica para orientar as formas de manejo realizadas. Devido a isso, foi estabelecida pela coordenação do assentamento uma regra que proíbe o uso de agroquímicos e a realização de queimadas.

No entanto, observou-se que ainda existe resistência por parte de alguns assentados com relação ao uso de agrotóxicos e que a agricultura orgânica e a agroecologia não é unanimidade na comunidade. Verificou-se através de relatos durante as vivências que o uso de agrotóxicos por alguns assentados ocorre de forma muito mais intensa e diversificada do que o exposto abaixo pelos agricultores.

Já ouvi dizer que tem algumas pessoas que usam, já ouvi comentários que tem uns que jogam roundup e só também [assentada da reforma agrária 2].

Veneno nas plantas não, tem no começo ali o Fulano que usa o roundup em volta da cerca, que é uma coisa que infelizmente ainda tem [assentada da reforma agrária 4].

Atualmente o assentamento encontra-se dividido com relação ao uso de agrotóxicos. No final do ano de 2014, o assentamento certificou diversas áreas de produção orgânica tanto individuais como coletivas, através do processo do Sistema Participativo de Garantia (SPG), pelo OPAC Sul de Minas. Os agricultores certificados pertencem à Associação de Agricultores Familiares do

Assentamento Santo Dias (AAFASD). Aliado a isso, no ano de 2014, a direção nacional do MST destacou o assentamento Santo Dias como exemplo de manejo produtivo agroecológico, tornando-o exemplo a ser seguido nacionalmente.

Diante deste cenário de tensões com relação ao manejo orgânico, observou-se que a certificação orgânica está sendo usada de forma estratégica pelos agricultores orgânicos na tentativa de diminuir o uso de agrotóxicos no assentamento e aumentar o número de famílias envolvidas com a produção orgânica. Foi perguntado ao agricultor sobre a política de não usar agrotóxicos e realizar queimadas.

...Tem toda essa política tudo, e nas reuniões de núcleo, na reunião da coordenação a gente pauta muito isso, só que é uma pessoa que realmente desafia, entendeu, então a gente tem que ver como a coordenação e os próprios moradores que a gente for conseguindo trazer para o nosso lado para essa certificação, eles vão começar a cobrar dessas pessoas que estão usando agrotóxico [assentada da reforma agrária 4].

Outro desafio para os agricultores orgânicos do assentamento é com relação o uso intensivo de agrotóxicos em propriedades vizinhas. Na entrada do assentamento, existe um produtor que cultiva grandes extensões de soja e faz uso de grande quantidade de agrotóxicos, o que afeta os lotes dos agricultores circunvizinhos através da deriva dos produtos químicos, e do cheiro forte que chega nas residências. Houve relato também que, anteriormente, era realizada pulverização aérea de agrotóxicos pelos vizinhos, e que atingia as casas e os lotes dos agricultores, esta situação foi resolvida pela coordenação do MST por meio de denuncia ao Ministério Público.

Outra questão relatada que preocupa os assentados, é o arrendamento de terras vizinhas para produção convencional de tomate, próxima às áreas de recarga das nascentes do assentamento. O cultivo convencional do tomate utiliza

grande quantidade de agrotóxicos, trazendo o risco de contaminação das nascentes utilizadas por essa comunidade. A coordenação do assentamento tenta se articular para barrar o cultivo de tomate nestas áreas, no entanto, se depara com o mesmo problema dentro do próprio assentamento.

[...] e tem essa questão do tomate também, como a gente faz essa luta contra os tomateiros que estão usando o agrotóxico, que está na área de recarga nossa né, como a gente vai fazer uma cobrança em cima deles, sendo que às vezes têm algumas coisas que acontece aqui dentro do assentamento[uso de agrotóxico], então tem como saber trabalhar tudo isso [assentada da reforma agrária 4].

Retomando a discussão com relação à certificação orgânica, de acordo com os agricultores, a certificação dos lotes individuais e coletivos, assim como a agroindústria da cana, trouxe muitos benefícios. Este novo processo fez com que os agricultores trabalhassem com mais responsabilidade, e também facilitou a conscientização das famílias que não estavam envolvidas com a produção orgânica, principalmente a respeito do uso de agrotóxico nos lotes. A forma participativa da certificação também foi identificada pelos agricultores como algo bastante positivo, possibilitando muita aprendizagem na troca de experiências entre os produtores.

[...] a gente aprende muito nas trocas de ideias, por ser produtores um visitando a área do outro, é muita troca de experiência que a gente tem sem contar com a valorização do produto, da produção nossa [assentada da reforma agrária 1].

O aspecto de comercialização e agregação de valor ao produto final foi no entendimento dos agricultores a grande contribuição que a certificação participativa possibilitou para eles. Ressalta-se que o acesso à comercialização foi citado como uma das principais barreiras para a produção orgânica no

assentamento, segundo eles, a certificação veio num momento chave para a comunidade, e está ajudando significativamente a transpor este problema.

A certificação ela acaba sendo fundamental, porque a certificação ela é o canal de diálogo para a comercialização com o consumidor, a certificação é uma demanda de mercado [...] e é fundamental se quer produzir orgânico tem que certificar, porque se não certificar, ele não vai vender o produto dele como orgânico, e ele não vendendo o produto dele como orgânico, ele não tem critério para produzir, se ele está apertado hoje ele vai usar um herbicida [...] então o selo é fundamental, e isso está fazendo uma diferença aqui na comunidade [assentado da reforma agrária 6].

[...] isso vem motivando as famílias produzirem mais, porque tá vendo que tá pegando melhor preço, principalmente pelo preço, ainda pela qualidade da produção [...] a certificação ajudou muito... ter o selo do orgânico para o consumidor é tudo [assentada da reforma agrária 5].

No entanto, existem famílias mais reticentes em relação à certificação orgânica, pois veem no acesso e valor dos insumos orgânicos necessários para a produção uma grande dificuldade para a continuidade da produção orgânica no assentamento.

Eu certifiquei, mas eu estou quase largando, devido o insumo, o insumo orgânico é muito difícil, o adubo orgânico você não acha ele fácil para comprar, e vai acaba que esse ano a gente queria plantar bastante coisa no orgânico e não conseguiu, não teve o adubo [assentada da reforma agrária 2].

[...] aí eu falei eu não posso certifica todos [plantas de café] no orgânico porque é muito caro [assentada da reforma agrária 3].

Com relação ao aumento de famílias no assentamento envolvidas com a produção orgânica certificada e agroecologia, os agricultores acreditam que deva

aumentar, no entanto percebe-se certa apreensão de alguns agricultores, que esperam e observam os resultados de outros envolvidos para entrar ou não nesta forma de manejo.

[...] é um incentivo, as famílias que não pensava estão mudando de ideia pela experiência dos outros, é igual São Thomé [assentada da reforma agrária 1].

