

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA  
SOUZA”**

**Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga**

**Técnico em Agropecuária**

**Ana Beatriz Pereira dos Santos  
Fernanda Rodrigues Ribeiro de Barros  
Isadora Cristófolo Moreira**

**CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS NA LARANJA**

**Votuporanga  
2021**

**Ana Beatriz Pereira dos Santos  
Fernanda Rodrigues Ribeiro de Barros  
Isadora Cristófolo Moreira**

## **CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS NA LARANJA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico em Agropecuária da Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga, orientado pela Profa. Giane da Silva Conhalato, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Agropecuária.

**Votuporanga**

**2021**

## DEDICATÓRIA

*Dedicamos este trabalho a Deus, às nossas famílias, aos nossos amigos e à nossa orientadora.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradecemos primeiramente a Deus, por nos ter dado capacidade e força para que este trabalho fosse desenvolvido; às nossas famílias, pelo incentivo; aos senhores Marcos e Marcelo Sentinello, proprietários da Fazenda Sentinello, que abriram espaço para que pudéssemos realizar a visita, enriquecendo assim nosso trabalho; e à nossa orientadora, professora Giane, por todo o auxílio que nos foi dado durante todo o processo de realização do presente trabalho.*

“Há duas formas para viver a vida: uma é acreditar que não existe milagre, a outra é acreditar que todas as coisas são um milagre.”

ALBERT EINSTEIN

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Variedades de laranjas.....	15
Figura 2 — Psilídio <i>Diaphorina citri</i> .....	16
Figura 3 — Cancro cítrico no fruto.....	17
Figura 4 — Podridão floral.....	17
Figura 5 — Pinta Preta.....	18
Figura 6 — Clorose.....	19
Figura 7 — Bicho furão.....	19
Figura 8 — Psilídio <i>Diaphorina citri</i> .....	20
Figura 9 — Controle químico em citrus.....	21
Figura 10 — Isca tóxica.....	21
Figura 11 — Quebra-ventos em plantação de citrus.....	22
Figura 12 — Joaninha para controle biológico.....	23
Figura 13 — Controle biológico com himenóptero.....	23
Figura 14 — Vista geral da Fazenda.....	26
Figura 15 — Sistema de higienização de carros da fazenda.....	27
Figura 16 — Painéis de energia fotovoltaica.....	27
Figura 17 — Reservatório de água e motor responsável por captar a água.....	28
Figura 18 — Motores responsáveis pela mistura da água com a solução e a caixa d'água onde a mesma é depositada.....	29
Figura 19 — Laranja Pera com gotas do substrato pulverizado.....	29
Figura 20 — Frutos prejudicados pela geada.....	30
Figura 21 — Fruto com a doença gomose.....	31
Figura 22 — caixa d'água com as mangueiras que produzem o oxigênio.....	32
Figura 23 — caixa d'água reproduzindo os fungos.....	33

Figura 24 — Alimento dos fungos.....	33
Figura 25 — Tabela que fornece as instruções para aplicação dos fungos.....	34
Figura 26 — Pulverização da laranja com fungo.....	34
Figura 27 — Sistema de gotejamento.....	35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>12</b>
<b>3 OBJETIVO .....</b>	<b>13</b>
3.1. Objetivo Geral .....	13
3.2 Objetivos Específicos.....	13
<b>4 REVISÃO LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
4.1 Origem da laranja e como chegou no Brasil.....	14
4.2 Importância econômica da laranja.....	14
4.3 Cultivares da Laranja.....	15
4.4 Principais pragas da laranja.....	15
4.4.1 Greening.....	16
4.4.2 Cancro cítrico.....	16
4.4.3 Podridão Floral.....	17
4.4.4 Pinta Preta.....	18
4.4.5 Clorose.....	18
4.4.6 Bicho Furão.....	19
4.6 Controle de pragas na laranja.....	20
4.6.1 Controle biológico na laranja.....	22
4.6.2 Importância do controle biológico na laranja.....	24
<b>5 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>26</b>
5.1 Local do relatório.....	26
5.2 Cultivar da laranja na fazenda.....	29



5.3 Pragas no pomar.....	31
5.4 Início da utilização do controle biológico.....	31
5.5 Tipo de controle biológico utilizado.....	32
5.6 Realização da aplicação do controle biológico.....	32
5.7 Resultados obtidos com o controle biológico.....	35
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>

## **REFERÊNCIAS**

## 1.INTRODUÇÃO

O desenvolvimento histórico da produção mundial de laranja, teve várias oscilações durante todo seu período de produção mundial. Atualmente o Brasil se mantém em primeiro lugar na produção de laranja em todo o mundo, desde que no ano de 1982 ultrapassou os Estados Unidos e se tornou o maior produtor e exportador mundial de suco concentrado de laranja (FERNANDES, 2010, p. 4).

