

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CAMPUS DOIS VIZINHOS

FABIANA DI DOMENICO

**A CARTILHA COMO FERRAMENTA DE DISSEMINAÇÃO DO  
CONHECIMENTO SOBRE O CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2019

FABIANA DI DOMENICO

**A CARTILHA COMO FERRAMENTA DE DISSEMINAÇÃO DO  
CONHECIMENTO SOBRE O CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior em Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Biólogo.

Orientador: Prof. Dr. Everton Ricardi Lozano da Silva

DOIS VIZINHOS

2019

## ANEXO 8



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Dois Vizinhos  
Coordenação do Curso Ciências Biológicas



# TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso nº \_\_\_\_

## A CARTILHA COMO FERRAMENTA DE DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE O CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

Por

**FABIANA DI DOMENICO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 14 horas e 00 minutos do dia 04 de Julho de 2019, como requisito parcial para obtenção do título de biólogo (Curso Superior em Ciências Biológicas – Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof. Mara Luciane Kovalski  
UTFPR - DV

---

Prof. Everton Ricardi Lozano da Silva  
Orientador  
UTFPR – Dois Vizinhos

---

Prof. Daiara Manfio  
UTFPR - DV

---

Profa. Marciele Felippi  
Coordenadora do Curso de Ciências  
Biológicas  
UTFPR – Dois Vizinhos

**“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”**

## RESUMO

DI DOMENICO, Fabiana. 2019. **A Cartilha como Ferramenta de Disseminação do Conhecimento sobre o Controle Biológico de Pragas**. Trabalho de Conclusão de Curso II (Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

O controle biológico de pragas tem ganhado cada vez mais espaço como alternativa para uma produção de maior qualidade e mais saudável para o produtor e consumidor, diminuindo conseqüentemente o desequilíbrio dos ecossistemas. A utilização do controle biológico enfrenta uma série de barreiras, dentre as quais a falta de conhecimento por parte de agricultores. A disseminação do conhecimento é fundamental para a consolidação e ampliação dessa estratégia de controle de insetos-praga. Dentre as várias ferramentas possíveis de disseminação do conhecimento, tem-se as cartilhas técnicas, que fornecem informações científicas de forma mais simples e acessível a todos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é a elaboração de uma cartilha de controle biológico em parceria com o Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) que presta assessoria há aproximadamente 30 famílias de agricultores residentes no município de Verê. A produção da cartilha tem por finalidade a disseminação do conhecimento sobre controle biológico aos pequenos produtores instigando-os a melhorar e ou aprimorar técnicas de controle biológico de insetos-praga. O presente projeto foi executado em cinco fases: **a)** reunião de apresentação do projeto para um membro responsável pelo CAPA; **b)** palestra para equipe técnica do CAPA e visita às propriedades; **c)** visita a propriedade de associado ao CAPA e aplicação de questionários em propriedades de associados ao CAPA; **d)** pesquisa bibliográfica; **e)** elaboração da cartilha. Após a realização das etapas metodológicas, a construção da cartilha aconteceu pelas demandas levantadas com a aplicação dos questionários e o conteúdo gerado inclui definições e informações científicas acerca da temática controle biológico de pragas que visa auxiliar o produtor no controle das pragas presentes em suas propriedades. De acordo com o levantamento de dados por meio de questionários aplicados aos produtores orgânicos atendidos pelo CAPA, mais de 60% apresentam baixo nível de escolaridade e pouca ou nenhuma informação a respeito do Controle Biológico de Pragas. Portanto, a elaboração de uma cartilha como material informativo contendo informações técnicas sobre controle biológico de pragas, é apresentado em uma linguagem simplificada, ilustrativa, sem perder suas informações técnicas e científicas, sendo possível levar o conhecimento aos produtores e a população em geral que busca conhecimento.

**Palavras-chave:** Popularização da ciência. Controle de pragas. Produção orgânica.

## ABSTRACT

DI DOMENICO, Fabiana. **The Primer as a Tool for Disseminating Knowledge on Biological Pest Control.** Completion Work Course II (Undergraduate Degree in Biological Sciences - Bachelor), Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

Biological pest control has been gaining more and more space as an alternative to higher quality and healthier production for the producer and consumer, thereby reducing the disequilibrium of ecosystems. The use of biological control faces a number of barriers, including lack of knowledge on the part of farmers. The dissemination of knowledge is fundamental for the consolidation and expansion of this pest control strategy. Among the various possible tools of dissemination of knowledge, we have the technical booklets, which provide scientific information in a simpler and accessible to all. In this sense, the objective of this work is the elaboration of a biological control booklet in partnership with the Center for Support and Promotion of Agroecology (CAPA), which advises approximately 30 families of farmers living in the municipality of Verê. The production of the booklet aims to disseminate knowledge about biological control to small producers by encouraging them to improve and / or improve biological control techniques of insect pests. This project was executed in five phases: a) project presentation meeting for a member responsible for the CAPA; b) lecture for technical staff of the CAPA and visit to the properties; c) visit the property of associate to the CAPA and application of questionnaires in properties associated with the CAPA; d) bibliographic research; e) preparation of the booklet. After the methodological steps were taken, the construction of the booklet took place through the demands raised with the application of the questionnaires and the generated content includes definitions and scientific information about the biological pest control theme that aims to help the producer to control the pests present in their properties. According to the survey of data through questionnaires applied to the organic producers served by the CAPA, more than 60% present low level of schooling and little or no information about the Biological Control of Pests. Therefore, the preparation of a booklet as information material containing technical information on biological pest control is presented in a simplified, illustrative language, without losing its technical and scientific information, and it is possible to bring the knowledge to the producers and the general population that seeks knowledge.

**Keywords:** Popularization of science. Pest control. Organic production.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Tipos de Controle Biológico .....	11
2.1.2 Agentes de Controle Biológico Utilizados e Modo de Ação.....	12
2.1.3 Uso do Controle Biológico no Brasil .....	14
2.2 O CONHECIMENTO COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO NA AGRICULTURA.....	15
2.2.1 Divulgação Científica – Alfabetização científica.....	16
2.2.2 A utilização de Cartilha como uma Ferramenta de Popularização do Conhecimento .....	17
2.2.3 O papel da universidade na divulgação da ciência.....	18
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA SUBSIDIAR O DESENVOLVIMENTO DA CARTILHA .....	20
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
4.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA SUBSIDIAR O DESENVOLVIMENTO DA CARTILHA .....	22
4.1.1 REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO E CONHECIMENTO DO TRABALHO REALIZADO PELO CAPA-VERÊ.....	22
4.1.2 Visita à propriedade indicada pelo capa para conhecimento do trabalho e técnicas de produção realizado pelas famílias.....	25
4.1.3 Análise das respostas dos questionários.....	29
4.1.4 Desenvolvimento da cartilha de controle biológico.....	40
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>7. APÊNDICES.....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE - A: Questionário Controle Biológico.....</b>	<b>52</b>
APÊNDICE - B: Apresentação de slides de palestra realizada no CAPA Verê.....	54
APÊNDICE - C Cartilha de Controle Biológico .....	57

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil, além de ser um dos grandes produtores agrícolas, também é considerado o maior consumidor mundial de agrotóxicos para o controle de pragas. Tal excesso 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 (CARNEIRO et al., 2015).

Um dos grandes desafios para o desenvolvimento de um país é manter o crescimento da produção agrícola, reduzindo paralelamente os impactos gerados sobre os recursos naturais. Nesse contexto, o uso do controle biológico de pragas contribui com um importante papel, possibilitando a produção agrícola com mais qualidade, sem agredir e desequilibrar os ecossistemas, minimizando também os efeitos nocivos dos agrotóxicos sobre a saúde do produtor e do consumidor.

O controle biológico de pragas é um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais por meio de inimigos naturais, sendo constituído por agentes de mortalidade biótica, como predadores, parasitoides e entomopatógenos. A utilização do controle biológico de forma aplicada na agricultura tem crescido gradativamente, com destaque para os microrganismos *Bacillus thuringiensis* utilizado no controle de lagartas, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Baculovirus anticarsia* e *Trichoderma harzianum* (GALLO et al., 2002; PARRA, 2014).

De acordo com Parra (2014), os métodos de controle devem ser adaptados de acordo com as condições locais. Como o país está se tornando destaque nas exportações e consumo interno, é importante que ele atenda as exigências do mercado internacional em relação aos resíduos químicos que criam dificuldades para se alcançar uma agricultura sustentável. No Brasil, o programa de controle biológico mais eficiente e que está entre os melhores do mundo visa controlar as principais pragas que acometem a cultura da cana-de-açúcar como a *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae) e *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), sendo estas, respectivamente controladas pelo parasitoide *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) e pelo fungo *Metarhizium anisopliae* (LI & HOLDOM, 1993).

Embora o controle biológico tenha ganhado cada vez mais espaço nos diversos sistemas de produção, ainda se verifica ausência de informações e popularização da ciência no que se refere ao conhecimento dessa tecnologia para com os produtores rurais. De acordo com Germano (2006), a busca pelo diálogo entre as diversas áreas do

conhecimento científico não é considerada simples e exige ampliação dessa busca a fim de alcançar todos os setores da sociedade, principalmente os mais excluídos. De acordo com o autor, popularizar a ciência implica no ato ou ação de tornar popular e ou difundir algo entre o povo, tornando o saber científico mais fácil de ser entendido, disseminando assim um conhecimento de forma mais ampla.

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 de informações (CARVALHO et al. ano; MORATATTI, 2000).

Uma das formas de disseminar o conhecimento é por meio de cartilhas técnicas. Estas, tem por objetivo trazer informações científicas de forma simplificada, sem perder seu contexto e especificidade, facilitando aos produtores a busca por soluções perante os desafios e problemas enfrentados nos setores agrícola e agropecuário.

Com a disseminação do conhecimento a respeito do controle biológico de pragas é possível ampliar o uso dessa ferramenta de forma consciente e disseminadora, favorecendo a saúde da população e oferecendo à mesma um ecossistema mais limpo, além de uma alimentação mais saudável.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi a elaboração de uma cartilha de controle biológico em parceria com o Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) que presta assessoria há aproximadamente trinta famílias de agricultores residentes no município de Verê. Sendo assim, a produção da cartilha tem por finalidade a disseminação do conhecimento sobre controle biológico aos pequenos produtores instigando-os a melhorar e ou aprimorar técnicas de controle biológico de insetos-praga.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

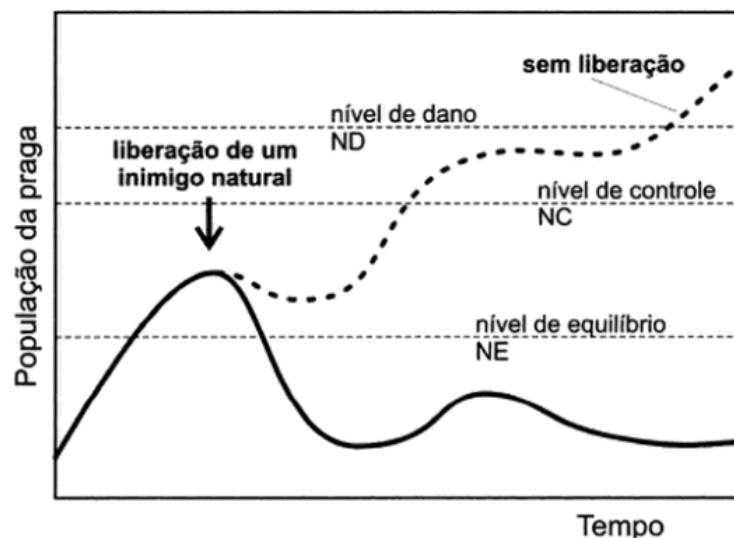
### 2.1 CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS – PRAGAS

O controle biológico é um fenômeno natural, no qual inimigos naturais atuam para diminuir ou eliminar populações de pragas, patógenos e ervas daninhas que possam interferir negativamente na produção agrícola (LENTEREN, 2003). É um importante método para proteção de plantas contra o ataque de artrópodes-pragas, sendo um processo eficaz, permanente, econômico e sem danos ecológicos (BERTI, 2010).

O uso de insetos para o controle de pragas é muito antigo, sendo os chineses os primeiros a utilizarem predadores, como a formiga *Oecophylla smaragdina* (Fabricius, 1775) (Hymenoptera: Formicidae) para o controle de lepidópteros desfolhadores e coleobrocas de citros, no século III a.C. (PARRA et al., 2002). Ainda, segundo o autor, em um sistema ecológico equilibrado, os insetos-praga têm suas populações controladas devido a ação multifatorial do ambiente onde é contabilizada ainda a ação de inimigos naturais. Inimigos naturais ou agentes de controle biológico são, portanto, organismos de ocorrência natural, mas que por vezes podem ser introduzidos em agroecossistemas a fim de sustentar a estratégia do Manejo Integrado de Pragas (MIP), o qual pode ser uma estratégia rentável e ambientalmente correta (BATISTA FILHO et al., 2003).

Dentre os inimigos naturais estão os predadores, os parasitoides e os entomopatógenos. Em sistemas cultivados, a correta implantação do MIP utilizando a liberação de inimigos naturais pode promover a diminuição do uso de agrotóxicos. Nesse contexto, Parra et al. (2002) defende que, após a liberação de predadores ou parasitoides a tendência da população de insetos é a de direcionar-se ao equilíbrio com o passar do tempo (Figura 1), diminuindo assim, tanto os danos provocados por pragas em cultivos agrícolas, quanto o uso de defensivos agrícolas.

Figura 1 - Efeito da redução populacional de uma praga após a liberação de inimigos naturais (predadores ou parasitoides).



Fonte: Parra et al. (2002).

Dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) mostram que o Brasil é responsável por 1/5 do consumo mundial de agrotóxicos e utiliza 19% de todos os defensivos produzidos no mundo (EMBRAPA, 2013). Tais dados tem alarmado a sociedade civil e científica na busca de alternativas em prol da produção de alimentos de maneira mais sustentável e saudável.

O controle biológico de pragas tem como objetivo principal reduzir ou evitar a incidência de organismos infestantes em lavouras através do uso de inimigos naturais, reduzindo assim, o uso de defensivos agrícolas. Nessa perspectiva, ao ser adotada essa prática, reduz-se o impacto ambiental, possibilitando ainda, a produção de alimentos de forma sustentável, sendo essa, a premissa básica da agroecologia.

Sendo assim, a agroecologia define-se como “a aplicação de conceitos e princípios ecológicos ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis” (ALTIERI, 2010), levando em consideração a intenção de melhorar a qualidade do solo, suprimir pragas como insetos-praga, doenças, nematoides e plantas invasoras e ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento de organismos benéficos (GLIESSMAN et al., 1998).

Ainda de acordo como Altieri, (2010), a diversificação do agroecossistema é a chave para se alcançar os objetivos propostos pela agroecologia e nesse sentido, o controle biológico é a ferramenta ideal para tal finalidade. Ainda nesse viés, Caporal (2009) defende que o aumento da complexidade dos sistemas de cultivos é a chave para

o desenvolvimento da agroecologia, em que o primeiro passo para a sua implementação é a ampliação e a manutenção da biodiversidade.

Com isso, ferramentas como o controle biológico natural podem aumentar a diversidade de inimigos naturais de insetos fitófagos, oportunizando a aplicação e manutenção de sistemas agroecológicos verdadeiramente sustentáveis (CRUZ, 2015). O mesmo autor ainda argumenta que o uso do MIP também pode ser uma alternativa viável para o aumento da diversidade de inimigos naturais em agroecossistemas e com isso, pode ser utilizado dentro do viés agroecológico.

### 2.1.1 Tipos de Controle Biológico

O uso do controle biológico pode ser empregado de diversas formas, e para isso é de suma importância que seja feito o levantamento de dados dos problemas existentes para a escolha do melhor método a ser utilizado para o controle de pragas. Para esta finalidade, podem ser empregados tanto predadores, quanto parasitoides e/ou patógenos (LENTEREN, 2003).

Didaticamente, o controle biológico pode ser dividido em: controle biológico natural, controle biológico inoculativo, controle biológico inundativo e controle biológico inoculativo estacional (LENTEREN, 2003).

O controle biológico natural refere-se à população de inimigos naturais que ocorrem naturalmente no ambiente e atuam na regulação de populações. Este tipo de controle está relacionado ao conceito de conservação, visto que os agentes de controle devem ser conservados e/ou aumentados através da manipulação e adequação do ambiente favorecendo o habitat (PARRA et al. 2002).

O controle da cochonilha-branca-dos-citros (*Icerya purchasi* Maskell), realizado a mais de cem anos com a joaninha predadora *Rodolia carnimalis* (Mulsant), é o mais antigo exemplo dessa abordagem (LENTEREN, 2003). Outro tipo de controle biológico é o aplicado, no qual a inoculação é o método mais utilizado em sistemas abertos com baixa variabilidade temporal, sendo aplicado em culturas perenes, semi-perenes e florestas (PARRA et al. 2002).

Por sua vez, o controle biológico inundativo consiste na criação de grandes quantidades de determinado organismo em laboratório, o qual é liberado periodicamente em grande número para obter o controle imediato de pragas por uma ou duas gerações (LENTEREN, 2003). O autor ainda destaca como exemplo a aplicação de

microhimenópteros contra ovos de lepidópteros ou coleópteros pragas de em cana-de-açúcar e soja. De acordo com Parra et al. (2002), o sistema inundativo é o mais utilizado em culturas com alta variabilidade temporal.

O controle estacional é geralmente aplicado em casas de vegetação, preferencialmente no período de ocorrência da praga, sendo liberados em cultivos de curta duração, favorecendo o controle imediato e médio prazo (LENTEREN, 2003).

### 2.1.2 Agentes de Controle Biológico Utilizados e Modo de Ação

Os agentes de controle biológico ou inimigos naturais são conhecidos como predadores, parasitoides e patógenos, sendo os predadores e parasitoides denominados entomófagos (as larvas ou os indivíduos adultos se alimentam dos insetos-praga, de seus ovos ou larvas) e os patógenos são chamados de entomopatógenos (agentes causadores de doenças em insetos-praga). Um inseto predador é classificado como um organismo de vida livre durante toda a sua vida que mata sua presa para completar o seu desenvolvimento, podendo usualmente ser maior que sua presa, necessitando assim, da predação de mais de um indivíduo para que ocorra o seu desenvolvimento completo (PARRA et al. 2002).

Os predadores, após um ataque bem-sucedido, dominam de imediato sua presa, que, conseqüentemente é morta e consumida, o que resulta na interrupção do fluxo genético para a próxima geração (BERTI, 2010). O autor ainda destaca que predadores não possuem idade específica para tornar-se predadores, os mesmos predam tanto forma larval, ninfa ou adulta.

Diferentemente dos predadores, os parasitoides são inimigos naturais que possuem, de forma relativa, o mesmo tamanho do seu hospedeiro. Cada indivíduo na fase larval necessita somente de um hospedeiro para completar seu desenvolvimento, matando-o ao final do seu ciclo de vida, ao passo que o parasitoide adulto é um organismo de vida livre (PARRA et al. 2002).

Segundo Berti (2010), os parasitoides não matam imediatamente seu hospedeiro, mas o utilizam para completar ou dar continuidade no seu ciclo de vida. O autor ainda destaca o fato de que a fêmea oviposita seus ovos dentro do hospedeiro, podendo esse processo ocorrer em qualquer fase do seu ciclo vital.

Muitos parasitoides são específicos a determinados hospedeiros ou a um estágio destes. Em Hymenoptera, por exemplo, ocorrem os seguintes parasitoides de ovos: Trichogrammatidae (ovos de Lepidoptera, Neuroptera e Coleoptera), Mymaridae (ovos de Hemiptera-Auchenorrhyncha/Sternorrhyncha e Coleoptera), Scelionidae (ovos de Hemiptera-Heteroptera e Lepidoptera) (BERTI, 2010, p. 53).