Ah! tô meio em dúvida se vai aumentar, estão esperando quem já certificou para ver se vai ter bom resultado, aí eu creio que vai aumentar [assentada da reforma agrária 2].

Ao longo da observação participante verificou-se uma grande preocupação dos produtores orgânicos com o uso de agrotóxicos dentro e fora do assentamento. Este tema tem sido pontuado continuamente nas reuniões de núcleos, no entanto, não se percebe grandes avanços. Por este motivo é que os agricultores falam que a certificação chegou num momento muito importante para a comunidade, pois através da valorização do produto e facilidade na comercialização, mais produtores podem se tornar orgânicos, aumentando desta forma, a pressão sobre aqueles que utilizam agrotóxicos.

No entanto, verificou-se que a preocupação maior dos agricultores neste momento, é em relação ao acesso ao financiamento pelo PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) que está muito perto de ser viabilizado para os produtores, por este motivo de acordo com eles, este é o momento de fortalecer e expandir o número de produtores orgânicos certificados no assentamento, pois quando os assentados tiverem acesso ao financiamento, poderão investir na produção orgânica ao invés da produção convencional.

## **5.6 Produção orgânica e produção de sementes no assentamento: Igual São Thomé - ver para crer**

Neste item será apresentada a visão dos agricultores com relação à agricultura orgânica abordando suas vantagens e dificuldades. Assim como, se buscará entender quais são os principais desafios para a manutenção e o aumento das famílias envolvidas com esta forma de manejo no assentamento, onde nem tudo são flores, e a dificuldade da obtenção de insumos, assim como, a carência de informações técnicas adequadas de manejo dificultam o desenvolvimento do manejo agroecológico. Neste contexto, a produção de sementes surge como possibilidade de superar uma das grandes dificuldades segundo os agricultores, a distância de grandes centros de consumo.

Na visão dos agricultores, a principal vantagem de produzir um alimento orgânico está relacionada à saúde do próprio agricultor e do consumidor que irá adquirir um alimento livre de produtos químicos. A preocupação ambiental e social também foi citada, assim como a melhoria na comercialização e valorização do produto.

A vantagem é você ter uma alimentação saudável, livre de veneno, natural [assentada da reforma agrária 1].

A vantagem é que primeiro é a saúde, por que o orgânico beneficia a saúde da gente. [...] a venda melhora, pagam mais e é mais procurado, ninguém deixa orgânico para ir no convencional [assentada da reforma agrária 2].

A vantagem é total de se produzir alimentos orgânicos, porque tanto se você pensar do lado social como ambiental é muito mais viável você produzir orgânico, porque as pessoas produzindo orgânico e o produtor é o maior afetado nisso né cara, se o consumidor fica doente em consumir produto com agrotóxico, quem dirá o produtor que utiliza o agrotóxico na hora de passar o produto na lavoura, esse é muito mais prejudicado [...] porque é o trabalhador que vai



perder sua saúde, e em termos econômicos a produção orgânica tem um mercado muito grande e muito promissor [assentado da reforma agrária 6].

O conceito de cooperativismo foi exposto, na fala de determinado agricultor que percebe na agricultura de base ecológica a possibilidade de promover o bem estar humano, social, econômico e ambiental para si e sua família, assim como para seus consumidores, destacando a importância dos aspectos qualitativos do processo de produção, que de acordo com ele é a grande vantagem do sistema de produção orgânica de base ecológica. Na sua visão, a escala de produção, ou seja, a questão quantitativa viria a partir da cooperação de vários produtores.

A construção desta forma de arranjo produtivo pode ser fundamental para a viabilidade da produção agroecológica no assentamento, pois não se faz Agroecologia de forma isolada. Os desenhos ecológico-produtivos de cada propriedade devem estar interconectados com o objetivo de elevar a biodiversidade funcional dos sistemas de produção (MORENO et al., 2014), além de fortalecer as relações sociais e o compartilhamento entre os produtores e entre os produtores e seus consumidores.

O produtor orgânico tem que ter certo para ele que o que importa é a qualidade, a quantidade se faz com cooperação, quantidade não se faz com o indivíduo, a quantidade se faz com cooperação e o importante é fazer qualidade, porque ele fazendo qualidade ele vai dar qualidade à família dele, para a vida dele e para quem consumir o que ele produz. É isso que tem que ter consciência no meu entendimento o produtor orgânico [assentado da reforma agrária 6].

Baseados nas suas experiências como agricultores de base ecológica ou orgânicos convencionais, destacam-se, como maiores dificuldades no processo produtivo, o acesso a insumos orgânicos permitidos pela certificadora e o custo total até chegar à propriedade. Outra dificuldade relatada pelos agricultores

refere-se a distância do assentamento aos grandes centros consumidores de produto orgânico, dificultando a comercialização de produtos não processados.

[...] aqui para nós tocar orgânico é caro, aqui no nosso caso que não tem insumo na região, tem que buscar de fora, tem insumo que chega a ser mais caro que os insumos convencional [assentada da reforma agrária 1].

A maior dificuldade é por causa dos insumo que precisa e, às vezes, não tem, é muito caro e, às vezes, chega na hora que precisa aplicar e a gente não tem ele, e aí passa do tempo, porque tem que ser o tempo certo para aplicar na lavoura e se não tiver [...] se eu precisar usar o adubo [químico] vai lá na cooperativa, lá tem o rapaz que vende lá.[...] o [adubo] orgânico ainda piorou porque é mais caro ainda, mais caro que os da cooperativa [assentada da reforma agrária 4].

Outra dificuldade que foi levantada por um dos agricultores, é a falta da realização de pesquisas e extensão na área de agricultura orgânica e agroecologia por parte das universidades e outros centros de pesquisa, o que resulta na falta de tecnologias adaptadas ao agricultor familiar. Neste sentido o objetivo desta pesquisa vem ao encontro da necessidade dos produtores, através da proposta de construir de forma participativa uma tecnologia social adaptada ao seu local de produção e a sua realidade familiar no tocante ao manejo de insetos herbívoros, integrando a pesquisa com extensão. Segundo o agricultor:

A dificuldade do manejo orgânico é vamos dizer assim, é a falta de estímulo por parte... por exemplo, as universidades se cria muita tecnologia para se trabalha com manejo orgânico? Além, de não se criar, ainda menos se divulga, porque a parte extensão da universidade é o braço mais fraco da universidade [...] o acesso às coisas é difícil, o acesso aos próprios conhecimentos da produção orgânica [assentado da reforma agrária 6].

A produção de sementes orgânicas de hortaliças surgiu no assentamento recentemente e se tornou uma das grandes possibilidades de alavancar a produção orgânica devido: ao aumento do valor agregado do produto final, das condições climáticas adequadas da região, à melhoria na logística de venda do produto e à venda garantida da produção.

