



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU RESIDÊNCIA EM
PRÁTICAS AGRÍCOLAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL**

MARLLUS HENRIQUE RIBEIRO DE PAIVA

**MANEJO INTEGRADO DO AGROECOSSISTEMA PARA ATRAÇÃO DE
ORGANISMOS DE CONTROLE BIOLÓGICO: ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS
AGRICULTORES EM RELAÇÃO AOS INSETOS – INIMIGOS NATURAIS E
PRAGAS**

Niterói, RJ
2022

MARLLUS HENRIQUE RIBEIRO DE PAIVA

**MANEJO INTEGRADO DO AGROECOSSISTEMA PARA ATRAÇÃO DE
ORGANISMOS DE CONTROLE BIOLÓGICO: ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS
AGRICULTORES EM RELAÇÃO AOS INSETOS – INIMIGOS NATURAIS E
PRAGAS**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação Lato Sensu Curso de Residência em Práticas Agrícolas e Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista. Linha de Pesquisa: Práticas Agroecológicas.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Dirlane de Fátima do Carmo

Coorientador: Prof Dr. Ailton Pinheiro Lobo

Niterói, RJ

2022

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE
Gerada com informações fornecidas pelo autor

P142m Paiva, Marllus Henrique Ribeiro de
Manejo Integrado do Agroecossistema para atração de organismos de controle biológico: : Estudo da percepção dos agricultores em relação aos insetos ? inimigos naturais e pragas. / Marllus Henrique Ribeiro de Paiva, Dirlane de Fátima Do carmo, Ailton Pinheiro Lobo ; Dirlane de Fátima Do Carmo, orientadora ; Ailton Pinheiro Lobo, coorientadora. Niterói, 2022.
62 f. : il.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PGEB.2022.m.12497267782>

1. Práticas Agroecológicas.. 2. Sustentabilidade agrícola. 3. Controle Biológico de Pragas. 4. Meio Ambiente. 5. Produção intelectual. I. Do carmo, Dirlane de Fátima. II. Lobo, Ailton Pinheiro. III. Do Carmo, Dirlane de Fátima, orientadora. IV. Lobo, Ailton Pinheiro, coorientadora. V. Universidade Federal Fluminense. Escola de Engenharia. VI. Título.

CDD -

Bibliotecário responsável: Debora do Nascimento - CRB7/6368

MARLLUS HENRIQUE RIBEIRO DE PAIVA

**MANEJO INTEGRADO DO AGROECOSSISTEMA PARA ATRAÇÃO DE
ORGANISMOS DE CONTROLE BIOLÓGICO: ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS
AGRICULTORES EM RELAÇÃO AOS INSETOS – INIMIGOS NATURAIS E
PRAGAS**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação Lato Sensu Curso de Residência em Práticas Agrícolas e Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista. Linha de Pesquisa: Práticas Agroecológicas.

Aprovada em 30 de setembro de 2022.

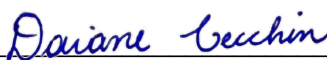
BANCA EXAMINADORA



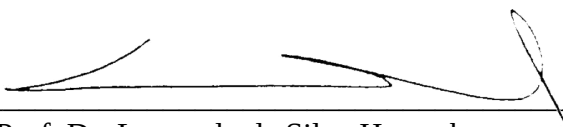
Prof. Dr^a. Dirlane de Fátima do Carmo
UFF – Universidade Federal Fluminense



Prof. Dr. Ailton Pinheiro Lobo
UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz



Prof. Dr^a. Daiane Cecchin
UFF – Universidade Federal Fluminense



Prof. Dr. Leonardo da Silva Hamacher
UFF – Universidade Federal Fluminense

Niterói, RJ
2022

Dedico este trabalho de conclusão de curso, primeiramente a Deus, aos meus pais, José Luiz Henrique de Paiva, em memória, e Mara Cristina Pinto Ribeiro de Paiva pelo apoio e incentivo incondicional e ao meu parceiro de vida Leandro Roque Rodrigues pelo amor e compreensão todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força que me deste em todos os momentos que precisei de um acalanto, paz e conforto, fazendo me perseverar incessantemente para a realização de meus sonhos e conclusão de meus objetivos.

À minha querida mãe Mara Paiva e meu falecido pai José Luiz, que sempre me apoiaram e me incentivaram, a acreditar no meu potencial, me direcionando nos melhores caminhos e oportunidades.

Ao meu companheiro Leandro Roque pela paciência, amor e dedicação diária.

À minha querida professora e orientadora Dr^a Dirlane Carmo, por ser minha inspiração acadêmica e por toda dedicação, carinho, profissionalismo e generosidade em todos os momentos e em todas etapas mais importantes de minha formação.

Ao professor e coorientador Ailton Lobo pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

Aos produtores rurais e ao público das feiras livres pelo tempo disponibilizado durante a entrevista e aplicação dos questionários.

À EMATER, em especial a Engenheira Agrônoma Ana Luísa pela ajuda durante as entrevistas virtuais com os produtores.

A todos os professores da residência, por darem o seu melhor durante o período crítico da pandemia e por lutarem para que o curso continuasse. Dedico a vocês, todo meu reconhecimento e admiração.

A todos os amigos, em especial a Eliane Braga e Nathália Andrade que fizeram essa caminhada comigo, me dando total suporte e atenção sempre que precisei e por não me deixarem desistir nos momentos mais desanimadores desse isolamento social.

À minha grande amiga Vanessa Azevedo que além de amiga foi uma grande parceira em toda essa jornada, ajudando-me todas as vezes que a solicitei, ouvindo-me e dando-me força e incentivo pra sempre seguir em frente. Eu te amo!

A todos os entrevistados, produtores rurais, feirantes e público, pela atenção e disponibilidade de tempo comigo.

À toda sociedade brasileira, em especial a UFF, por ter me propiciado ensino gratuito e de qualidade por meio de uma instituição pública reconhecida.

A todos os citados, meu verdadeiro obrigado!

Marllus Paiva

“Lutar pela terra, lutar pelas plantas, lutar pela agricultura, porque se não vivermos dentro da agricultura, vamos acabar. Não tem vida que continue sem-terra, sem agricultura”.

Ana Primavesi

RESUMO

O surgimento e desenvolvimento de uma praga na lavoura pode provocar prejuízos e perdas socioeconômicas e ambientais, tanto para o produtor rural quanto para os outros atores sociais dessa cadeia produtiva, dentre eles, os consumidores. A relação das pragas com a agricultura é bastante conhecida e desperta atenção quando estas criam mecanismos de resistência promovendo a perda de eficácia do controle e o aumento dos custos de produção. Assim, de forma generalista, os insetos na agricultura costumam ser sempre associados e reconhecidos pelos seus impactos negativos na produção de alimento e propagação de doenças, decorrente de uma visão distorcida e preconceituosa sobre esses indivíduos. Essa perspectiva muitas das vezes é construída pela vivência do homem no campo, sob o olhar de uma agricultura anacrônica, e transmitida entre as gerações. O entendimento desse processo é importante para reformular abordagens técnicas, definir processos de reciclagem, capacitação e atualização de informação, disseminar conhecimentos e consolidar medidas mais eficientes na composição de uma agricultura mais ecológica e sustentável. Isto posto, este trabalho buscou analisar a percepção dos atores envolvidos na agricultura do estado do Rio de Janeiro, sobre o controle biológico de pragas e doenças, dentro de um manejo integrado de pragas e os serviços ecossistêmicos prestados pelos insetos. Foram utilizadas entrevistas e análises de aspecto visual, visando realizar o diagnóstico para embasamento a uma ferramenta de elucidação das dúvidas apresentadas. Como produto de disseminação de conhecimento científico, em virtude das análises de percepção, uma cartilha técnica de linguagem simples e popular, foi elaborada para os produtores rurais familiares com o objetivo de desmistificar conceitos, estimular novas aprendizagens e orientar sobre possíveis práticas e manejos de controle biológico de pragas. A formação desse conhecimento é importante no sentido de verificar o panorama das medidas atualmente empregadas dentro do contexto local de cada produtor familiar e seus pontos fortes e fracos para uma assistência técnica de qualidade que busque uma agricultura mais igualitária e sustentável.

Palavras-chave: agroecologia; controle biológico de pragas; sustentabilidade agrícola;

ABSTRACT

The emergence and development of a pest in a crop can cause socioeconomic and environmental damages and losses, both for the rural producer and for the other social actors in this production chain, among them, the consumers. The relationship between pests and agriculture is well known and attracts attention when they create resistance mechanisms promoting the loss of control effectiveness and the increase in production costs. Thus, in general terms, insects in agriculture are usually associated and recognized for their negative impacts on food production and the spread of diseases, resulting from a distorted and prejudiced view of these individuals. This perspective is often built by the experience of man in the countryside, under the gaze of an anachronistic agriculture, and transmitted between generations. Understanding this process is important for reformulating technical approaches, defining recycling processes, training and updating information, disseminating knowledge and consolidating more efficient measures in the composition of a more ecological and sustainable agriculture. That said, this work sought to analyze the perception of the actors involved in agriculture in the state of Rio de Janeiro, on the biological control of pests and diseases, within an integrated management of pests and the ecosystem services provided by insects. Interviews and visual analysis were used, in order to carry out the diagnosis for the basis of a tool to clarify the doubts presented. As a product of the dissemination of scientific knowledge, due to the analysis of perception, a technical booklet in simple and popular language was prepared for family farmers with the objective of demystifying concepts, stimulating new learning and providing guidance on possible practices and control management. pest biology. The formation of this knowledge is important in order to verify the panorama of the measures currently used within the local context of each family producer and their strengths and weaknesses for quality technical assistance that seeks a more egalitarian and sustainable agriculture.

Keywords: agroecology; biological pest control; agricultural sustainability;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Procedimentos metodológicos.....	33
Figura 2 -	Mapa de localização das cidades do estudo de caso.....	35
Figura 3 -	Produção de verduras ao longo do ano.....	40
Figura 4 -	Produção de temperos ao longo do ano.....	41
Figura 5 -	Produção de legumes e tubérculos ao longo do ano.....	41
Figura 6 -	Produção de frutas ao longo do ano.....	41
Figura 7 -	Fontes de consultas de informações.....	43

LISTA DE SIGLAS

CBP – Controle Biológico de Pragas.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

FAO – Food and Agricultural Organization.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MIP – Manejo Integrado de Pragas.

PANC – Planta Alimentícia Não Convencional.

PET – Polietileno Tereftalato.

PIB – Produto Interno Bruto.

RJ – Rio de Janeiro.

SE – Serviço Ecológico.

UFF – Universidade Federal Fluminense.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Geral.....	16
1.1.2 Específicos	16
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 Biologia dos insetos	20
2.2 Distorção e generalização da imagem e preconceito com a Classe Insecta	21
2.3 Importância dos insetos no equilíbrio dos ecossistemas e para a sociedade	23
2.4 Sistema de controle e manejo de pragas	25
2.4.1 Tipos de controle de pragas.....	26
2.4.1.1 Controle Cultural.....	26
2.4.1.2 Controle Químico.....	27
2.4.1.3 Controle Físico e Mecânico	28
2.4.1.4 Controle Biológico	28
2.5 Manejo integrado de Pragas (MIP).....	29
3. MATERIAIS E MÉTODOS	33
3.1 Área de estudo	33
3.2 Procedimentos metodológicos.....	33
3.3 População alvo e amostra.....	34
3.4 Procedimentos e atividades de campo	35
3.4.1 Entrevistas virtual, via telefone e presencial.....	36
3.5 Tratamento das informações prospectadas.....	37
3.6 Cartilha.....	37
3.7 Glossário do produtor rural	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 Percepção produtores	39
4.2 Percepção dos frequentadores de feiras ao ar livre.....	45
4.3 Percepção dos estímulos produtores e consumidores	45
4.4 Cartilhas	46
5. CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
APÊNDICES	58
Apêndice A - Questionário sobre percepção dos produtores em relação aos insetos e o controle biológico de pragas.....	58

Apêndice B - Questionário sobre percepção dos clientes frequentadores de feiras ao ar livre.	61
---	----

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), no Brasil, houve um crescimento indiscriminado pelo uso de agrotóxicos nos últimos anos nas lavouras, motivados segundo Valadares et al. (2017), por um aumento de novos registros concedidos aos agrotóxicos e produtos afins pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A continuidade acelerada dessa tendência promove diversos desequilíbrios ecológicos na agricultura como: poluição dos recursos naturais, superpopulação de pragas, aumento de resistência e seleção das mesmas e prejuízos à saúde humana e animal (OLIVEIRA *et al.* 2005). A intensificação da produção agrícola, ocorrida nas últimas décadas com grandes áreas de monoculturas e com o aumento do uso de agrotóxicos, promoveu a simplificação e fragmentação de paisagens (FREITAS *et al.* 2009; MULLIN *et al.* 2010) e a desregulação ambiental (CUNHA *et al.* 2014). Gallo *et al.* (2002) ratificam tal ideia e acrescentam que por causa dessas ações na agricultura, o ser humano tem proporcionado condições de alimento abundante para os insetos de forma a provocar um crescimento vultoso de suas populações em uma determinada área, os fazendo se tornar pragas e propagadores de doenças entre os cultivares. Isto posto, os insetos, na agricultura, mediante contextualização, passam a ser considerados “vilões”, devido ao grande impacto econômico negativo que causam nas culturas de interesse agrícola, ao reduzir potencialmente a produção de alimentos por meio de ataques diretos ou indiretos a própria estrutura da planta ou em seus frutos.

Paradoxalmente, os problemas decorrentes dos insetos na agricultura, são frutos do desequilíbrio ou da modificação do meio ambiente, ambos provocados pela própria intervenção antrópica, principalmente quando empregadas práticas convencionais de controle para regulação de populações indesejadas de insetos (ALTIERI *et al.* 2003).

Em relação aos agrossistemas, o monocultivo substitui toda a diversidade natural de um local por uma ou poucas espécies cultivadas, com a utilização de agroquímicos para a produção em grandes escalas. Nesta situação, acaba o equilíbrio biológico e podem acontecer surtos populacionais de insetos (de OLIVEIRA *et al.* 2019). Esses organismos podem entrar em competição com as espécies cultivadas e assim propiciar uma redução em sua produtividade, gerando danos econômicos às mesmas. Dessa maneira, os organismos

que causam danos econômicos a determinada cultura agrícola, passaram a ser chamados de pragas (FORNAZIER *et al.* 2017).

Em países tropicais, tomando por exemplo o próprio Brasil, tal ruptura do equilíbrio ambiental decorrente de práticas e manejos agrícolas não sustentáveis, combinados com uma agricultura extensiva e monocultura, se intensificam, uma vez que, áreas de clima quente e úmido contínuo ao longo do ano favorecem a capacidade de reprodução dos insetos, que por sua vez, encontram nesses ambientes modificados, condições favoráveis, como alimentos, ausência de inimigos naturais e falta de conhecimento de controle por parte dos produtores, para se desenvolverem mais rapidamente (VIEIRA *et al.* 2011).

Esse cenário promove uma visão distorcida ou bastante generalizada sobre toda a classe dos insetos por parte não só dos agricultores, como também da própria sociedade, o que tem proporcionado tomadas de decisões equivocadas, que ao invés de agir na causa do problema, acabam agindo na superficialidade de eliminação dos indivíduos, promovendo problemas de ordem econômica, social e ambiental.