Segundo dados da CONAB (2020, p.4), na safra de 2019/20, foram produzidas no mundo, 1722 mil toneladas de suco de laranja, o que seria equivalente a 1.722.000 kg. O Brasil foi o principal produtor, com 992 mil toneladas, seguido pelos Estados Unidos, com 330 mil toneladas. No México foram produzidas 196 mil toneladas e na União Europeia 81 mil toneladas

Juntos, Brasil e EUA respondem por mais de 90% da produção mundial de suco de laranja. Segundo Produção... (2020, p.1) "Mais de 90% da produção mundial de frutos frescos de citros é consumida no país produtor. A região mediterrânea é a maior exportadora de frutos para o consumo in natura. Os maiores importadores são Alemanha, França, Holanda e o Reino Unido. "

No ranking da produção brasileira, o Estado de São Paulo ocupa o primeiro lugar, responsável por 77% da produção, seguido de Minas gerais, com 6%, Paraná, com 5%, Bahia com 4% e Rio Grande do Sul, com 2%, segundo Brasil... (2020, p.2).

Na safra de 2019/20, o Estado de São Paulo foi responsável pela produção de 13.256.246 toneladas de laranja de acordo com o IBGE (2019, p.1). Junto com o estado de Minas Gerais, teve uma produção de 384,87 milhões de caixas (de 40,8 kg), sendo essa produção em sua maioria, voltada para a indústria de suco, além da exportação. (NOGUEIRA, 2020).

De antemão, não é de hoje que os produtores têm se deparado com pragas e doenças em seus pomares, o que pode representar um alto grau de prejuízo econômico. Estas podem resultar na queda da produção em até 20% segundo Safra..., (2020), afetando a sua exportação; podem alterar a qualidade dos frutos, desvalorizando o seu valor, principalmente no mercado "in natura" e ainda podem servir de agentes intermediários, levando a introdução de doenças no pomar, que quando não tratadas de maneira correta, pode acarretar a perda do mesmo. Neste sentido, fazer o reconhecimento das pragas é de grande importância para que

prejuízos sejam menores, ou até mesmo evitados (COSMO & GALERIANI, 2020, p.1).

Como dito antes, para que possa ocorrer o controle das pragas, é necessário identificá-las. Na citricultura, existem pragas consideradas primárias, causadoras de danos mais expressivos, atingindo a cultura de forma direta, e pragas consideradas secundárias, que em sua maioria são transmissoras de doenças, que atingem o pomar de forma indireta. As mais reconhecidas e de maior importância são: as cochonilhas, os pulgões, o minador dos citros, as cigarrinhas, o bicho furão e a mosca branca dos citros. (NUNES, 2020, p.2).

Nos últimos anos, os produtores têm optado por realizar o controle químico em seus pomares, fazendo o uso de defensivos agrícolas, devido a sua rapidez e eficácia. Porém, atualmente, o controle biológico vem se destacando, principalmente por ser um método econômico, entre os mesmos. (SILVA; BATISTA, 2019, p.1).

O controle biológico consiste em realizar o controle de pragas e os insetos transmissores de doenças fazendo o uso de seus inimigos naturais, que podem ser insetos benéficos, predadores, parasitoides e microrganismos. (EMBRAPA, 2020, p.1). Na citricultura, como exemplo do controle, podemos citar o uso da vespinha *Tamarixia radiata*, inimiga natural do psilídeo *Diaphorina citri*, um pequeno inseto responsável por causar graves danos e prejuízos nos pomares. (POSTALI, 2019, p.1).

Como um dos grandes desafios enfrentados por produtores atualmente é garantir a saúde de suas plantações, sem prejudicá-las e sem que o solo seja contaminado, o controle biológico tem ganhado grande destaque. O mesmo é um dos pilares de sustentação de qualquer programa, já que diminui a poluição ambiental, não afeta a qualidade dos solos, evita que os frutos sejam contaminados e fortalece cada vez mais o uso da agricultura orgânica (CONTROLE..., 2020). Além disso, é "uma importante medida de controle para manutenção das pragas em níveis populacionais toleráveis, que pode até ser harmoniosamente integrado com métodos químicos" (PARRA, 2018, p. 2).