Diante disso, buscou-se entender a opinião dos agricultores sobre este novo produto e a viabilidade de sua produção, assim como suas expectativas em relação à produção de sementes no assentamento. Atualmente o assentamento produz sementes orgânicas de abóbora, alface, tomate, rúcula, coentro, brócolis e pimentas. Foi perguntado aos agricultores sua opinião sobre a produção de sementes orgânicas de hortaliças.

É um resultado muito bom, primeiro porque o clima nosso favorece, está sendo uma experiência boa. [...] Expandir mais, vale a pena. Porque é uma cultura, que assim, dá para trabalhar ela, numa época que a gente não tem outra produção aqui, então ela vem ajudar muito [assentada da reforma agrária 1].

Ela tem potencial, como a gente está longe dos mercados, tem o potencial de crescer, mas hoje as famílias.. ainda, é uma coisa nova que as famílias não estão acostumadas a fazer, então fica difícil, de repente fazer um investimento nisso, já que há uma dificuldade financeira, mas as famílias, algumas, já estão produzindo no coletivo e individual e tem uma tendência a crescer, é um mercado que é viável, mas precisa de investimento, muitas vezes não tem como as famílias investir [assentada da reforma agrária 5].

Eu vejo que tem um potencial muito grande, tanto é que ajuda a puxar essa demanda por alguns motivos, não existe semente orgânica no mercado, só uma empresa no Brasil inteiro que faz [BIONATUR], que não consegue minimamente atender a demanda [...] a semente é uma alternativa para isso [distância de centros de consumidores de hortaliça orgânica *in natura*], pois a gente consegue agregar alto valor em pequenas quantidades, negocia

gramas, não negocia toneladas e você manda por correio, correio entrega isso no Rio Grande do Sul onde está a BIONATUR. [assentado da reforma agrária 6].

Diante da distância de maiores mercados consumidores de produtos orgânicos *in natura*, os agricultores têm comercializado produtos que permitem maior tempo de armazenamento, exemplo disso é a produção coletiva de cana-de-açúcar orgânica e o beneficiamento por meio de uma agroindústria localizada no próprio assentamento que produz açúcar mascavo, rapadura e garapa. Existe também a produção orgânica de frutas em compotas, molho de tomate, mel, café e plantas medicinais. No entanto, para a comercialização destes produtos, existe a necessidade de deslocamento para outras cidades para expor os produtos em feiras, o que gera custos e diminui o tempo de trabalho na produção.

Cabe destacar uma conquista recente para os assentados que foi a garantia da venda de açúcar mascavo para o município de Guapé-MG por meio do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar). Neste contexto, a produção de sementes de hortaliças surge também, como uma alternativa de geração de renda muito interessante aos produtores, principalmente pelo maior valor agregado do produto e a melhoria na logística de comercialização.

### **5.7 A pesquisa compartilhada através do olhar do agricultor**

O objetivo deste tópico é buscar compreender a opinião dos agricultores com relação à pesquisa compartilhada. As metodologias utilizadas neste trabalho pretenderam ir além da ciência experimento, ao incorporar a dimensão social assim como a extensão rural contemporânea, por meio da valorização do saber popular e da criação de espaços de diálogo entre pesquisadores e agricultores como base de todo o processo de construção do conhecimento.

No entanto, cabe neste momento uma reflexão importante nesta discussão. Peço que observem novamente os pesquisadores na Figura 8. Ao olhar de maneira mais crítica, percebe-se que esta figura retrata uma tendência de ruptura ao paradigma vigente, ou seja, retrata o diálogo entre a “Universidade Brasileira” representada pelo pesquisador e o “movimento social” representado pelos agricultores e agricultoras assentados de reforma agrária. Ela nos faz refletir sobre o papel social da universidade, mas principalmente sobre o papel social do pesquisador e da ciência. Vale lembrar aqui a ideia pós-positivista de Thomas Kuhn que postula a não existência de neutralidade na ciência, ou seja, os temas pesquisados, assim como os métodos utilizados por um cientista são frutos de suas escolhas políticas.

Neste sentido, Santos (1995a) corrobora com a ideia de que a relação entre a ciência e a sociedade deve ser um componente da atividade científica. Neste mesmo contexto, Gomes (2005) destaca a importância do papel dos cientistas na organização da sociedade, assim como o papel relevante que desempenham como atores para a promoção de mudanças sociais ou para a manutenção da ordem dominante. Para Altieri (2001), é crucial que os cientistas envolvidos na busca por tecnologias agrícolas sustentáveis se preocupem com quem, finalmente, se beneficiará com elas, ou seja, o que é produzido, como é produzido e para quem é produzido são questões-chave que precisam ser levantadas, caso se queira fazer surgir uma agricultura socialmente justa.

Esta figura é importante, não só por retratar a construção do conhecimento com os agricultores, mas também por mostrar a socialização das descobertas técnicas de forma direta ao produtor. Temos nesta figura a representação prática do que a autora Coelho (2014) propõe como método para a pesquisa compartilhada, em que sugere uma perspectiva de diálogo na produção do conhecimento, na qual o observador-pesquisador assume seu papel como ator social, e constrói o conhecimento de forma compartilhada com o agricultor.

Neste contexto, será apresentado o olhar do agricultor com relação às atividades compartilhadas realizadas nesta pesquisa.

Na opinião dos assentados(as), a oficina de campo que possibilitou a observação, por meio de uma lupa, dos insetos reguladores naturais realizando sua função ecológica, obteve um resultado muito positivo. Foi uma dinâmica que possibilitou um olhar mais apurado ao agroecossistema, além de ter chamado o interesse da juventude rural.

O processo da lupa foi muito bom, você viu a criançada? Que maravilhoso, ficou super animado, você viu o tanto de criança que estava ali da juventude, então isso já é um processo muito bom, foi por causa da lupa que eu consegui identificar algumas coisas eu mesmo, passei a conhecer alguns inimigos ali com o processo da lupa [assentada da reforma agrária 4].

As cartilhas que foram entregues no final da oficina de campo foram elogiadas pelos agricultores, no entanto, para alguns deles a forma escrita não se torna muito prática. Observou-se porém, que alguns agricultores leram e fizeram consultas nas cartilhas.

[A cartilha teve utilidade?] Teve, teve sim, quando eu tava tendo a coisa lá da maria fedida sugando as pimenta nossa, que tavam querendo madura, a gente já foi na cartilha, já olhou. Que também ensina fazer a calda com o próprio animal, que você pega o próprio inseto, você pega as maria fedida ou as vaquinhas, bate elas no liquidificador, e faz uma calda, mas a gente não precisou [assentada da reforma agrária 4].

Eu achei elas boa, mas é que quem tem que ler bem para mim é meu filho, assim leitura eu sou ruim de leitura, às vezes tem coisa que eu entendo, tem coisa que eu não entendo [assentada da reforma agrária 3].