Contraditoriamente, motivado pela necessidade de combater e controlar os insetos, a utilização de métodos de controle alternativos continua sendo pouco difundida e o uso de produtos químicos ainda é visto como meio eficiente para solução imediata dessa problemática (NASCIMENTO *et al.* 2021).

Apesar dessa possível vantagem de controle fitossanitário rápido e eficiente, Altieri *et al.* (2003) destacam que concomitantemente a isto, estas ações, além dos problemas ambientais decorrentes de efeitos de contaminação, promove a dependência do produtor a este tipo de prática, o fazendo consumir mais e mais à medida que em paralelo, ocorre a adaptação e a resistência induzida dos insetos às doses aplicadas.

A necessidade de se obter produtos eficientes e alternativos no controle dos insetos no ambiente agro, principalmente por meio de inimigos naturais, já era apontada em 1992 por Vilas-Boas *et al.* tendo surgido a partir da conscientização acerca dos riscos dos produtos químicos e com a necessidade de reduzir o uso destes em suas lavouras, orientada também por diversas correntes agroecológicas.

A despeito disso, no Brasil ainda predomina o uso de produtos químicos para o controle de pragas e doenças (VENZON *et al.* 2021) e o uso frequente e as dosagens inadequadas têm levado à perda da eficiência desses produtos e ao aumento de resistência das pragas-alvo (HAWKINS *et al.* 2019). Porém, muitos produtores rurais brasileiros, contrariando essa tendência e motivados pela exigência de novos mercados que buscam

uma produção mais limpa e mais sustentável, com alimentos de qualidade, com responsabilidade social e menor impacto no meio ambiente, têm segundo Bombardi *et al.* 2017 oportunizado progressivamente pensamentos agroecológicos, modificando seus sistemas produtivos a fim de atender tal demanda e anseios sociais.

Com efeito, uma possibilidade de mudança desse paradigma e para a redução da dependência do agrotóxico no campo, tem sido a substituição, mesmo que gradativa, de técnicas consideradas tradicionais com agroquímicos pelo manejo integrado de pragas (MIP) com o enfoque no controle biológico de pragas (CBP). Controle, que pode ser entendido como o controle de insetos nocivos às culturas comerciais por meio do uso de inimigos naturais, onde os próprios recursos da natureza promoveriam o equilíbrio bioecológico, mantendo as pragas abaixo do nível de dano econômico (GALLO *et al.* 2002).

Nesse sentido, o controle biológico conservativo pode ser aplicado como uma importante alternativa de elevada viabilidade, pois apresenta grande potencial para diminuir ou até mesmo eliminar o uso de agrotóxicos na produção agrícola (CONSUEGRA, 2004). Em 1998, Kogam já ressaltava a importância da conscientização, educação e a difusão do conhecimento, para que as técnicas de controle biológico de pragas e doenças por meio do MIP pudessem ser mais aceitas e replicadas à medida em que a sociedade se debruçava sobre questões mais sociais e ambientais.

Com isto, o que se observa é o aumento da oferta de produtos orgânicos e socialmente demandados nas prateleiras dos mercados e uma procura grande de um mercado consumidor que só tende a crescer. Isto porque tais consumidores acreditam que esses alimentos, além de possuírem boas procedências e o consumo valorizar os produtores rurais, estão alinhados com suas conceituações subjetivas de saúde nutricional, promovem a biodiversidade local e, portanto, agredem menos o meio ambiente, indo ao encontro com suas concepções de proteção ao meio ambiente e estilo de vida mais sustentável (LIMA *et al.* 2020).

No entanto, para que essas questões se fortaleçam, é extremamente importante, entender quais são as percepções dos atores locais (produtores) sobre a relação dos insetos com as lavouras, justamente para a diferenciação de potenciais pragas e inimigos naturais dentro do contexto local da produção familiar para que não haja situações que possam dificultar ou desestimular a aplicação do MIP.

Assim, o presente trabalho pretende contribuir nesse sentido, como forma de extensão acadêmica universitária, analisando a percepção dos agricultores sobre os serviços ecossistêmicos (SE) e o papel dos insetos no ambiente rural para assim identificar ferramentas que possam ser utilizadas para promover o conhecimento sobre o valor da biodiversidade na agricultura como também reforçar que a identificação, diferenciação e preservação dos insetos benéficos são essenciais para a saúde do agrossistema.

O diálogo permeado pela extensão universitária sobre os insetos e sua importância é uma excelente ferramenta para o apoio aos trabalhos de Educação Ambiental já que suas populações são dinâmicas, relevantes nos processos ecológicos e presentes no cotidiano humano (PROENÇA *et al.* 2012).

Adicionalmente, ao entender que a disseminação de conhecimento é o principal meio para a consolidação e replicação do manejo integrado de pragas, sob viés agroecológico, propõe-se, mediante percepções dos agricultores, desenvolver cartilhas técnicas científicas, de caráter pedagógico, com informações relativas às culturas elencadas e pragas mencionadas, com uma linguagem de fácil assimilação e acessível a todos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Identificar e descrever as percepções de agricultores das comunidades rurais do estado do Rio de Janeiro sobre a importância do papel ecológico e dos serviços ecossistêmicos prestados pelos insetos nas lavouras: Estudo de caso.

1.1.2 Específicos

- Levantar e registrar informações sobre os principais insetos considerados pragas nas visões dos agricultores entrevistados em função das culturas;
- Descrever as formas de manejo que atraíam organismos de controle de pragas empregados pelos produtores rurais entrevistados;
- Levantar e analisar o papel dos principais controles ecológicos utilizados para a estabilização de pragas nas culturas relatadas;
- Elaborar uma cartilha explicativa sobre controle biológico para as principais pragas pontuadas pelos agricultores entrevistados;
- Avaliar a ferramenta de análise empregada para obtenção da percepção do produtor rural familiar.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A maneira como os recursos naturais são utilizados para atender as mais variadas necessidades e demandas de uma população humana exponencialmente crescente, põe em risco a sustentabilidade dos ecossistemas, promove o desequilíbrio do clima e impacta diretamente na oferta de SE (ROSSET *et al.* 2014). Foley *et al.* (2005) afirmam que estão cada dia mais evidentes os danos causados pelo uso indiscriminado e irresponsável dos recursos naturais e que os problemas de erosão das terras, salinidade, desertificação, escassez de água, desmatamento, perda de biodiversidade, mudanças climáticas e aumento de pragas e doenças são consequências diretas de falta de: planejamento, manejo e consciência ambiental.

O setor da agricultura nesse contexto, conforme Rosset *et al.* 2014, tem um papel bastante relevante e importante no sentido de otimizar processos produtivos e minimizar impactos ao meio ambiente por meio de práticas ecológicas e conservacionistas defendidas por diversas correntes agrícolas alternativas com viés ambiental.

Vietes em 2020, já destacava que, durante muito tempo, era comum relacionar as atividades agrícolas com a devastação do meio ambiente, no qual a agricultura dita convencional se baseava principalmente no aumento de produção atrelada à expansão de terras. A agricultura convencional tradicional exige grandes quantidades de insumos externos, como produtos fitossanitários, por exemplo, e a partir do advento da Revolução Verde, o processo de industrialização da agricultura ajudou a fomentar tanto a maximização da produção agropecuária quanto a intensificação da destruição da natureza (MORO, 2012).

A Revolução Verde serviu de base para a agricultura convencional, no qual um sistema de dependência de defensivos agrícolas e inovações prontas foi criado e fortalecido, num ciclo vicioso de utilização, onde a cada reinício, se necessita de mais insumos para atender as demandas (LIMA, 2000). A agricultura dita moderna priorizou justamente o modelo tecnológico com base no uso intensivo da mecanização e de produtos químicos que, promoveram seu desenvolvimento e expansão expressivamente, causando impactos diversos ao meio ambiente (KAMIYAMA *et al.* 2011).

Entretanto, os efeitos negativos do uso de produtos químicos, como os danos associados à saúde humana, e o desequilíbrio ambiental, pelo aparecimento de novas pragas, doenças e plantas daninhas ou mesmo pela resistência destas, foi sendo mascarado

pelo aumento da produtividade nas lavouras, o que acabou retardando a introdução ou a continuidade de práticas mais ecológicas na agricultura (PORTO & SOARES, 2012).

O Brasil, além de ser um dos grandes produtores agrícolas, também é considerado o maior consumidor mundial de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças (CARNEIRO *et al.* 2015). Para Carneiro *et al.* (2015), esse triste título relacionado ao excesso de agroquímicos nos alimentos tem apresentado riscos à saúde dos agricultores e consumidores, além da contaminação dos solos, do ar e dos corpos hídricos, resultando na degradação e desequilíbrio dos ecossistemas.

Ehlers, em 1995, já reforçava que tal cenário promovia alterações drásticas no equilíbrio físico, químico e biológico do solo, o empobrecimento de nutrientes e o aumento significativo da suscetibilidade de lavouras a ataques de pragas e doenças.

Em 2010, Costa já alertava sobre o crescimento nos âmbitos ambiental, social, econômico e político, da discussão sobre questões e desdobramentos atrelados ao conceito de desenvolvimento e produção agrícola sustentável, frente aos problemas ambientais resultantes de uma agricultura anacrônica, proporcionando caminhos de reflexão para obtenção de práticas e modelos mais ecológicos de produção.

O impacto ambiental da agricultura moderna e o aumento do uso de recursos não renováveis levou muitos órgãos nacionais e internacionais a tomarem várias iniciativas a fim de promover a adoção e expansão de técnicas agrícolas mais sustentáveis decorrentes do campo de conhecimento da agroecologia e da agricultura orgânica (BAGIATIS & OXOUZI, 2011). Tais técnicas surgiram, portanto, como contraponto ao sistema convencional, de modo a redesenhar a agricultura sob uma perspectiva ecológica, já destacadas por Carmo *et al.* em 2006.

Os modelos alternativos à agricultura tradicional não se utilizam de produtos agroquímicos ou fertilizantes inorgânicos em seus processos. Há utilização de mecanismos e técnicas que permitem a integração de criação de animais junto com a produção orgânica diversa com resultados expressivos (WINQVIST *et al.* 2012).

A manutenção da cobertura permanente do solo, integração da adubação orgânica e verde, controle da erosão, manejo da fertilidade do solo, consequente equilíbrio nutricional das plantas, além do controle biológico de pragas, são outras práticas amplamente utilizadas nestes sistemas (AZADI *et al.* 2011).

Götsch em 1996 já ressaltava que as técnicas adotadas na agroecologia e na agricultura orgânica eram tentativas de harmonizar as atividades agropecuárias com os

processos naturais dos seres vivos, de modo a produzir um nível ideal de diversidade e quantidade de frutos, sementes e outros materiais orgânicos de alta qualidade, sem a necessidade de utilização de insumos como fertilizantes, pesticidas e/ou maquinários pesados. O objetivo desse modelo, consistia que cada espécie envolvida, seja ela da fauna ou flora, conseguisse se desenvolver de modo que criasse uma sinergia para aproximar os sistemas agrícolas dos ecossistemas naturais (GOTSCH, 1996).

Além dos benefícios de ordem ambiental e econômica já mencionados, agrossistemas ecológicos podem proporcionar ganhos sociais como: maior qualidade nutricional dos alimentos, segurança alimentar, quebra do ciclo de endividamento do produtor, mitigação da pobreza no meio rural, criação de associações e cooperativas, fortalecimento do agricultor familiar, fixação do homem no campo e resgate de conhecimentos e da cultura de povos tradicionais (SIQUEIRA *et al.* 2015). Tais ganhos, nas visões de Vezzani *et al.* (2013) resultam no aumento significativo da qualidade de vida tanto do produtor quanto da comunidade rural local.

Mas para que um agroecossistema represente uma produção sustentável, todos os componentes do seu sistema, sejam eles plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e microrganismos coexistentes, devem estar em equilíbrio. O objetivo das práticas e manejos sob enfoque agroecológico consiste em restabelecer ou restaurar as condicionantes naturais quando se evidencia o desbalanceamento desses componentes (ALTIERI, 2008).

A instabilidade dos agroecossistemas manifesta-se, quando há eliminação da vegetação natural por meio da introdução e expansão das monoculturas, reduzindo, portanto, a diversidade do habitat local e favorecendo o surgimento de pragas e doenças (LETOURNEAU, 1982).

A agricultura não precisa de insumos industrializados para garantir sua produção. O entendimento das condições ambientais, de suas interrelações e dependências e das potencialidades do campo são pontos importantes para a compreensão dos módulos ambientais proporcionando inúmeras combinações e possibilidades de manejo agrícola (PRIMAVESSI, 1992).

Inclusive, para Primavessi (1994), pragas e doenças são um sinal vermelho de perigo, indicando que algum ponto de equilíbrio natural está em desordem e que “apagar a luz” nas palavras da autora, não resolve o problema, apenas o adia e o agrava. Guedes *et al.* (1999) definem pragas nesse contexto, como organismos que invadem plantações de

forma descontrolada, podendo ocasionar prejuízos econômicos ao agricultor, uma vez que a produção e a qualidade de determinada cultura ficam prejudicadas ou reduzidas.

Na agricultura, os danos podem ser diretos; quando há o ataque no produto a ser comercializado; ou indiretos, quando atacam estruturas vegetais que não serão comercializadas, mas que alteram os processos fisiológicos, refletindo na produção. Além disso, podem atuar indiretamente injetando substâncias maléficas às plantas durante o processo alimentar ou transmitindo vírus, bactérias e fungos (DE LAMONICA & IDE, 2002).

Uma das principais ameaças à sustentabilidade da agricultura se deve à evolução da resistência da população de pragas na lavoura (ANDOW, 2008) decorrente da aplicação constante e indiscriminada de defensivos agrícolas, muitos dos quais ainda não se tem conhecimento dos impactos diretos e indiretos na saúde humana e no meio ambiente (SANTOS, 2016).

Zalucki *et al.* (2009) apontavam que a opção mais coerente frente ao uso exagerado e descontrolado de defensivos agrícolas seria a adoção de práticas de manejo integrado de pragas e doenças, que por sua vez, objetivam a relação harmoniosa das mais variadas táticas de controle e mantêm a sustentabilidade da produção dos cultivares em relação ao meio. No entanto, para escolher a melhor forma de manejo e controle dos insetos é necessário o conhecimento da biologia e da ecologia das espécies locais, suas formas de interação com a natureza e SE, para assim poder planejar e implementar medidas mais eficazes na construção de uma agricultura mais ecológica e sustentável (PRIMAVESSI, 1994).

2.1 Biologia dos insetos

Os insetos, são animais invertebrados, pertencentes à Classe Insecta, que abriga o maior grupo de animais em diversidade no planeta Terra, já que, esses conseguem se adaptar a diversos tipos de ambientes, representando aproximadamente 70% de todas as espécies de animais até então conhecidas e catalogadas (WIENS et al. 2015).

São amplamente diversos, tanto em cores, quanto em morfologia, tendo como característica padrão básica a externalização de seu esqueleto, ou seja, exoesqueleto articulado, feito de quitina, três pares de apêndices locomotores articulados, asas e um par de antenas de forma generalizada (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2015).

Os diferentes padrões de articulações e modificações do exoesqueleto articulado ou dos apêndices como peças bucais, pernas e abdômen são pontos que ajudam a distinguir esses animais e os classificar em suas respectivas classes, famílias e até gênero (GULLAN & CRANSTON, 2017).