Já os patógenos, também denominados de entomopatógenos, são organismos como fungos, vírus, bactérias e protozoários, além de nematoides que causam doenças e mortalidade nos insetos (VALICENTE, 2009).

Os microrganismos entomopatogênicos raramente são utilizados isoladamente no controle de pragas, destacando que o mesmo precisa fazer parte de um conjunto de medidas para atuar em harmonia com o ambiente e reduzindo assim a população de pragas a níveis de danos não econômicos (GALLO et al 2002).

Dentre os entomopatógenos, o uso de fungos no controle biológico necessita de umidade adequada para propiciar a ação sobre o inseto praga em alvo, facilitando assim a sua ação em períodos quentes e úmidos (VALICENTE, 2009).

O modo de ação dos fungos sobre os insetos se dá por meio da invasão das estruturas reprodutivas, por meio de diversas vias, principalmente pelo tegumento. Ao adentrar o corpo do inseto, o fungo multiplica-se rapidamente por todo o corpo, causando a morte pela destruição dos tecidos e ocasionalmente pelas toxinas produzidas pelo mesmo (VALICENTE, 2009). O autor ainda destaca como exemplo de sucesso no Brasil a utilização do fungo *Metarhizium flavoviride*, no controle de infestações de gafanhotos nas áreas de cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e arroz. O produto é aplicado em ultrabaixo volume (UBV), usando-se de 2 a 3l/ha, tendo como alvo ninfas recém eclodidas.

Com relação aos vírus, a rota de infecção é via ingestão dos poliedros e penetração dos vírus através das células do intestino do inseto. A alcalinidade do intestino do inseto é responsável pela dissolução da matriz poliédrica, liberando os virions no lúmen do intestino, penetração na célula e inserção do DNA viral no núcleo celular. A partir desse ponto as células do inseto passam a sintetizar o DNA viral, produzindo novos poliedros e infectando os demais tecidos, levando assim o inseto a morte (VALICENTE & TUELHER, 2009).

As bactérias têm ganhado destaque crescente, em específico as bactérias esporulantes da família *Bacillaceae*, já foram amplamente estudadas, sendo os dois os gêneros de maior importância *Bacillus* e *Clostridium* (ALVES et al., 2008).

*Bacillus thuringiensis* (Bt) é utilizado no controle de uma ampla gama de pragas em várias culturas na América Latina. O gênero *Bacillus* é um grupo homogêneo que apresenta bactérias em forma de bastonetes, dentre as quais, alguns são entomopatogênicos letais para determinados insetos das ordens Lepidoptera, Diptera e Coleoptera (POLANCZYK, 2008; VALICENTE, 2009).

### 2.1.3 Uso do Controle Biológico no Brasil

No Brasil, o uso de produtos biológicos vem aumentando significativamente e isso se justifica devido ao fato do país possuir vasta extensão e produção agrícola. Associado a isso, tem-se a crescente busca por produtos orgânicos mais saudáveis, tanto pelo mercado interno, quanto externo

Diante disso, a Associação das Empresas de Controle Biológico (ABCBio) relatou que em 2016 o mercado de defensivos agrícolas biológicos no Brasil deveria registrar um crescimento entre 15% e 20%. Em 2016 a indústria de defensivos agrícolas biológico contava com apenas 51 empresas detentoras de registros no país, sendo 83 produtos de origem microbiológica e 35 macrobiológicas (GOTTEMS, 2016).

Segundo Herrmann (2017), existem várias razões para o crescimento do uso de inseticidas biológicos. Uma delas está na exaustão pela busca de novas moléculas de produtos químicos pelas indústrias, associado ao alto custo para pesquisas e desenvolvimento de um novo produto que pode custar até US\$ 250 milhões. O autor ainda destaca a crescente resistência de pragas e doenças ao efeito das moléculas, bem como o mercado global, que tem se tornado cada vez mais exigente por alimentos saudáveis e menos agressivos ao meio ambiente e a saúde do produtor.

Entretanto, segundo Alves et al. (2008), o Brasil é um país com histórico político diferente de outros países como a Cuba, por exemplo, pois é um país conservador com um modelo insustentável de agricultura pelo uso intensivo de agrotóxicos importados para o controle de pragas.

Em perspectiva futura, o controle biológico vem assumindo importância cada vez maior pela busca de produtos de qualidade por ser um método de controle de grande eficácia na manutenção das pragas e abaixo do nível de dano econômico (SILVA & BRITO, 2015). Os autores destacam também a necessidade de incentivo por parte do governo, departamentos e instituições relacionadas para facilitar a superação de barreiras que limitam a utilização do controle biológico no Brasil.

Dentre as produções sustentáveis, a agricultura orgânica abrange um sistema de agricultura alternativa que faz parte de outras formas de agriculturas sendo elas: agricultura natural, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura ecológica e permacultura, todas com princípios de preservação ecológica e reciclagem de recursos naturais e utilização do controle biológico (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001).

De acordo com Brasil (2017), produto orgânico é definido como:

Considera-se produto orgânico, seja *ele in natura* ou processado, aquele que é obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local. Para serem comercializados, os produtos orgânicos deverão ser certificados por organismos credenciados no Ministério da Agricultura, sendo dispensados da certificação somente aqueles produzidos por agricultores familiares que fazem parte de organizações de controle social cadastradas no MAPA, que comercializam exclusivamente em venda direta aos consumidores (BRASIL, 2017).

O mercado orgânico brasileiro vem crescendo de forma significativa no atual cenário econômico brasileiro, ofertando cada vez maior variabilidade de produtos sustentáveis em toda a cadeia (WOLFGANG, 2013). Devido a essa grande procura e aumento de produção orgânica percebe-se a importância da disseminação do conhecimento sobre o controle biológico, facilitando assim maiores produções e variabilidade de culturas orgânicas.

## 2.2 O CONHECIMENTO COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO NA AGRICULTURA

A busca pelo conhecimento científico vem tornando-se cada vez mais necessária ao cidadão comum, conhecimento este que é naturalmente produto da popularização da ciência. Muller (2002) destaca que leitores leigos não se encontram preparados para leitura de textos escritos por pesquisadores em linguagem científica, tornando-se esse conteúdo muitas vezes incompreensível ao entendimento das informações contidas. Logo, há uma demanda por outros meios de transmissão em que as novidades científicas possam ser repassadas para a sociedade de forma a transpor as ideias de maneira clara e objetiva.

De acordo com informações do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), devido aos avanços e mudanças tecnológicas que ocorreram na última metade do século XX, a ciência e tecnologia tornaram-se fundamentais e determinantes no desenvolvimento econômico e social (Brasil, 2015). Ainda, de acordo com Brasil (2015), diante de

inúmeras pesquisas e descobertas, a informação não chega até o cidadão de forma clara e objetiva, alegando ser necessário ouvir mais a sociedade, encontrando as dificuldades de entendimento e com o objetivo de preparar os indivíduos desde a idade escolar para um melhor entendimento científico ao ler um artigo, por exemplo.

As formas de divulgação e popularização das ciências evoluíram acompanhando a própria evolução das ciências e da tecnologia, gerando grande variedade de formas, meios e instrumentos de divulgação, como: congressos, seminários, colóquios, palestras, conferências, publicações variadas (livros, revistas, jornais, folhetos etc.) à criação de museus com exposições abertas ao público, jardins botânicos, planetários, filmes, vídeos, programas de rádio e TV, internet, centros de ciência, parques temáticos, incluindo escolas, faculdades e universidades (Brasil, 2015).

Diante desses fatos percebe-se a necessidade de popularizar a ciência acerca do tema do controle biológico, a qual vem crescendo anualmente com pesquisas e comprovações científicas da sua eficácia e qualidade. Mesmo diante do sucesso, o controle biológico ainda é pouco conhecido no meio agrícola por ser uma ferramenta que exige conhecimento técnico para a sua utilização.

### 2.2.1 Divulgação Científica – Alfabetização científica

A ciência, por vezes, pode ser compreendida como um campo de difícil acesso a pessoas leigas, uma vez que apresenta linguagem técnica e de relativa complexidade. Com isso, surge a necessidade do desenvolvimento de meios e ferramentas a fim de viabilizar sua popularização, sendo que atualmente, a divulgação científica desempenha tal função.

A divulgação científica pode transcrever-se como a “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo” (BUENO, 2009, p.162). Nesse sentido, diferentemente da comunicação científica, a qual busca a transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações entre especialistas de todas as áreas (BUENO, 2010), a divulgação visa tornar a ciência acessível a todos.

Dentre as maneiras de buscar o desenvolvimento de um público com maior nível de compreensão sobre esse tema, a alfabetização científica mostra-se como uma ferramenta de extrema importância. Pella et al. (1966), após estudarem inúmeros trabalhos da mesma época, chegaram à conclusão de que para o indivíduo ser considerado alfabetizado cientificamente ele precisa compreender as nuances que integram a Ciência



e a Sociedade e como isso influencia no dia-a-dia da população. Para além disso, os autores ainda argumentam que tais personagens precisam compreender um mínimo sobre conceitos básicos da Ciência, além de saber sobre os preceitos éticos do cientista, trazendo à tona o conhecimento sobre a natureza das Ciências e da sua inter-relação com a humanidade.

Por fim, vê-se a alfabetização científica como uma ferramenta de emancipação do indivíduo, e esta, quando relacionada à divulgação científica, cria um ambiente propício ao Ensino das Ciências, o qual atua como o cerne para a popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Nesse viés, dentre as ferramentas de divulgação científica, Valério e Bazzo (2005) citam a museologia de observação e interativa, a dramaturgia, a literatura, o jornalismo, além de outras iniciativas, em que se enquadram, por exemplo, as cartilhas.

## 2.2.2 A utilização de Cartilha como uma Ferramenta de Popularização do Conhecimento

A cartilha é uma ferramenta utilizada desde a época do renascimento, sendo um dos primeiros materiais de auxílio a aprendizagem aluno professor. As cartilhas também chamadas de pré-livros foram produzidas por escritores brasileiros em meados do século XIX (SCHEFFER, 2007).

Com a expansão do mercado editorial, os materiais impressos ganharam espaço, porém, ainda não se sabia o que colocar nesses materiais e nem quais os métodos a serem utilizados (MORTATTI, 2000). O autor ainda destaca o início do movimento de escolarização das práticas culturais de leituras e escritas identificando-o como um método de ensino.

A partir da década de 1890 houve um avanço com o apoio de editores e especializações das próprias editoras nas publicações, surgindo então um tipo específico de escritor didático profissional, sendo este o próprio professor e obtendo processo de institucionalização da cartilha, mediante sua aprovação, adoção, compra e distribuição às escolas públicas, por parte de órgãos dos governos estaduais (MORTATTI, 2000).

As primeiras cartilhas criadas no Brasil eram utilizadas como material de apoio em sala de aula para anos iniciais de aprendizagem, as quais abordavam como principais temas a soletração para facilitar o aprendizado de leitura e escrita (FRADE; MACIEL, 2003).

Em leitura de históricos e contextos abordados por Mortatti (2000) e Frade (2003), pode-se perceber a evolução e importância que a cartilha tem para o aprendizado e a facilidade de entendimento do conteúdo apresentado na mesma. Nesse viés, a cartilha vem como uma ferramenta que só tem a acrescentar nas questões didáticas e de popularização do conhecimento acerca do conteúdo sobre controle biológico.

A elaboração da cartilha abrange a importância e forma que é elaborada, apresentando informações coerentes e concretas transmitindo informações, fazendo o uso de uma linguagem de fácil compreensão, com imagens e cores, estimulando a continuidade na leitura do material apresentado (SEBRAE, 2013).

A elaboração da cartilha técnica de controle biológico tem por importância, contemplar o modo de ação de agentes de controle biológico de forma simplificada e ilustrativa, instigando não somente o interesse do produtor em si mas também do filho deste produtor, despertando a curiosidade e interesse pelo material apresentado, dessa forma transmitindo o conhecimento pelo despertar da curiosidade para com o material apresentado.

### 2.2.3 O papel da universidade na divulgação da ciência

De acordo com Bortoliero (2009), a divulgação científica no Brasil foi consolidada a partir da década de 1980, onde foi considerada necessária a criação de políticas públicas municipais, estaduais e federais, para uma maior abrangência da dessa divulgação. Sendo assim, a divulgação científica passou a acontecer em diversos ambientes, visando a popularização da ciência e da tecnologia em diferenciadas regiões do Brasil.

Nesse contexto da popularização das ciências, a universidade apresenta importante papel, visto que atua na produção do conhecimento por meio do ensino, pesquisa e extensão, com isso, corroborando para a construção da sociedade contemporânea. A responsabilidade atribuída às universidades nessa questão é enorme, uma vez que a mesma é considerada um centro de criação e reprodução de avanços científicos e tecnológicos e, com isso deve ter como encargo a democratização desses conhecimentos, a fim de torná-los acessíveis à comunidade (KUNSCH, 1996).

A C&T (ciência e tecnologia) têm se mostrado cada vez mais um símbolo de modernidade, conseguindo renovar expectativas para o futuro, com os avanços científicos sendo encarados de forma positiva, capaz de resolver os mais diversos problemas que

podem surgir. Com isso, acontece o aumento no interesse público relacionado a tais questões e parcelas significativas da população começam a assumir um papel mais reflexivo e discursivo, construindo novas relações, além da estrita comunidade científica (VELÉRIO, BAZZO, 2005).

Em países considerados desenvolvidos a maior parte da pesquisa acontece em meios privados e em institutos de pesquisa governamentais. Nesses países, a universidade atua como órgão formador e qualificador de pesquisadores, para que estes ingressem na pesquisa científica. Porém, no Brasil e em outros países da América Latina, é visto que a maior parte da pesquisa é desenvolvida nas universidades, nesta conjuntura pode-se perceber o grande vínculo entre universidades, governo e tecnologia no Brasil (SCHWARTZMAN, 2008).

A cultura científica no Brasil ainda é recente, entretanto já incorpora um grande papel social para análise do processo de apropriação do conhecimento por parte do cidadão comum, não só da comunidade científica (KUNSCH, 1996). No ponto de vista de Massanero et al., 2002, a ciência é inerente a cultura do ser humano, por isso é de extrema relevância a comunicação da ciência à sociedade para promover a compreensão da sociedade.

De acordo com Vogt e Gomes (2006), diversos setores produtores de conhecimento se caracterizam como disseminadores da cultura científica, desde instituições de ensino, pesquisadores, professores e alunos, políticas públicas, museus e outras tecnologias de comunicação como imprensa escrita, meios televisivos, internet e rádio. Analisando individualmente a instituição produtora da tecnologia, é inegável a contribuição da universidade para a promoção da ciência (BORTOLIERO, 2009).

Kunsch (1996) cita a sociedade globalizada a qual estamos inseridos, e trata da mesma como um local sem fronteiras, que mantém uma grande interação da universidade com a sociedade, com os meios de comunicação e também com o sistema produtivo, ultrapassando muros e evitando as “ilhas do saber”, repassando ao povo tudo que ali é descoberto, aperfeiçoado e pesquisado.

Não obstante, as mais diversas áreas do conhecimento, hoje, no Brasil, são objeto de pesquisa na Ciência nacional. Dentre eles, merece destaque a área das Ciências agrárias, a qual contempla uma infinidade de assuntos, dentre os quais, o controle biológico de pragas e a agroecologia.

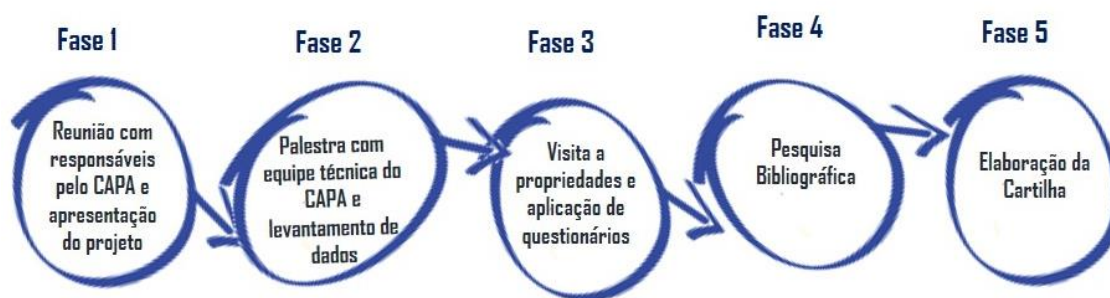
### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido junto ao Centro de Apoio e Promoção Agrícola (CAPA) localizado na cidade de Verê, Paraná, e buscou identificar demandas específicas de produtores agroecológicos no que se refere o controle biológico para a elaboração da cartilha.

#### 3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA SUBSIDIAR O DESENVOLVIMENTO DA CARTILHA

O levantamento de dados para a elaboração da cartilha referente a temática Controle Biológico foi desenvolvido em cinco fases conforme a Figura 2. A fase 1 teve por objetivo apresentar a proposta de trabalho e realizar levantamento de dados acerca das técnicas utilizadas para produção orgânica. Os agricultores participantes do CAPA recebem assessoramento das atividades desenvolvidas na área de horticultura, auxílio no planejamento, organização e comercialização da produção. O CAPA ainda promove palestras, formações, visitas técnicas e intercâmbio de troca de experiências, certificação orgânica, educação ambiental nas escolas do campo e todo apoio em projetos de comercialização.

**Figura 2:** Fases de desenvolvimento da cartilha.



Fonte: O autor

Na fase dois, a palestra para os técnicos agrícolas, agrônomos, secretários e responsáveis pelo CAPA teve como objetivo apresentar informações sobre a temática controle biológico. O Power Point e multimídia foram utilizados como ferramentas para abordar temas como: a) Definição de controle biológico de pragas; b) Agentes de controle biológico e sua classificação; c) Tipos de controle biológico de pragas; d) Controle biológico de pragas no Brasil; e) Exemplos de controle biológico de pragas. Após

esclarecimento a respeito do controle biológico o tema abordado foi disseminação de conhecimento e objetivos do presente trabalho.

A palestra teve duração de aproximadamente 45 minutos na qual foram apresentados slides contendo definições e exemplos por meio de imagens e vídeos explicativos da temática os quais podem ser conferidos com mais detalhes no Apêndice A. Após a palestra houve um momento de conversa com a equipe técnica do CAPA com o objetivo de levar conhecimento a respeito da temática e do presente projeto, e assim fazer um reconhecimento e levantamento de dados como sobre o número de produtores beneficiados com a organização, tipos de produtos cultivados, quantidades e, finalidades destes produtos, principais dificuldades de produção; pragas que atacam e formas de lidar com esses problemas sem uso de químicos.

Na fase três, com indicação do CAPA foi realizada visita a uma das propriedades para conhecer a fundo a diversidade de culturas produzidas na propriedade, formas de produções e técnicas utilizadas pelos agricultores. Foi utilizada câmera fotográfica para registrar imagens do trabalho e variedade distribuída em toda a propriedade. Na sequência foram realizadas visitas a 10 propriedades de famílias que recebem apoio do CAPA, que corresponde a 30% das famílias atendidas pelo centro. Cada família respondeu a um questionário Semiestruturado com questões fechadas e abertas o qual pode ser conferido no Apêndice B.