De acordo com a opinião dos agricultores sobre a pesquisa realizada, fica explícito nas falas de alguns assentados o entendimento técnico e metodológico sobre o trabalho que foi desenvolvido, percebe-se também uma avaliação positiva de todo o processo que foi construído conjuntamente com eles.

Falar sobre os insetos aqui no assentamento diretamente na prática, o pessoal já tem a prática, então aquilo é muito rico, muito rico e ajuda demais, a turma até a respeitar os insetos né, porque, às vezes, você olha inseto.. ah vale nada né... até a respeitar e conhecer né, você só acaba tendo admiração daquilo que você conhece né, aquilo que você não conhece[assentado da reforma agrária 6].

[...] Mas quando você está na prática é muito vivo, muito mais real, universidade é muito teórico as coisas, por mais que você vai lá e veja as plantinhas, mas é um negócio sem contexto né, ali cria um contexto, existe um plantio, existe uma demanda, tá rolando várias famílias trabalhando, então não é uma coisa assim, uma estufa feita em laboratório aonde você controla, não é isso, então eu acho muito vivo eu acho bem relevante uma pesquisa feita desta forma, não só pelo tema mas a forma também envolvendo o social, a especificidade de cada local [assentado da reforma agrária 6].

Então na verdade ajudou pra caramba [a pesquisa]. É acaba sendo uma extensão, essa pesquisa que você realizou ela acabou sendo tipo uma extensão, porque a gente conseguiu criar várias.... não falo que foi você que criou isso, foi a comunidade que já estava aberta para isso também né, para criar vários espaços que a gente conseguiu se apropriar dessas coisas que estão sendo trabalhadas né [assentado da reforma agrária 6].

Para outros agricultores esta percepção ficou mais distante, mais focada na possibilidade de doação de algum tipo de insumo. Mas como já foi dito anteriormente a diversidade cultural é grande dentro do assentamento, possuindo uma relação direta na forma de compreender e manejar o agrossistema.

Então para melhorar o trabalho, o que mais tem que melhorar mesmo é o jeito né e o dinheiro para pessoa comprar os produtos, e o jeito da gente poder aplicar e melhorar mais porque se a gente faz ele orgânico e você não ter o recurso para aplicar as coisa que precisa [assentada da reforma agrária 3].

Como sugestão os agricultores entenderam que outras pesquisas compartilhadas deveriam ocorrer na temática de controle biológico conservativo devido à complexidade do tema. Foi sugerido também que as atividades ocorressem com outros agricultores e em outras culturas.

Eu acho que foi bom, nós aprendemos muito, mas seria bom se a gente conseguisse fazer mais vezes, a juntar fazer grupos para um animar outro, tem coisa que por exemplo, não é todo mundo que faz sozinho [assentada da reforma agrária 1].

Para melhorar, tem que ser mais vezes em outros lugares, para gente aprender mais, uma vez só fica pouco apertado para dar conta [assentada da reforma agrária 2].

De acordo com os relatos dos entrevistados, percebe-se que devido à diversidade de métodos utilizados criou-se espaços adequados de diálogo que possibilitaram a apropriação do conhecimento construído por parte dos agricultores. No entanto, como já foi dito anteriormente pelo entrevistado 6, a comunidade já estava aberta para a criação destes momentos de troca de experiências com os pesquisadores. Os produtores foram receptivos em relação à proposta de implantação de uma pesquisa compartilhada, e também se demonstraram bastante participativos em todo o processo de realização da pesquisa.

Em suma, todo o processo metodológico de construção compartilhada do conhecimento com os agricultores, mostrou ser possível integrar um experimento agrônômico com o saber tradicional. Através do diálogo e do



compartilhamento entre pesquisadores e agricultores foi possível realizar uma experiência entomológica com todo o rigor metodológico e inserida na realidade social, cultural e ambiental dos camponeses.

## **6 PALAVRAS FINAIS: CONSTRUINDO NOVAS FORMAS DE OLHAR**

Iniciei o texto rompendo paradigmas, me desconstruindo para então mais a frente poder construir uma nova forma de olhar para o mundo, para a agronomia, para as relações sociais. Hoje percebo a importância de um conhecimento científico ser construído de maneira dialógica e compartilhado com os agricultores e agricultoras, inserido na realidade social em questão e visando promover um desenvolvimento com sustentabilidade. Aprendi que a reflexão constante do pesquisador sobre a realidade social que o cerca, assim como, a disposição de assumir o seu papel como ator do processo social é fundamental para a produção de um conhecimento compartilhado, sociabilizado e emancipador.

No campo das ciências agrárias, em que os conflitos e tensões são tão claros e profundos, isto se torna ainda mais urgente. Segundo Altieri (2001), uma importante medida nos programas de desenvolvimento rural deve ser a prevenção do colapso da agricultura camponesa, tornando-a mais sustentável e produtiva. Eis a contribuição deste trabalho que conseguiu construir uma experiência compartilhada, interagindo o saber científico com o saber popular, em um assentamento da reforma agrária e demonstrou que a ciência experimento precisa da ciência compartilhada para promover o desenvolvimento e a transformação social no campo.

De acordo com os relatos dos agricultores, percebeu-se que as metodologias participativas utilizadas nesta pesquisa, que tiveram o objetivo de criar espaços de reflexão e diálogo entre pesquisadores e camponeses, possibilitaram aos assentados e assentadas da reforma agrária, a apropriação do conhecimento construído referente ao controle biológico conservativo. Além disso, propiciaram uma maior compreensão e reflexão acerca dos desafios oriundos da integração da Agroecologia ao contexto social daquela comunidade.

A “lupa” instrumento óptico que foi o símbolo deste trabalho e que tem por função original nos revelar o universo do microcosmo, nos possibilitou também, por meio de outra forma de olhar, expandir a observação para o macrocosmo social, mostrando que as relações biológicas, a partir de uma teia trófica entre insetos herbívoros, parasitoides e predadores, estão conectadas com o universo social representado pelos atores sociais envolvidos, como as mulheres e homens de reforma agrária, os pesquisadores, a universidade pública etc. Enfim, fazendo uso das palavras de Santos (1995), deixou de ter sentido a distinção entre ciências sociais e ciências naturais, todo o conhecimento científico natural é científico social, ou seja, as relações biológicas e sociais estão conectadas por meio de uma teia de relações de interdependência que formam o agroecossistema, resultado da coevolução entre sociedade e natureza.

No que tange a busca por sustentabilidade, este trabalho a partir das conclusões do experimento entomológico, que analisou a influência do consórcio entre tomate e coentro na perspectiva do controle biológico conservativo, mostrou que esta técnica pode ser muito útil ao produtor orgânico e agroecológico do assentamento Santo Dias. No entanto, para que ela possa contribuir de fato para uma maior sustentabilidade, é preciso também compreender o universo social na qual está inserida, pois antes da dimensão técnica vem a dimensão social que cria um contexto favorável ou não ao desenvolvimento da Agroecologia.