Os insetos são os organismos que mais tiveram sucesso do ponto de vista biológico, em decorrência da grande variação genética, presença de asas na maioria das ordens e diferentes tipos de crescimento e desenvolvimento, por possuírem variadas fontes de alimentos, se reproduzem em grande quantidade e ciclo de vida relativamente curto. Além disso, estão muito bem adaptados aos mais diferentes habitats de vários ecossistemas: na terra, na água doce e no ar, o que proporciona alta capacidade de dispersão e colonização (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2015).

2.2 Distorção e generalização da imagem e preconceito com a Classe Insecta

Os insetos possuem uma relação muito próxima com a humanidade, ficando muito difícil a dissociação desses organismos ao longo do desenvolvimento da história humana (BORROR *et al.* 2011). Para Borrór *et al.* (2011), essa relação passa pelo lado lúdico, ligado às questões mitológicas e folclóricas, onde se acreditava que alguns insetos eram símbolos de poder, renascimento, imortalidade, ou sinais de divindades. Como também pelo lado funcional, principalmente ligados à questão da alimentação direta, ou seja, fazendo parte da dieta alimentar de diversos povos, e ou indireta, por meio da produção de algum subproduto de suas atividades, que se tornaram interessantes e valorizados pelo homem.

No entanto, paradoxalmente, mesmo sendo um grupo de animais bastante representativo no planeta, fazendo parte da história da sociedade em vários contextos, há em torno deles, de acordo com Nepomoceno & Carniatto (2022) uma distorção de imagem, principalmente associada a um sentimento de repulsa, preconceito e até mesmo medo e agressividade, motivado por credices populares, difusão de informação desencontrada e tendenciosa e muitas das vezes sem respaldo técnico-científico, ou validados em equívocos científicos.

Para além do ecológico e do econômico, a classe Insecta abrange a diversidade cultural e sua influência contempla diferentes áreas, como: educação, mitologia, psicologia, artes, música, religião e em práticas recreativas de grupos primitivos e atuais (COSTA NETO, 2013). Estes animais, a partir de um viés cultural, acabam sendo vistos

como “ameaçadores” ou “maléficos”, ideias estas intensificadas pela mídia, a qual propaga que os insetos causam doenças, são pragas e que são sinônimo de perigo (TRINDADE *et al.* 2012).

Segundo Gruzman (2003), essa distorção e ou a generalização da imagem dos insetos é formada pela deficiência da informação ou pelo senso comum sem fundamento, originando assim a construção de um significado mítico, errôneo, generalista e preconceituoso. Uma das razões para isto é apontada por Tavares e Grandini (1999) que ressaltam que muitas das doenças sociais e prejuízos econômicos são decorrentes de insetos como vetores, já que esses animais têm, em função de sua natureza, estilo de vida e biologia, grande capacidade de veiculação de certos microrganismos patogênicos. Sawar (2018) ratifica essa informação, ao dizer que os insetos por meio de predação, inoculação de doenças e relações parasitárias e mutualísticas com vegetais, animais, bactérias e fungos, trazem prejuízos diversos para o agronegócio quando há modificação do equilíbrio ecológico local.

A distorção da imagem e a tendência em generalizar a fauna dos insetos, por parte dos produtores rurais, como propagadores de eventos ruins no campo, pode ter relação com a ânsia de proteger sua lavoura dos ataques dos mesmos, os transformando em verdadeiros antagonistas (TORRES & OLIVEIRA 2008). E isso, tem proporcionado o uso de diversos produtos químicos para o controle desses indivíduos adjetivados como pragas. A problemática dessa contextualização é que essas ações de “proteção” embasadas pela utilização indiscriminada de agrotóxicos não só trazem inúmeros problemas ambientais relacionados à poluição e toxicidade no meio, como também agravam ainda mais essa questão.

A naturalização dessas distorções e generalizações da imagem dos insetos de acordo com Santos e Florêncio (2013) é o cerne da questão, pois promovem ações equivocadas de manejo e controle, ressignifica erroneamente o papel dos insetos no meio ambiente, e os classifica todos em um mesmo contexto.

A deturpação da imagem não compatível com os conhecimentos científicos leva a tomadas de medidas que agem nas consequências e não nas verdadeiras causas e por sua vez, paralelamente só reforçam esse preconceito (COSTA NETO *et al.* 2000). A pergunta que deve ser feita é: “Por que este inseto causa algum dano às atividades humanas?”. Com base nesse questionamento, é possível gerar conhecimento, desmitificar conceituações e evitar rotulações falsas.

Para Guzman (2003), os insetos não são inimigos da sociedade. O autor destaca que as pragas e doenças são frutos de um desequilíbrio provocado pelo próprio homem ao modificar o ambiente, domesticar espécies e animais, uniformizar e homogeneizar as culturas, entre outros.

Diversas medidas profiláticas, baseadas principalmente no uso de agrotóxicos, usadas para o controle de insetos-pragas são feitas de forma descontextualizada. Se há infestação de insetos na lavoura ou propagação de doenças na sociedade, o problema certamente está na saúde ambiental do sistema e não nos insetos em si, como comumente é extrapolado (VENZON *et al.* 2019).

Desta forma é importante o entendimento do real problema e a desmistificação dos insetos como os “vilões”, fundamentada numa visão cultural negativa e preconceituosa, já que os mesmos, possuem diversas funções nos ecossistemas necessários para a manutenção da vida como: reciclagem de nutrientes, dispersão de fungos, polinização e propagação de plantas, aeração e revolvimento do solo, alimentação para outros seres vivos e manutenção da estrutura da comunidade de animais (GULLAM & CRANSTON, 2017).

2.3 Importância dos insetos no equilíbrio dos ecossistemas e para a sociedade

Embora sejam poucas as espécies causadoras de danos, a imagem negativa dos insetos tem sido generalizada a toda a classe, levando à tomada de decisões errôneas, causando prejuízos econômicos, sociais e ambientais em grande escala (MORAES, 2016). Este sentimento muitas vezes é motivado pelo desconhecimento dos valores diretos ou indiretos desta classe de animais sobre grande parte dos seres da terra e sobre as funções que os mesmos exercem (SOUSA *et al.* 2014).

Cajaiba *et al.* (2020) confirmam tal afirmativa, ao dizer que é justamente por sua abundância e diversidade nos ecossistemas naturais e antropizados que os insetos assumem importância socioeconômica, uma vez que estão envolvidos em diversos processos ecológicos, desempenham diversos serviços ecossistêmicos e se apresentam como potenciais bioindicadores de qualidade e ou equilíbrio ambiental.

O entendimento dessas particularidades e a compreensão de que todas as espécies possuem valor na manutenção sadia e equilibrada no ecossistema, sem a influência de uma visão antropocêntrica minimalista de acordo com Sousa *et al.* (2014) e Ferreira (2015) permitem ações de preservação mais eficientes, emprego de táticas de controle mais

efetivas, bem como o conhecimento para o uso dessas potencialidades no atendimento das necessidades humanas.

Sob a ótica do agrossistema, a biodiversidade é a maior riqueza da agricultura. Os insetos nesse cenário, em virtude da variedade de espécies, funções ecossistêmicas específicas e complementares desempenhadas, podem promover a redução da produtividade agrícola em caso de sua ausência total ou parcial (PINHEIRO *et al.* 2010).

Silva *et al.* (2016) enfatizam a importância edáfica dos insetos, pois eles auxiliam a decompor a matéria orgânica incorporada no solo, promovendo a reciclagem e redistribuição dos nutrientes, assim como são capazes de aerar o terreno, diminuindo efeitos de compactação, permitindo um melhoramento na retenção da água de chuva.

Como polinizadores, os insetos são responsáveis pela reprodução de muitas espécies vegetais, inclusive algumas de interesse agrícola, bem como tal serviço contribui inclusive com outros serviços ecossistêmicos importantes como: o sequestro de carbono, controle de erosão, produção e filtração de água. Sem estes, certamente se observará um estresse ambiental sem precedentes e um colapso na produção agropecuária (CARSON, 2010).

Quanto ao equilíbrio dos organismos, muitos insetos, sendo predadores, parasitas ou vetores de doenças, ajudam a controlar o crescimento populacional exagerado de determinadas espécies, e com isso podem ser usados como importantes aliados, dentro de sua ecologia, no controle de pragas e doenças nas lavouras (MENEZES *et al.* 2005).

No que se refere à alimentação, os insetos representam uma importante fonte alimentar em diversos nichos tróficos e uma importante fonte de proteínas para a população humana (VAN HUIS *et al.* 2013). Essa fonte de alimento, costuma provocar repúdio por boa parte da população mundial, justamente pelas aversões e associações de imagem negativa que estes organismos possuem.

A conservação dos insetos depende da aceitação pela comunidade; para isso, é necessário entender o modo de vida e de agir das pessoas e suas concepções sobre os insetos, de modo a conscientizar a comunidade humana sobre a importância desses organismos para o funcionamento dos serviços ecossistêmicos por eles prestados (ALVES *et al.* 2019).

Dessa forma, as universidades, os grandes centros de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia e o governo por meio dos ministérios, pastas e secretarias ganham um papel fundamental no sentido de propagar, difundir o conhecimento científico e corrigir

informações falsas e descontextualizadas. Desta forma, a população pode estar consciente sobre essas questões ambientais e capazes de separar e diferenciar insetos benéficos de insetos potencialmente causadores de danos dentro de seu contexto local, para o melhor delineamento de sistemas de controle e manejo de pragas.

2.4 Sistema de controle e manejo de pragas

No Brasil, apesar dos efeitos negativos da pandemia do Covid-19 em diversos setores econômicos, a agropecuária, segundo dados do IBGE (2020), foi o único setor a apresentar crescimento sobre o Produto Interno Bruto (PIB) quando comparado com o ano anterior.

Esse resultado significativo pode ser entendido e explicado, de acordo com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA – 2020), pelo desempenho de alguns produtos que apresentaram supersafras e de outros tipos de alimentos que não sofreram com problemas climáticos, gerando safras significativas; pelo aumento da contratação de mão de obra; pela procura de alimentos por parte do mercado consumidor; e pelo aumento da produtividade de áreas plantadas.

Apesar desses resultados expressivos apresentarem pontos positivos no viés econômico na cadeia produtiva do agronegócio durante a pandemia, um sinal vermelho se acende no que se refere à expansão de áreas cultivadas sobre as áreas nativas e remanescentes segundo Da Silva *et al.* 2021. Tal cenário indica, de acordo com os autores, paralelamente possíveis reduções de áreas florestadas, predomínio de monoculturas em larga escala, uso de técnicas e manejos tradicionais de produção e dependência de agricultores aos produtos químicos, mesmo tendo um mercado de produtos orgânicos significativo com potencial ascendência e apelo social.

O aumento de áreas plantadas de forma indiscriminada e sem qualquer preocupação ambiental, pode favorecer a seleção de espécies e o surgimento de populações pragas cada vez mais resistentes aos defensivos agrícolas empregados, no qual o agricultor não conhece os efeitos (LEITE *et al.* 2006). Segundo os autores, tal cenário pode levar a duas situações antagônicas na tentativa de diminuir a magnitude de perdas da safra decorrente dos ataques de insetos, a saber: o aumento de doses e o uso intensificado de produtos químicos no combate a pragas; e ou a busca de métodos alternativos de controle de populações de pragas e doenças.

De todo modo, em sistemas de manejo integrado de pragas e doenças, deve-se pensar em controles múltiplos, no qual o produtor rural, por meio de inúmeras práticas, se fundamentará em princípios ecológicos e relações agronômicas na sua tomada de decisão, de acordo com sua contextualização e realidade, uma vez que o MIP busca em primeiro lugar favorecer aos fatores de mortalidade naturais para depois pensar em combinar táticas de controle eficientes (LOBO *et al.* 2019).

2.4.1 Tipos de controle de pragas

O Brasil é um país com grande potencial de expansão e vocação agrícola para diversos tipos de culturas, em decorrência das condições edafoclimáticas e dos aspectos fisiológicos dos cultivares que as permitem se adaptar e se estabelecer bem nos ecossistemas de clima tropical (PEREIRA & CASTRO, 2022). No entanto, apesar desses fatores favorecerem o estabelecimento de diversos tipos de cultivares agrícolas no país e de impulsionarem a produção brasileira com dados estatísticos relevantes, ainda assim está aquém dos patamares desejados (ALTAFIM, 2007 e PEREIRA & CASTRO, 2022). Os autores pontuam que dentre os fatores que limitam e que contribuem para a não obtenção de níveis satisfatórios de produção agrícola, os ataques de pragas e doenças se destacam em virtude de tratos culturais não adequados e das condições ambientais locais modificadas.

Dessa forma, torna-se necessário o conhecimento de práticas que possam contornar essa problemática e ajudar os produtores rurais a lidarem com essa situação. Dentre os métodos de controle de pragas utilizados elencam-se: controle cultural, controle químico, controle físico e controle biológico.

2.4.1.1 Controle Cultural

Segundo Rossetto *et al.* (2019) os métodos culturais de controle de pragas se baseiam em conhecimentos ecológicos, biológicos e agronômicos para a formulação de estratégias e práticas culturais que culminam na redução da população de pragas. O controle cultural consiste na criação de medidas e estratégias que limitem ou deixem o ambiente agrícola inóspito para o desenvolvimento de insetos e pragas, afetando, portanto, a disponibilidade de alimento para esses indivíduos (ARMANDO, 2002).

O controle cultural, de acordo com Mesquita *et al.* (2022) e Rossetto e Santiago (2020) pode ser feito no início do ataque das pragas através da poda, aragem do solo, uso

de barreiras fixas, destruição de hospedeiros alternativos, práticas de irrigação e drenagem, entre outras táticas combinadas com os controles químicos, físicos e biológicos de modo a afetar a disponibilidade de alimento ao inseto-praga e reduzir consequentemente sua incidência na lavoura.

As estratégias para a manipulação do ambiente de cultivo, podem ser divididas nos seguintes grupos de acordo com Gallo *et al.* (2002)

- redução da capacidade de suporte do ecossistema (lançar mão de procedimentos destinados à redução da densidade da praga através da diminuição da disponibilidade de alimentos, abrigo e espaço habitável para ela);
- ruptura das condições necessárias ao desenvolvimento da praga (Redução da continuidade espacial, Ruptura da continuidade temporal);
- dispersão para fora da área de cultivo (Planta- ou cultura-isca, Colheita em faixas); e,
- redução do impacto da injúria (Modificação da tolerância do hospedeiro, Modificação de época de colheita, Diminuição de espaçamento ou aumento de densidade de plantio).

Como medidas, Daniel (2000) propõe para o combate de pragas em diversas culturas, a saber: rotação de culturas, controle da densidade de plantio por podas, aração e gradagem, adubação verde, uso de cultivares resistentes, destruição de restos culturais, manejo de plantas daninhas, planejamento de épocas de semeadura e colheita etc.

2.4.1.2 Controle Químico

O controle químico de pragas no campo é um dos métodos usados pelos produtores rurais para eliminar indivíduos considerados pragas de forma mais rápida e com maior praticidade. E para isso, são usados inseticidas, fungicidas, herbicidas e bactericidas de diversas naturezas e compostos (JUNIOR LÍNS, 2019).

No entanto Silva (2021) e Shimada (2022) alertam que o uso indiscriminado dessas substâncias, sem planejamento e controle de aplicação e fora dos padrões orientativos do MAPA e órgãos ambientais, têm provocado a diminuição da biodiversidade local, uma vez que atinge outros organismos que não desempenhavam problemas na lavoura, maximizando e externalizando os danos ambientais.