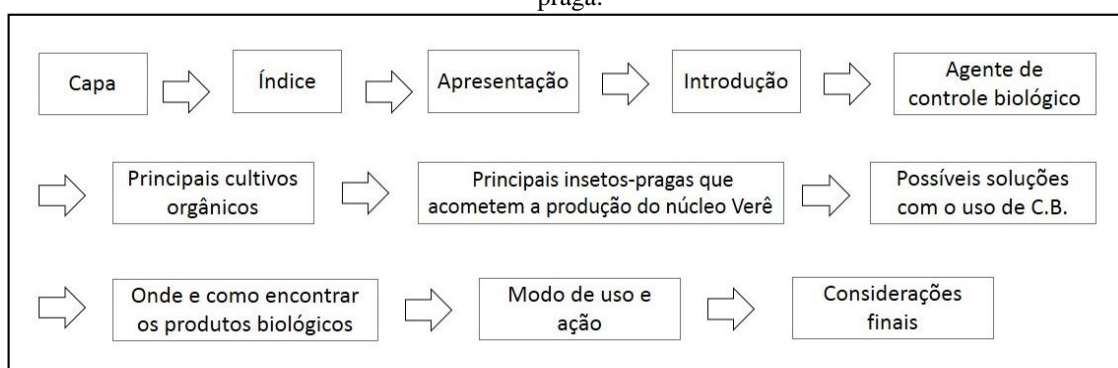
A fase quatro consistiu na realização de pesquisas bibliográficas com uso de livros, artigos, cadernos técnicos e bulas de produtos biológicos adquiridas em sites de vendas do produto e site do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), materiais de auxílio para a construção da cartilha a partir das principais produções, pragas e demandas levantadas nas etapas anteriores.

Com indicação e instruções do professor orientador foram realizadas buscas através do site do MAPA, o qual possibilita encontrar informações de métodos de controle de pragas de cada cultura pesquisada. Sendo assim, com auxílio de livros e artigos acadêmicos foram realizadas pesquisas para aprimorar o conhecimento a respeito destes agentes de controle biológico.

Por fim, a quinta e última fase refere-se à elaboração da cartilha. Para tal produção foram considerados aspectos técnicos-científico, voltados ao produtor rural, com linguagem simples, clara e objetiva, abordagem das principais culturas cultivadas na região, bem como as principais pragas que as atacam. Este material é constituído de ilustrações (fotos, desenhos e esquemas) produzidas pelo autor ou adquiridas em

materiais de uso para construção da mesma, além da indicação de produtos biológicos para o controle de determinados insetos-praga, seu modo de ação, onde encontrar o produto indicado e definições a respeito da temática conforme (Figura 3).

**Figura 3:** Diagrama da estruturação da Cartilha com informações sobre o controle biológico de insetos-praga.



Fonte: O autor

Para a elaboração da cartilha foi utilizado a ferramenta Canva® que é um site de ferramentas de design gráfico, o qual permite a elaboração de diversos materiais como a cartilha. Com esta ferramenta pode-se criar textos, imagens e todo layout necessário para construção da cartilha.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA SUBSIDIAR O DESENVOLVIMENTO DA CARTILHA

A cartilha desenvolveu-se através de levantamento de dados juntamente ao CAPA, o qual teve por objetivos coletar informações acerca da temática desenvolvida. Este levantamento de informações ocorreu em cinco etapas, as quais serão discutidas a seguir.

#### 4.1.1 REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO E CONHECIMENTO DO TRABALHO REALIZADO PELO CAPA-VERÊ

O CAPA abrange os municípios do Verê, São Jorge D'Oeste, Itapejara D'Oeste, Coronel Vivida, Cruzeiro do Iguaçu e Dois Vizinhos. Por meio deste, os agricultores participantes recebem assessoramento das atividades desenvolvidas na área de horticultura, auxílio no planejamento, organização e comercialização da produção. O CAPA ainda promove palestras, formações, visitas técnicas e intercâmbio de troca de experiências, certificação orgânica, educação ambiental nas escolas do campo e todo apoio em projetos de comercialização.

Devido a essa atuação e presença em meio aos produtores agroecológicos, o CAPA foi peça fundamental para a realização desse trabalho, visto ser conhecedor das demandas específicas. A reunião para a apresentação da proposta ao CAPA aconteceu no dia 02 de maio de 2019, em suas dependências no município do Verê. A reunião foi realizada pela autora do referido trabalho e contou com o auxílio de um colega da graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológicas Federal do Paraná que também está desenvolvendo um trabalho semelhante, bem como com a presença do professor orientador e uma das responsáveis pelo CAPA. Nesta reunião foi apresentado o projeto e os objetivos de elaboração da cartilha em parceria com o CAPA, que visa beneficiar toda a equipe e famílias associadas. A responsável presente na reunião demonstrou interesse pelo projeto, deixou seu apoio ao mesmo e disponibilizou toda equipe para a realização do projeto. Diante dos encaminhamentos, foi agendada uma reunião para a apresentação do projeto para toda a equipe do CAPA.

A palestra ocorreu no dia 17 de maio de 2019 na sala de reuniões do CAPA, tendo como público alvo a equipe técnica do CAPA. A mesma foi realizada pela autora do referido trabalho e contou com o auxílio de um colega da graduação que também está desenvolvendo um trabalho semelhante e contou com a presença do professor orientador. A palestra teve por objetivo apresentar as propostas de realização da cartilha de controle biológico e conhecer as demandas das famílias atendidas pelo centro. No Apêndice A pode-se observar os assuntos abordados durante a palestra, tais como assuntos históricos, definições, agentes de controle biológico, principais técnicas e principais agentes utilizados no Brasil, de forma a agregar conhecimento à equipe acerca da temática. Também foram elencados os objetivos do projeto e a metodologia de elaboração da cartilha, bem como esclarecidas dúvidas.

Após término da palestra foi discutido com a equipe presente no local as demandas necessárias para a produção da cartilha. Em primeiro instante a equipe gostou da apresentação e objetivos do projeto, e destacaram a necessidade de informações e formas de controle de algumas pragas existentes, conforme descritas no Quadro 1. A agrônoma responsável pela assistência técnica às famílias destacou a dificuldade no controle de pragas com uso apenas da agroecologia, principalmente *Diabrotica speciosa*, também conhecida como vaquinha verde amarela.

De acordo com Viana, (2010) a *D. speciosa* é uma praga polífaga, presente em todos os estados brasileiros. Seus adultos causam danos a parte aérea de culturas de hortaliças como: solanáceas, cucurbitáceas e crucíferas, entre outros, causando nestes desfolha e transmissores de doenças as plantas. O autor ainda destaca que as larvas são uma das principais pragas subterrâneas, pois atacam as raízes e alimentam-se das mesmas, prejudicando a capacidade de absorção e produção, causando grandes prejuízos as plantações.

Quadro 1: Plantas cultivadas pelos produtores agroecológicos associados ao CAPA-Verê.

HORTALIÇAS	TEMPEROS
Alface	Cebolinha verde
Almeirão	Pimentão
Couve folha	Salsinha
Quiabo	FRUTAS
Rabanete	Abacate
Repolho	Banana Caturra
Rúcula	Banana maçã/prata
LEGUMES E TUBÉRCULOS	Caqui
Abóbora	Goiaba
Abobora/ Moranga Cabutiá	Laranja
Abobrinha Verde	Laranja baiana/lima
Batata Doce	Maçã
Berinjela	Mamão
Beterraba	Maracujá
Brócolis	Manga
Cenoura	Melancia
Chuchu	Melão
Couve Flor	Morango



Mandioca	Pêssego
Milho verde	Poncã
Pepino	Mexerica/Morgote
Tomate cereja/ Tomate	Uva
Vagem	

Fonte: CAPA com adaptação do autor.

No decorrer da reunião a equipe presente deu dicas e sugestões de *layout* e informações a conter no material para produção, destacaram que os assuntos deveriam ser abordados de forma clara e objetiva para melhor compreensão dos agricultores.

A conversa ainda consistiu no levantamento de dados com a equipe que acompanha em torno de 30 famílias associadas, dando-lhes assistências, os quais produzem anualmente diversas culturas. De acordo com a equipe técnica, as principais pragas que acometem as principais culturas (Quadro 2) produzidas pelos produtores associados ao CAPA são: pulgão, mosca-minadora, mosca-branca, trips, ácaro-rajado, vaquinha-verde-e-amarela, lagartas, tatuzinhos, formigas, grilos e paquinhas, traça-das-crucíferas e do tomateiro, broca-da-couve; broca-grande-do-fruto, broca pequena; broca-das-cucurbitáceas, mosca-das-frutas, gorgulho—da-goiaba (bicudinho da goiaba)

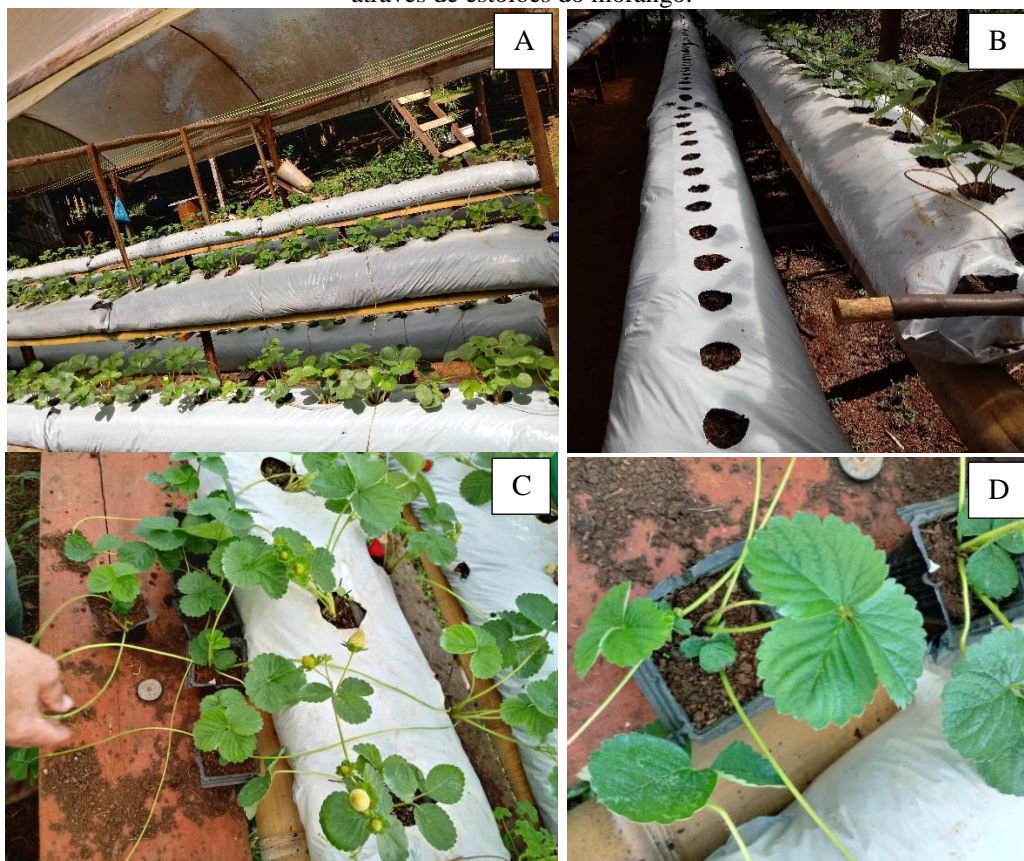
#### 4.1.2 Visita à propriedade indicada pelo capa para conhecimento do trabalho e técnicas de produção realizado pelas famílias

A visita aconteceu com um dos produtores do CAPA, o qual relatou receber apoio do centro a mais de 13 anos produzindo em sua propriedade diversas culturas, com rotações conforme época do ano explicando os métodos de produção para cada cultivo presente sendo elas culturas de morango, saladas, temperos, tomate, caqui, citricultura, pêssegos e goiabeiras.

Durante a conversa foram abordados temas de como o produtor executa busca e informações para controle das pragas que atacam suas culturas sendo relatado o uso de técnicas de agroecologia, como rotação de culturas, evitar umidade em produções de fácil aparição de fungos, seguir horários para a rega de cada cultura, frisando ter recebido essas informações do CAPA e outros buscas através de ferramentas de pesquisas pela internet.

Na Figura 4A pode-se observar um sistema de plantio semi-hidropônico suspenso em bancadas construídas para sustentação das embalagens contendo substratos e sistema de irrigação interno conforme (Figura 4B). Na imagem é possível observar a forma de distribuição das mangueiras podendo ser uma ou duas com pequenos furos que realizam o gotejamento da água o qual vai irrigando o solo evitando a umidade superficial, segundo o produtor a umidade excessiva sobre as folhas e frutos torna o ambiente propício para o surgimento de ácaros e fungos.

**Figura 4:** Cultura de morango de produtor associado ao CAPA-Verê: **A:** Plantio de morangos semi-hidropônico em estufas; **B:** Método de plantio em semi-hidropônia; **C e D:** Produção de novas mudas através de estolões do morango.

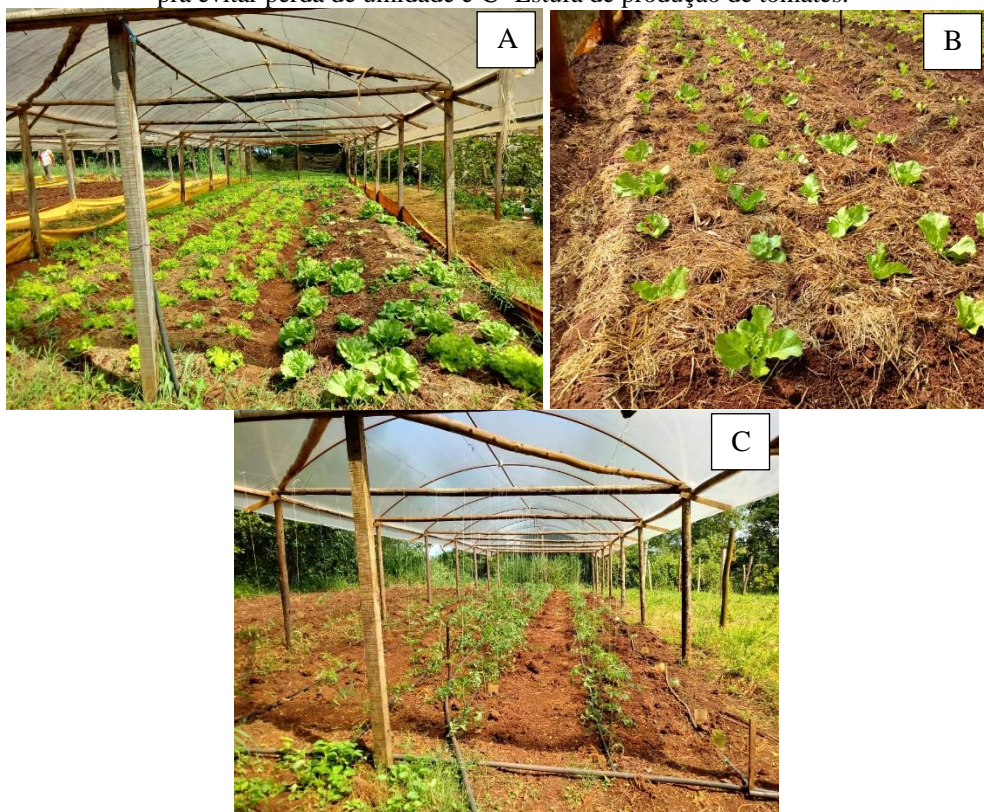


Fonte: O autor

Hoffman e Bernardi (2006) citam que o morangueiro possui estolões ou caules desenvolvidos a partir das gemas basais das folhas, com capacidade de originar novas plantas. Sendo assim, o cultivo de morangos ainda estava na fase inicial de produção de mudas. Nas Figuras 4C e 4D pode-se observar que através dos estolões das mudas o produtor estava produzindo suas próprias mudas.

O produtor ainda mostrou outras estufas próximas o qual realiza rotação das culturas para evitar infestações de pragas. Na Figura 5 pode-se observar o plantio de diversas hortaliças. De acordo com o produtor, para estas culturas ele não encontra problemas com pragas. Na Figura 5B observa-se a presença de cobertura de palha no solo, técnica que ajuda no controle da umidade evitando ressecamento da planta em dias muito quentes e dias muito úmidos, evitando o apodrecimento e aparecimento de pragas. Na Figura 5C observa-se uma estufa com plantio de tomates, cultura que segundo o produtor, há dificuldades no controle de pragas, sendo uma das culturas de maior ocorrência e dificuldade de controle de pragas.

**Figura 5:** Imagens de estufas de produção: **A-** Estufa de hortaliças; **B-** Canteiro com cobertura com palha pra evitar perda de umidade e **C-** Estufa de produção de tomates.



Fonte: O autor



Na área de fruticultura o produtor mostrou sua produção de caqui, relatando dificuldade na produção deste ano. Na Figura 6, A e B, pode-se observar o excesso de frutos com isso a atração de insetos e aves aumenta, logo, a degradação das frutas pelos insetos prejudicam atraindo principalmente abelhas e moscas, tornando-se um atrativo de pragas.

Na Figura 6, C e D é possível observar o plantio de goiabeiras, onde o produtor utiliza a técnica de ensacamento dos frutos com embalagens de papel. O fruto ainda está na fase inicial e verde portanto a embalagem permite que o fruto transpire e dê continuidade no amadurecimento e ao mesmo tempo protege de pragas. De acordo com Piza e Kavati (1994) o ensacamento dos frutos é um dos métodos mais eficientes de controle de duas principais pragas sendo elas, as moscas-das-frutas e o gorgulho, contribuindo ainda para um melhor aspecto do produto, por manter o controle da atmosfera e favorecendo a maturação e colocação da fruta.

**Figura 6:** Fruticultura agroecológica de produtor associado ao CAPA- Verê; A e B produção cultura de caqui; C e D produção de goiaba em estufas;





Fonte: O autor

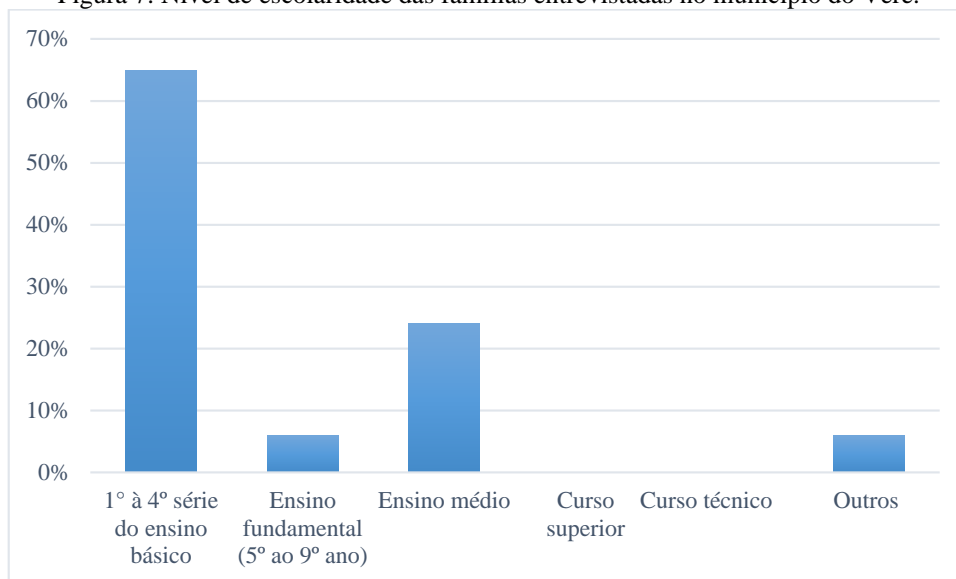
O produtor em questão foi bastante solícito, apresentou sua propriedade e relatou um pouco sobre suas técnicas de produção. Nesta propriedade quem realiza os trabalhos diários de manejos e técnicas de plantio é o próprio proprietário que nos acompanhou juntamente com seu filho no período contrário aos estudos.

#### 4.1.3 Análise das respostas dos questionários

Ao todo foram visitadas 10 propriedades de produtores associados ao CAPA-Verê e entrevistadas 18 pessoas, as quais, com o auxílio dos pesquisadores, responderam ao questionário (Apêndice A).