Neste contexto, observou-se que a polarização na crença da agricultura orgânica e Agroecologia que ocorre no assentamento, é devido às diferenças de utopias, objetivos e histórias de vida dos assentados. Esta situação propõe um grande desafio para as práticas coletivas no assentamento que necessitam incorporar novas dimensões, como por exemplo, proporcionar um maior compartilhamento entre os assentados, pois a realidade social de cada indivíduo reflete-se nas suas escolhas, a busca pela sustentabilidade impõe a missão de

integrar e compartilhar histórias de vidas sem que haja grandes disparidades nas relações de poder. Dessa forma cria-se um ambiente social propício para dar suporte a uma produção de base ecológica que seja sustentável ao longo prazo e na qual as técnicas de controle biológico conservativo possam ser úteis na busca da sustentabilidade no processo produtivo.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E. L. **Diversidade vegetal**: uma estratégia para o manejo de pragas em sistemas sustentáveis de produção agrícola. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 68 p.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia, a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001. 54 p.
- ALTIERI, M. A. Patterns of insect diversity in monocultures and polycultures of brussels sprouts. **Protection Ecology**, Amsterdam, v. 6, p. 227-232, 1984.
- ALTIERI, M. A.; LETORNEAU, D. K. Vegetation management and biological control in agroecosystems. **Crop Protection**, Oxford, v. 1, p. 405-430, 1982.
- ALTIERI, M. A.; NASCIMENTO SILVA, E.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecologia: resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 27, p. 141-152, jul./dez. 2003.
- ARIM, M.; MARQUET, P. A. Intraguild predation: a widespread interaction related to species biology. **Ecology Letters**, Oxford, v. 7, n. 7, p. 557-564, July 2004.
- ATKINS, M. D. **Insects in perspective**. New York: Macmillan, 1978. 513 p.
- BARBOSA, L. R.; AUAD, A. M.; FREITAS, S. Capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentada com *Frankliniella schultzei* (Trybon) (Thysanoptera: Tripidae) em plantas de alface de cultivo hidropônico. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 75, n. 3, p. 349-358, 2000.
- BASTOS, C. S. et al. Incidência de insetos fitófagos e de predadores no milho e no feijão cultivado em sistema exclusivo e consorciado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, p. 391-397, 2003.
- BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 dez. 2003. Seção 1, p. 8.

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 dez. 2007. Seção 1, p. 2.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Apoio à implementação do Programa de educação ambiental e agricultura familiar nos territórios. In: BERBAL, A. B. (Org.). **Cenário socioambiental rural brasileiro**. Brasília: MMA, 2015. v. 2. 68 p.

BROOKS, S. E. Systematics and phylogeny of Dolichopodinae (Diptera: Dolichopodidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 857, p. 1-158, Feb. 2005.

BUENO, V. H. P. (Org.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2009. 429 p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 16-37, jan./mar. 2000.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1992. 447 p.

CARVALHO, J. L.; PAGLIUCA, L. G. Tomate: um mercado que não para de crescer globalmente. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v. 6, n. 58, p. 6-14, 2007.

CHAER, G. et al. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CLARKE, K.R. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, Carlton, v. 1, n. 18, p. 117-143, Mar. 1993.

COELHO, F. M. **A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos**. 2. ed. Viçosa, MG: Suprema, 2014. 188 p.

COLWELL, R. K. et al. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**, Oxford, v. 5, n. 1, p. 3-21, Mar. 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDANO, L. B. et al. BRS Tospodoro: Cultivar de tomate para processamento com alto licopeno, adaptada aos sistemas de cultivo orgânico e com múltiplos genes de resistência a patógenos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 241-245, abr./jun. 2010.

GIRARDI, E. P. **Proposição teórico-metodológica de uma Cartografia Geográfica Crítica e sua aplicação no desenvolvimento do Atlas da Questão Agrária Brasileira**. 2008. 80p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2008.

GOMES, J. C. C. Bases epistemológicas da agroecologia. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2000. 653 p.

GRAVENA, S. Controle biológico no manejo integrado de pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 281-299, abr. 1992.

GRAVENA, S. et al. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) em cultivares de tomateiro de crescimento determinado visando redução de virose do mosaico dourado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 35-45, 1984.

GUIMARÃES, J.A. et al. **Manejo de pragas em campos de produção de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2011. 20p. Circular Técnica 94.

GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, maio/ago. 2006.

GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. (Co-ord.). **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Ediciones Mundi, 2000.

GYORFI, J. Die Schlupfwespen und der Unterwuchs des Waldes. Zeitschrift für Angewandte. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 33, n. 1-2, p. 32-47, Jan./dec. 1951.

HABERMAS, J. **Ciencia y técnica como ideología**. Madrid: Tecnos, 1994. 181 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past-paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, [S.l.], Jun. 2001. Disponível em: <[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2016.

HARDY, J. E. *Plutella maculipennis* Curt., its natural and biological control in England. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 29, n. 4, p. 343-372, Dec. 1938.

HENNEBERT, M.; LEES, A. Environmental gradients in carbonate sediments and rocks detected by correspondence analysis: examples from the Recent of Norway and the Dinantian of southwest England. **Sedimentology**, Oxford, v. 1, n. 38, p. 623-642, Aug. 1991.

HODDLE, M. S. et al. Developmental and reproductive biology of a predatory Franklinothrips n. sp. (Thysanoptera: Aeolothripidae). **Biological Control**, Orlando, v. 18, n. 1, p. 27-38, May 2000.

HOWARD, A. **An agricultural testament**. Londres: Rodales, 1943. 253 p.

JESUS, E. L. Diferentes abordagens de agricultura não-convencional: história e filosofia. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de (Ed). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517 p.

KOEPF, H. H.; PETTERSSON, B. D.; SHAUMANN, W. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983. 332 p.

KREBS, C. J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. New York: Harper Collins, 1994. 801 p.

LAMBSHEAD, P. J. D.; PLATT, H. M.; SHAW, K. M. Detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. **Journal of Natural History**, London, v. 17, p. 859-874, 1983.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review Entomology**, Stanford, v. 45, p. 175-201, 2000.

LETOURNEAU, D.K. et al. Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. **Ecological Applications**, Tempe, v. 21, n. 1, p. 9-21, Jan. 2011.