Apesar dos benefícios em função da rapidez e agressividade no combate às pragas, o uso contínuo e prolongado ocasiona a resistência de pragas em virtude do processo de evolução natural, o aparecimento de novas pragas em função do desequilíbrio ambiental provocado, a ressurgência de pragas já controladas, contaminação pontual e difusa no ambiente e a bioacumulação de toxinas em diferentes níveis tróficos, incluindo a intoxicação do produtor (WIT *et al.* 2009).

Além disso, de acordo com Dutra e Souza (2022), o uso exagerado de aplicação de agrotóxicos promove a dependência do produtor rural, sendo portanto, sugerido, de modo a evitar os problemas citados, em situações que justifiquem seu uso, como nos casos em que a população de insetos-praga chega a níveis críticos, causando danos ao ambiente, a produção e ao homem.

O controle químico, sob a perspectiva ambiental, só deve ser utilizado quando o inseto-praga atingir níveis populacionais críticos ou atingir dano que justifique o custo do tratamento e os riscos ao homem e ao ambiente (LINS, 2019).

2.4.1.3 Controle Físico e Mecânico

O controle físico e mecânico de pragas consiste em técnicas que limitam e ou dificultam a locomoção geográfica dos insetos na plantação, podendo ser: barreiras vegetativas físicas, coberturas plásticas, solarização do solo, armadilhas, fitas adesivas, usos de vapor, aumento de espaçamento entre as espécies e até mesmo a prática do fogo (SILVA *et al.* 2020). Normalmente, segundo a autora, tais técnicas listadas são combinadas com outros tipos de controles de insetos de modo a melhorar a efetividade das ações de redução e mitigação de pragas nas lavouras de modo preventivo.

Para Venzon *et al.* (2016), o uso dessas técnicas em plantas saudáveis e com a manutenção do vigor, por meio de adubação e irrigação adequados, são premissas básicas para se reduzir a possibilidade de ataques de pragas e o adoecimento das culturas.

2.4.1.4 Controle Biológico

O controle biológico é um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais, os quais se constituem nos agentes de mortalidade biótica (PARRA *et al.* 2002). O controle biológico caracteriza-se pela manutenção dos inimigos naturais existentes, ou pela criação e liberação de predadores, patógenos e parasitoides, sendo, a manutenção dos inimigos naturais feita,

preferencialmente, pela aplicação de produtos seletivos, visando sua preservação a fim de se evitar possíveis desequilíbrios, com o aumento no surto dos insetos-praga (ARAÚJO *et al.* 2015).

O controle biológico pode ser empregado como medida preventiva e ou curativa no processo de controle de pragas e doenças, de maneira integrada ou complementar (VENZON *et al.* 2016). Assim, em 1964, DeBach já definia o controle biológico como uma ação de parasitos, predadores e patógenos que mantém a densidade populacional de outros organismos em uma média mais baixa do que ocorreria em sua ausência.

O controle biológico na agricultura, por meio da lógica de inimigos naturais, permite a reorganização do equilíbrio natural, promove a oferta dos serviços ecossistêmicos e reduz o impacto ambiental, sendo um importante componente para uma produção mais sustentável (PARRA, 2019).

Jacquet *et al.* (2022) propõe cinco estratégias para alcançar a redução de inseticidas sintéticos na agricultura como forma de melhorar a eficiência do controle biológico de pragas, como listado abaixo:

1. redesenhar os sistemas de cultivo para melhorar a profilaxia;
2. apoiar o desenvolvimento de políticas públicas e iniciativas privadas para a transição para sistemas agroalimentares livres de pesticidas;
3. ampliar o escopo do melhoramento de plantas para incluir conceitos de biodiversidade funcional e ecologia evolutiva;
4. estabelecer novas metas para máquinas agrícolas e tecnologias digitais e modelos de negócios; e,
5. principalmente, diversificar as estratégias de biocontrole de doenças e pragas.
- 6.

O produtor rural ao adotar o controle biológico como método principal em um Manejo Integrado de Pragas (MIP), pode obter: prestígio do mercado consumidor; maior segurança no campo, com a minimização do uso de agrotóxicos; maior contentamento, visto que este estará mais integrado com a natureza, dentre outras vantagens (LANDERS & OLIVEIRA, 2018).

2.5 Manejo integrado de Pragas (MIP)

O manejo integrado de pragas (MIP) surge como uma ferramenta de condução e controle com avaliação e tomada de decisão assertiva e direcionada para diversas situações

do cultivo e todo o ambiente, consequentemente favorecendo a redução de custos (BUENO *et al.* 2012). O MIP consiste em um conjunto de métodos, práticas, técnicas e tecnologias aplicadas na agricultura e no processo de gestão e gerenciamento de diferentes cultivos com a finalidade de preservar a sustentabilidade do agrossistema na tentativa de se alcançar um possível equilíbrio biológico (BORTOLOTTI *et al.* 2015).

O MIP está relacionado com a redução do emprego do tratamento químico na área agricultável mediante redução dos danos causados pelos insetos-pragas (MENDES, 2017). Segundo Silva e Visoky (2018), para a implantação do MIP algumas táticas são necessárias, como a realização de amostragens, a identificação do tipo e da quantidade de pragas que causam danos, além dos inimigos naturais, visando tomar a decisão de acordo com o levantamento realizado e o nível de ação recomendado pela pesquisa.

Papa (2010) exemplifica como táticas de controle no MIP: práticas culturais; resistência vertical; controle biológico; e manejo de inseticidas. Em outras palavras, o MIP, consiste num plano de ações estratégicas que inclui diversos manejos relacionados às formas de controle físico, mecânico, químico e biológico para um determinado organismo-praga ou grupos de pragas diretas ou indiretas dentro da lavoura.

Didaticamente, Zadoks (2001) classifica as estratégias de controle de pragas em três categorias, dentro do programa de MIP: táticas de prevenção (ações de manejo empregadas antes do plantio); chamadas de intervenção (medidas aplicadas ao longo do desenvolvimento da cultura); e atuações de processamento (relativo a práticas durante e após a colheita agrícola).

A seleção e uso inteligente de medidas de controle de uma praga, por parte do MIP, tem como fundamento básico a racionalização e diminuição de dependências de produtos químicos e seus derivados na agricultura (CRUZ, 2012). Nessa contextualização, Zanetti (2016) informa que existem dois passos dentro do MIP que devem ser seguidos caso haja problemas de ataques de pragas nas culturas agrícolas, a saber:

- I. Avaliação do ecossistema: nesse ponto, devem ser observados o estado dos componentes e suas relações interespecíficas: planta, praga, inimigo natural e clima;
- II. Tomada de decisão: este ponto propõe análises de aspectos econômicos da cultura e a relação custo-benefício dos manejos escolhidos.

No entanto, o MIP não é um dogma ou um sistema doutrinário. As conceituações e as ações podem ser consideradas racionais pelo meio acadêmico, mas irracional e às vezes

impraticável na realidade do produtor rural (BERGAMIN, 1996). O sucesso ou o fracasso do MIP, segundo o autor, se deve a adesão e replicação das técnicas propostas pelos produtores rurais, assim como por uma participação mais ativa e colaborativa das instituições de pesquisa e de extensão rural.

De acordo com Panizzi e Parra (2009), os produtores rurais devem enxergar no MIP, ferramentas e tecnologias baratas e de fácil aplicação, que apresentem resultados satisfatórios e estimulantes para que continuem acreditando nos seus benefícios e os utilizando.

O manejo integrado de pragas é uma opção eficaz para diminuir os custos de produção. Através da integração de ações de monitoramento e controle de pragas, é possível moderar o número de pulverizações e os custos com agrotóxicos e operações, tornando as ações de manejo mais eficazes (CONTE *et al.* 2020).

No entanto, apesar da filosofia e importância de difusão do MIP ser reconhecida e ratificada pela *Food and Agricultural Organization* (FAO) desde 1972, pelo governo e por muitos cientistas e especialistas, como meio alternativo para produção mais sustentável, uma possível dificuldade de aceitação e implantação dessas táticas consiste na rotina de reconhecimento e monitoramento periódico de pragas (MENDES, 2017).

Cabe ao produtor familiar, para aumentar as efetividades das medidas propostas do MIP, verificar, categorizar e quantificar a incidência de insetos de forma periódica, como também listar os possíveis danos e prejuízos relacionados à presença delas, integrando os métodos de controle selecionados com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos (PICANÇO, 2010).

Porém, a agroecologia de acordo com Dos Santos *et al.* (2022) por ser um instrumento de transformação social, vai além da ciência, se torna um estilo de vida, onde o produtor familiar consegue entender seu papel tanto econômico quanto social e ambiental no resgate de uma agricultura menos invasiva e impactante sobre o ecossistema. Além disso, os autores destacam que a prática agrícola com a base ecológica, contribui para o restabelecimento do balanço energético do sistema, através do manejo sustentável e também da preservação da biodiversidade local.

Para Siqueira (2011) e Vargas *et al.* (2013), a compreensão da dinâmica do agroecossistema no dia a dia, leva o produtor rural familiar a aperfeiçoar seus manejos e limiares de ações de modo a proporcionar condições de fazer possíveis previsões sobre a incidência ou ocorrência de pragas potenciais em sua lavoura, o que valida e força a

aceitação de práticas do MIP no campo. Os autores destacam que as interações das táticas aplicadas pelo MIP, além do controle de pragas, proporcionam para o meio ambiente e para a agricultura, a reciclagem de nutrientes, conservação da água, regeneração do solo, biodiversidade local e aumento da produção agrícola de forma sustentável.

Isto posto, independente da estratégia de ação e da configuração de controle do sistema de MIP empregado na agricultura, o produtor rural que deseja usar práticas mais ecológicas em sua linha de produção, procura sempre a maior estabilidade de produção com padronização de procedimentos de controle integrado, objetivando maior rapidez de resposta aos problemas fitossanitários, e conseqüentemente menor impacto no meio ambiente (PEDIGO, 2001).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no estado do Rio de Janeiro, por meio do levantamento de produtores rurais ligados à agricultura familiar nos municípios que compõem a região estadual, contando com a ajuda da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado (EMATER – RJ) por meio da aplicação de formulários eletrônicos e de entrevistas físicas em feiras ao ar livre em cinco cidades: Araruama, Cabo Frio, Rio Bonito e Petrópolis e Três Rios.

3.2 Procedimentos metodológicos

De modo a exemplificar e resumir todas as etapas e ações empregadas no desenvolvimento desta pesquisa, a Figura 01 apresenta a metodologia contendo a visualização das três (3) etapas necessárias para o desenvolvimento do presente estudo:

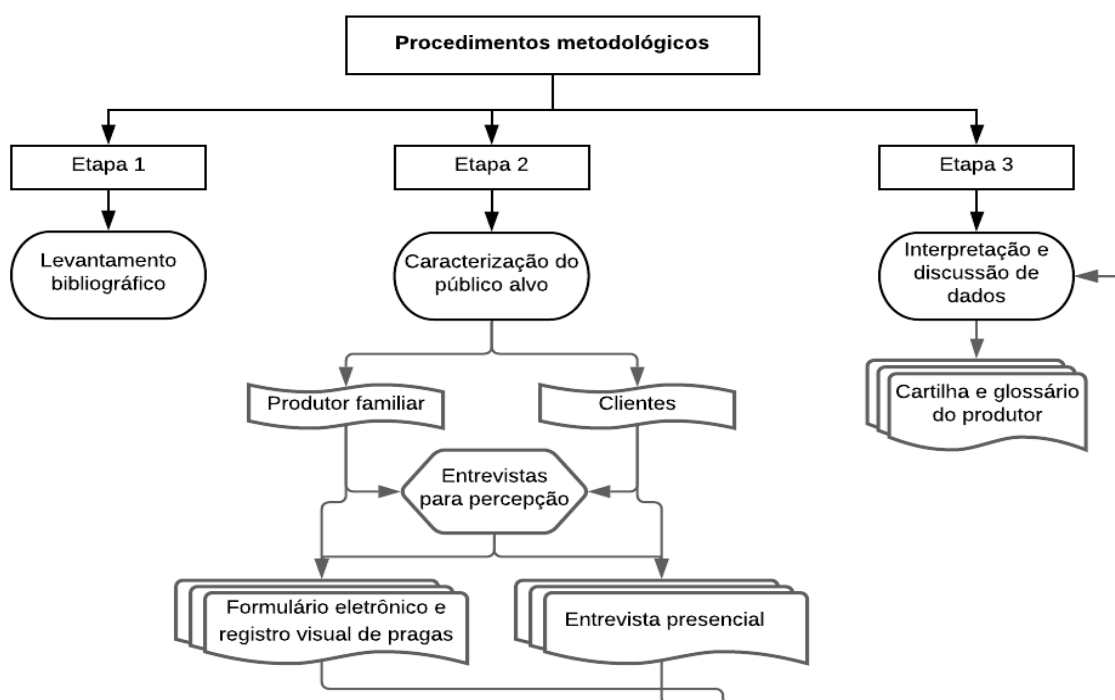


Figura 1. Procedimentos metodológicos.

A pesquisa envolveu, na sua primeira etapa, uma revisão da literatura na plataforma *Web of Science*, visando identificar as metodologias, procedimentos de abordagem e conceitos relevantes relacionados ao controle biológico e manejo integrado de pragas.

A segunda etapa consistiu na caracterização do público-alvo por meio de entrevistas empregadas por questionário eletrônico, via telefone (*WhatsApp*) e presencial aos produtores rurais, feirantes e clientes frequentadores de feiras ao ar livre.

Já na terceira etapa, frente às informações levantadas nas etapas anteriores, foram gerados uma cartilha didática sobre MIP de baixo custo e o CBP, a luz das premissas agroecológicas e um glossário para o produtor rural, como um produto físico de serviço de extensão rural e assistência técnica prestada pela UFF.

3.3 População alvo e amostra

O público-alvo para a percepção sobre os insetos nas culturas e o controle biológico de pragas e doenças dentro de um MIP foram os produtores rurais do estado do Rio de Janeiro, a critério de extensão e assistência técnica rural realizada pela Universidade Federal Fluminense (UFF) em parceria com o MAPA.

Como o perfil do produtor rural brasileiro é plural, em razões de culturas agrícolas empregadas, tamanho de áreas produzidas, níveis de assistência recebidas, grau de escolaridade, diferentes rendas e oportunidades, optou-se por realizar a amostragem da população de forma não probabilística, ou seja, dentro de um grupo que represente os mesmos quesitos e padrões.

Para uma maior abrangência de resultados sobre a pesquisa de percepção, foi aceita a coleta de dados de todos os indivíduos que exercessem alguma função na propriedade agrícola e que tivessem acesso ao formulário eletrônico e entrevistas via telefone (*WhatsApp*), como: proprietários de terra, profissionais da área e funcionários de campo.

É importante destacar que do ponto de coleta de informações, todos os entrevistados foram antes devidamente elucidados sobre os métodos e procedimentos empregados, bem como esclarecidos sobre o compromisso social e educacional que esse trabalho possui em virtude do que se espera do papel da universidade pública em um contexto de assistência técnica e extensão acadêmica para a sociedade, havendo consentimento de todos para a publicação dos resultados.

3.4 Procedimentos e atividades de campo

Em virtude do agravamento do quadro de evolução da pandemia de COVID 19 no Brasil, no início do ano de 2021, seguindo orientações das autoridades públicas sanitárias e das decisões deliberativas da UFF, impostas pelo distanciamento social, as atividades presenciais no campo foram suspensas no período da quarentena, visando a proteção de todos os envolvidos nesse processo como produtores, alunos, técnicos e professores.