As repostas ao questionário, na maioria das propriedades foi feita pelos casais. A primeira questão abordou o nível de escolaridade das famílias e verificou-se que 65% dos produtores entrevistados possuem estudos até a 4ª série do Ensino Fundamental I; 6% dos entrevistados concluíram o Ensino Fundamental II e 24% possui Ensino Médio completo. Destes, 6% havia realizado um curso com especialização no campo. Nenhum dos entrevistados possui Ensino Superior (Figura 7).

Figura 7: Nível de escolaridade das famílias entrevistadas no município do Verê.



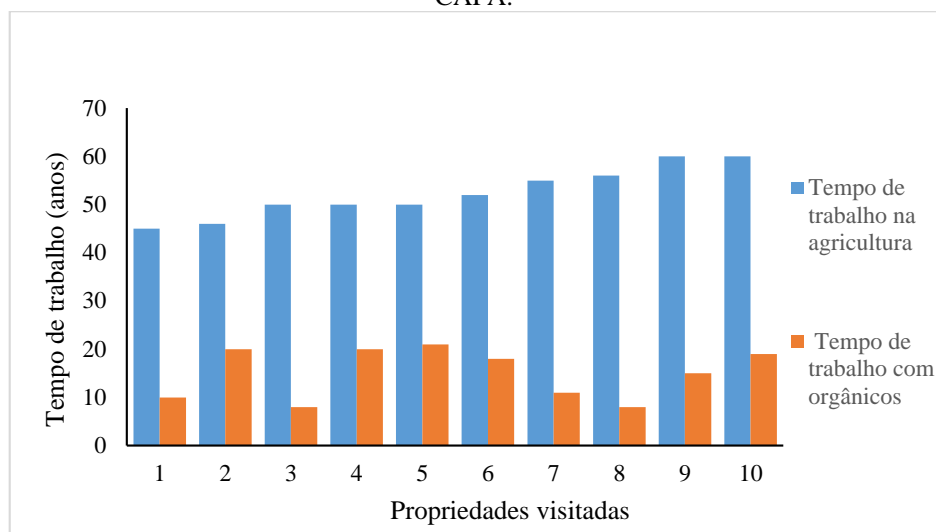
Fonte: O autor

No que se refere ao tamanho das propriedades com produção orgânica, estas variam entre 0,7 hectares a 3 hectares, não havendo grandes produções de cada cultura, devido a pequena demanda de saída desses produtos.

Com relação ao tempo de atuação na agricultura, o qual também se evidencia a faixa etária dos participantes da pesquisa, observa-se variação entre 45 a 60 anos de experiência (Figura 8). Estes dados indicam que o referido público, quando em idade escolar não teve oportunidade de estudo, corroborando as informações levantadas, conforme Figura 7.

Na década de 1960 e 1970 o processo educacional era voltado para as questões econômicas, em 1960 a realidade era de mais da metade da população analfabeta. Já em 1970, a educação era voltada para aprendizado em funções práticas para formar trabalhadores para as indústrias, logo o povo do campo deixava a busca pela educação para trás, não sendo um objetivo a busca pela formação (FURLAN, 2013).

Figura 8: Tempo de trabalho na agricultura e tempo que trabalha com produção orgânica e auxílio do CAPA.

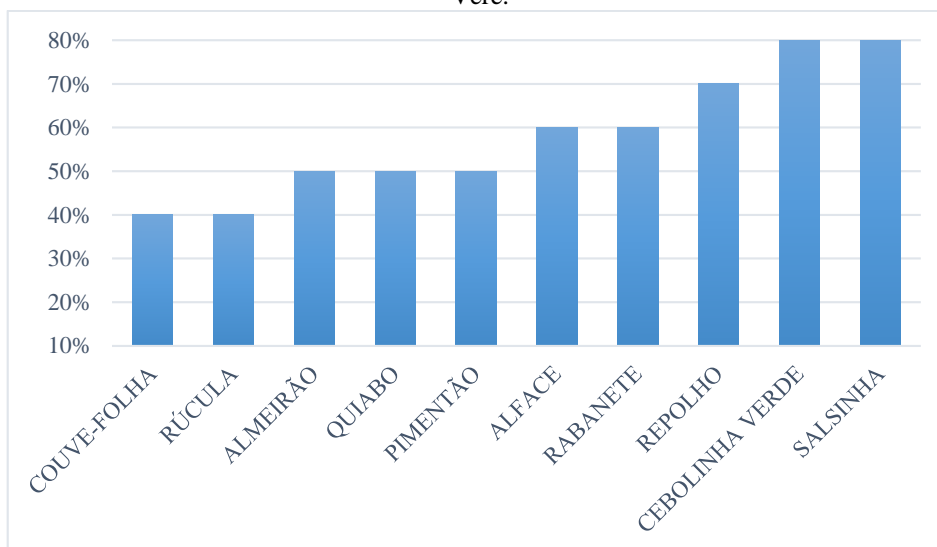


Fonte: o autor

Nas questões três e quatro os produtores entrevistados relataram trabalhar no campo a vida toda, desde criança ajudando seus familiares. Atualmente as famílias trabalham com produção orgânica, com auxílio do CAPA, no município do Verê. O mesmo foi criado em 1997 com o propósito de atuar em prol da agricultura familiar atuando a mais de 20 anos no respectivo município. Sendo assim, observa-se na Figura 8, que a família com menos tempo de trabalho com cultivo orgânico é de 8 anos e os mais experientes trabalham desde o início das atividades em 1997.

A questão cinco abordou o que as famílias plantam em suas propriedades, dados que estão compilados em hortaliças (Figura 9), legumes e tubérculos (Figura 10) e frutas (Figura 11).

Figura 9: Percentual de produção de hortaliças orgânicas produzidas por famílias atendidas pelo CAPA-Verê.

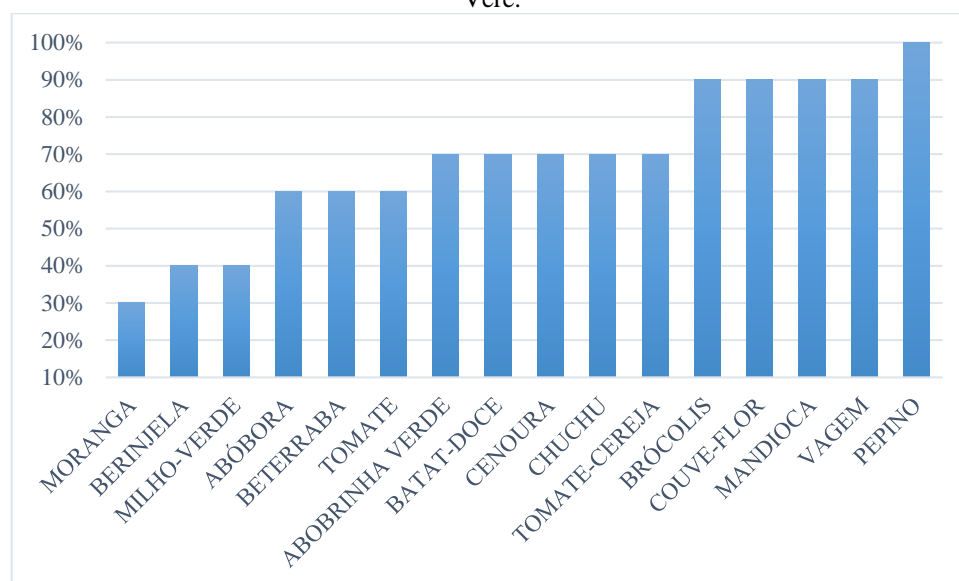


Fonte: O Autor.

Dentre as hortaliças (Figura 9), a salsinha e a cebolinha-verde são as principais culturas produzidas pelos agricultores integrados ao CAPA (frequência de 80% das propriedades). Além destas, o repolho (70%), a alface e o rabanete (ambos com ocorrência de 60%) também são culturas amplamente difundidas nos cultivos agroecológicos. Já o pimentão, quiabo e almeirão são produzidos em metade das propriedades em que os agricultores foram entrevistados (50%), enquanto a rúcula e couve-folha são produzidas em 40% das propriedades.

Dentre os legumes e tubérculos (Figura 10), o pepino é a cultura mais difundida entre os agricultores agroecológicos associados ao CAPA, sendo cultivado em 100% das propriedades. Em seguida, vagem, mandioca, couve-flor e brócolis apresentaram também uma alta frequência de produção (90%). Foi constatado ainda que tomate-cereja, chuchu, cenoura, batata-doce e abobrinha-verde são cultivados em 70% das propriedades e em seguida, tomate convencional, beterraba e abóbora aparecem em 60% dos cultivos. Já o milho-verde e berinjela (40%) e moranga (30%) são as culturas menos difundidas entre as propriedades analisadas.

Figura 10: Percentual de produção de legumes e tubérculos orgânicos por famílias atendidas pelo CAPA-Verê.

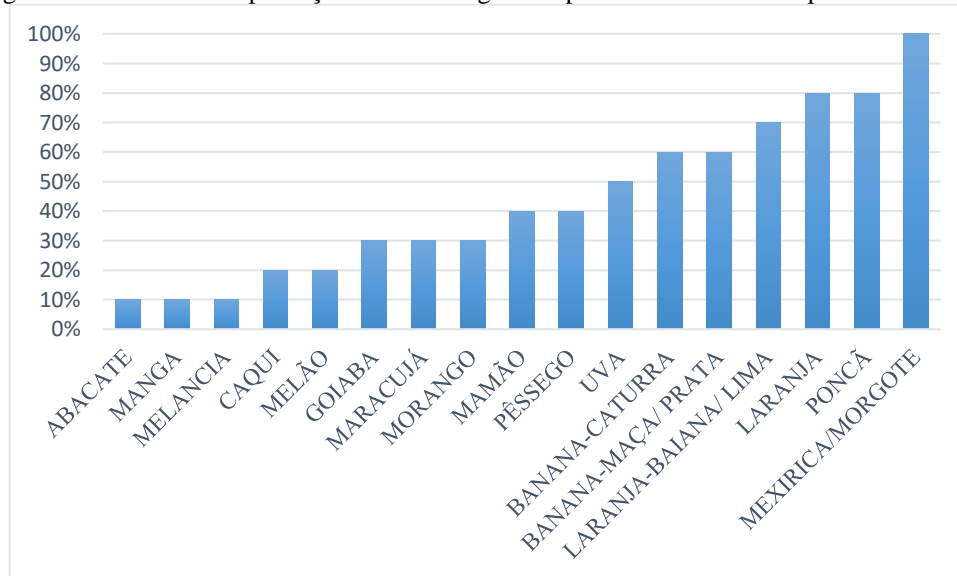


Fonte: O autor.

A respeito da produção de frutas o que ganha grande destaque é a citricultura, 80 a 100% dos entrevistados produzem algum tipo dos frutos pertencentes ao grupo. Outras frutas relatadas com menor percentual de 10% aparecem o abacate, manga e melancia. Na Figura 11 podemos observar detalhadamente o percentual de famílias que produzem frutos.



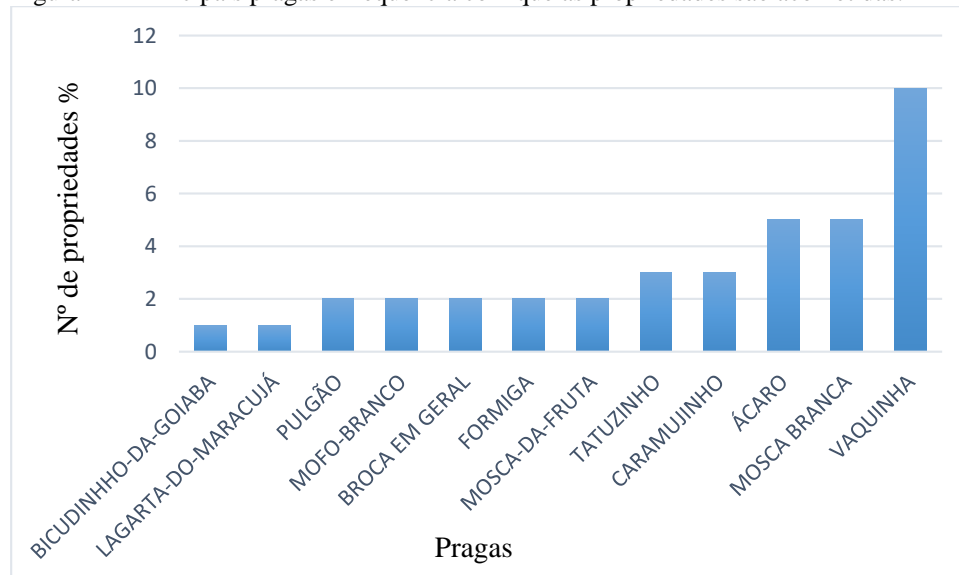
Figura 11: Percentual de produção de frutos orgânicos por famílias atendidas pelo CAPA-Verê.



Fonte: O autor

Com relação as principais pragas que acometem as culturas produzidas pelos produtores associados ao CAPA, observa-se que as pragas predominantes são as vaquinhas (100% das propriedades), ácaros (50% das propriedades) e a mosca branca (50% das propriedades, Figura 12).

Figura 12 - Principais pragas e frequência com que as propriedades são acometidas.



Fonte: O autor.

As vaquinhas (Figura 13A) pertencem a um grupo de besouros herbívoros desfolhadores do gênero *Diabrotica* sp da família Chrysomelidae, que durante seu estágio larval (Figura 13B) apresentam hábito subterrâneo, alimentando-se de raízes, tubérculos e rizomas (ELPO; NEGRELLE; RÜCKER, 2008), provocando assim, danos e perdas em

culturas como a mandioca, batata e batata-doce, cenoura, beterraba, bem como pepino, abóbora, feijão, soja, ervilha, quiabo, milho, alface, cebola e repolho (SABA, 1970).

Figura 13 – Adulto da vaquinha (*Diabrotica balteata* LeConte) (A) e seu estágio larval (B).



Fonte: Jim Castner, 1999 (A) e Lyle J. Buss, 1999 (B).

Considerando-se a diversidade de espécies que podem ser reconhecidas popularmente como vaquinhas e a grande variedade de alimentos cultivadas que podem ser afetadas por esse grupo de organismos, é de extrema importância estabelecer estratégias de controle e métodos de prevenção adequados, baseando-se para tanto, no controle alternativo ao manejo utilizando agroquímicos.

Dentre as formas de controle alternativo desses organismos, o uso de inimigos naturais ainda é pouco conhecido. Porém, Creighton e Fassuliotis (1983), já relatavam o uso do nematoide *Filipjevimermis leipsandra* (Mermithida: Mermithidae) para o controle de espécies de *Diabrotica* sp., sendo ainda relatado o importante papel das formigas na predação dos ovos desse mesmo grupo de pragas.

Um outro estudo mais recente desenvolvido por Souza et al. (2015) sugere o uso de óleo e/ou pó de Cinamomo (*Melia azedarach* L.) para o controle de *Diabrotica speciosa*, espécie de vaquinha conhecida popularmente como vaquinha patriota.

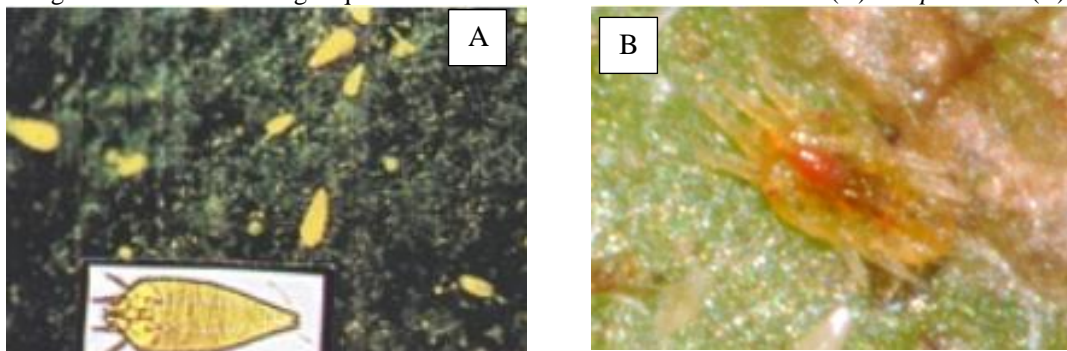
Vale ressaltar que além do uso de nematoides e extratos vegetais, a aplicação de microrganismos como a bactéria *Bacillus thuringiensis* já foi registrada como método de controle para espécies do gênero *Diabrotica* sp (MOELLENBECK et al., 2001). Além desse, a associação desse microrganismo com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* também trouxe resultados satisfatórios (KRIEG, 1971).

Além das vaquinhas, os ácaros e a mosca branca apresentaram também uma alta frequência de aparecimento nas propriedades. É de conhecimento geral que os ácaros

fitófagos são organismos diminutos e que apresentam um potencial problema frente a agricultura orgânica.

Na cultura do *Citrus* por exemplo, inúmeras espécies de ácaros causadoras de doenças podem ser encontradas e dentre elas, o ácaro da ferrugem dos citros *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead, 1879 (Acarida: Eriophyidae) (Figura 14A) e o ácaro da leprose dos citros, *Brevipalpus phoenicis* Geijskes, 1939 (Acarida: Tenuipalpidae) (Figura 14B) (MARTINS; TEODORO; DE CARVALHO, 2014). Nesse viés, alternativas de controle devem utilizadas a fim de minimizar perdas sem promover a degradação ambiental.

Figura 14 - Ácaros fitófagos que acometem cultivos de *Citrus*: *P. oleivora* (A) e *B. phoenicis* (B).



Fonte: Marcelo B. de Melo, 2006 (A) e Marcelo da C. Mendonça, 2006 (B).

Dentre as formas de controle alternativos, pode ser realizado o uso de fungos da ordem Entomophthorales, bem como *Lecanicillium* sp., *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (BETTIOL, 2009).

Por fim, dentre as pragas de maior destaque, a mosca branca, *Bemisia tabaci* Gennadius, 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae) (Figura 15) é amplamente difundida em cultivos de solanáceas (ex.:tomate, jiló e berinjela) e cucurbitáceas (ex.:melão, melancia, abóbora e pepino) (OLIVEIRA; SILVA, 1997).

Figura 15 – Mosca branca.



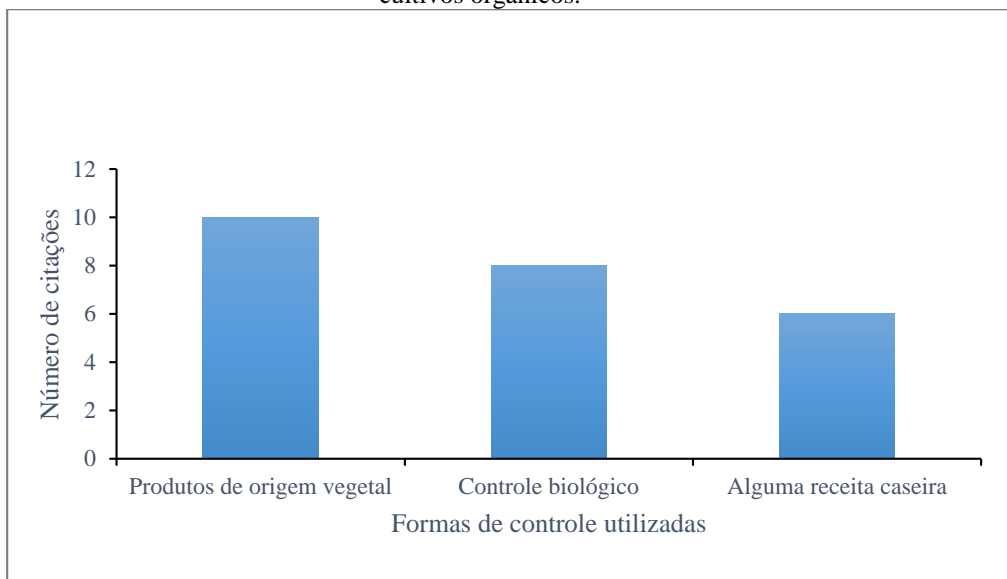
Fonte: Neli Prota, 2015.