Portanto, com base nos argumentos apresentados anteriormente, o presente trabalho tem como objetivo realizar o acompanhamento da aplicação do controle biológico em uma lavoura de laranja, situada no interior do Estado de Minas Gerais

## **2. JUSTIFICATIVA**

A laranja apresenta grande importância para a economia brasileira, tanto é que em termos de produção, o Brasil se encontra em primeiro lugar no ranking mundial. Entretanto, para que haja uma boa produtividade, o manejo, tal como o controle de pragas, se torna necessário. O controle biológico tem ganhado grande reconhecimento atualmente, visto que mantém o equilíbrio ambiental, diminui os riscos de poluição atmosférica, não contamina os solos e nem a água, reduz as chances de tanto o produtor quanto o consumidor se intoxicarem e incentiva uma agricultura mais sustentável. Além do mais, o produtor, ao realizar a aplicação do controle biológico, diminui os custos da aplicação de produtos fitossanitários.

Portanto, com base nos argumentos apresentados anteriormente, o presente trabalho tem como objetivo realizar o acompanhamento da aplicação do controle biológico em uma lavoura de laranja, situada no interior do Estado de Minas Gerais

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GERAL**

O presente trabalho tem como objetivo realizar o acompanhamento da aplicação do controle biológico em uma lavoura de laranja, situada no interior do Estado de Minas Gerais.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Agendar a visita técnica;
- Descrever quais pragas acometem o pomar e quando surgiram;
- Relatar quando o produtor começou a realizar o controle;
- Relatar qual tipo de controle biológico o produtor utiliza;
- Descrever como é realizada a técnica de controle biológico no pomar;
- Relatar quais os resultados obtidos com o controle biológico.

## 4. Revisão de Literatura

### 4.1 Origem da laranja e como chegou no Brasil

Segundo CroplifeBrasil... (2020) a primeira descrição sobre os citros aparece há 2000 a.C. na literatura chinesa, e podem ter se originado no sudeste asiático. Assim como a origem dos citros é bastante conturbada, a difusão da produção de laranja pelo globo também é pouco conhecida. As hipóteses são que da Ásia, a laranja foi levada até o norte da África e de lá teria sido introduzida na Europa pelo sul do continente, em meados da Idade Média (476 d.C. – 1453).

No Brasil, a laranja chegou em meados de 1530, através dos portugueses que enxergaram na laranja uma fonte de vitamina C, nutriente que poderia atuar na luta contra o escorbuto e que estava devastando as tripulações dos navios durante as grandes navegações.

Na década de 1930 o governo português dividiu as terras em capitanias e as entregou para seus homens de confiança administrarem. Foi nesse momento que começaram a surgir as primeiras produções de laranja, o princípio da citricultura brasileira e que se tornaria o maior do mundo. (CARVALHO, 2020, pg.01)

### 4.2 Importância econômica da laranja

A produção de laranjas tornou-se uma das mais importantes culturas agrícolas no Brasil. O país detém 50% da produção mundial de suco de laranja e exporta 98% do que produz. O suco de laranja é a bebida à base de frutas mais consumida no mundo, com 35% de participação entre todos os sucos. A laranja é a fruta mais produzida no Brasil, seu cultivo está presente em todos os estados brasileiros e no Distrito Federal. Isso faz com que o país seja o maior produtor de laranja doce do mundo. (Neves, 2011, pg.23)

A citricultura tem grande importância para economia Brasileira contribuindo com o PIB Brasileiro gerando 9 bilhões de reais (5,2 bi dólares), e contribuindo com a balança comercial nacional e principalmente, como geradora direta e indireta de 400.00 empregos na área rural. (Neves, 2011, pg.23)

### 4.3 Cultivares da laranja

Segundo Embrapa..(2014) recomenda-se o plantio de cultivares de diferentes épocas de maturação (precoces, de meia-estação e tardias), com a finalidade de ampliar a faixa de colheita do pomar.

O pomar bem diversificado permite diversas colheitas ao longo do ano, evitando a concentração da safra em período determinado, que resulta em preços baixos.