Dessa forma, as informações sobre percepção, nessa contextualização, foram realizadas por meio de formulário eletrônico elaborado pelo aplicativo *Google Forms*, apresentado no Apêndice A e por meio de entrevistas (aplicação do formulário) feitas pelo telefone (*WhatsApp*).

Concomitantemente, mediante flexibilização das medidas protetivas e das atividades comerciais e turísticas, realizou-se também a coleta de dados de percepções de produtores feirantes e potenciais consumidores de alimentos orgânicos frequentadores nas feiras ao ar livre, também por meio de entrevistas rápidas nas cinco cidades supracitadas, a saber: Araruama, Cabo Frio, Rio Bonito e Petrópolis e Três Rios. A escolha dessas cidades se deu em função da oportunidade de acesso fácil no período de prospecção de informações, mediante contexto da flexibilização da pandemia. A figura 02 apresenta o mapa de localização das cidades usadas no estudo de caso.

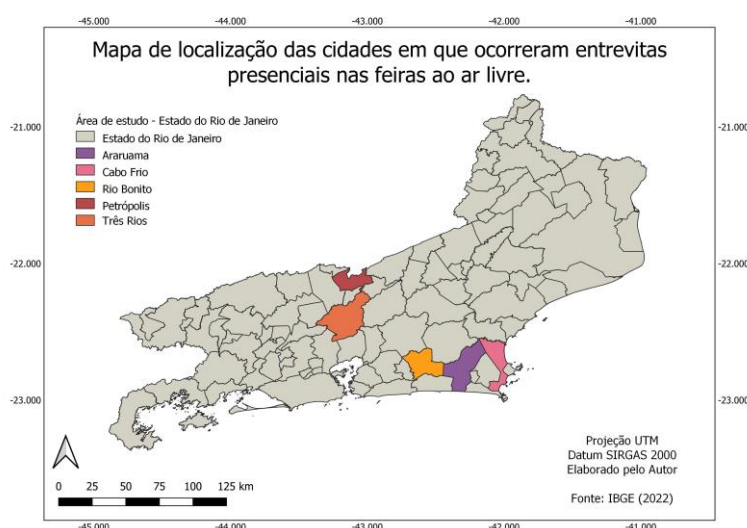


Figura 2. Mapa de localização das cidades do estudo de caso.

Neste caso, tanto a entrevista com os produtores feirantes quanto a do público consumidor, a abordagem ocorreu corpo a corpo e individualmente, respeitando as medidas fitossanitárias referentes à época, também de forma rápida e objetiva. No caso do

produtor feirante, além do questionário, Apêndice A, foram apresentadas imagens de organismos-pragas, apresentadas na cartilha de controle e manejo biológico de pragas, para o registro visual do conhecimento dos mesmos sobre os insetos e como eles agem frente à presença desses indivíduos em suas áreas de produção agrícola.

Optou-se por entrevistar os feirantes produtores em decorrência do importante desempenho dos mesmos no desenvolvimento da economia local, no qual, muitos feirantes produtores, usam o espaço da feira livre para tirar sua renda apenas nessa atividade. Dessa forma, entende-se que os produtores feirantes são essenciais para a manutenção do desenvolvimento rural, comercial e econômico da agricultura local e de outros meios produtivos e que suas percepções sobre a relação dos insetos na agricultura e controle de pragas contribuiria também para o entendimento das questões levantadas.

Em relação a percepção dos clientes frequentadores de feiras ao ar livre, aplicou-se um formulário rápido, Apêndice B, também com o intuito de entender o perfil do consumidor de produtos orgânicos frente às práticas e manejos empregados pelo produtor no processo de controle de pragas e doenças. Esta etapa é uma contrapartida interessante para o produtor rural no sentido de entender o perfil de seu consumidor, melhorar as relações de consumo e de verificar como as expectativas e necessidades dos seus potenciais clientes podem ser atendidas.

A busca por alimentos frescos, presumivelmente cultivados sem o uso, ou com uso menos intensivo, de defensivos agrícolas e preços mais acessíveis são os atrativos que levam muitos consumidores a preferirem as feiras livres aos mercados tradicionais, onde os produtores, geralmente são pequenos agricultores familiares, comercializam, principalmente, frutas e hortaliças (ROCHA *et al.* 2009). A Feira Livre permite que os consumidores adquiram produtos frescos e saudáveis, com preços mais acessíveis, maior variedade e qualidade (SANTOS *et al.* 2015).

3.4.1 Entrevistas virtual, via telefone e presencial

As entrevistas virtuais (formulário eletrônico) e via telefone (*WhatsApp*) iniciaram 08 de março de 2021 e terminaram dia 14 de julho de 2021 e as entrevistas presenciais ocorreram no período da manhã de 10 às 12h nos dias 22 de outubro de 2021 (Araruama), 05 de novembro de 2021 (Cabo Frio), 26 de novembro de 2021 (Rio Bonito), 17 de dezembro de 2021 (Petrópolis) e 14 de janeiro de 2022 (Três Rios).

No total, foram entrevistadas 119 pessoas com idade igual ou superior a 18 anos, sendo 16 via formulário eletrônico e 7 pelo telefone, todos produtores feirantes e 96 pessoalmente de forma individual distribuídos entre as cidades supracitadas, no qual 23 eram produtores feirantes e 73 clientes frequentadores das feiras ao ar livre. Reforça-se que, todos os entrevistados foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa de percepção sobre os insetos nos sistemas de produção de alimento e que a linguagem usada durante o processo foi adaptada de modo a deixar o entrevistado mais à vontade em sua fala e facilitar a comunicação e entendimento de potenciais questões.

Em relação aos resultados, eles se demonstram de forma qualitativa, quantitativa e descritiva, pois algumas respostas são apresentadas através de gráficos e porcentagens, enquanto outros, baseados nos discursos, relatos e opiniões extraídos dos produtores/feirantes e clientes. Vale destacar, que algumas respostas apresentaram porcentagem maior que 100% pois em algumas perguntas havia mais de uma opção para marcar.

3.5 Tratamento das informações prospectadas.

Os dados decorrentes das fases de entrevistas das percepções dos produtores rurais, via formulário eletrônico e amostragem de imagens representativas de insetos pragas, bem como percepção dos clientes de feiras orgânicas por meio de entrevistas diretas foram trabalhados de forma quantitativa e qualitativa.

Na fase quantitativa, realizou-se uma análise estatística descritiva, no qual valores percentuais foram retratados e sumarizados em um conjunto de dados descritivos, enquanto na abordagem qualitativa, foi realizada a transcrição de algumas falas e opiniões dos entrevistados.

3.6 Cartilha

Informação e conhecimento são os principais produtos que podem ser oferecidos ao produtor rural para que ele consiga aperfeiçoar e otimizar seus processos, de modo a reduzir custos, matéria-prima, tempo e de melhorar a qualidade dos produtos oferecidos no mercado.

Em posse dos dados prospectados nas etapas de entrevistas virtuais e presenciais e como produto de retorno acadêmico no foco de assistência técnica e extensão rural, a cartilha, **Controle e Manejo Biológico de Pragas em Agrossistemas**, teve como objetivo

apresentar aos produtores familiares rurais, com uma linguagem mais simplificada, informações sobre manejo integrado de pragas, controle biológico de pragas e serviços ecossistêmicos prestados pelos insetos.

A cartilha foi escrita em linguagem simples, clara e didática, respaldados pelos aspectos técnicos e científicos, com o intuito de transmitir informação como também provocar e instigar o produtor rural familiar a repensar e refletir sobre a temática, o incentivando a buscar conhecimento em instituições e organizações reconhecidas pela sua excelência acadêmica científica.

3.7 Glossário do produtor rural

Em virtude do conhecimento de que algumas palavras empregadas no texto podem ocasionar estranhamento e ou dificuldades de aprendizagem do produtor rural, justamente pelo desconhecimento da terminologia ou do distanciamento existente entre a realidade do produtor e a aplicação léxica do vocábulo comumente usadas em ambientes acadêmicos científicos, este trabalho se preocupou em trazer um glossário focado no homem do campo.

Assim, algumas palavras e expressões por apresentarem conceitos mais técnicos e ou complexos foram elencadas e explicadas com uma linguagem mais simples, contemporânea e mais próxima com a realidade do público-alvo, vide cartilha **Dicionário do campo**.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Percepção produtores

Dos 46 produtores entrevistados (16 via formulário eletrônico e 7 pelo telefone e 23 pessoalmente nas feiras ao ar livre) todos alegaram que vendem seus produtos em feiras ao ar livre e 74% se identificaram no sexo feminino. Em relação ao nível de escolaridade, 14 % possuem ensino fundamental completo, 25% ensino médio completo, 12% ensino técnico completo e 49% ensino superior completo. Constatou-se um aumento significativo do nível de escolaridade na zona rural o que pode indicar um movimento tímido da cidade para o campo, maior aplicação de conhecimento nos processos produtivos, maior abertura e conexão com centros de desenvolvimento de pesquisas e universidades e transformações no campo com um perfil agropecuário mais moderno.

A idade média dos entrevistados foi de 39 anos dos quais, 61% se encontravam na faixa de 18 a 40 anos, 28% de 41 a 60 anos e 11% acima de 61 anos.

Dos que apresentaram ensino técnico e superior completo, apenas 5% pertencem a área de ciências agrárias. Os demais, 72% utilizam as atividades de produção de alimento como renda auxiliar, exercendo concomitantemente sua profissão de formação. Da parcela com ensino fundamental e médio completo, todos têm como atividade principal o campo.

A área média das propriedades foi de aproximadamente 3,5 ha e todos os entrevistados se consideraram como produtores rurais familiares. O tempo médio exercendo a função de produtor rural era de 10,54 anos, sendo que 88,9% deles relataram que produziam alimentos considerados orgânicos. No entanto, apenas uma pequena parcela, 3% possuía o selo de certificação de produção orgânica estabelecido pelo MAPA. Dos que não possuíam o selo, todos demonstraram interesse na certificação, sendo que 13% deles se encontravam na fase de certificação por auditorias.

As maiores dificuldades relatadas para a certificação segundo os entrevistados consistem na falta de insumos como biofertilizantes e defensivos naturais comercializáveis e com preços atrativos no mercado, a falta de acesso a assistência técnica específica, a questão da burocracia durante o processo de certificação e influência de propriedade vizinhas que utilizam práticas convencionais que interferem na dinâmica ambiental local, principalmente no que se refere a qualidade da água usada. Perguntados sobre a motivação

da produção orgânica, 93% atribuíram a questão à saúde. Destes, 67% por tendência de mercado e 33 % alegaram questões ideológicas. Os demais não souberam justificar.

Dos produtores que praticam a agricultura convencional, todos sinalizaram interesse em conhecer os mecanismos e técnicas de produção orgânica. Informaram que utilizam adubos, agrotóxicos e fertilizantes químicos em seu cultivo pois estão acostumados a produzir dessa forma e acreditam que o preço dos produtos orgânicos pode assustar os consumidores, uma vez que os custos de produção tendem a ser maiores em decorrência do manejo, hora de trabalho empregada, processamento e transporte, e o volume de produção menor.

A baixa escala de produção inclusive foi o fator principal citado pelos produtores para justificar o uso de praticas convencionais, pois para ter lucro, o produto tem que apresentar margem de contribuição que pague as despesas e custos variáveis e fixos e que ainda garanta lucro ao longo do processo para os mesmos. O desconhecimento do produtor também sobre agricultura sustentável e produção orgânica é um fator limitante.

Quanto as culturas produzidas pelos entrevistados, as Figuras 03, 04, 05 e 06 são apresentados os tipos de holerícolas, temperos, legumes e frutas cultivadas ao longo do ano pelos agricultores rurais familiares. A categoria “outros” refere-se a cultivares não listados no Apêndice A, mas que foram citados pelos entrevistados.

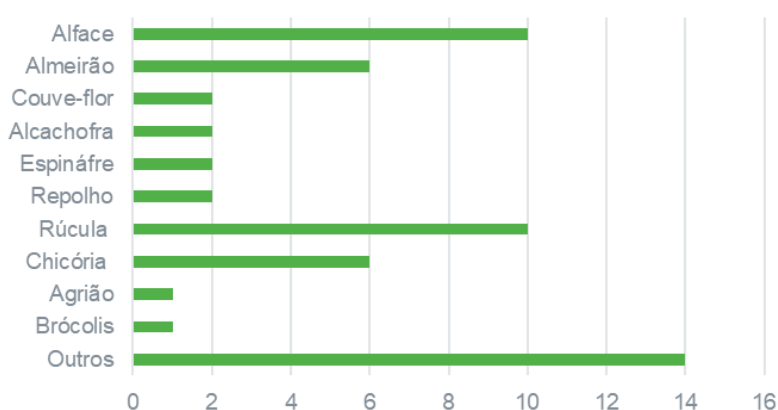


Figura 03: Produção de verduras ao longo do ano.

Na categoria “outros” para a produção de verduras, 97% citaram alguma planta alimentícia não convencional (PANC) como: mostarda, mangarito, taioba, mangarito, ora-pro-nóbis e urtiga mansa.

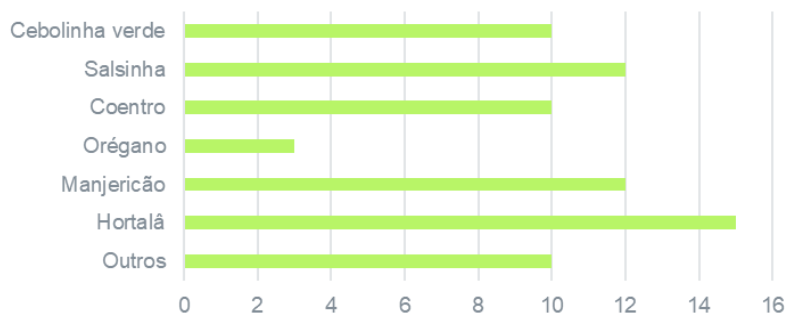


Figura 04: Produção de temperos ao longo do ano.

No agrupamento classificado como “outros” para a produção de temperos, foram citados a alfavaca, tomilho, menta e o alecrim.

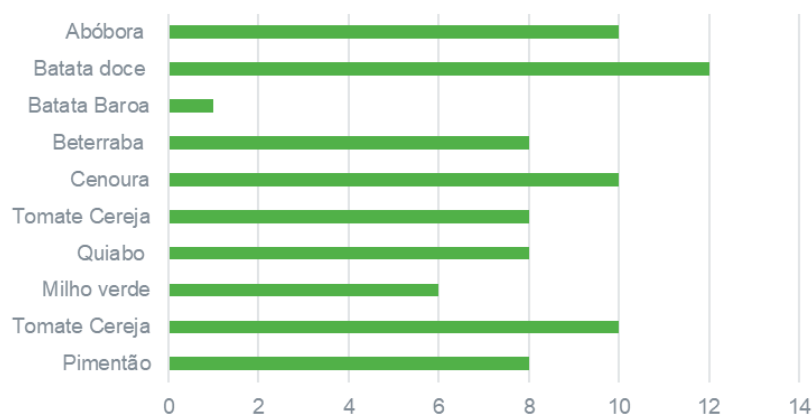


Figura 05: Produção de legumes e tubérculos ao longo do ano.

No grupo “outros”, foram citados pelos entrevistados os legumes: jiló, a araruta e o maxixe.