- LIMA, J. S. S. Desempenho agroecômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 4, p. 407-413, out./dez. 2007.
- LOOMANS, A. J. M.; VIERBERGEN, G. *Franklinothrips*: perspectives for greenhouse pest control. **Bulletin IOBC/WPRS**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 157-190, Jan. 1999.
- LUNDGREN, J.G. **Relationships of Natural Enemies and Non-prey Foods**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009. 454 p.
- MAGRINI, P. R.; OLIVEIRA, M. L. S.; PROENÇA, I. C. L.; PEDRO, I. K. A. Tecendo enfrentamentos e solidariedade em um assentamento do MST no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 14., 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CBS, 2009.
- MAGRINI, P. R. **Cruzando fronteiras invisíveis: desvendando relações de gênero em um assentamento rural organizado pelo MST no sul de Minas Gerais**. 2010. 113 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- MARQUES, M. I. M. A atualidade do uso do conceito de camponês. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 11, n. 12, p. 57-67, Jan./jun. 2008.
- MEDEIROS, M. A. et al. **Efeito do consórcio cultural no manejo ecológico de insetos em tomateiro**. Brasília: Embrapa, 2009a. 9 p.
- MEDEIROS, M. A. et al. Efeito da diversificação de plantas na abundância da traça-do-tomateiro e predadores em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 300-306, 2009b.
- MEDEIROS, M. A. et al. Fatores de mortalidade na fase de ovo de *Tuta absoluta* em sistemas de produção orgânica e convencional de tomate. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p. 72-80, 2011.
- MINAYO, M. C. de S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, jul./set. 1993.
- MOERICKE, V. Eine farbfrage zur kontrolle des fluges von blattläusen, insbesondere der pfirsichtblattlaus, *myzodes persicae* (Sulz.). **Nachrichtenblatt der Deutschen Pflanzenschutz Dienst**, Braunschweig, v. 3, p. 23-24, 1951.

- MORENO, L. L. V. et al. **Compendio de buenas prácticas agroecológicas em manejo de plagas**. La Habana: Ed. Agroecológica, 2014. 328 p.
- MOURA, A. P. et al. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial**. Brasília: Embrapa, 2014. 24 p.
- NAIKA, S. et al. **A Cultura do tomate**. Wageningen: Fundação Agromisa, 2006. 104 p.
- NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. Coentro: produção e qualidade de sementes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, 2003.
- NEW, T. R. Neuroptera. In: MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. **Aphids: their biology, natural enemies and control**. 2 ed. New York: Elsevier, 1988. 249-258 p.
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; SANDEZ E., J. **Manual practico de control biologico para una agricultura sustentable**. Berkeley: University of California, 1999. 69 p.
- NICHOLLS, C. I., ALTIERI, M. A. Plant biodiversity enhance s bees and other insect pollinators in agroecosystems: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, Paris, v. 33, n. 2, p. 257-274, Apr. 2013.
- NILSSON, U. et al. Herbivore response to habitat manipulation with floral resources: a study of the cabbage root fly. **Journal of Applied Entomology**, Oxford, v. 136, n. 7, p. 481-489, 2012.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434p.
- PIELOU, E.C. **The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination**. New York: J. Wiley, 1984. 81 p.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia**. Madrid: Alianza, 1994. 359 p.
- REIS, P. R.; ALVES, E. B. Biologia do ácaro predador *Euseius allatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 359-363, ago. 1997.
- RESENDE, A. S. R. **Comunidade de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) e aspectos fitotécnicos da couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) em consórcio com coentro (*Coriadrum sativum*) sob manejo orgânico**. 2008. 85

p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2008.

RESENDE, A. L. S. et al. Diversidade de insetos predadores e parasitóides associados a *Lipaphis pseudobrassicæ* (Hemiptera: Aphididae) em *Brassica oleraceae* var. *acephala* (Cruciferae) cultivada em sistema de produção agroecológico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Anais...** Gramado: SEB, 2004.

RIQUELME, A. H. **Control ecológico de las plagas de la huerta**. Buenos Aires: INTA, 1997. 93 p.

RISCH, S. J.; ANDOW, D.; ALTIERI, M. A. Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions and new research directions. **Environmental Entomology**, College Park, v. 12, n. 3, p. 625-629, June 1983.

ROOT, R. B. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs**, Lawrence, v. 43, p. 94-125, 1973.

ROSENHEIM, J. A. et al. Intraguild predation among biological-control agents: theory and evidence. **Biological Control**, Orlando, v. 5, n. 3, p. 303-335, Sept. 1995.

SAMINÊZ, T. C. O. et al. **Legislação e os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2008. 8p. Circular técnica n. 66.

SAMPAIO, M. V. et al. **Biological control of insect pests in the Tropics**. In: DEL CLARO, K. (Ed.). Paris: UNESCO-EOLSS, 2008. Disponível em: <<http://www.eolss.net>>. Acesso em: 5 out. 2008.

SANTOS, B. de S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Porto: Afrontamento, 1995a. 199 p.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1995b. 58 p.

SANTOS, R. H. S.; MENDONÇA, E. de S. Agricultura Natural, Orgânica, Biodinâmica e Agroecologia. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 5-8, 2001.

SERVA, M.; JAIME JÚNIOR, P. Observação participante e pesquisa em administração, uma postura antropológica. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 64-79, maio/jun. 1995.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois, 1949. 144 p.

SILVEIRA, L. C. P et al. Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 261-265, 2003.

STARÝ, P.; SAMPAIO, M. V.; BUENO, V. H. P. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) and their associations related to biological control in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 107-118, 2007.

STEINER, Rudolf. **Fundamentos da agricultura biodinâmica**. São Paulo: Antroposófica, 1993. 240 p.

TORRES, D. M.; SANSONAS, H. P.; FONTES, M. A. L. A Troca de Experiências Entre Estudantes e Camponeses Através do Estudo da Vegetação do Assentamento “Santo Dias”, Guapé, MG. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 629-631, 2009.

THORPE, W. H.; CAUDLE, H. B. A study of the olfactory responses of insect parasites to the food plant of their host. **Parasitology**, Cambridge, v. 30, n. 4, p. 523-528, Dec. 1938.

TSCHARNTKE, T. et al. Reprint of Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. **Biological Control**, Orlando, v. 45, n. 2 p. 238–253, May 2008.