O seu controle, por vezes, é dificultado devido a espécie possuir o hábito de permanecer na face abaxial das folhas (VILLAS BÔAS et al., 1997) e somado a isso, esses insetos ainda adquirem resistência a componentes químicos rapidamente (PRABHAKER et al., 1999).

Além destes, ainda de acordo com figura 12, foram relatados o aparecimento de tatuzinho e caramujinho, ambos com uma frequência de 30% das propriedades. Ademais, pulgões, mofo-branco, brocas, formigas e mosca-da-fruta também já representaram problemas em 20% das propriedades analisadas. Também houveram relatos do aparecimento de bicudinho-da-goiaba e da lagarta-do-maracujá, sendo ambos registrados em apenas 10% das propriedades cada.

Na pergunta 7, que questionava sobre quais eram as formas de controle das pragas citadas, em 100% das propriedades são utilizados produtos de origem vegetal, seguidos por agentes de controle biológico (80%) e receitas caseiras (60%) (Figura 16). Acredita-se que dentre tais formulações podem existir o uso de óleos ou extratos, produtos e caldas, os quais podem ser produzidos com plantas tanto existentes nas propriedades, quanto serem produtos oriundos de fornecedores terceirizados.

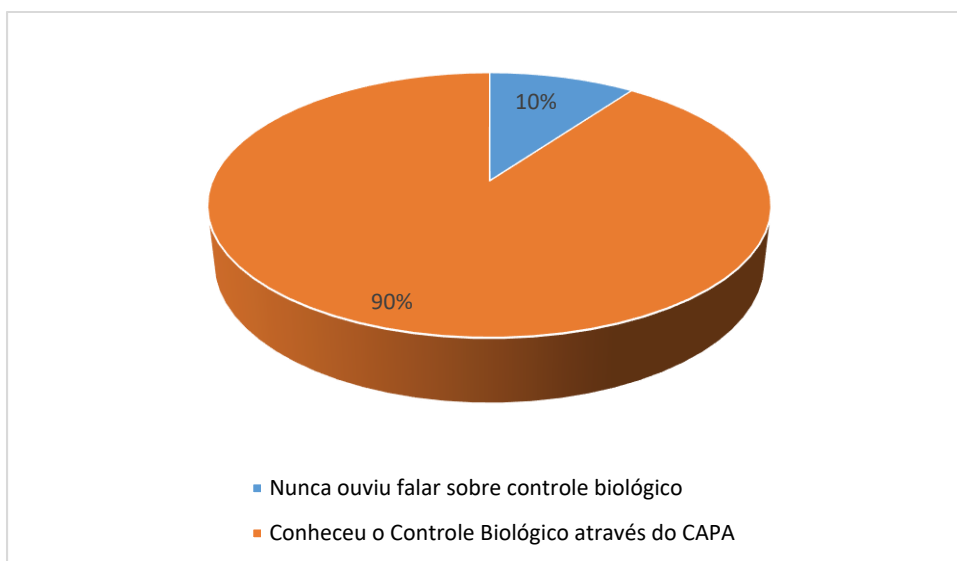
Figura 16 - Gráfico que representa as principais formas de controle das pragas que acometem os cultivos orgânicos.



Fonte: O autor.

A utilização do controle biológico teve uma alta incidência nas propriedades devido a estas serem vinculadas ao CAPA e nesse sentido, nas perguntas 8 e 8.1 que indagavam se o agricultor conhecia o controle biológico e qual a fonte de obtenção dessas informações, foi reforçado que essa instituição tem um importante papel da difusão do controle biológico, como ferramenta de minimização de perdas na agricultura orgânica (Figura 17). Apenas em uma propriedade os agricultores não conheciam o controle biológico.

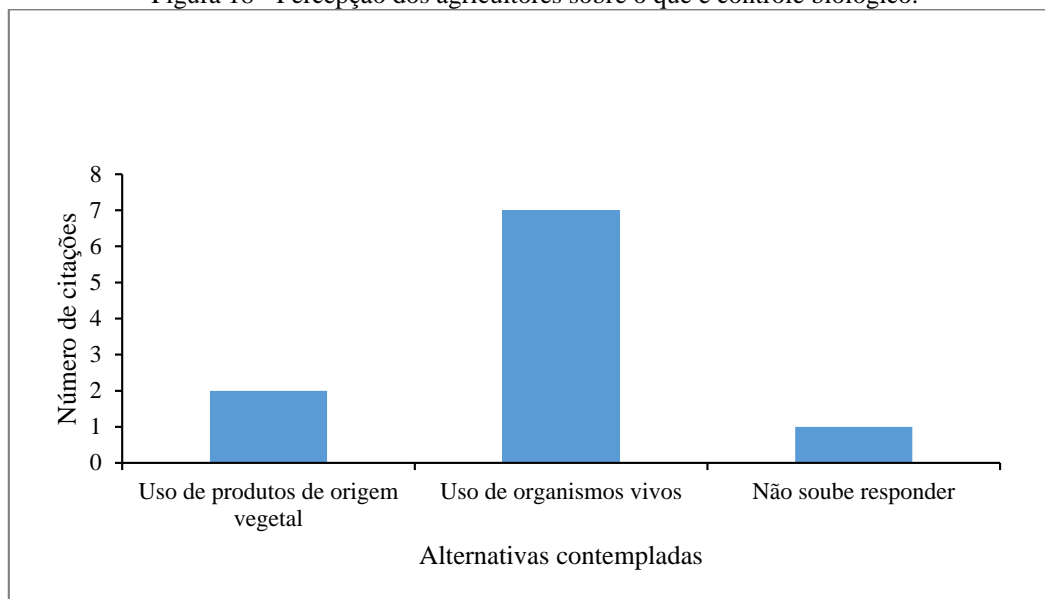
Figura 17 - Percentual de propriedades em que os agricultores sabiam e não sabiam o que era Controle Biológico.



Fonte: O autor.

A pergunta número nove indagou sobre o que é o controle biológico, nesta questão, foi observado que em 70% das propriedades os agricultores consideram o controle biológico como o uso de organismos vivos, 20% concordou que o controle biológico se refere ao uso de produtos de origem vegetal e 10% não tinha conhecimento sobre o controle biológico e, conseqüentemente, não soube responder (Figura 18).

Figura 18 - Percepção dos agricultores sobre o que é controle biológico.

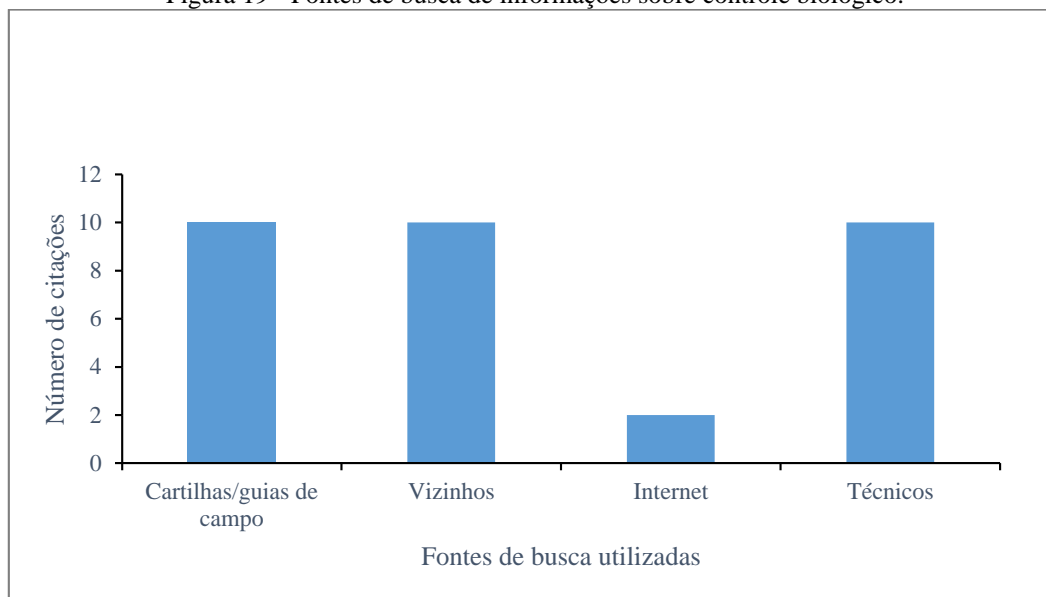


Fonte: O autor.

Sendo o controle biológico um fenômeno natural, o qual se baseia na regulação de plantas e animais por inimigos naturais, é visto que a maioria das propriedades possuem uma noção prévia sobre esse tema. Tal conhecimento deve ser cada vez mais difundido, afinal, a preocupação da sociedade com o impacto da agricultura no meio ambiente, está, aos poucos, alterando e inovando métodos agrícolas tradicionais (BETTIOL, 2008). Nesse sentido, uso do controle biológico de pragas, incluindo o aproveitamento de agentes naturais é uma das alternativas mais discutidas atualmente em relação ao cultivo agroecológico de alimentos (BETTIOL; MORANDI, 2009).

A última questão, aborda sobre as fontes utilizadas pelas propriedades para a busca de informações e os entrevistados podiam assinalar as seguintes alternativas: livros, artigos acadêmicos, cartilhas/guia de campo, revistas, vizinhos, internet e técnicos. Dentre estas alternativas, livros, artigos acadêmicos e revistas não foram assinaladas, destacando-se a utilização de cartilhas/guias de campo, vizinhos e técnico (Figura 19).

Figura 19 - Fontes de busca de informações sobre controle biológico.



Fonte: O autor

É visto que cartilhas/guia de campo, vizinhos e técnicos são as ferramentas de comunicação e de acesso ao conhecimento mais utilizadas, sendo cada uma delas citada dez vezes entre as propriedades rurais entrevistadas. O acesso à informação por meio da internet foi citado somente duas vezes, evidenciando as dificuldades por parte dos produtores para utilizar a internet como uma ferramenta para a busca da informação.

Observa-se também, que a maioria das propriedades obteve conhecimento sobre o controle de pragas através de outros vizinhos, caracterizando um conhecimento tradicional, passado entre a própria sociedade. Este conhecimento empírico, repassado entre vizinhos, é uma fonte muito importante de informação, onde ocorre o diálogo e a troca de saberes sendo que muitos conhecimentos que vem se desenvolvendo atualmente, iniciaram-se dessa forma (BRASILEIRO, 2008).

As diversas alterações ocorridas no meio rural nos últimos tempos, geraram a necessidade de adaptações para as novas realidades, principalmente por parte dos produtores rurais. Diante desse contexto, a difusão das TICs (Tecnologias de Informação e de Comunicação), principalmente da internet, torna-se necessária para uma melhoria no desenvolvimento da agricultura (SILVEIRA; VIERO, 2011).

A Democratização das TICs é algo fundamental para a inserção de indivíduos na atual sociedade, afim, principalmente, de evitar a criação de uma classe de infoexcluídos, que conseqüentemente se tornam também mais facilmente manipuláveis.

#### 4.1.4 Desenvolvimento da cartilha de controle biológico

A partir das entrevistas realizadas com os produtores, palestra e conversa com a equipe técnica do CAPA foi possível planejar a construção da cartilha de controle biológico.

O método de pesquisa e desenvolvimento de uma cartilha informativa tem como principal objetivo a construção do conhecimento de maneira coletiva e participativa, buscando soluções e ou orientações para problemas específicos.

Como ferramenta de comunicação, a cartilha deve ser um projeto coletivo, de construção dialógica, resultado de pesquisa e caráter multidisciplinar, sendo assim um instrumento de intervenção e extensão rural, visando complementar os processos de capacitação abordando de forma simples os princípios gerais acerca do tema em questão (MUDO, 2011).

A versão da cartilha educativa contém 32 páginas, com dimensão de 150 x 210mm, impresso em papel de espessura maior de aproximadamente 150g na versão colorida. Na Figura 20A pode-se observar a capa do material intitulado como “Cartilha de Controle Biológico de Pragas, volume 1”. A cartilha está destacada como volume 1, pois está abordará somente o controle biológico no viés da utilização de microrganismos, sendo futuramente desenvolvidos outros materiais com outros enfoques.

Na página seguinte é feita a apresentação do material, conforme Figura 20B, a qual descreve o que é o controle biológico e os objetivos da cartilha, destacando-se o uso de entomopatógenos no controle de pragas. Na sequência o material é composto por sumário (Figura 20C). Dando continuidade à página seguinte com definição do que é produção orgânica (Figura 20D), contendo imagens fotografadas em propriedade de um dos produtores que recebe assistência do CAPA, bem como definição do que é Controle Biológico (Figura 20E) e quem são os microrganismos (Figura 20F). Tais definições são necessárias para que o produtor tenha um contato mínimo com os conceitos teóricos sobre o assunto, porém de uma forma mais simplificada.



**Figura 20:** Estruturação parcial da cartilha sobre Controle Biológico de Pragas: **A)** Capa da cartilha. **B)** apresentação da cartilha; **C):** definição de produção orgânica; **D):** definição de Controle Biológico de pragas; **E):** definição dos agentes de controle classificados como microrganismos.



Fonte: o autor, 2019.

A finalidade do trabalho é usar linguagem mais simples, didática, ilustrativa e de formato adequado para que conteúdos cientificamente conceituados como o uso do controle biológico, sejam por meio da cartilha apresentados como conteúdo de fácil compreensão e entendimento. Tal demanda visa atender o público específico para o qual o material foi desenvolvido ou seja, produtores rurais com escolaridade básica. Nesse viés, a cartilha torna-se um instrumento facilitador para o produtor utilizar em sua propriedade.

A partir da pesquisa realizada nas propriedades, foi possível fazer um levantamento de quais microrganismos utilizar no controle das pragas citadas pelos produtores. Para o referido levantamento de dados utilizou-se o site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (AGROFIT

<<https://www.agrolink.com.br/problemas>> no qual é possível realizar pesquisas de controle das pragas e as culturas de interesse no campo de pesquisa.

Na Figura 21A pode-se observar a parte inicial da página de pesquisa utilizada, na aba ingredientes ativos consumidos, apresentando um campo de pesquisa em forma de filtro para pesquisa, para este trabalho utilizou-se o campo “culturas” conforme (Figura 21B) que após clicado abre todas as culturas, ao escolher uma delas como exemplo a cultura de couve, nos é direcionado a outra janela contendo os ingredientes ativos para consumo.

Nesta página aparece todas as formas de controle de pragas, nosso objetivo era utilizar os produtos de classificação “Inseticidas Microbiológicos” conforme Figura 21C que nos apresenta como solução o uso de *Bt* para controle da praga. Ao clicar no item desejado nos é direcionado a uma página conforme (Figura 21D) que contém dos os produtos formulados a base do produto indicado, para verificar a bula de cada é só realizar um clique sobre o produto e nele contém todas as informações do produto.

**Figura 21:** Site utilizado para pesquisa de produtos para o controle de pragas de acordo com a cultura escolhida. **A:** página inicial de busca; **B:** direcionamento e opções de escolha de campos de filtros para pesquisa; **C:** ingredientes ativos para o controle das pragas da cultura da couve com ênfase no uso de inseticidas microbiológicos; **D:** produtos formulados a base de *Bt* para controle das pragas da couve, contendo nomes e bulas de cada produto.

The figure consists of two screenshots of the AGROFIT website. Screenshot A shows the main search page with a search bar and navigation menu. Screenshot B shows the 'Consulta de Ingrediente Ativo' page with a dropdown menu for 'Cultura' and a list of crops including 'Couve'.

**A**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**AGROFIT**

Consulta de Ingredientes Ativos

Atenção - As informações do registro de agrotóxicos e afins constantes no AGROFIT estão de acordo com as bulas aprovadas pelo MAPA. Na prescrição do Receituário Agrônomo é imprescindível que o profissional consulte o rótulo e a bula do produto registrado. Recomendamos aos órgãos fiscalizadores e usuários consultar sempre o CCV/AMPA sobre eventuais divergências técnicas detectadas.

Produtos Agrotóxicos e afins sem registro, ilegais, falsificados ou contrabando. Denuncie: 0800 940 7030

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFA/SDA

Dúvidas e sugestões devem ser encaminhadas para o e-mail: [agrofit@agricultura.gov.br](mailto:agrofit@agricultura.gov.br)

**B**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**AGROFIT**

Consulta de Ingredientes Ativos

Consulta de Ingrediente Ativo

Dados do Ingrediente Ativo

Nome Comum:

Grupo Químico: Seleção

Classe: Seleção

Cultura: Seleção

Chicória

Chuchu

Chá

Citros

Coco

**Couve**

Couve-flor

Cravo

Crisântemo

Dendê

Dália

Erva-mate

Ervilha

Espinafre

Eucalipto

Feijão

Feijão-vagem

Figo

Fruita-de-conde

Fumo

Consultar

Copyright © 2003 - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFA/SDA

Dúvidas e sugestões devem ser encaminhadas para o e-mail: [agrofit@agricultura.gov.br](mailto:agrofit@agricultura.gov.br)

**Consulta de Ingrediente Ativo**

▶ Dados do Ingrediente Ativo

Nome Comum	Grupo Químico	Classe(s)
acefato	organofosforado	Acaricida/Inseticida
<b>Bacillus thuringiensis</b>	<b>Produto Microbiológico</b>	<b>Inseticida Microbiológico</b>
beta-ciflutrina	piretroide	Inseticida
bifentria	nitroimidazolidinona	Acaricida/Farmacida/Inseticida
clorfenatol	anilino de pirazol	Acaricida/Inseticida
cloridrato de cartace	bis(tiocarbamato)	Fungicida/Inseticida
deltametrina	piretroide	Farmacida/Inseticida
diclofeto de tosaquate	imidazolidinona	Inseticida
enxofe	inorgânico	Acaricida/Fungicida
Gama-cialotrina	piretroide	Inseticida

[Nova Consulta](#) [Próximo](#)

Copyright © 2003 - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/  
Dúvidas e sugestões devem ser encaminhadas para o e-mail: [agrofit@agricultura.gov.br](mailto:agrofit@agricultura.gov.br)

**Dados Gerais**

Nome Comum: Bacillus thuringiensis  
 Nr. CAS: 68038-71-1  
 Nr. ANVISA: B01  
 Nome Comum Português: Bacillus thuringiensis  
 Fórmula Bruta:  
 Grupo Químico: Produto Microbiológico

Nome Químico	
IUPAC	CA

Classe(s)/Categoria(s) Agronômica(s)  
Inseticida Microbiológico

Produto	Ingrediente Ativo(Grupo Químico)	Titular de Registro
Able	Bacillus thuringiensis (Produto Microbiológico)	Sitocam Nichino Brasil S.A. - Uberaba/MG
Ayres	Bacillus thuringiensis (Produto Microbiológico)	Rio Controle - Métodos de Controle de Pragas
Rac-Control Max EC	Bacillus thuringiensis (Produto Microbiológico)	Vectorcontrol Indústria e Comércio de Produto
Rac-Control Max WP	Bacillus thuringiensis (Produto Microbiológico)	Vectorcontrol Indústria e Comércio de Produto
Rac-Control WP	Bacillus thuringiensis (Produto Microbiológico)	Vectorcontrol Indústria e Comércio de Produto
RTControl	Bacillus thuringiensis (Produto Microbiológico)	Simbiose Indústria e Comércio de Fertilizantes

Fonte: Site <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit> com adaptação do autor.

A partir destas pesquisas do controle das pragas levantadas nos questionários e por meio do CAPA, decidiu-se focar nos microrganismos *Bacillus thuringiensis* e *Beauveria bassiana*, explicando de forma sucinta o modo de ação destes, imagens dos produtos, dicas de utilização, onde encontrar tais produtos, dentre outras informações (Figura A, B, C, D, E e F).