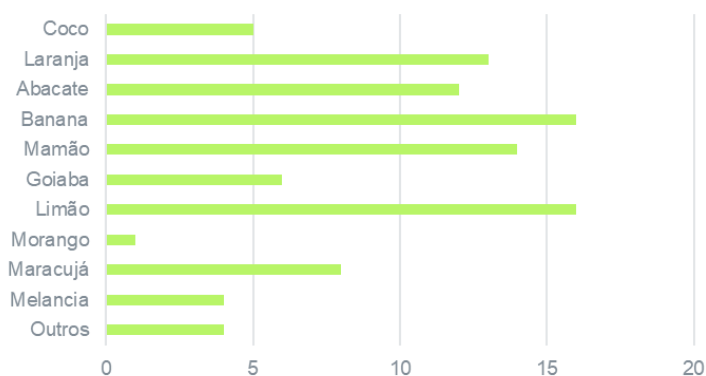


Figura 06: Produção de frutas ao longo do ano.

Abacaxi, amora, acerola, pitanga e araçás foram as frutas citadas para a categoria “outros”. Já em relação aos insetos na agricultura de forma generalista, apesar da produção orgânica e ou das intenções de se produzir alimentos considerados orgânicos, 66,7% dos entrevistados em função de suas ideologias consideraram os insetos como “vilões”, ao passo que 17,6% como “mocinhos”, 11,4% como indiferentes e 4,3% não souberam responder. Os que consideraram “vilões” alegaram que os insetos danificam o produto, os deixando com uma aparência que dificulta a comercialização, bem como prejudicam o desenvolvimento dos cultivares, ao comerem folhas, galhos e brotos.

Sobre a ocorrência de insetos na produção de alimentos, todos acreditam (100%) que há alguma função ambiental desempenhada por estes indivíduos. As abelhas, minhocas e joaninhas foram os insetos citados como benéficos para a produção, pois os entrevistados os associaram às funções de polinização, aeração do solo e predação de ácaros e pulgões respectivamente.

Em contrapartida, os insetos: cigarrinha, lagartas, broca-coqueiro, ácaros, pulgões, percevejos, cochonilha, formigas, mosca-branca, nematóides, corós e larvas-mineradoras foram considerados como “vilões” para todos os produtores entrevistados, pois em algum grau traziam danos as suas culturas. Dos 46 produtores entrevistados, todos alegaram ter problemas com pulgões e cochonilhas, 87% com mosca-branca, 58% cigarrinha verde e 33% larvas-mineradoras.

Com base na percepção desses dados, utilizou-se imagens de alguns insetos (registro fotográfico da EMBRAPA, 2020, apresentados na Cartilha “Controle e Manejo Biológico de Pragas em Agroecossistemas”) com o objetivo de captar o registro visual dos produtores/feirantes e clientes sobre esses indivíduos.

Sobre as táticas de captura dos insetos, 74% dos entrevistados relataram que utilizam armadilhas à base de água, vinagre, pedaços da fruta madura, açúcar, pó de café entre outros produtos atrativos dentro de um recipiente, tipo garrafa PET, para capturar insetos; 93% relataram usar algum tipo de calda, como a bordalesa e de mamona; 22% usavam plantas atraentes associadas ao seu cultivo; 80% promovem rotação de culturas e consórcios, 82% eliminam restos culturais, e 100% não sabiam informar claramente quais inimigos naturais poderiam combater os insetos-praga.

No que diz respeito as tecnologias de controle biológico disponíveis comercialmente, 62,5% dos consultados afirmaram conhecer algumas táticas de controle e reconhecem que algumas das práticas apresentadas já foram utilizadas em algum momento

em seus sistemas de produção agrícola. Porém, 94% dos entrevistados apresentaram dúvidas sobre as estratégias usadas, principalmente quando ocorrem de forma combinadas.

84% dos produtores rurais afirmaram ter cuidado quanto a questão de preservação do meio ambiente e também dos inimigos naturais dos insetos-pragas encontrados em suas respectivas lavouras, mediante aplicação de algum tipo de defensivo agrícola. No entanto, desses produtores, 70% relataram desconhecer a existência de inseticidas seletivos e de táticas de controle focado no inseto-praga. Tais resultados relatados apontam para um desacordo com a realidade, uma vez que a preservação dos inimigos naturais constitui uma etapa importante e central de controle biológico de pragas e ações generalistas de manejo fitossanitário podem interferir na dinâmica ecossistêmica e aumentar o desequilíbrio ambiental na lavoura.

Perguntados sobre o uso de armadilhas coloridas e uso de feromônios para o controle dos insetos-praga, apenas 03% dos produtores entrevistados informaram que aplicaram algum tipo de feromônio para combater a lagarta do milho e 46% conheciam o manejo, embora nunca tenham aplicado. Sobre as armadilhas, 89% dos produtores já aplicaram armadilhas adesivas a base de resina e cera para capturar pulgões e mosca-branca e 05% usaram armadilhas luminosas para capturar cigarrinhas e besouro.

Embora, o uso de armadilhas adesivas seja bastante conhecido e aplicado pelos produtores rurais entrevistados, a falta de conhecimento e ou a não aplicação ou acesso das demais tecnologias, aumenta a dificuldade de implementar medidas de MIP com as técnicas já empregadas, conforme sobredito.

Perguntados sobre como adquiriram conhecimento sobre tais práticas, 43% informaram que buscavam diretamente pela internet, pesquisando sobre assuntos de interesse nos sites de Busca. A Figura 07 apresenta os resultados de fontes de pesquisa utilizados pelos entrevistados.

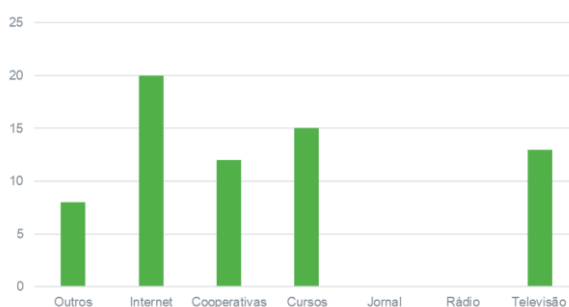


Figura 07: Fontes de consulta de informações.

Na categoria “outro” relativo a fontes de consulta, todos responderam que o conhecimento sobre alguma questão de produção de alimentos é buscando em conversas com outros produtores, familiares e amigos.

No tocante a assistência técnica, 75% informaram que recebem ou receberam em algum momento o auxílio ; sendo 33,3% de cooperativas; 16,7% de programas municipais; 50% de centros de pesquisa (Universidade e Embrapa); 64% pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio de Janeiro (EMATER) e 09% outros meios (vizinhança, amigos produtores rurais). No que diz respeito ao papel da assistência técnica nas propriedades, todos os produtores rurais responderam positivamente sobre a questão, sinalizando a importância das ações como instrumento de melhoria no campo.

Sobre o papel da universidade pública no processo de extensão rural e assistência técnica no campo, 87% dos 46 produtores entrevistados acreditam que a universidade trabalha no sentido de promover novos conhecimentos, técnicas e tecnologias através da pesquisa e que a extensão é importante para que todo conhecimento gerado chegue à sociedade na forma de programas, projetos e ações que proporcionem melhoria na vida das pessoas.

No entanto 13% dos entrevistados não acreditam no papel da universidade atualmente como instrumento de mudança social. Dos que não acreditam, 95% alegam que o setor público os abandona e confundem a universidade com órgãos públicos como a prefeitura e o governo do estado. Os demais 5% dizem que a universidade é algo distante da realidade deles, pois não entendem o que produzem e não acham o que é produzido chega de fato ao campo.

A seguir são transcritas algumas falas sobre tal questão *“lá que está o caldeirão de pesquisas”*; *“aprendizado fresco”*, *“local onde são desenvolvidos novos conhecimentos”*; *“só temos promessas”*; *“só estudam e não resolvem problemas”*; *“porque a universidade produz ciência, apesar dessas informações serem pouco acessível a quem realmente precisa”*; *“só conhece o campo quem vive o campo”*; *“não se vive de teorias”* e *“futuro do universitário será integrar-se cada vez mais com vida do campo”*.

Apesar da maioria dos entrevistados entender a importância da universidade para resolver conflitos sociais, formar profissionais com competência técnica, social e científica e propor soluções e tecnologias para atender as necessidades humanas, ainda assim, a percepção dos produtores revela um certo afastamento da academia com o campo, indicando que talvez a troca de saberes deva ser revista e investigada, seja ela decorrente

da falta de preparo, falta de corpo técnico atuante, falta de material de trabalho com linguagem mais simplificada e também falta de continuidade.

4.2 Percepção dos frequentadores de feiras ao ar livre

Dos 73 frequentadores de feiras ao ar livre (clientes); 89% se identificaram com o sexo feminino; 65% do total de entrevistados se encontravam nas faixas etárias de 18 a 40 anos, 26% de 41 a 60 anos e 09% acima de 61 anos. Sobre o nível de escolaridade dos consumidores: 03% apresentaram ensino médio completo, 09% ensino técnico completo e 88% ensino superior completo.

Perguntados sobre o porquê da frequência em feiras ao ar livre, 97% dos entrevistados informam que os preços são mais atrativos e que a feira proporciona mais variedades de produtos do campo; 84% atribuíram sua frequência às questões de saúde, por acharem que os produtos vendidos possuem melhor procedência e qualidade; 54% relataram a comodidade das feiras serem perto de casa; 44% alegaram que preferem buscar alimentos direto do produtor e 11% por questões de amizade com o produtor.

Em relação a produção orgânica, 93% disseram que conhecem o conceito e que tentam buscar tais produtos devido à saúde (98%), sabor (45%) e questões ambientais (14%). No entanto, todos entrevistados informaram que a questão dos valores desses produtos, ainda mais em épocas de crise econômica, faz com que não sejam tão atrativos e com isso, acabam levando menos, trocando por produtos simulares ou não comprando. Sobre a aparência, qualidade, durabilidade e tamanho dos produtos orgânicos ofertados quando comparado com os convencionais, nenhum entrevistado demonstrou preocupado com este quesito.

No que se refere a produção orgânica, CBP e práticas de MIP, 59% disseram ter algum conhecimento sobre, porém apenas um entrevistado soube explicar a conceituação. Desses que informaram ter conhecimento, quase que em sua totalidade (99%) alegaram ter aprendido vendo programas de televisão e lido algo na internet em sites de busca. Sobre o papel dos insetos na produção de alimentos, 98% acreditam que eles são fundamentais para a dinâmica ambiental e que se tornam pragas quando há desequilíbrio na natureza.

4.3 Percepção dos estímulos produtores e consumidores

Do universo amostral de 96 entrevistados presencialmente, sendo 73 clientes e 23 produtores rurais feirantes, todos do grupo de produtores feirantes conheciam os insetos

apresentados e destacaram que a mosca-branca, a cochonilha e os pulgões eram os que mais apareciam em seus cultivos. Perguntados sobre o porquê desses insetos aparecerem constantemente em suas respectivas lavouras, as respostas mais recorrentes foram em função da existência de solo ou substrato inadequados, quantidade insuficiente de luz, falta de água, déficit de nutrientes ou adubação em excesso. Nenhum dos entrevistados apontou que a ausência de inimigos naturais como fator para o aparecimento desses insetos-pragas.

Dos representantes do grupo dos clientes, 69% não conheciam os insetos apresentados, Só sabiam da existência do nome, ficando surpresos e curiosos com o primeiro contato visual e sobre o impacto dos mesmos nos sistemas de cultivo.

4.4 Cartilhas

A disseminação do conhecimento consiste no ato de transferir conhecimento e informações, podendo ser por conversas informais e não programadas, reuniões e ações estruturais que possibilitam a mobilidade do conhecimento. Estes recursos ainda podem ser destacados por materiais como folder, livros e cartilhas técnicas de informações (MORATATTI, 2000).

Em virtude das entrevistas e das aplicações dos formulários de percepção dos agricultores e frequentadores de feiras (Apêndices A e B), percebeu-se a necessidade de construir e reconstruir conceitos sobre as relações dos insetos na agricultura familiar e no meio ambiente, com uma linguagem simplificada, contextualizada e acessível a todos. Com isto, foi desenvolvido duas cartilhas, “*Controle e Manejo Biológico de Pragas e Agroecossistemas*” e “*Dicionário do Campo*” como produto final do levantamento das percepções dos entrevistados acerca da temática e material de apoio para aprendizagem e ferramenta de comunicação no campo.

5. CONCLUSÕES

A ausência da aplicação de técnicas de MIP e de controle biológico de pragas e doenças nos sistemas de produção agrícola familiar pode estar associado à falta de conhecimentos, informações e assistência técnica sobre a temática. Apesar do assunto fazer parte do cotidiano do produtor e do mesmo reconhecer a importância dos insetos na prestação de serviços ecossistêmicos, ainda há gargalos de conhecimento que potencialmente inviabilizam não só a aprendizagem, mas também a aplicação do conhecimento.

Os resultados das entrevistas realizadas com produtores rurais e consumidores revelaram que a visão dos insetos na agricultura está relacionada com os aspectos econômicos, características biológicas e sentimentos socioculturais que muitas das vezes levam a julgamentos errôneos sobre determinadas espécies. Alguns insetos como as abelhas por exemplo, são fortemente influenciadas pelo senso comum de que suas funções ecossistêmicas são fundamentais para a produção de alimento. Resultado este da difusão de conhecimento, adquirido por diversos meios e interações sociais rotineiras. Outras espécies, porém, são enquadradas como prejudiciais pois seus valores ecológicos não são esclarecidos, ainda que seus benefícios sejam conhecidos por alguns grupos.

Percebeu-se que o monitoramento de pragas não faz parte da estratégia de manejo fitossanitário dos agricultores rurais entrevistados, justamente pela falta de conhecimento e de ferramentas para o controle dos insetos-praga em suas lavouras, o que faz com que controles generalistas, tal como o controle químico, sejam na maioria dos casos o mais adotado. Apesar do reconhecimento da necessidade da preservação ambiental por parte dos produtores rurais e da valorização desse quesito pelos consumidores na hora de adquirir produtos agrícolas de origem mais sustentável, verificou-se que a questão de preservação dos inimigos naturais como medida de supressão de insetos-praga não está tão clara e difundida.

O fato é que a quebra desse paradigma só vai ocorrer quando a temática for maciçamente abordada em todos os setores sociais, uma vez que não existem insetos prejudiciais e sim condições de desequilíbrio ambiental que desencadeiam processos que beneficiam algumas espécies perante outras, que em determinadas proporções, as fazem ser consideradas como pragas e ou transmissoras de doenças. Além disso, os produtores rurais entrevistados se mostraram disponíveis a aprender sobre tais questões, sob orientação de assistência técnica, e relataram a dificuldade de implementar medidas do

MIP junto as táticas já empregadas em suas lavouras, justamente pela falta de conhecimento.

O extensionista rural tem um protagonismo neste contexto, pois, devido a sua formação multidisciplinar, deve conseguir levar o conhecimento sobre diversos temas para o campo. Dessa forma, através da orientação e percepção das características locais, culturais, socioeconômicas e ambientais da propriedade agrícola, pode formar cidadãos mais críticos, atuantes com práticas mais conservativas e com mais sensibilidade quanto aos benefícios que os insetos propiciam na manutenção do agroecossistema.