Variedades	Maturação	% de Plantio
<b>Laranjas</b>		
Lima, Hamlin, Kona, Salustiana, Pearson Brown, Pineapple	Precoce	10
Bahia, Baianinha, Rubi, Torregon, Midsweet, Pearson Brown, Biondo, Gardner, Jafa	Meia Estação	20
Pera	Meia-estação a tardia	40
Valência e/ou Natal	Tardia	20
<b>Tangerinas e híbridos</b>		
Mexerica, Ponkan, Murcott, Lee, Rubinson, Page e Minneola	Meia-estação	08
<b>Limas ácidas e doce</b>		
Tahiti	Ano todo	02
Lima da Pérsia	Precoce	-

Figura 1: Variedades de laranjas

Fonte:

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/variedades.htm>

### 4.4 Principais pragas da laranja

De acordo com Principais... (2020 p.1) a cultura dos citros é constantemente afetada por pragas, mudanças climáticas, problemas fitossanitários que muitas vezes podem trazer problemas causados por fungos, bactérias e vírus. Para poder evitar algum desses problemas, devemos fazer um bom manejo na parte da citricultura.

Segundo (SANTOS, 2020, p.1) as principais pragas da citricultura são:

#### 4.4.1 Greening

Greening ou HLB (*huanglongbing*) em Citrus, é considerada a doença que mais está atacando a citricultura, a doença é provavelmente causada por uma bactéria. Os sintomas são ramos com folhas amareladas, quando maduras podem apresentar também espessamento e coloração amarelada nas nervuras. Os frutos podem ficar deformados, assimétricos, pequenos e não amadurecem normalmente, pode até ocasionar uma queda prematura do fruto. (CHINELATO, 2020, p.15)



Figura 2: Psilídio *Diaphorina citri*

Fonte: <https://blog.chbagro.com.br/principais-pragas-e-doencas-no-cultivo-de-citrus>

#### 4.4.2 Cancro cítrico

Cancro cítrico, doença causada pela bactéria *Xanthomonas citri subsp. citri*, as lesões dele são inicialmente de aspecto encharcado e evoluem para pústulas de coloração marrom. Essa doença é disseminada por chuvas, máquinas, equipamentos, material de colheita e mudas contaminadas, a bactéria entra na planta por estômatos ou por ferimentos.





Figura 3: Cancro cítrico no fruto

Fonte: <https://blog.chbagro.com.br/principais-pragas-e-doencas-no-cultivo-de-citrus>

#### 4.4.3 Podridão Floral

Podridão floral ou estrelinha nos citrus, essa doença é causada por fungos dos complexos *Colletotrichum acutatum* e *C. gloeosporioide*, os primeiros sintomas podem ser observados nas pétalas com a coloração alaranjada e o estigma e estilete de cor escura, já os frutos recém-formados ficam amarelos e caem. Mesmo se os frutos caírem, os cálices e os pedúnculos desses frutos ficam nos ramos, que recebe o nome de estrelinha, podendo ficar lá durante um longo tempo. (CHINELATO, 2020, p.17)



Figura 4: Podridão floral

Fonte: <https://blog.chbagro.com.br/principais-pragas-e-doencas-no-cultivo-de-citrus>

#### 4.4.4 Pinta Preta

Pinta preta ou mancha preta dos citrus, é causada pelo fungo *Phyllosticta citricarpa*, como o próprio nome diz, ele causa pintas pretas nos frutos e pode levar a queda, assim reduzindo a produção, além disso pode viabilizar a comercialização dos frutos in natura, pois apresentam manchas em sua casca, mas não afeta a qualidade do suco. (SILVA, 2020, p.3)

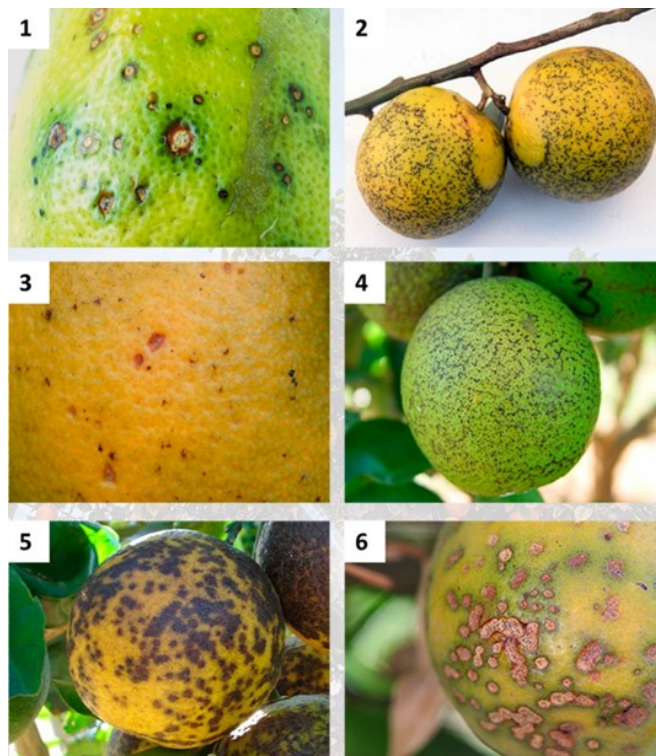


Figura 5: Pinta preta

Fonte: <https://blog.chbagro.com.br/principais-pragas-e-doencas-no-cultivo-de-citrus>