83

**A** *Bacillus thuringiensis* - Bt

A bactéria *Bacillus thuringiensis*, Bt é o microrganismo mais utilizado na formulação de bioinseticidas microbiológicos, com ação por ingestão, utilizado em pulverizações em infestações de algumas pragas. Possui excelente ação, principalmente sobre lagartas e larvas de besouros e mosquitos. O inseto ainda na fase larval ingere a planta com Bt e suas toxinas atuam no aparelho digestivo causando a morte do inseto. Na ilustração esta representado o modo de ação da bactéria, a qual faz parte da formulação de diversos produtos biológicos.

**B**

Em quais formulações posso encontrar esses produtos biológicos a base de Bt?

Você pode encontrar em Pó molhável, Suspensão Concentrada e também em granulado.

Modo de ação com imagem ilustrativa

**C**

Quais os exemplos de produtos comerciais a base de Bt posso encontrar?

Você pode encontrar diversas marcas desse produto, mas eu vou te apresentar alguns exemplos...

*Bacillus thuringiensis*, Bt em pó molhável

Na formulação de pó molhável você pode encontrar os produtos ilustrados ao lado!

**D**

Formulação de Suspensão Concentrada você pode encontrar os produtos ilustrados ao lado!

Antes de fazer o uso de qualquer um desses produtos a bula deverá ser consultada.

**E** *Beauveria bassiana*

O fungo *Beauveria bassiana* é um fungo que ocorre naturalmente na natureza e possui ação inseticida. O modo de ação dos fungos sobre os insetos se dá por meio da invasão das estruturas reprodutivas, por meio de diversas vias, principalmente pelo tegumento. A adentrar o corpo do inseto, o fungo multiplica-se rapidamente por todo o corpo, causando a morte pela destruição dos tecidos e ocasionalmente pelas toxinas produzidas pelo mesmo (VALICENTE, 2009).

Adesão do fungo e ação de enzimas que reduzem a mobilidade do inseto

Colonização

Infecção

Morte do inseto e esporulação do fungo

Disseminação do ambiente

**F**

Neste caso veremos novamente as formulações do produto, entretanto do fungo *Beauveria bassiana*.

Podemos encontrar os produtos em Pó Molhável e Concentrado Emulsivo.

*Beauveria bassiana* em pó molhável

Na formulação de pó molhável você pode encontrar os produtos ilustrados ao lado!

**FIGURA 22:** Abordagem dada aos microrganismos selecionados para fazerem parte da cartilha: **A** Definição e modo de ação do *Bacillus thuringiensis*; **B:** Definição das formulações encontradas do *Bacillus thuringiensis*; **C e D:** Descrição e exemplos dos produtos comerciais a base de Bt; **E:** Definição e modo de ação da *Beauveria bassiana*; **F:** descrição e exemplos dos produtos comerciais encontrados a base de *Beauveria bassiana*. Fonte: O autor, 2019.

Por fim foi acrescentado um caça palavras temático com a finalidade de distração e fixação das principais palavras encontradas no material. Sendo assim a cartilha foi elaborado do início ao fim com uma linguagem de fácil compreensão para todos os níveis de escolaridades. A cartilha completa (Apêndice C) pode ser consultada e compreendida no todo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca pelo conhecimento científico pode acontecer por uma ampla gama de ferramentas físicas ou tecnológicas, porém, este conhecimento nem sempre é acessível a todos. Portanto, a popularização da ciência faz-se necessária e de forma simplificada e

acessível, sobretudo quando o assunto interessa a pessoas com baixo nível de escolaridade.

De acordo levantamento de dados por meio de questionários aplicados aos produtores orgânicos atendidos pelo CAPA, mais de 60% apresentam baixo nível de escolaridade e pouca ou nenhuma informação a respeito do Controle Biológico de Pragas. Diante disso, a elaboração de uma cartilha como material informativo contendo informações técnicas sobre Controle Biológico de Pragas, é apresentado em uma linguagem simplificada sem perder suas informações técnicas e científicas, sendo possível levar o conhecimento aos produtores.

Com a demanda de necessidades para controle de pragas das produções dos agricultores associados ao CAPA, a elaboração do material apresentou resultados bastante positivos em seu desenvolvimento, contendo definições e indicações para controle de algumas pragas em uma linguagem simplificada e didática o qual objetiva não tornar a leitura maçante e cansativa.

O material elaborado em questão, será disponibilizado para o CAPA em parceria de busca orçamentaria para impressão do material e assim distribuídos aos produtores associados ao centro de apoio.

Espera-se que a cartilha possa contribuir para o desenvolvimento da agricultura orgânica oferecendo aos produtores uma orientação simples e eficaz. A cartilha é um material que visa melhor beneficiar no controle de insetos pragas aumentando a produtividade e lucros das propriedades, podendo não apenas beneficiar produtores associados ao CAPA, mas sim a população em geral que busca conhecimento acerca do assunto em questão.



## 6. REFERÊNCIAS

ABCBio, **A biodefesa na agricultura brasileira**: principais agentes biológicos. Disponível em: <<http://www.abcbio.org.br/abcbioa-biodefesa-na-agricultura-brasileira>> Acesso em: 12 de abr. 2018.

ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA**, n. 16, p. 22-32, 2012.

ALVES, S. B. Patologia e controle microbiano: vantagens e desvantagens. In: ALVES, S.B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. São Paulo: FEALQ, 1998a. 1163p.

ALVES, S. B. et al. **Controle microbiano de pragas na América Latina**: avanços e desafios. Piracicaba, SP: FEALQ, 2008. 414 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz; v.14).

BERTI FILHO, E.; MACEDO, L. P. M. **Fundamentos de controle biológico de insetospraga**. Natal: IFRN Editora, 2011. 180p

BETTIOL, W; MORANDI, M. A. B. **Biocontrole de Doenças de Plantas: Uso e Perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2009.

BETTIOL, W. **Conversão de sistemas de produção**. In: Poltronieri, L.S. & Ishida, A.K.N. (Eds.) **Métodos Alternativos de Controle de Insetos-Praga, Doenças e Plantas Daninhas: Panorama atual e perspectivas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2008.

BETTIOL, W; MORANDI, M. A. B. **Biocontrole de Doenças de Plantas: Uso e Perspectivas**. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2009.

BORTOLIERO, S. **O papel das universidades na promoção da cultura científica: formando jornalistas científicos e divulgadores da ciência**. In PORTO, CM., org. **Difusão e cultura científica: alguns recortes** [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. pp. 45-73. ISBN 978-85-2320-912-4. Available from SciELO Books.

BRASIL, 2017. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Orgânicos**: o que são orgânicos? Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos>> acesso em: 04 de jun. de 2018.

BRASIL, 2018. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Popularização: fazendo divulgação do conhecimento científico**. Disponível em: <<http://cnpq.br/apresentacao-divulgacao-cientifica/>> acesso em: 12 de mai. de 2018.

BRASILEIRO, B. G.; PIZZOLO, V. R.; MATOS, D. S.; GERMANO, A. M.; JAMAL, C. M. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no “Programa de Saúde da

Família”, Governador Valadares, MG, Brasil. **Rev. Bras. de Ciências Farmacêuticas**, vol. 44, n. 4, 2008.

BUENO, W. da C. B. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1 esp., p. 1-12, 2010.

BUENO, W. da C. B. **Jornalismo científico**: revisitando o conceito. In: VICTOR, C.;

CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável. São Paulo: All Print, 2009. p.157-78.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J.. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 03, p.69-101, dez. 2001.

CAPORAL, F. R. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. **Brasília: MDA/SAF**, 2009.

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).

CREIGHTON C. S., FASSULIOTIS F. Infectivity and suppression of the banded cucumber beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) by the mermithid nematode *Filipjevimermis leipsandra* (Mermithida: Mermithidae). **Journal of Economic Entomology**, 76: 615-618, 1983.

CRUZ, I. Avanços e desafios no controle biológico com predadores e parasitoides na cultura do milho. In: **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso**. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 13., 2015, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2015.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RÜCKER, N. G. de A. Produção de gengibre no município de Morretes, PR. **Scientia agraria**, v. 9, n. 2, p. 211-217, 2008.

EMBRAPA, **Controle biológico: ciência a serviço da sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>> Acesso em: 06 de mar.

FRADE, I. C. A. S; MACIEL, Francisca Izabel Pereira. A história da alfabetização nas cartilhas escolares: práticas pedagógicas, produção e circulação em Minas Gerais, (1834-1997). In: II Congresso de Pesquisa e Ensino em História da Educação em Minas Gerais, 2003, Uberlândia. Anais do II Congresso de Pesquisa e Ensino em História da Educação em Minas Gerais. Uberlândia: EDUFU, 2003.

FURLAN, E. (2013). Educação na década de 1970: formação sem informação. Disponível em: [http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer\\_histedbr/jornada/jornada11/artigos/4/artigo\\_simposio\\_4\\_739\\_furlan.elisangela@gmail.com.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada11/artigos/4/artigo_simposio_4_739_furlan.elisangela@gmail.com.pdf). 2018.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.  
GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. **Popularização da ciência: uma revisão conceitual**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis: Departamento de Física - UFSC. vol. 24, n. 1, p. 7-25, abr. 2007.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: ecological processes in sustainable agriculture. Ann Arbor: Ann Arbor Press, 1998.

GOTTEMS, Leonardo. **Mercado de defensivo biológico pode crescer até 20% ao ano no Brasil**. Disponível em: <http://www.abcbio.org.br/conteudo/publicacoes/mercado-de-defensivo-biologico-pode-crescer-ate-20-ao-ano-no-brasil/> Acesso em: 11 de abr. 2018.

HERRMANN, Leandro M. **Controle BIOLÓGICO bem-vindos inimigos (naturais)**. Inimigos do bem. Revista A Granja, jul./2017, nº 823 Disponível em: [file:///G:/TCC%20-%20I/materiais%20importantes/capa823\\_reportagemdecapa-compressed-1.pdf](file:///G:/TCC%20-%20I/materiais%20importantes/capa823_reportagemdecapa-compressed-1.pdf) Acesso em: 12 de abr. 2018.

KRIEG, A. Interactions between pathogens. In: BURGESS, H.D.; HUSSEY, N.W. **Microbial control of insects and mites**. London: Academic, 1971. p.459-467.

KUNSCH, Margarida Maria Krohling. **Missão inadiável da Universidade**. São Paulo, 1996. p. 2. Jornal da USP. Opinião, São Paulo, p. 2, 14 out. 1996.

LENTEREN, Van, J. C. 2003. Critérios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico. p. 1-19. In: BUENO, V.H.P. **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. 2ª ed. Editora UFLA, Lavras. 196p.

MARTINS, C. R.; TEODORO, A. V.; DE CARVALHO, H. W. L. Citricultura no Estado de Sergipe. **Embrapa Clima Temperado-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2014.

MASSARANI, L. e NEVES, R. A divulgação científica para o público infante-juvenil: um balanço do evento. In: **Ciência e Criança: A Divulgação Científica Para O Público Infante-juvenil**. Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, Rio de Janeiro, p.14-20, 2008.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, **Fazendo a Divulgação Científica**. Disponível em: <http://cnpq.br/apresentacao-divulgacao-cientifica/> Acesso em: 10 de abr. 2018.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, **Por que Popularizar?** Disponível em: <http://cnpq.br/por-que-popularizar#void> Acesso em: 09 de abr. 2018.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Agrotóxicos**. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>> acesso em: 06 de mar. 2018.

MITTMANN, Leandro M. **Controle biológico precisa ser “reinventado” no Brasil**. Inimigos do bem. Revista A Granja, jul./2017, nº 823 Disponível em:  
<[file:///G:/TCC%20-%20I/materiais%20importantes/capa823\\_reportagemdecapa-compressed-1.pdf](file:///G:/TCC%20-%20I/materiais%20importantes/capa823_reportagemdecapa-compressed-1.pdf)> Acesso em: 12 de abr. 2018.

MOELLENBECK, D. J. et al. Insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis* protect corn from corn rootworms. **Nature-Biotechnology**, New York, v.19, n.7, p.668-672, 2001.

MOINO Junior, A. Produção de agentes entomopatogênicos. In: BUENO, V.H.P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2009. 430p.

MORTATTI, M. do R.L. 2000. Cartilha de alfabetização e cultura escolar: Um pacto secular. Cad. Vol.20.

MUDO, M. da S. **A cartilha como instrumento de intervenção da Extensão Rural**. Disponível em:  
<<https://www.ifsertoape.edu.br/reitoria/images/ascom/reitoria/artigo%20sobre%20a%20importancia%20da%20cartilha.pdf>> Acesso em: 04 de maio 2018.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. **Popularização do conhecimento científico**. DataGramZero: Revista de Ciência da Informação, v. 3, n. 2, abr. 2002. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/990>>. Acesso em 09 de abr. de 2018.

OLIVEIRA, M.P. **Divulgação Científica para o público infantil: um instrumento de inclusão social e fortalecimento da cultura científica**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, São Paulo, 2015. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br>>. Acesso em 05 mai 2019.

OLIVEIRA, M. R. V.; SILVA, O. L. R. Prevenção e controle da mosca-branca *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae). Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, (Alerta Fitossanitário), 1997.

PARRA, J. R. P., **Controle biológico precisa ser “reinventado” no Brasil**, Rev. A Granja, jul. 2017. Disponível em: <[file:///G:/TCC%20-%20I/materiais%20importantes/capa823\\_reportagemdecapa-compressed-1.pdf](file:///G:/TCC%20-%20I/materiais%20importantes/capa823_reportagemdecapa-compressed-1.pdf)> Acesso em: 12 de abr. 2018.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. Editora Manole, São Paulo. 609p, 2002.

PARRA, J.R.P. **Biological control in Brazil: an overview**. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.) vol.71 no.5 Piracicaba Sept./Oct. 2014.

PELLA, M. O.; O'HEARN, G. T.; GALE, C. G. Referents to scientific literacy. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 4, p. 199–208, 1966.

POLANCZYK, R.A.; VALLICENTE, F.H.; BARRETO, M.R. Utilização de *Bacillus thuringiensis* no controle de pragas agrícolas na América do Sul. In: ALVES, S.B.; LOPES, R.B. **Controle Microbiano de Pragas na América Latina: Avanços e Desafios**. São Paulo: Editora FAELQ, 2008. p.111-136.

PRABHAKER, N.; TOSCANO, N. C.; COUDRIET, D. L. Comparison of neem, urea, and amitraz as oviposition suppressants and larvicides against *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, 92: 40-46, 1999.

ROCHA, M. B. **O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências**. R.B.E.C.T., vol 5, nº. 2.,2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br>>. Acesso em 05 mai 2019.

SABA F. 1970. Host plant spectrum and temperature limitations of *Diabrotica balteata*. Canadian Entomologist. **The Canadian Entomologist**, 102: 684-691, 2012.

SAMBUICHI, R.H.R.; Oliveira, M.A.; Silva, A.P.M. e Luedemann, G. (2012) -**A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, Brasil. [Citado em 2014-02-15]. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD\\_1782.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD_1782.pdf)>. Acesso em: 20 de abr. 2019.

SARDINHA A, SANTOS, M. J. V. **Extensão Universitária, Divulgação Científica e o Direito à Informação Pública: A Constituição da Agência de Divulgação Científica da Universidade Federal do Amapá**. Revista Guará. 2017.

SCHEFFER, A. M. M.et al. **Cartilhas: das cartas ao livro de alfabetização**. Campinas, 2007. Disponível em: < <https://pedagogiaaopedaletra.com/wp-content/uploads/2013/06/CARTILHAS-DAS-CARTAS-AO-LIVRO-DE-ALFABETIZA%C3%87%C3%83O.pdf> >. Acesso em: 20 de abr. 2018.

SCHWARTZMAN, S. **Ciência, universidade e ideologia: a política do conhecimento**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein, 2008. Miséria da ideologia. 141 p. ISBN 978-85-99662-50-2. Available from SciELO Books .

SEBRAE, Cartilha, O QUADRO DE MODELO DE NEGÓCIO. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/ES/Anexos/ES\\_QUADROMODELODENEGOCIOS\\_16\\_PDF.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/ES/Anexos/ES_QUADROMODELODENEGOCIOS_16_PDF.pdf)> Acesso em: 11 de abr. 2018.

Secular. Cadernos CEDES, ano XX, n o 52, novembro/2000: 41-54.

SILVA, A. B.; BRITO, J. M. Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. **Revista AGROTEC**, v. 36, n. 1, p. 248-258, 2015.

SILVEIRA, A. C. M; VIERO, V. C. Apropriação de tecnologias de informação e comunicação no meio rural brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 257-277, 2011.

SOUZA, B. H. S. et al. Formulations of *Melia azedarach* to control *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) larvae in corn and plant enhancement. **Neotropical entomology**, v. 44, n. 2, p. 173-179, 2015.

VALÉRIO, M. BAZZO, W.A. **O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade.** *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2006.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2006.

VALICENTE, F. H. **Controle biológico de pragas com entomopatógenos.** Informe Agro-pecuário, v. 30, n. 251, p. 48-55, jul./ago. 2009.

VALICENTE, F. H.; TUELHER, E. S. **Controle biológico da lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com Baculovírus.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 14 p. (Circular Técnica, 114).

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F.; DE ÁVILA, A. C.; BEZERRA, I. C. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. Brasília: **EMBRAPA (Circular Técnica, 9)**, 1997.

VOGT, C. **“Ciência, comunicação e cultura científica”.** Em: Vogt, C. (Org.). *Cultura científica: Desafios.* São Paulo: EdUSP; Fapesp, 2006. p. 19-26.

## 7. APÊNDICES

APÊNDICE - A: Questionário Controle Biológico

Nome do aplicador: Fabiana Di Domenico<sup>1</sup> / Jean da Silva Amancio<sup>1</sup>

Propriedade: \_\_\_\_\_

### 1. Nível de escolaridade:

- |                                                            |                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1° à 4° série do ensino básico    | <input type="checkbox"/> Curso superior |
| <input type="checkbox"/> Ensino fundamental (5° ao 9° ano) | <input type="checkbox"/> Curso técnico  |
| <input type="checkbox"/> Ensino médio                      | <input type="checkbox"/> Outros         |

2. Tamanho aproximado da propriedade (em ha): \_\_\_\_\_

3. Tempo que trabalha como agricultor: \_\_\_\_\_

4. Trabalha com a produção orgânica com apoio do CAPA há quanto tempo? \_\_\_\_

5. Quais tipos de produtos produzidos na propriedade? \_\_\_\_\_

### HORTALIÇAS

- |                                      |                                      |                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Alface      | <input type="checkbox"/> Beterraba   | <input type="checkbox"/> Laranja-baiana/lima |
| <input type="checkbox"/> Almeirão    | <input type="checkbox"/> Brócolis    | <input type="checkbox"/> Maçã                |
| <input type="checkbox"/> Couve-folha | <input type="checkbox"/> Cenoura     | <input type="checkbox"/> Mamão               |
| <input type="checkbox"/> Quiabo      | <input type="checkbox"/> Chuchu      | <input type="checkbox"/> Maracujá            |
| <input type="checkbox"/> Rabanete    | <input type="checkbox"/> Couve-flor  | <input type="checkbox"/> Manga               |
| <input type="checkbox"/> Repolho     | <input type="checkbox"/> Mandioca    | <input type="checkbox"/> Melancia            |
| <input type="checkbox"/> Rúcula      | <input type="checkbox"/> Milho-verde | <input type="checkbox"/> Melão               |
|                                      | <input type="checkbox"/> Pepino      | <input type="checkbox"/> Morango             |

### TEMPEROS

- |                                          |                                        |                                           |
|------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Cebolinha verde | <input type="checkbox"/> Tomate-cereja | <input type="checkbox"/> Pêssego          |
| <input type="checkbox"/> Pimentão        | <input type="checkbox"/> Tomate        | <input type="checkbox"/> Poncã            |
| <input type="checkbox"/> Salsinha        | <input type="checkbox"/> Vagem         | <input type="checkbox"/> Mexerica/Morgote |

### FRUTAS

#### LEGUMES E TUBÉRCULOS

- |                                          |                                            |                              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Abóbora         | <input type="checkbox"/> Abacate           | <input type="checkbox"/> Uva |
| <input type="checkbox"/> Abóbora-moranga | <input type="checkbox"/> Banana-caturra    |                              |
| <input type="checkbox"/> Abobrinha-verde | <input type="checkbox"/> Banana-maçã/prata |                              |
| <input type="checkbox"/> Batata-doce     | <input type="checkbox"/> Caqui             |                              |
| <input type="checkbox"/> Berinjela       | <input type="checkbox"/> Goiaba            |                              |
|                                          | <input type="checkbox"/> Laranja           |                              |

**6. Quais as principais pragas que acometem a produção?**

---

---

**7. Como você realiza o controle das pragas citadas anteriormente?**

( ) Produtos de origem vegetal. Ex: óleos ou extratos, produtos naturais, caldas

( ) Produtos químicos. Ex: inseticidas, pesticidas.