Em relação a ferramenta de análise empregada para a captura das percepções dos produtores rurais sobre os insetos e sobre os manejos empregados nas lavouras para seu controle, percebeu-se que apesar de ser o mesmo formulário usado em ambos casos, a entrevista remota se tornou mais impessoal e mecânica, que centraliza a resposta de forma muito objetiva dentro da plataforma, o que pode proporcionar uma leitura menos assertiva ou correta do produtor no que tange a percepção, objeto do estudo. A presencial, em virtude do contato físico, proporciona além de respostas mais ricas, a observação melhor do produtor, a sua linguagem corporal, comportamental e gestual, e a troca em diversas camadas, o que para a análise de sensibilidade da percepção é muito importante no sentido de aproximação e humanização do processo de assistencialismo técnico.

Hoje, entrevistas ou captações de informações de forma remota, principalmente depois do “legado” pós-pandêmico, com a difusão de diversas ferramentas e aplicativos de comunicação é um movimento praticamente inegável, devido a sua gestão e flexibilidade de tempo, segurança, poder de alcance e economia. Mas quando se trata em extensão rural e assistência técnica, percebeu-se que o contato físico ainda é, dentro da realidade da agricultura familiar, o meio de se obter melhores resultados e trocas de conhecimento, pautadas com perguntas específicas decorrentes do processo de comunicação.

De posse de todas as percepções, percebeu-se que tanto os agricultores, quanto o público das feiras entrevistados apresentam uma carência e curiosidade sobre as informações apresentadas. Nesse sentido, espera-se que as duas cartilhas propostas possam levar o conhecimento científico de forma mais simples, objetiva e clara para tais públicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTAFIN, I. Reflexões Sobre o Conceito de Agricultura Familiar. 2007. Disponível em: <http://www.comunidades.mda.gov.br/>. Acesso em: 01/04/21.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto: Holos. 2003. 226p.
- ALTIERI, M. A. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5 eds. Porto Alegre: UFRGS, 120p. 2008.
- ALVES, A.C.; BEIMS, A. A.; ALENCAR, E.M.; LIMA, F.A.; SILVA, K.M.A.; SOUSA, E.S.; CAJAIBA, R.L. Conhecimento etnoentomológico dos moradores do município de Buriticupu, Maranhão, Brasil. Biotemas, v. 32, p. 97-105, 2019.
- ANDOW, D. The risk of resistance evolution in insects to transgenic insecticidal crops. Collection of Biosafety Reviews, v.4. p. 142-199, 2008.
- ARAÚJO, W. L.; OLIVEIRA, A. G.; FERREIRA, A. P. N.; SOUSA, F. S.; ANDRADE, A. B. A. Manejo de pragas no controle de doenças no cultivo de hortícolas. Revista Verde. v. 10, n 5, p. 43 – 50. Pombal - PB, 2015.
- ARMANDO, M. S. 2002. Agrodiversidade: Ferramenta a Serviço de uma Agricultura Sustentável. Brasília: Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 21 p. (Série Documentos, ISSN 0102 – 0110).
- AZADI, H. SCHOONBEEK, S.; MAHMOUDI, H.; DERUDDER, B.; DE MAEYER, P.; WITLOX, F. Organic agriculture and sustainable food production system: Main potentials. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v.144, p.92-94, 2011.
- BAGIATIS, V. K.; OXOUZI, E. T. The evolution of the relative position of 15 eu member states regarding organic agriculture. Journal of Agricultural Sciences, Toronto, v.56, n.2, p.133-143, 2011.
- BERGAMIN FILHO, A. AMORIM, L. Doenças de Plantas Tropicais: Epidemiologia e Controle Econômico. São Paulo. Ceres. 1996.
- BOMBARDI, L.M. *HRJUD¿DGRXVRGHDJURWy[LFRV no Brasil e conexões com a união europeia. São Paulo: USP-FFLCH, 2017. 292p.
- BORROR, D. J; DELONG, D. M. Introdução ao Estudo dos Insetos. São Paulo:Editora Edgard Blucher. 659p. 2011.
- BORTOLOTTTO, O. C. POMARI-FERNANDES, A.; BUENO, R. D. F.; BUENO, A. D. F.; DA KRUIZ, Y. K. S.; QUEIROZ, A. P.; FERREIRA, R. B. The use of soybean integrated pest management in Brazil: a review. Agronomy Science and Biotechnology, v.1, n. 1, 2015.

- BUENO, A. F.; PANIZZI, A. R.; FERREIRA, B. S. C.; CAMPO, C. B. H.; GOMES, D. R. S.; GAZZONI, D. L.; HIROSE, E.; MOSCARDI, F.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; ROGGI, S. Resumo - Histórico e evolução do manejo integrado de pragas da soja no Brasil. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga (2012).
- CAJAIBA, R. L.; PÉRICO, E.; SILVA, W. B.; CARON, E.; BUSS, B. C.; DALZUCHIO, M. S.; SANTOS, M. Are primary forests irreplaceable for sustaining Neotropical landscapes biodiversity and functioning? Contributions for restoration using ecological indicators. *Land Degradation & Development*, v. 31, p. 508-517, 2020.
- CARMO, M. S.; LIMA, A. J. P. Agricultura sustentável e a conversão agroecológica. *Desenvolvimento em Questão*, Ijuí, v.4, n.7, p.47-72, 2006.
- CARNEIRO, F. F. et al (Org.). Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro / São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio / Expressão Popular, 2015. 624 p. ISBN: 978-85-9876-880-9 (EPSJV) / ISBN: 978-85-7743-256-1 (Expressão Popular).
- CARSON, R. L. Primavera silenciosa. São Paulo: Gaia, 2010.
- CONTE, O.; POSSAMAI, E. J.; SILVA, G. C.; REIS, E. A.; GOMES, E. C.; FERREIRA, B. S. C.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M. Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2019/2020 no Paraná. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Soja Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ISSN 2176-2937 setembro/2020. Embrapa Soja Londrina, PR 2020.
- CONSUEGRA, N. P. Manejo Ecológico de Plagas. Habana, Cuba: Universidad Agraria de La Habana, 2004. 296 p.
- COSTA, A. A. V. M. R. Agricultura Sustentável I: Conceitos, *Revista Ciências Agrárias*. Artigo de revisão, 2010.
- COSTA NETO, E. M.; CARVALHO, P. D. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* Maringá, 22: 423-428, 2000.
- COSTA NETO, E. M. Análise etnossemântica de nomes comuns de abelhas e vespas (Insecta, hymenoptera) na terra indígena Pankararé, Bahia, Brasil. *Cadernos de Linguagem e Sociedade*, v. 14, n. 1, p. 237-251, 2013.
- CRUZ, I.; Manejo de pragas da cultura de milho. Embrapa milho e sorgo. MG. 2012.
- CUNHA, D. A. DA S.; NÓBREGA, M. A. dos S.; ANTONIALLI JUNIOR, W. F. Insect Pollinators in Agricultural Systems. *Ensaio e Ciência: Ciência Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 18, 185–194, 2014.
- DEBACH, P. Biological control of insect pests and weeds. New York, Reinhold, 844 p., 1964.

- DE LAMONICA, S. & IDE, S. Principais grupos de insetos pragas em plantas de interesse econômico. *Biológico*, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 235-238, jul./dez., 2002.
- DE OLIVEIRA, A. A.; DA COSTA, A. F.; LAZZARINI, A.; FORNAZIER, M.; SOUZA, I. D. M.; ANDRIKOPOULOS, F. B.; ZANÚNCIO JUNIOR, J. S. Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável, 2019.
- DA SILVA, L. F.; BATTAZZA, A.; DE SOUZA, N. F.; SOUZA, N. F. D.; ROCHA, N. S. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: Artigo de revisão. *Meio Ambiente (Brasil)*, 4(1), 2021.
- DOS SANTOS, L. M.; DE CARVALHO, T. C. S.; CAMPOS, G. V.; Agroecologia e desenvolvimento sustentável: reflexões sobre a experiência de estágio no sindicato de trabalhadores e trabalhadoras rurais. *Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento*, v. 15, n. 2, p. 56-73, 2022.
- DUTRA, R. M. S., & SOUZA, M. M. O. D. Cerrado, Revolução Verde e evolução do consumo de agrotóxicos. *Sociedade & Natureza*, 29, 473-488, 2022.
- EHLERS, E. A agricultura alternativa: uma visão histórica. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 24, especial, p.231-262, 1994.
- ENSSLIN, L.; GIDDHORN, E.; ENSSLIN, S. R.; PETRI, S. M.; VIANNA, W. B. Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão-constructivista. *Revista Pesquisa Operacional*, v.30, n.1, p.125-152, 2010.
- FERREIRA, M. E. M. C. “Doenças tropicais”: o clima e a saúde coletiva. Alterações climáticas e a ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu, PR. *Terra Livre*, v. 1, n. 20, p. 179-192, 2015.
- FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; KLEINERT, A. D. M. P.; GALETTO, L.; NATES-PARRA, G.; & QUEZA-DA-EUÁN, J. J. G. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie*, 40, 332–346, 2009.
- FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, G.; GIBBS, H. K.; HELKOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, I. C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P. K. Global consequences of land use. *Science*, v.309, p.570-574, 2005.
- FORNAZIER, M. J. et al. Agrotóxicos e contaminação de alimentos. Incaper em Revista, Vitória, v. 8, p. 17-31, 2017.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. D.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C.; *Entomologia Agrícola*. Piracicaba, Esalq, 2002, 920p.

- GÖTSCH, E. O Renascer da Agricultura. Rio de Janeiro: AS-PTA, p.22, 1996.
- GRUZMAN, E. Representações dos Insetos através da imagem: uma investigação teórico-prática para a realização de um vídeo educativo em eco-entomologia. 2003. 165 f. Dissertação (mestrado) – UFRJ/NUTES. Programa de Pós-graduação em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, 2003.
- GUEDES, R. N. C.; PICANÇO, M. Manejo Integrado de Pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. *Ação Ambiental*, v. 2, p. 23-27, 1999.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. Insetos: fundamentos da entomologia. Com ilustrações de Karina H. McInnes; Tradução e Revisão Técnica Eduardo da Silva Alves dos Santos, Sonia Maria Marques Hoenen – 5. ed. – Rio de Janeiro: Roca, 2017.
- HAWKINS, J. N.; BASS, C.; DIXON, A.; NEVE, P.; The evolutionary origins of pesticide resistance. *Biological Reviews*, v.94, n.1, p.135 -155, Feb. 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto, notícias 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28721-pib-cai-9-7-no-2-trimestre-de-2020> Acesso em: 29/03/2021.
- JACQUET, F.; JEUFROY, M. H.; JOUN, J.; CADRE, E. L.; LITRICO, I.; MALAUSA, T.; REBOUD, X.; HUYGHE, C.; Pesticide free agriculture as a new paradigm for research. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 42, n. 1, p. 1-24, 2022.
- JÚNIOR LINS, J. C. L. Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos. *Extensão em Foco* (ISSN: 2317-9791), 7, 6-22 2019.
- KAMIYAMA, A.; MARIA, I. C.; SOUZA, D. C. C.; SILVEIRA, A. P. D. Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais. *Bragantia*, Campinas, v.70, n.1, p.176-184, 2011.
- KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary development. *Ann. Rev. Entomol.*, v.43, p.243-270, 1998.
- LANDERS, J. N.; OLIVEIRA, H. N. Controle biológico: o próximo pulo do gato. *Revista Plantio Direto & Tecnologia Agrícola*. v. 28, n. 162, p.2-4, 2018.
- LEITE, L. G.; TAVARES, F. M.; GINARTE, C. M. A.; CARREGARI, L. C.; BATISTA FILHO, A. Nematóides entomopatogênicos no controle de pragas, p. 45-53. In: Pinto, A. S.; Nava, D. E.; Rossi, M. M.; Malerbo-Souza, D. T. (Eds.). *Controle Biológico na Prática*. ESALQ/USP, Piracicaba: CP 2, 287p., 2006.
- LETORNEAU, D. K. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection*, Oxford (England), v. 1, p. 405-430, 1982.

- LIMA, E. F. Agricultura Sustentável: Origem e Perspectivas. Sociedade e Natureza, vol. 12, n. 23, p.213-229, jun. 2000.
- LIMA, S. K.; GALIZA, M.; VALADARES, A. A.; ALVES, F. Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil (No. 2538). Texto para Discussão, 2020.
- LINS, J. C. Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos. Revista Extensão em Foco. v.7, n.1, p. 6-22. 2019.
- LOBO, A. P.; da CAMARA, C. A. G.; de MELO, J. P. R.; & de MORAES, M. M. Chemical composition and repellent activity of essential oils from the leaves of *Cinnamomum zeylanicum* and *Eugenia uniflora* against *Diaphania hyalinata* L. (Lepidoptera: Crambidae). Journal of Plant Diseases and Protection, 126, 79-87. 2019.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Crescimento da Agropecuária em 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/06/agropecuaria-cresce-1-9-no-primeiro-trimestre-diz-ibge>. Acesso em: 29/03/2021.
- MENDES, A. S. L.; Análise do manejo integrado de pragas (MIP) na sojicultura da microrregião de Chapadinha. 2017.
- MENEZES E. L. A.; ASSIS, R. L. Agroecologia - Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília (DF), 517 p. 2005.
- MESQUITA, A. L. M., MOTA, M., de SOUZA, R. N. M., & BRAGA SOBRINHO, R. Inseticidas registrados para controle de pragas do cajueiro e sugestões de manejo, 2022.
- MORAES, A. S. D. A percepção dos agricultores em relação aos insetos praga: mocinho ou bandido? 2016.
- MORO, E. J. Entre a Agricultura convencional e a Agroecologia: alianças e interfaces na pesquisa agrícola e na extensão rural de Santa Catarina. Tese de doutorado da Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.
- MORTATTI, Maria do Rosário Longo. Cartilha de alfabetização e cultura escolar: um pacto secular. Cadernos Cedes, v. 20, p. 41-54, 2000.
- MULLIN, C. A.; FRAZIER, M.; FRAZIER, J. L.; ASHCRAFT, S.; SIMONDS, R.; & PETTIS, J. S. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health. PLoS ONE, 5, 2010.
- NASCIMENTO, R. C. M.; GIPONI, M. S.; de OLIVEIRA, W. M., & XAVIER, V. M. MIP²-um sistema de informação especializado em manejo integrado de pragas. In Anais do XIII Congresso Brasileiro de Agroinformática (pp. 188-196). SBC, 2021.

- NEPOMOCENO, T. A. R.; & CARNIATTO, I. Etnoentomologia em povos indígenas brasileiros: uma revisão sistemática. *Pensar acadêmico*, 20, 309-322, 2022.
- OLIVEIRA, N. C. de; WILCKEN, C. F.; MATOS, C. A. O. de. Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinelídeos (Coleoptera, Coccinellidae) sobre o pulgãoogigante-do-pinus *Cínara atlantica* (Wilson) (Hemiptera, Aphididae). *Revista Brasileira de Entomologia*. 48(4): 529-533, dezembro 2005.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. A bioecologia e a nutrição de insetos como base para o manejo integrado de pragas. Embrapa Soja-Capítulo em livro científico, 2009.
- PAPA, G. Proteção de Plantas - Métodos de Controle de Pragas e Manejo Integrado. Viçosa, 2010.
- PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, S.; BENTO, J. M. S. Controle Biológico: Terminologia, pág. 143-164. In: Parra, J. R.; Botelho, P. S. M.; Corrêa-Ferreira, S.; Bento, J. M. S. Controle Biológico no Brasil, Parasitóides e Predadores, São Paulo: Manole, 635 p., 2002.
- PARRA, J. R. P.; Controle biológico na agricultura brasileira. *Entomological Communications*, v. 1, p. 2675-1305, 2019.
- PICANÇO, M. C. Manejo Integrado de Pragas. Departamento de Biologia Vegetal. Universidade Federal de Viçosa. 2010.
- PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. D. Expansão da produção agrícola, novas tecnologias de produção, aumento de produtividade e o desnível tecnológico no meio rural, 2022.
- PINHEIRO, J. N.; FREITAS, B. M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros. *Oecologia Australis*, v. 14, n. 1, p. 266-281, 2010.
- PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v.37, n.125, p.17-31, jan./jun., 2012.
- PRIMAVERSSI, Ana. Agricultura Sustentável: manual do agricultor rural. São Paulo: Nobel, 1992.
- PRIMAVERSSI, Ana. Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo: Nobel, 1994.
- PROENÇA, I. C. de L.; et al. Diálogos da extensão universitária: desafios e potencialidades nas práticas ambientais escolares do município de Lavras/MG. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 29, 2012. ISSN 1517-1256.