VOLKMANN, P. A. F. **Práticas organizacionais na produção agrícola biodinâmica**. 2011. 198 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

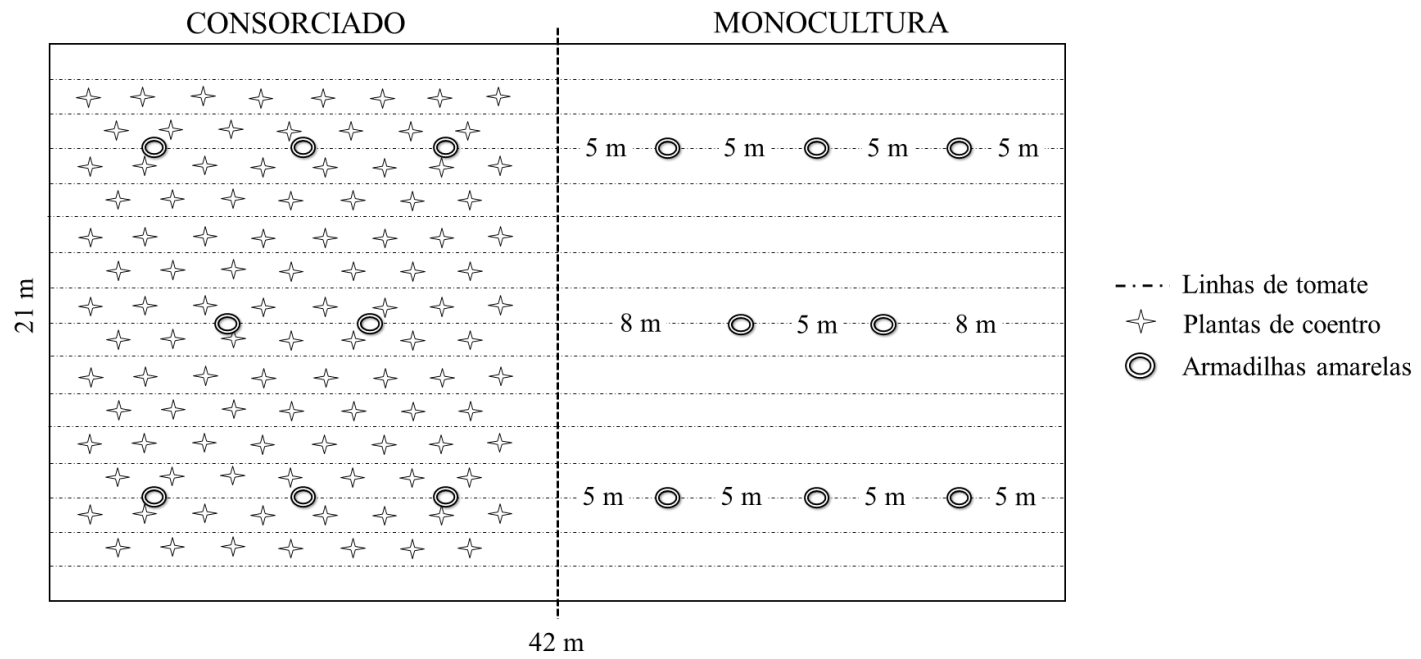
WACKERS, F. L.; VAN RIJN, P. C. J.; BRUIN, J. **Plant-provided Food for Carnivorous Insects: A Protective Mutualism and its Applications**. Cambridge: Cambridge University, 2005. 370 p.

WELCH, C. A. Brazilian peasant movement responses to new transnational corporate control strategies in agriculture. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 8, n. 6, p. 35-45, jan./jun. 2005.

WYCKHUYS, K. A. G. et al. Current status and potential of conservation biological control for agriculture in the developing world. **Biological Control**, Orlando, v. 65, n.1, p. 152-167, Apr. 2013.

## ANEXOS

### ANEXO A - Desenho esquemático da área experimental. Guapé, MG, outubro de 2014.



**ANEXO B - Roteiro da Entrevista Semi-Estruturada. Guapé, MG, junho de 2015.**

1. Nome:
2. Sexo:
3. Tem filhos? Gênero? Idade?
4. Está assentado a quanto tempo? Porque escolheu vir para o assentamento?
5. Você já viveu em área rural antes de ser assentado? Onde? Quanto tempo?
6. Participa de algum grupo no assentamento? Quais?
7. Você produz no seu lote? Subsistência ou comercio? Ambos?
8. Você já teve problemas com insetos herbívoros em áreas agrícolas? Quais?
9. Como realiza o controle dos insetos herbívoros?
10. Você sabe o que é inseto regulador natural? já viu algum?
11. Já usou ou tem conhecimento de alguma maneira de atrair insetos reguladores naturais naturais?
12. Sabe do experimento que foi realizado?
13. Qual a finalidade do experimento com insetos na área de produção de sementes?
14. Você recebeu as cartilhas? O que achou delas? Foram úteis?
15. Na sua opinião qual as vantagens e desvantagens do manejo orgânico?
16. Teria interesse em conhecer mais sobre controle biológico conservativo?
17. Acha válido fazer outros experimentos com outras culturas? Quais? Porque?
18. Qual sua opinião sobre a produção de sementes orgânicas no assentamento?
19. Qual sua avaliação das atividades teóricas e práticas realizadas no assentamento sobre controle biológico conservativo?
20. Sugestões?
21. Qual seu tempo de escola?
22. Qual sua naturalidade?

**ANEXO C** - Abundâncias (**AB**) de Táxons coletados nos tratamentos consorciado (**CO**) e monocultura (**MO**) com suas respectivas frequências relativas (**FR**), onde **FI** = Fitófago; **PR** = Predador; **PA** = Parasitoide. Guapé, MG, outubro de 2014.

<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Thysanoptera (FI) n.s	809	24.47%	994	54.58%
Dolichopodidae sp.1 (Diptera) (PR) p = 0,0001	672	20.39%	110	6.03%
Aphididae sp.2 (Hemiptera) (FI)	670	20.24%	-	-
Aphididae sp.1 (Hemiptera) (FI) n.s	395	11.97%	419	22.99%
Dolichopodidae sp.2 (Diptera) (PR) p = 0,0001	236	7.15%	50	2.74%
Dolichopodidae sp.3 (Diptera) (PR) p = 0,003	81	2.44%	9	0.47%
Eulophidae sp.25 (Hymenoptera) (PA) p = 0,039	68	2.05%	13	0.71%
Coccinellidae sp.1 (Coleoptera) (PR)	18	0.53%	4	0.21%
Figitidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	17	0.50%	3	0.15%
Encyrtidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	16	0.48%	6	0.31%
Coccinellidae sp.3 (Coleoptera) (PR)	14	0.42%	4	0.21%
Staphylinidae sp.1 (Coleoptera) (PR)	12	0.36%	10	0.52%
Ceraphronidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	11	0.32%	1	0.05%
Scelionidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	11	0.32%	11	0.58%
<i>Diabrotica speciosa</i> (Coleoptera) (FI)	9	0.26%	2	0.10%
Figitidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	8	0.23%	3	0.15%
Diapriidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	6	0.17%	3	0.15%
Figitidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	6	0.17%	-	-
Mymaridae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	6	0.17%	4	0.21%
Bethylidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	5	0.14%	-	-
Eulophidae sp.18 (Hymenoptera) (PA)	5	0.14%	4	0.21%
Figitidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	5	0.14%	1	0.05%
Figitidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	5	0.14%	1	0.05%
Mymaridae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	5	0.14%	4	0.21%
Coccinellidae sp.2 (Coleoptera) (PR)	4	0.11%	1	0.05%
Dryinidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	4	0.11%	5	0.26%
Figitidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	4	0.11%	-	-
Ichneumonidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	4	0.11%	6	0.31%