( ) Controle biológico. Ex: fungos, vírus, bactérias, parasitoides, predadores

( ) Alguma receita caseira? Qual? \_\_\_\_\_

**8. Já ouviu falar de controle biológico?**

Sim

Não

**8.1 Se sim, qual foi a fonte?**

Televisão

Jornal impresso

Rádio

Internet

**9. Outros, qual?** \_\_\_\_\_

**10. Para você o que é controle biológico:**

Uso de novas tecnologias?

Uso de produtos de origem vegetal? Ex: óleos e extratos vegetais.

Uso de organismos vivos? Ex: fungos, bactérias e vírus

Uso convencional de produtos químicos? Ex: pesticidas e inseticidas.

**11. Quando busca informações, qual material prefere consultar?**

Livros

Artigos acadêmicos

Cartilhas/guias de campo

Revistas

Técnicos

Vizinhos

Outros



## Controle Biológico no Brasil



Segundo Alves et al. (2008) o Brasil é um país com histórico político diferente de outros países, sendo um país conservador de um modelo insustentável de agricultura pelo uso intensivo de agrotóxicos importados para o controle de pragas.



Fonte: <http://repositorio.ufpr.br/bitstream/handle/10073/1010>  
Biotecnologia de controle de pragas - Insetos de 2010

Fonte: <http://www.embraapa.br/biologia-de-insetos>  
Insetos: 1980 - Controle de pragas em milho - Controle biológico - uso de inimigos naturais que atacam o milho

## Exemplos de agentes de controle



INSETICIDAS MICROBIOLÓGICOS		INSETICIDAS MACROBIOLÓGICOS		FUNCICIDAS MICROBIOLÓGICOS	
Agente Biológico	Prod. Comerciais	Agente Biológico	Prod. Comerciais	Agente Biológico	Prod. Comerciais
<b>FUNGOS</b>		<b>Cotesia flavipes</b>		<b>FUNGOS</b>	
<i>Beauveria bassiana</i>	6	<i>Neoseiulus californicus</i>	3	<i>Aspergillus flavus</i>	1
<i>Metarhizium anisopliae</i>	17	<i>Phytoseiulus macropilis</i>	1	<i>Trichoderma asperellum</i>	2
<b>BACTÉRIAS</b>		Pupa estéril de macho de <i>Ceratitis capitata</i>		<i>Trichoderma harzianum</i>	3
<i>Bacillus thuringiensis</i>	17	<i>Stratiolaelaps scimitus</i>	1	<i>Trichoderma stramineum</i>	1
<b>VÍRUS</b>		<i>Trichogramma gallii</i>		<b>BACTÉRIAS</b>	
<i>Baculovirus antecarsia</i>	6	<i>Trichogramma pretiosum</i>	5	<i>Bacillus pumilus</i>	1
<i>Condylorhiza vestigialis</i>	1	Subtotal	36	<i>Bacillus subtilis</i>	1
<i>Nucleopolyhedrovirus</i>	1	<b>NEMATÍCIDA MICROBIOLÓGICO</b>		<b>NEMATÍCIDA MICROBIOLÓGICO</b>	
VPN-HSNPV	8	Agente Biológico		Prod. Comercial	
<b>NEMATÓIDE</b>		<i>Panellomyces lilacinus</i>		Subtotal	
<i>Steinernema puerfocense</i>	1	Subtotal		1	
Subtotal	56	Total		102	

MENTEN, 2017

## Disseminação do Conhecimento



A disseminação do conhecimento consiste no ato de transferir conhecimento, informações (CARVALHO et al.; MORTATTI, 2000).

Popularizar a ciência implica no ato ou ação de tornar popular e ou difundir algo entre o povo, tornando o saber científico mais fácil de ser entendido (Germano, 2006).

## Formas de Conhecimento



Fonte: <http://www.repositorio.ufpr.br/bitstream/handle/10073/1010>  
Biotecnologia de controle de pragas - Insetos de 2010

## Qual a nossa ideia/objetivo?



Elaborar uma cartilha de controle biológico voltada para as principais culturas produzidas por agricultores participantes do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA), com a finalidade de disseminar o conhecimento sobre controle biológico aos pequenos produtores instigando-os a melhorar e/ou aprimorar técnicas de controle biológico de insetos-praga.



## Controle Biológico no Brasil



Em perspectiva futura o controle biológico vem assumindo importância cada vez maior pela busca de produtos de qualidade e ser um método de controle de grande eficácia na manutenção das pragas e abaixo do nível de dano econômico (SILVA; BRITO, 2015).



Fonte: <http://br.pinterest.com/pin/20657231902075649/>

## Controle Biológico no Brasil



Produtos comercializados no Brasil:

Boveril® → fungo *Beauveria bassiana* → controle de mosca-branca (Koppert)

Ecotrich® → fungo *Trichoderma harzianum* → controle de mofo-branco (Ballagro)

Macromip MAX® → ácaro predador → controle do ácaro-rajado (Promip)

Galloibug® → vespinha parasitoide *T. gallii* → controle da broca-da-cana-de-açúcar (Koppert)

## Disseminação do Conhecimento



Muller (2002) destaca que leitores leigos não estão preparados para leitura de textos escritos por pesquisadores em linguagem científica, tornando-se muitas vezes incompreensível o entendimento das informações contidas.



## Cartilha

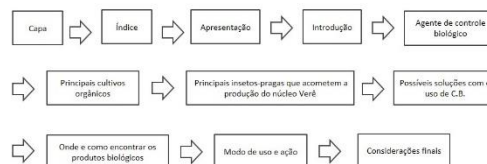


A cartilha é uma ferramenta utilizada desde a época do renascimento, sendo um dos primeiros materiais de auxílio a aprendizagem aluno professor. As cartilhas também chamadas de pré livros foram produzidas por escritores brasileiros em meados do século XIX (SCHEFFER, 2007).



Fonte: O autor

## Elaboração da Cartilha





**COUVE MANTEIGA**

Descrição:



**Praga: Lagarta da Couve**



Alface, Brócolis, Couve, Couve-flor, Repolho, Couve-de-bruxelas, Moutarde, Couve-chinês, Chuchu. Realizar monitoramento diário e caso seja constatado, aplicar o produto em horários matinais até 17 horas.

**Modo de Aplicação:**  
50 mL/100 L de água a ser aplicada na planta. Caso haja necessidade, repetir o produto em intervalo máximo de 7 dias.

O produto deve ser diluído em água limpa e aplicado na forma de pulverização sobre as partes das folhas e repolho das plantas. Não aplicar em dias chuvosos ou quando houver previsão de chuva. O produto deve ser aplicado no início da manhã e no fim da tarde. Evitar pulverizar em horários de vento forte ou quando houver previsão de chuva. Manter o produto em local seco e protegido da luz solar direta.



**ONDE ENCONTRAR OS PRODUTOS??**

BT *Bacillus thuringiensis*

Local: Cidade  
Contato:  
Site:



**Vaquinha-verde-amarela**  
*Diabrotica speciosa* Germar, 1824 (Coleoptera: Chrysomelidae)



Praga polífaga.  
Distribuída pelos estados brasileiros.



Fonte: <https://bit.ly/2Jq95sh>

VIANA, 2010; LAUMANN et al., 2004



Causa desfolhação;

São vetores de patógenos;

A larva alfinete pode causar danos severos ao sistema radicular das plantas.



VIANA, 2010; LAUMANN et al., 2004

**Culturas que ataca, principalmente:**

Abóbora, Alho, Batata, Batata yacon, Berinjela, Beterraba, Brócolis, Canola, Cebola, Chalota, Couve, Couve-flor, Ervilha, Feijão, Feijão vagem, Feijão-caupi, Flores, Fumo, Gergelim, Girassol, Hortaliças, Lentilha, Mandioquinha-salsa, Melancia, Melão, Milho, Pepino, Pimentão, Repolho, Sisal, Soja, Tomate



**Inimigos Naturais**



*Celatoria basqi* Blanchard, 1937 (Diptera: Tachinidae)



*Centistes gasseni* Shaw, 1995 (Hymenoptera: Braconidae)



**Controle Biológico de Pragas**

ACADÊMICOS: FABIANA DI DOMENICO  
JEAN DA SILVA AMANCIO

ORIENTADOR: PROF. EVERTON LOZANO



CARTILHA

# Controle Biológico de Pragas

Volume 1

---

Dicas de uso de Controle  
Biológico a base de  
microrganismos



# FICHA CATALOGRÁFICA



## **Elaboração da Cartilha de Controle Biológico de Pragas**

**Fabiana Di Domenico**

Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Dois Vizinhos

**Jean da Silva Amancio**

Acadêmico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Dois Vizinhos

**Orientação:**

Everton Ricardí Lozano da Silva

**Diagramação e Arte:**

Fabiana Di Domenico

**UTFPR**  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS DOIS VIZINHOS

# SUMÁRIO

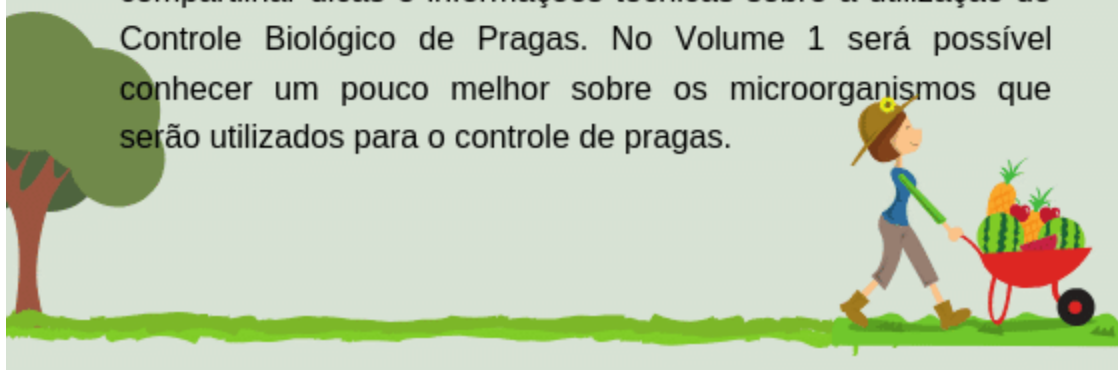
Apresentação.....	3
O que é produção Orgânica?.....	4
O que é Controle Biológico de Pragas?.....	5
Agentes de Controle Biológico (Microrganismos).....	6
Principais Agentes de Controle Biológico (Entomopatogênicos).....	7
<i>Bacillus thuringiensis</i> - Bt.....	8
<i>Beauveria bassiana</i> .....	12
Quais Pragas controlar com esses produtos.....	16
Lagarta-da-Couve.....	17
Traça-do-Tomateiro.....	19
Vaquinha-verde-e-amarela.....	21
Mosca-Branca.....	23
Ácaro-Rajado.....	25
Caça-Palavras.....	28
Anotações.....	29
Referencias.....	30
Considerações Finais.....	31



O Brasil tem recebido notório destaque mundial pela sua crescente produção agrícola e pelo seu destacável uso de agrotóxicos. Esse consumo tem refletido na contaminação dos solos, do ar e dos corpos hídricos, ocasionando a degradação, o desequilíbrio dos ecossistemas e efeitos nocivos à saúde do produtor e do consumidor. Nesse contexto, o uso do Controle Biológico de pragas tem ganhado cada vez mais espaço como alternativa para uma produção de melhor qualidade e mais saudável para o produtor e consumidor, diminuindo consequentemente o desequilíbrio dos ecossistemas.

A utilização do Controle Biológico enfrenta uma série de barreiras, dentre as quais destaca-se a falta de conhecimento por parte de agricultores e até mesmos técnicos. A disseminação do conhecimento é fundamental para a consolidação e ampliação dessa estratégia de controle de insetos-praga. Dentre as várias ferramentas possíveis de disseminação do conhecimento, tem-se as cartilhas técnicas, que fornecem informações científicas de forma mais simples e acessível a todos.

Neste contexto, a referida cartilha tem como objetivo compartilhar dicas e informações técnicas sobre a utilização do Controle Biológico de Pragas. No Volume 1 será possível conhecer um pouco melhor sobre os microorganismos que serão utilizados para o controle de pragas.



## O QUE É PRODUÇÃO ORGÂNICA?



Fonte: <https://bit.ly/2ZmDHrh>

Considera-se produto orgânico, seja ele in natura ou processado, aquele que é obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local. Para serem comercializados, os produtos orgânicos deverão ser certificados por organismos credenciados no Ministério da Agricultura (MAPA), sendo dispensados da certificação somente aqueles produzidos por agricultores familiares que fazem parte de organizações de controle social cadastradas no (MAPA), que comercializam exclusivamente em venda direta aos consumidores (BRASIL, 2017).



**Figura 1:** Hortaliças Orgânicas em estufa de propriedade do município do Verê, PR.  
Fonte: O autor, 2019.



**Figura 2:** Morangos Orgânicos de propriedade do município do Verê, PR.  
Fonte: O autor, 2019





## O QUE É CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS?



O Controle Biológico de pragas é o controle populacional de pragas através por meio de inimigos naturais.

Os agentes de Controle Biológico ou inimigos naturais são conhecidos como predadores, parasitoides e patógenos. Esse agentes são classificados em entomopatógenos e entomófagos.

### Entomófagos

Predadores e parasitoides de insetos pragas.

### Entomopatógenos

Microrganismos causadores de doenças em insetos.

As pragas são seres vivos que quando encontram um ambiente adequado e alimentação abundante, aumentam sua população e passam a interferir negativamente na produção agrícola, danificando as plantações e podendo causar prejuízos econômicos.



## QUEM SÃO OS AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICOS CONHECIDOS COMO MICROORGANISMOS?



Os microorganismos em geral são conhecidos no mundo todo e são lembrados na maioria das vezes, como causadores de doenças em humanos e animais, ressaltando os inúmeros fungos, vírus e bactérias existentes.

Há um grupo específico de microorganismos que causa doenças apenas em insetos - os entomopatógenos, que são aliados dos produtores de produtores para controlar pragas de diversas culturas.

No Controle Biológico de insetos-praga com entomopatógenos podem ser utilizados microorganismos como fungos, vírus, bactérias, protozoários e nematoides específicos. Dentre estes, os mais conhecidos e utilizados comercialmente são bactérias, fungos e vírus, sendo que cada um age de uma forma diferente sobre os insetos.

Fonte:  
<https://www.embrapa.gov.br/midia/>



**Figura 3:** Inseto infectado pelo fungo *Metarhizium anisopliae*

Fonte: Sistemaagricola



**Figura 4:** Inseto infectado com fungo *Beauveria b.*



# QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO ENTOMOPATOGENOS?

➔ BACTÉRIAS



➔ FUNGOS





## *Bacillus thuringiensis* - (Bt)

A bactéria *Bacillus thuringiensis*, (Bt) é o microorganismo mais utilizado na formulação de bioinseticidas, com ação por ingestão, utilizado em pulverizações em infestações de algumas pragas. Possui excelente ação, principalmente sobre lagartas e larvas de besouros e mosquitos. O inseto ainda na fase larval ingere a planta com Bt e suas toxinas atuam no aparelho digestivo causando a morte do inseto. Na (Figura 5) esta representado o modo de ação da bactéria, a qual faz parte da formulação de diversos produtos biológicos.

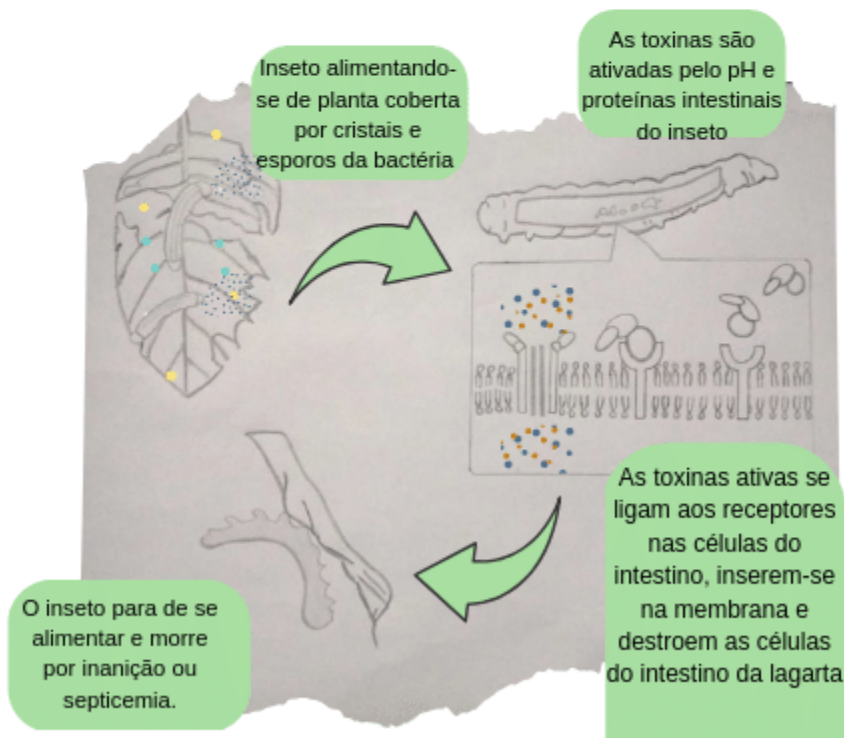



Figura 5: Modo de ação de Bt sobre lagarta. Fonte O autor





**A**dose recomendada de cada produto deve ser diluída em água e pulverizadas com qualquer tipo de equipamento terrestre (pulverizadores costais ou tratorados), ou também através de aeronaves, utilizando-se nestes casos as doses indicadas por unidade de área (ha). Para uma cobertura uniforme sobre as plantas, nas pulverizações terrestres, recomenda-se a utilização de bicos de jato cônico vazio.

\*Informações retiradas dos produtos a base de Bt.



10

Quais os exemplos de produtos comerciais a base de Bt posso encontrar?

Você pode encontrar diversas marcas desse produto, mas eu vou te apresentar alguns exemplos...



### *Bacillus thuringiensis*, (Bt) em pó molhável

Na formulação de Pó Molhável você pode encontrar os produtos ilustrados ao lado!





Na formulação  
Suspensão Concentrada  
você pode encontrar os  
produtos ilustrados ao  
lado!



Fonte: <https://simbiose-agro.com.br/view/btcontrol>



Fonte: [terraviva.com.br](http://terraviva.com.br)



<https://www.southernag.com/products/organic/thuricide-bt-caterpillar-control-2/>

Antes de fazer o  
uso de qualquer um  
desses produtos a  
bula deverá ser  
consultada.