#### 4.4.5 Clorose

Clorose variegada dos citros (CVC) ou amarelinho dos citrus, é causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*, as laranjas doces são as mais suscetíveis a doença. Os sintomas são observados nas folhas e nos frutos, nas folhas apresentam manchas pequenas e amarelas de forma variada na parte superior e inferior, são normalmente na coloração palha, já os frutos ficam pequenos, duros e apresenta maturação precoce e reduz a produção. (SOARES, 2020, p.8)



Figura 6: Clorose

Fonte: <https://blog.chbagro.com.br/principais-pragas-e-doencas-no-cultivo-de-citrus>

#### 4.4.6 Bicho Furão

Bicho furão (*Gymnandrosoma aurantianum*), quando adulto é uma mariposa que deposita um ovo na casca de cada fruto, após a eclosão da lagarta ela penetra no fruto e se alimenta da polpa. O ataque de bicho furão provoca excrementos e restos de alimentos na parte externa do local de ataque e ocorre o endurecimento da casca do fruto. (ALMEIDA, 2020, p.5)

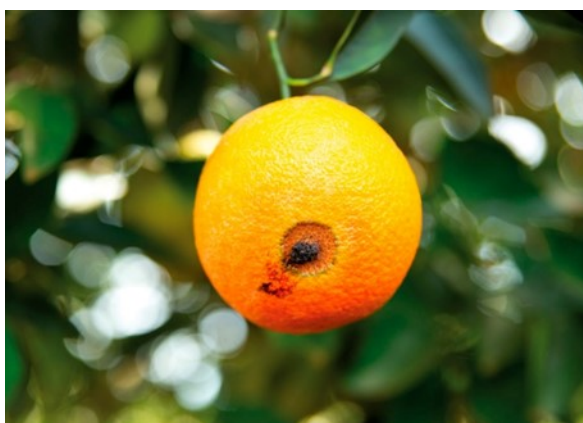


Figura 7: Bicho furão

Fonte: <https://blog.chbagro.com.br/principais-pragas-e-doencas-no-cultivo-de-citrus>

Atualmente a doença greening está sendo a pior e mais destrutiva doença da citricultura, tem causado destruição de pomares, prejuízos aos citricultores e colocando em risco milhares de empregados, diretamente ou indiretamente, o setor agrícola brasileiro. (SANTOS, 2017, p.5)

De acordo com a mesma o greening afeta os pés de laranja e seus frutos, não oferecendo risco a saúde humana, no entanto, a laranja colhida de uma planta com greening tem sabor amargo e mais ácido que o normal, o que impossibilita a comercialização. Essa doença não tem cura, por isso é fundamental evitar a contaminação dos pomares, uma vez contaminada a planta deve ser erradicada (BARBOSA, 2018, p.4)



Figura 8: Psilídio *Diaphorina citri*

Fonte: <https://blog.chbagro.com.br/principais-pragas-e-doencas-no-cultivo-de-citrus>

#### 4.6 Controle de pragas na laranja

Segundo Controle...(2018, p.1), o ataque de insetos-pragas está entre os fatores que mais interferem para que a produtividade nos pomares alcance patamares favoráveis, ter a prática de um bom manejo realizando o controle destes é de grande valia. Nos dias atuais, dentre os métodos de controle mais utilizados pelos produtores, destacam-se o controle químico e o controle biológico.

“O controle químico consiste no uso de produtos químicos (inseticidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas, etc) para se controlar pragas e doenças” (SILVA, 2019, p.1). Portanto, o uso deste só deve ser efetuado quando as pragas atingirem níveis populacionais críticos, causando danos econômicos.

Na citricultura, quando identificamos o ácaro, tanto o Ácaro da falsa ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*) quanto o Ácaro da leprose dos citros (*Brevipalpus phoenicis*), o controle químico é realizado fazendo a pulverização do acaricida de acordo com a porcentagem recomendada. (BATISTA, 2021, p.2).