<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Reduviidae sp.1 (Hemiptera) (PR)	4	0.11%	3	0.15%
Scelionidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	4	0.11%	1	0.05%
Aphelinidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	3	0.08%	-	-
Eupelmidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	3	0.08%	-	-
Figitidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	3	0.08%	-	-
Mymaridae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	3	0.08%	-	-
<i>Orius</i> sp. (Hemiptera) (PR)	3	0.08%	-	-
Pteromalidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	3	0.08%	-	-
Scelionidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	3	0.08%	2	0.10%
Scelionidae sp.24 (Hymenoptera) (PA)	3	0.08%	-	-
Aphelinidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Aphelinidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Bethylidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Bethylidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Bethylidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	3	0.15%
Braconidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Ceraphronidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Ceraphronidae sp.16 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Chalcididae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Diapriidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Diapriidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Diapriidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Encyrtidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Encyrtidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Eulophidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Eulophidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Eupelmidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Figitidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Ichneumonidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Mymaridae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Mymaridae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Platygastridae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Pteromalidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-

<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Scelionidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	7	0.36%
Scelionidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Scelionidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	4	0.21%
Scelionidae sp.21 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Scelionidae sp.26 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	1	0.05%
Scelionidae sp.33 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Scelionidae sp.36 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Trichogrammatidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	2	0.05%	-	-
Aphelinidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Bethylidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Bethylidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Bethylidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Bethylidae sp.15 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Bethylidae sp.16 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Braconidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Braconidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Braconidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Braconidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Braconidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Braconidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Braconidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ceraphronidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ceraphronidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ceraphronidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ceraphronidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	2	0.10%
Ceraphronidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	3	0.15%
Ceraphronidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ceraphronidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ceraphronidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ceraphronidae sp.15 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Chrysididae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Diapriidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Diapriidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-

<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Diapriidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Diapriidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Diapriidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Diapriidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Diapriidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Diapriidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Dryinidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Encyrtidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Encyrtidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Encyrtidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Encyrtidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Encyrtidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Encyrtidae sp.15 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Eulophidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Eulophidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.16 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Eulophidae sp.19 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eulophidae sp.23 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eupelmidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eupelmidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eupelmidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eupelmidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eupelmidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eupelmidae sp.15 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eupelmidae sp.17 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eurytomidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-

<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Eurytomidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eurytomidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Eurytomidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Evanioidea sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Evanioidea sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Evanioidea sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Evanioidea sp.4 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Evanioidea sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Figitidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Figitidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Figitidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Figitidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Figitidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Figitidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Geocoridae sp.1 (Hemiptera) (PR)	1	0.02%	-	-
Ichneumonidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ichneumonidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Ichneumonidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ichneumonidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ichneumonidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Ichneumonidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Mymaridae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Mymaridae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Mymaridae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Mymaridae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Mymaridae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	4	0.21%
Mymaridae sp.16 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Platygastridae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Platygastridae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Platygastridae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Platygastridae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Pteromalidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Pteromalidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-

<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Pteromalidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Pteromalidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Scelionidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Scelionidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Scelionidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Scelionidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Scelionidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	2	0.10%
Scelionidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	2	0.10%
Scelionidae sp.18 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Scelionidae sp.20 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	8	0.42%
Scelionidae sp.23 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Scelionidae sp.25 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	2	0.10%
Scelionidae sp.27 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Scelionidae sp.28 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Scelionidae sp.30 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Scelionidae sp.31 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	3	0.15%
Scelionidae sp.32 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	2	0.10%
Scelionidae sp.35 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Signiphoridae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Trichogrammatidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Trichogrammatidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Trichogrammatidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Trichogrammatidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	1	0.05%
Trichogrammatidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	1	0.02%	-	-
Aphelinidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Aphelinidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Aphelinidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Aphelinidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Bethylidae sp.1 (Hymenoptera) (PA)	-	-	3	0.15%
Bethylidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Bethylidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Bethylidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Bethylidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	-	-	2	0.10%

<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Bethylidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Bethylidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Braconidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Ceraphronidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Ceraphronidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	-	-	2	0.10%
Ceraphronidae sp.11 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Ceraphronidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	-	-	4	0.21%
Ceraphronidae sp.17 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Chrysopidae sp.1 (Neuroptera) (PR)	-	-	2	0.10%
Diapriidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Diapriidae sp.9 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Encyrtidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Encyrtidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	-	-	2	0.10%
Encyrtidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Encyrtidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Encyrtidae sp.12 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Encyrtidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Encyrtidae sp.16 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	-	-	2	0.10%
Eulophidae sp.15 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.17 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.20 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.21 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.22 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.24 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eulophidae sp.26 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eupelmidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eupelmidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eupelmidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eupelmidae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eupelmidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%

<b>Táxons – Nichos ecológicos</b>	<b>AB. CO</b>	<b>FR. CO</b>	<b>AB. MO</b>	<b>FR. MO</b>
Eupelmidae sp.13 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eupelmidae sp.14 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eupelmidae sp.16 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eurytomidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Eurytomidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Ichneumonidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Ichneumonidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	-	-	4	0.21%
Mymaridae sp.6 (Hymenoptera) (PA)	-	-	2	0.10%
Mymaridae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Mymaridae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Mymaridae sp.15 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
<i>Orius insidiosus</i> (Hemiptera) (PR)	-	-	1	0.05%
Reduviidae sp.2 (Hemiptera) (PR)	-	-	1	0.05%
Platygastridae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Pteromalidae sp.2 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Pteromalidae sp.3 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Pteromalidae sp.7 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Pteromalidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Scelionidae sp.15 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Scelionidae sp.16 (Hymenoptera) (PA)	-	-	2	0.10%
Scelionidae sp.17 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Scelionidae sp.19 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Scelionidae sp.22 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Scelionidae sp.29 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Forficulidae sp.1 (Dermaptera) (PR)	-	-	1	0.05%
Trichogrammatidae sp.4 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Trichogrammatidae sp.5 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Trichogrammatidae sp.8 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
Trichogrammatidae sp.10 (Hymenoptera) (PA)	-	-	1	0.05%
<b>ABUNDÂNCIA TOTAL (p = 0.008)</b>	<b>3315</b>	<b>100</b>	<b>1831</b>	<b>100</b>
<b>RIQUEZA (S) (p = 0,016)</b>		<b>184</b>		<b>139</b>
<b>ESTIMADOR BOOTSTRAP</b>		<b>231.78</b>		<b>176.32</b>
<b>ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H') (p = 0,001)</b>		<b>2,398</b>		<b>1,854</b>