## *Beauveria bassiana*

O fungo *Beauveria bassiana* é um fungo que ocorre naturalmente na natureza e possui ação inseticida. O modo de ação dos fungos sobre os insetos se dá por meio da invasão das estruturas reprodutivas, através do tegumento, vias respiratórias, boca e anus. (Figura 6). Ao adentrar o corpo do inseto, o fungo multiplica-se rapidamente por todo o corpo, causando a morte pela destruição dos tecidos e ocasionalmente pelas toxinas produzidas pelo mesmo (VALICENTE, 2009).

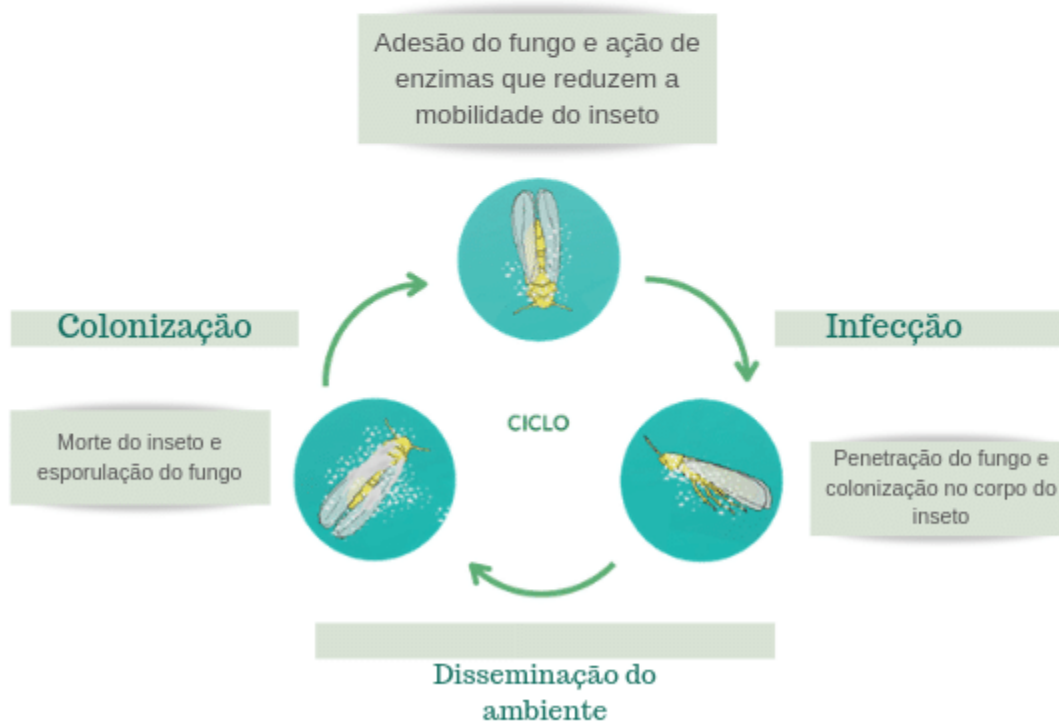


Figura 6: Ação do fungo *Beauveria bassiana* sobre inseto.  
Fonte: <http://biovalens.com.br/produto/boveria-turbo/>





### *Beauveria bassiana* em **Pó Molhável**

Na formulação de **Pó Molhável** você pode encontrar os produtos ilustrados ao lado!



Fonte: Agrivalle



TERRA VIVA  
Soluções Agrícolas



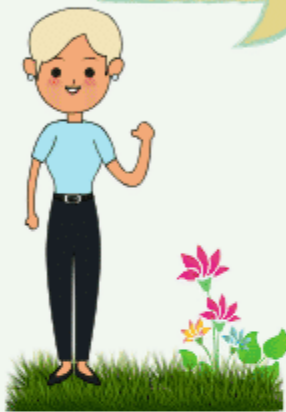
TERRA VIVA  
Soluções Agrícolas

Fonte: terraviva.com.br



## Beauveria bassiana em Concentrado Emulsionável

Na formulação de Concentrado Emulsionável você pode encontrar os produtos ilustrados ao lado!



Fonte: terraviva.com.br



Fonte: Agrivalle

Este produto pode ser encontrado nas duas formulações

Antes de fazer o uso de qualquer um desses produtos a bula deverá ser consultada.



## ONDE ENCONTRAR OS PRODUTOS??



Os produtos podem ser adquiridos com auxílio do CAPA, pela internet ou em lojas de insumos agropecuários. Veja exemplos abaixo.

Local: São Paulo  
Contato: (28) 3537-3491  
Site: <https://www.terravivasa.com.br/>  
e-mail: [contato@terravivasa.com.br](mailto:contato@terravivasa.com.br)



**TERRA VIVA**  
Soluções Agroecológicas



Outras empresas podem ser encontradas no site da **Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico**;  
Site: <http://www.abcbio.org.br/associados/>  
Selecionar o estado e encontrar as lojas





# Quais pragas posso controlar com esses produtos?



# LAGARTA-DA-COUVE

*Ascia monuste orseis*

A lagarta da couve ou curuquerê-da-couve ocorre em folhas de diversas hortaliças, sendo uma praga prejudicial a horticultura. O adulto dessa praga que coloca seus ovos nas folhas das hortaliças e após a eclosão das larvas, estas iniciam o ataque nas folhas se alimentar, causando grandes prejuízos (Figura 7).



**Figura 7:** Ciclo de vida da lagarta da couve.  
Fonte: [https://www.agrolink.com.br/lagarta-da-couve\\_304.html](https://www.agrolink.com.br/lagarta-da-couve_304.html)

Culturas atacadas: Alface, Brócolis, Couve, Couve-flor, Rúcula, Repolho, Couve-de-bruxelas, Mostarda, Couvechinesa, Chicória.



## COMO CONTROLAR A LAGARTA-DA-COUVE?

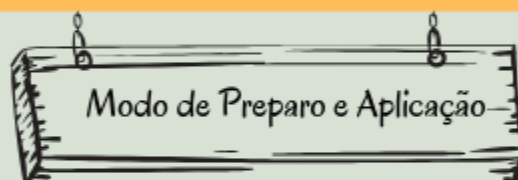
### Para o controle da lagarta pode-se usar:

Produtos a base de *Bacillus thuringiensis*, tanto na formulação Pó Molhável, quanto Suspensão Concentrada;

#### Indicação de uso:

**Pó Molhável:** Diluir 0,3 g para cada 1 L/água  
**Suspensão Concentrada;** 1 mL diluído em 1 litros de água

Maiores informações consultar bula do produto.



- ➔ O produto deve ser diluído em água limpa, nas doses recomendadas, e pulverizado sobre as plantas.
- ➔ Em todas as formas de aplicação é importante que haja uma boa cobertura de pulverização nas plantas, quanto maior a planta e seu enfolhamento, maior será o volume de calda necessário para uma eficiente distribuição do produto sobre as folhas;

Aplicação deve ser feita nas horas mais frescas do dia;  
Temperatura máxima 30°C e umidade relativa acima de 60% e ventos abaixo de 10 Km/h.



# TRAÇA-DO-TOMATEIRO

*Tuta absoluta*



Conhecida popularmente como traça-do-tomateiro, este inseto ataca toda a planta em qualquer estágio de desenvolvimento, fazendo galerias nas folhas, ramos e principalmente, nas gemas apicais, destruindo a brotação nova.

Na fase adulta, as pequenas mariposas de cerca de 5 mm possuem coloração acinzentada e na fase larval as lagartas medem no máximo 7 mm, e são de coloração parda. Nesta fase larval o inseto pode destruir completamente as plantações (Figura 8). O ciclo completo de ovo até chegar na fase adulta é de aproximadamente 30 dias.



Lagarta da traça-do-tomateiro.



Traça-do-tomateiro adulto.



Frutos danificados pela traça

**Figura 8:** Fases de vida da traça do tomateiro e danos causados ao fruto

Fonte: [https://www.agrolink.com.br/problemas/traca-do-tomateiro\\_260.html](https://www.agrolink.com.br/problemas/traca-do-tomateiro_260.html)

**Culturas Atacadas:** Pimenta, Tomate, Trigo.



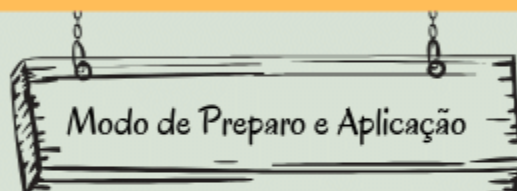
## COMO CONTROLAR?

**Para o controle da traça indica-se usar:**  
*Bacillus thuringiensis* nas seguintes formas:  
**Pó Molhável**

### Indicação de uso:

**Pó molhável:** 1 grama diluído em 1 litro de água

Maiores informações consultar bula do produto.



- ➔ A dose recomendada deve ser diluída em água e pulverizadas com qualquer tipo de equipamento.
- ➔ Para uma cobertura uniforme sobre as plantas, nas pulverizações terrestres, recomenda-se a utilização de bicos de jato cônico vazio.
- ➔ A aplicação do produto deve ser realizada de maneira que o produto atinja as pragas antes de penetrarem nas folhas e frutos.

A pulverização deve ser dirigida principalmente para os frutos em formação e desenvolvimento.  
Verificar condições climáticas página 18.





## VAQUINHA-VERDE-E-AMARELA

*Diabrotica speciosa*

Popularmente conhecida por vaquinha verde e amarela, este inseto-praga causa grandes prejuízos às plantações.

Na **fase larval** (Figura 9) ataca as raízes das plantas alimentando-se das mesmas e assim interferindo na absorção dos nutrientes e água, além de reduzir a sustentação das plantas. Na fase adulta atacam folhas e frutos causando desfolha e danos nos frutos (Figura 10).



Figura 9: Larva da Vaquinha-verde-e-amarela



Figura 10 Adulo da Vaquinha-verde-e-amarela

Fonte: <http://www.senar.org.br/biotecnologianosenar/tag/tecnologia-bt/>

Culturas Atacadas: Abóbora, Alho, Batata, Batata yacon, Berinjela, Beterraba, Brócolis, Canola, Cebola, Chalota, Couve, Couve-flor, Ervilha, Feijão, Feijão vagem, Feijão-caupi, Flores, Fumo, Gergelim, Girassol, Hortaliças, Lentilha, Mandioquinha-salsa, Melancia, Melão, Milho, Pepino, Pimentão, Repolho, Sisal, Soja, Tomate



## COMO CONTROLAR?

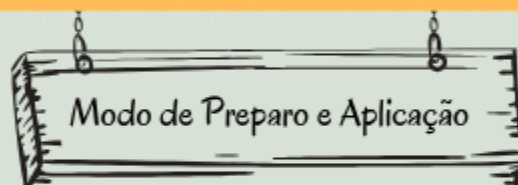
**Para o controle da vaquinha indica-se usar:**

*Beauveria bassiana* isolado-AUIN CE empresa Agrivale

### Indicação de uso:

**Líquido:** 3,5 ml diluídos em 1 litro de água

Maiores informações consultar bula do produto.



- ➔ Realizar no máximo 4 aplicações por ciclo da cultura, em intervalos de 7 dias.
- ➔ Recomenda-se aplicar o produto a partir dos 20 dias após a semeadura da cultura

Recomenda-se aplicar nas horas mais frescas do dia, preferencialmente no final da tarde ou à noite, em dias nublados ou com garoa bem fina.

Evitar aplicação na presença de ventos fortes (acima de 10 Km/hora), nas horas mais quentes do dia (temperatura acima de 27°) e umidade relativa do ar abaixo de 50%.

\*Informações retiradas de bulas dos produtos



# MOSCA-BRANCA

*Bemisia tabaci*

Conhecida popularmente por mosca-branca, é um inseto encontrado em regiões quentes e úmidas. É uma praga que causa danos tanto na fase jovem (ninfa) (Figura 11), quanto na fase adulta (Figura 12), pois faz a sucção da seiva e disseminação de vírus causadores de doenças nas plantas.

**\*São mais prejudiciais no período do florescimento.**

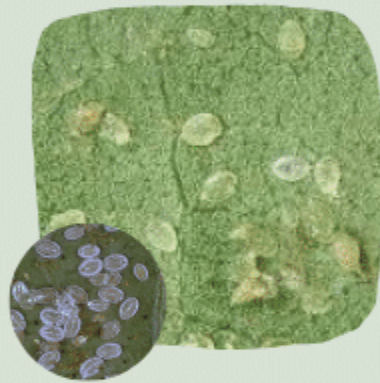


Figura 11: Fase jovem da mosca branca.



Figura 12: Fase adulta da mosca branca.

**Culturas Atacadas:** Abóbora, Abobrinha, Algodão, Begônia, Berinjela, Brócolis, Chuchu, Couve, Couve-flor, Ervilha, Feijão, Fumo, Jiló, Mamão, Mandioca, Melancia, Melão, Pepino, Pimenta, Pimentão, Quiabo, Repolho, Soja, Tomate, Uva





## COMO CONTROLAR?

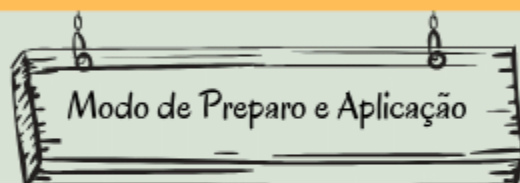
Para o controle da mosca branca indica-se usar:

*Beauveria bassiana* **Pó molhável**

### Indicação de uso:

**Pó molhável:** 3,25 gramas diluídos em 1 litro de água.

Maiores informações consultar bula do produto.



- ➔ O produto deve ser diluído em água limpa como preparo de uma calda;
- ➔ As aplicações devem acontecer com intervalos de 7, 10 e 21 dias e não exceder 4 aplicações por produção;
- ➔ Aplicação em polvilhamento e via aplicação foliar;
- ➔ Os insetos atacados apresentam-se cobertos por micélio branco que esporula em condições de temperatura de 23 a 30°C e umidade relativa acima de 60%.

A aplicação deve ser realizada com umidade relativa acima de 70% obedecendo os intervalos de aplicação;  
Para maiores informações, vide bula.



## ÁCARO-RAJADO

*Tetranychus urticae*

O ácaro-rajado, esta é uma praga que causa danos a várias plantas. Importante lembrar que o ácaro não é um inseto e sim um parente próximo das aranhas.

O ácaro rajado acomete a parte inferior das plantas tornando-as inicialmente amareladas e posteriormente causando perfurações e apodrecimento dos tecidos vegetais, reduzindo a produção.

Seu ciclo de vida se completa em 14 dias e é favorecido por temperaturas elevados e baixa umidade (Figura 13)



**Figura 13:** Ciclo de vida Ácaro Rajado

Fonte: <https://www.koppert.com.br/desafios/acaros-tetraniquideos-e-outros-acaros/acaro-rajado/>

**Culturas Atacadas:** Abacate, Abacaxi, Abóbora, Abobrinha, Acerola, Algodão, Amendoim, Amora preta, Berinjela, Caqui, Carambola, Chuchu, Cravo, Feijão, Framboesa, Jiló, Kiwi, Maçã, Mamão, Manga, Maracujá, Melancia, Melão, Milho, Mirtilo, Morango, Pepino, Pera, Pêssego, Pimenta, Pimentão, Pitanga, Quiabo, Romã, Soja, Tomate e Uva



## COMO CONTROLAR?

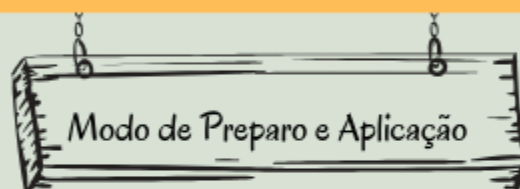
**Para o controle do Ácaro indica-se usar:**

Beauveria bassiana em Pó molhável

### Indicação de uso:

**Pó molhável: 5 gramas diluído em 1 litro de água.**

Maiores informações consultar bula do produto.



- ➔ Aplicado na forma líquida, em polvilhamento e via aplicação foliar com o auxílio de pulverizadores;
- ➔ Em estufa: iniciar imediatamente após o surgimento da praga.
- ➔ Aplicações com intervalos de 3 a 4 dias, entre uma pulverização e outra, tomando-se o cuidado de pulverizar de baixo para cima, devido ao hábito do ácaro.

A infecção ocorre normalmente via tegumento, onde o fungo coloniza totalmente o inseto decorridas 72 horas, levando-o à morte. Os insetos atacados apresentam-se cobertos por micélio branco que esporula em **condições de temperatura de 23 a 30°C e umidade relativa acima de 60%**.





Agora que você aprendeu um  
pouco sobre uso do Controle  
Biológico

*Vamos  
nos  
Divertir???*





## Caça-Palavras



D	C	Y	Z	K	V	T	Y	S	J	H	S	K	E	P	L	W	F	P	L	
B	T	O	T	H	E	Q	A	T	T	B	O	N	S	H	H	O	R	S	G	
Z	E	B	N	V	L	I	G	R	R	Z	C	Q	N	H	A	A	B	E	D	
I	V	Y	Q	T	R	R	M	Z	P	R	I	B	U	X	G	V	W	X	H	
V	P	T	Q	É	R	E	P	B	H	Z	N	G	C	A	P	C	V	M	Z	
K	Q	E	T	Z	A	O	K	Z	P	R	Â	Y	S	Y	C	F	M	B	R	
W	I	C	H	A	C	D	L	E	I	M	G	Z	X	F	U	T	X	V	O	
T	A	A	E	K	Q	M	I	E	Q	Y	R	S	M	F	L	M	L	R	L	
B	T	E	F	R	N	P	A	C	J	O	O	M	O	N	A	O	M	W	F	
U	N	N	W	C	Z	L	N	Z	I	Y	U	B	V	G	P	S	A	M	S	
D	R	E	C	U	I	J	F	S	F	T	I	S	D	J	R	K	Y	J	O	
A	R	U	T	L	U	C	I	R	G	A	E	N	X	C	C	B	F	U	H	
N	O	M	B	Z	G	L	H	D	M	C	P	S	I	S	O	G	N	U	F	
T	C	A	Y	P	I	K	S	A	E	M	W	O	N	P	L	S	C	D	N	
B	I	O	L	Ó	G	I	C	O	J	R	B	G	S	I	A	K	E	E	Z	
V	K	L	J	B	L	E	W	W	O	O	P	G	E	V	O	N	A	K	S	
W	W	G	D	Z	K	Z	Z	I	X	D	Y	R	T	P	H	A	R	A	B	
U	P	Y	Q	M	K	A	E	U	Y	F	C	N	O	O	G	S	S	U	S	E
D	H	C	J	L	X	Z	W	Z	N	N	O	F	S	B	Q	F	H	W	D	
E	N	I	T	Q	M	P	V	E	W	R	A	J	G	X	I	S	J	H	K	

**Encontre as seguintes palavras:**

AGRICULTURA – BACTÉRIAS – BIOLÓGICO – CONTROLE - FUNGOS

INSETICIDA – INSETOS – ORGÂNICOS - PRAGAS



# Anotações



A series of horizontal lines for writing, consisting of solid blue top and bottom lines and a dashed red middle line, repeated down the page.







## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cartilha de Controle Biológico de Pragas Volume 1 foi elaborada pela autora, acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos UTFPR-DV, na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

A ideia surgiu por afinidade ao tema e necessidade de algum material para divulgação do conhecimento a respeito da temática. Sendo assim buscou-se ajuda com o Centro de Apoio e Promoção a Agroecologia (CAPA) para que o mesmo pudesse ser executado.

Diante disso, este é o resultado final de conversas, pesquisas e demandas levantadas pela equipe técnica do CAPA e agricultores e a compilação de forma simplificada e didática, com o intuito de beneficiar produtores agroecológicos, por meio de conhecimento técnico-científico.