- ROCHA, H. C.; COSTA, C.; CASTOLDI, F. L.; CECCHETTI, D.; CALVETE, E. O.; LODI, B. S. Perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores da Feira do Produtor de Passo Fundo, RS. *Ciência Rural*, Santa Maria, 2009.
- ROSSET, J. S.; COELHO, G. F.; GRECO, M.; STREY, L.; JUNIOR, A. C. G. Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. *Scientia Agraria Paranaensis – SAP*. v. 13, n. 2 p.80-94, 2014.
- ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D.; *Árvore do conhecimento, cana-de-açúcar*. Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Embrapa, 2019.
Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_53_711200516718.html Acesso em: 31/03/2021.
- SANTOS, C. A. B.; FLORÊNCIO, R. R. Breve histórico das relações homem-ambiente presentes na entomofagia e entomoterapia. *Revista Poêm!ca*, v. 12, n. 4, p. 786-798, 2013.
- SANTOS, K. L E.; SILVA, C. A.; COSTA, J. G. A.; SANTOS, C. A.; MENDES, V. F.; LUZ, C. M.; OLIVEIRA, R. F. Análise do perfil socioeconômico dos feirantes da cidade de Bambuí –MG. VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí VIII Jornada Científica – 2015.
- SANTOS, F. A. A Adoção do manejo integrado de pragas (MIP) em Cristalina – Goiás – Brasil. Uma análise sobre a perspectiva da tomada de decisão. Dissertação mestrado da Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Agronegócio, 2016.
- SARWAR, S.; SARWAR, M.; Involvement of insects (Insecta: Artropoda) in spreading of plant pathogens and approaches for pest's management. *American Journal of Microbiology and Immunology*, v. 3, p. 1-8, 2018.
- SILVA, S. A. S.; ALEXANDRE, F.; MENDES, B. K.; PINHEIRO, P. E. P.; FERREIRA, U. B. Os insetos e suas atribuições à biodiversidade no Instituto Abaitará. *Cadernos de Agroecologia*, v. 10, n. 3, 2016.
- SILVA, J. R, F.; VISSOKY, J. Uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais: uma revisão e perspectivas no contexto brasileiro. Edição v. 2 n. 1: *Revista GETS*. 2019.
- SILVA, B. C.; COSTA, E. C.; SALDANHA, M. A.; PROCKNOW, D.; DE SOUZA, P. D.; CRODA, J. P.; CAPITANI, L. C. Métodos de controle e prevenção de insetos-praga em povoamentos florestais. *Brazilian Journal of Development*, 6, 48477-48496, 2020.
- SILVA, M. M. D. A agroecologia enquanto estratégia de enfrentamento aos impactos ambientais relacionados ao uso de agrotóxicos no Brasil (Bachelor's thesis), UFPE 2021.

- SIQUEIRA, E. R.; SIQUEIRA, P. Z. R. de; FONTES, M. A.; RABANAL, J. E. M. Sistemas agroflorestais sucessionais. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p.21. 2015.
- SIQUEIRA, H. M. Transição agroecológica e sustentabilidade socioeconômica dos agricultores familiares do território do Caparaó-ES: o caso da cafeicultura. UENF, Rio de Janeiro, p. 1-163, 2011.
- SHIMADA, B. S. Soluções no uso de químicos na agricultura. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 5, 2554-2560, 2022.
- SOUSA, R. G. et al. Meio ambiente e insetos na visão de educandos de 6º e 8º ano de escolas públicas em Anápolis-GO. AMBIENTE & EDUCAÇÃO-Revista de Educação Ambiental, v. 18, n. 2, p. 59-82, 2014.
- TAVARES, D.; GRANDINI A. A. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população de São José da Bela Vista, S.P. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., v.32, p.63-65, 1999.
- TORRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S. Percepção Ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 21, p. 227-235, jul.- dez. de 2008.
- TRINDADE, O. S. N.; SILVA JÚNIOR, J. C.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, p. 37-50, 2012.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, E. N. F. Estudo dos insetos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, p. 809, 2015.
- VALADARES, A.; ALVES, F.; GALIZA, M.; O crescimento do uso de agrotóxicos: uma análise descritiva dos resultados do censo agropecuário 2017. Nota técnica nº 65, IPEA, 2017.
- VAN HUIS, Arnold et al. Edible insects: future prospects for food and feed security. FAO, 2013.
- VARGAS, D. L.; FONTOURA, A. F.; WIZNIEWSKY, J. G. Agroecologia: base da sustentabilidade dos agroecossistemas. Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria, RS, v. 17, n. 1, p. 173-179, jan/abr. 2013.
- VENZON, M.; RODRIGUEZ, G. I. D.; FERRAZ, C. S.; LEMOS, F.; NAVA, D. E.; PALLINI, A.; Manejo Agroecológico das pragas das fruteiras. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. v.37, n. 293. 2016.
- VENZON, M., dos SANTOS NEVES, W., de PAULA JÚNIOR, T. J., & PALLINI, A. Controle alternativo de pragas e doenças: opção ou necessidade? 2021.

- VENZON, M.; PALLINI, A.; NEVES, W.S.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BETTIOL, W.; VILELA, E.F. Inovações para o manejo sustentável de pragas e doenças. Informe Agropecuário. Tecnologias para o manejo sustentável de pragas e doenças. Belo Horizonte, v.40, n.305, p.7-12, 2019.
- VEZZANI, F. M.; STEENBOCK, W. E. Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza. Curitiba. p.149. 2013.
- VIEIRA, N. Y. C. et al. Levantamento da entomofauna em área de cultivo de milho Bt, utilizando armadilhas de diferentes colorações. Encontro internacional de produção científica, 7., 2011. Maringá. Anais... Maringá: CESUMAR, 2011. 5 p.
- VIETES, R. G. Agricultura Sustentável: Uma alternativa ao modelo convencional. Revista Geografar Curitiba, v.5, n.2, p.01-12, jul./dez. 2010
- VILAS-BOAS, A. M.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D.; LUNA-ALVES-LIMA, E. A. Desenvolvimento e aperfeiçoamento de inseticidas biológicos para o controle de pragas. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v.35, n. 4, p.749- 761, 1992.
- WIENS, J. J.; LAPOINT, R. T.; WHITEMAN, N. K. Herbivory increases diversification across insect clades. Nature Communications, v. 6, p. 73-80, 2015.
- WINQVIST, C.; AHNSTRÖM, J.; BENGTSSON, J. Effects of organic farming on biodiversity and ecosystem services: taking landscape complexity into account. Annals of The New York Academy of Sciences, New York, v.1249, p.191-203, 2012.
- WIT, J. P. W. de; KIEVITSBOSH, A.; BETTIOL, W. Integração de métodos físicos e biológicos para o controle de doenças e pragas em lírio e espatifilo. Embrapa meio ambiente, capítulo 22., 2009.
- ZADOKS, J. C. Plant disease epidemiology in the Twentieth Century: a picture by means of selected controversies. Plant Disease, St. Paul, v.85, n.8, p.808-816, 2001.
- ZALUCKI, M. P. et al. The future of IPM: whither or wither? Australian Journal of Entomology, v. 48, n. 2, 2009.
- ZANETTI, R.; Conceitos Básicos do Manejo Integrado de Pragas. Departamento de Entomologia-UFLA, Lavras – MG.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário sobre percepção dos produtores em relação aos insetos e o controle biológico de pragas.

Questionário de Percepção do Produtor Rural

Nome: _____

Estado e cidade: _____

Propriedade: _____

1. Nível de escolaridade:

- () Ensino fundamental (1º ao 4º ano)
 () Ensino fundamental (5º ao 9º ano)
 () Ensino médio
 () Curso técnico Qual? _____
 () Curso superior Qual? _____
 () Outros Qual? _____

2. Área da propriedade (ha): _____

3. Quanto tempo como produtor rural? _____

4. Produz orgânicos? () sim () não

- i. Se a resposta foi não, por que não há a produção de orgânicos?
 () Falta de demanda (não tem mercado para esse produto na região)
 () Falta de conhecimento na área (não há assistência técnica disponível).
 () Preço alto dos produtos (produção e venda).
 () Dificuldade de mão de obra local.
 () Outros. _____

Se a resposta foi não, teria vontade de produzir orgânicos. Por quê?

ii. Se a resposta sim:

Quanto tempo com produção orgânica? _____

Porque passou a produzir orgânicos? _____

5. Em relação a culturas produzidas na propriedade, marque as verduras que costuma produzir ao longo do ano:

- () Alface () Almeirão () couve-flor () Alcachofra () Espinafre
 () Repolho () Rúcula () Chicória () Agrião () Brócolis
 () Outros Qual? _____

- i. Produz alguma hortaliça não convencional? () sim () não
 Se sim, qual? _____

6. Em relação a culturas produzidas na propriedade, marque os temperos que costuma produzir ao longo do ano:

- () Cebolinha verde () Salsinha () Coentro () Orégano () Manjericão
 () Hortelã () Outros Qual? _____
 i. Produz algum tempero não convencional? () sim () não
 Se sim, qual? _____

7. Em relação a culturas produzidas na propriedade, marque os legumes e tubérculos que costuma produzir ao longo do ano:

- () Abóbora () Abobrinha () Batata-doce () Inhame () Batata
 () Batata Baroa () Berinjela () Beterraba () Brócolis () Cenoura
 () Chuchu () Quiabo () Mandioca () Milho-verde () Pepino
 () Tomate-cereja () Tomate () Vagem () Pimenta () Pimentão
 () Cebola () Outros Qual? _____
 i. Produz algum legume e tubérculo não convencional? () sim () não
 Se sim, qual? _____

8. Em relação às culturas produzidas na propriedade, marque as frutas que costuma produzir ao longo do ano.

- () Abacate () Banana () Mamão () Goiaba () Laranja () limão
 () Maracujá () Manga () Melancia () Melão () Morango () Tangerina
 () Coco () Uva () Outros Qual? _____
 i. Produz alguma fruta não convencional? () sim () não
 Se sim, qual? _____

9. Quais as principais pragas e doenças que acometem a sua produção agrícola?

10. Como ocorre o controle das pragas e doenças citadas?

- () Produtos de origem vegetal () Produtos químicos () Controle biológico
 () Outros Qual? _____
 i. Informar quais: _____
 ii. Usa alguma receita caseira para o controle de pragas e doenças?
 () sim () não
 Se sim, quais? _____

11. Conhece o Manejo Integrado de Pragas? () sim () não

- i. Se a resposta foi positiva, marque qual?
 () Controle Cultural (Ex: Rotação de culturas, pousio, entre outros)
 () Controle Biológico (Ex: Utilização de inimigos naturais)
 () Controle comportamental (Ex: Uso de armadilhas e plantas repelentes)

- () Controle genético (Ex: Liberação de machos estéreis)
 () Controle Varietal (Ex: Variedades resistentes)
 () Controle Químico (Ex: Uso de algum defensivo)

Aplica alguma dessas em sua área? () sim () não

Se sim, quais? _____

Se não, por quê? _____

12. Se conhece técnicas de manejo integrado de pragas, onde as aprendeu?

- () Televisão () Rádios () Jornais () Cursos () Cooperativa () Internet
 () Outros Qual? _____

13. Na busca de informações sobre agricultura, onde costuma consultar?

- () Livros () Artigos acadêmicos () Cartilhas () Revistas () Técnicos
 () Vizinhos () Outros Qual? _____

14. Conhece algum produtor que utiliza algumas dessas técnicas? () sim () não

- i. Se não, gostaria de conhecer e aprender? () sim () não

15. Em relação ao controle biológico, o que seria?

- () Uso de novas tecnologias.
 () Uso de produtos de origem vegetal.
 () Uso de organismos vivos.
 () Uso convencional de produtos químicos.
 () Outros Qual? _____

16. Insetos na agricultura, na sua percepção são:

- () vilões () mocinhos () indiferentes () não sabe responder

17. Você acredita que os insetos podem ajudar na produção de alimentos?

- () sim () não

18. Você recebe assistência técnica? () sim () não

- i. Se sim, em relação a assistência técnica, você é assistido por alguma qual instituição:

- () Universidade () Emater () Prefeitura () Cooperativa () Outros
 Qual? _____

- ii. Acredita no papel da universidade no processo de extensão rural e assistência técnica no campo? () sim () não

Por quê? _____

Apêndice B - Questionário sobre percepção dos clientes frequentadores de feiras ao ar livre.

Questionário de Percepção do Cliente

Feira Orgânica: _____

Nome: _____ Sexo: () masculino () feminino

Estado e cidade: _____ Idade: _____

1. Nível de escolaridade:

- () Ensino fundamental (1º ao 4º ano)
 () Ensino fundamental (5º ao 9º ano)
 () Ensino médio
 () Curso técnico Qual? _____
 () Curso superior Qual? _____
 () Outros Qual? _____

2. Quanto tempo frequenta a feira ao ar livre?

- () Menos de 1 ano () Aproximadamente 1 ano () Mais de 1 ano

3. Qual a sua frequência na feira ao ar livre?

- () Diário () Semanal () Mensal () Ocasional

4. Porque busca produtos orgânicos?

- () saúde
 () são mais saborosos
 () Mora ou trabalha perto da feira
 () valores dos produtos atrativos
 () Questões ambientais
 () Modinha

5. Sabe o que é produção orgânica? () sim () não

a. Explicação:

6. Você acredita que os insetos podem ajudar na produção de alimentos?

- () sim () não

a. Explicação:

7. Sabe o que é controle biológico de pragas? () sim () não

a. Explicação:

8. Insetos na agricultura, na sua percepção são:

- () vilões () mocinhos () indiferentes () não sabe responder

a. Explicação:

9. A variedade dos produtos orgânicos encontrados na feira são:

() Ruim () Regular () Boa () Ótima () não sabe responder

10. A qualidade dos produtos orgânicos encontrados na feira são:

() Ruim () Regular () Boa () Ótima () não sabe responder

11. A aparência dos produtos orgânicos encontrados na feira são:

() Ruim () Regular () Boa () Ótima () não sabe responder

12. A durabilidade dos produtos orgânicos encontrados na feira são:

() Ruim () Regular () Boa () Ótima () não sabe responder

13. O preço dos produtos orgânicos encontrados na feira são:

() Barato () Justo () mediano () caro () muito caro () não sabe responder

14. Produtos orgânicos mais ofertados:

() verduras () temperos () legumes () tubérculos () frutas