Figura 9: Controle químico em citrus

Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2607201119.htm>

Para a mosca das frutas recomenda-se “utilizar iscas tóxicas nas armadilhas de monitoramento ou, quando a população de moscas for alta, realizar o controle químico com inseticidas de cobertura total” (MORAES, 2019, p.1).



Figura 10: Isca tóxica

Fonte: : <https://agroclique.com.br/aprenda-a-fazer-armadilha-para-controle-de-mosca-das-frutas/>

No controle de cigarrinhas, que são responsáveis por causar a Clorose Variegada dos Citros (CVC) e no controle do *Psilídeo Diaphorina citri*, vetor da bactéria *Candidatus Liberibacter spp*, causadora do greening (huanglongbing/HLB), Barbosa (2018, p.5), para as cigarrinhas, recomenda o uso de inseticidas de forma preventiva ou quando o nível de dano econômico for atingido, e para controle do psilídeo recomenda a pulverização de inseticida sistêmico antes e após o plantio das mudas dos citros.

Além da aplicação de acaricidas, inseticidas e afins, o produtor pode aumentar a eficácia de seu controle fazendo a utilização de quebra-vento – “barreira vegetal utilizada para proteger as plantas contra a ação de ventos fortes” (CARVALHO, 2015, p.1) de espécies não hospedeiras desses insetos. (OLIVEIRA, 2021, p.3).



Figura 11: Quebra-ventos em plantação de citrus

Fonte: <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/a-importancia-das-medidas-de-manejo-integrado-do-cancro-citrico/712>

#### 4.6.1 Controle biológico na laranja

O controle biológico é a técnica que utiliza inimigos naturais no controle de insetos-praga de culturas agrícolas. O mesmo pode ser considerado uma forma de manejo de populações tendo como uso organismos na regulação de uma população animal ou vegetal. (SOARES, 2019, p.5).

De acordo com O que...(2019, p.1), os agentes utilizados no controle biológico, conhecidos como inimigos naturais, podem ser patógenos, parasitoides e predadores.

Dentre as doenças que ocorrem na citricultura, a principal é o huanglongbing (HLB/greening), também conhecido como greening, causado pela bactéria *Ca. Liberibacter*, que tem como inseto vetor o psíldeo *Diaphorina citri*. (DINIZ, 2017, p.11). Existem duas formas de controle, o químico, como visto acima, e o biológico, que veremos agora.

Segundo Monteiro (2020, p.2), estudos mostraram resultados importantes na área de controle biológico com a seleção de besouros de joaninhas predadores que se alimentam de ovos e formas jovens do psíldeo. Pesquisadores do Instituto Biológico também desenvolveram trabalhos fazendo uso de um ácaro predador,

chamado de *Amblydromalus limonicus*, que se alimenta dos ovos do psilídeo *Diaphorina citri*.

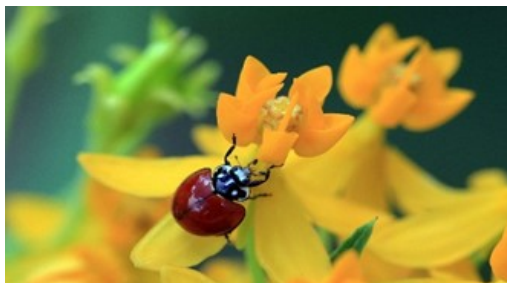


Figura 12: Joaninha para controle biológico

Fonte: : <https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/pesquisas-propoem-controle-biologico-para-pragas-na-citrocultura/>

A utilização do ectoparasitoide idiobionte *Tamarixia radiata* para o controle da *D. citri* também tem se mostrado promissora em diversas regiões do mundo, incluindo o Brasil. (PARRA et al, 2016. p.15).

O controle ocorre da seguinte forma: o himenóptero parasitoide coloca um ou dois ovos na face ventral das ninfas do psilídeo. Uma vez que a larva se desenvolve e eclode, ela passa a se alimentar da hemolinfa da ninfa, matando-a. Com o desenvolvimento do parasitoide, a ninfa do psilídeo se torna escura e por fim, seca. (VIEIRA, 2017, p. 25).



Figura 13: Controle biológico com himenóptero

Fonte: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Femea-de-Tamarixia-radiata-parasitando-ninfas-de-Diaphorina-citri\\_fig3\\_317689294](https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Femea-de-Tamarixia-radiata-parasitando-ninfas-de-Diaphorina-citri_fig3_317689294)

A utilização de fungos entomopatogênicos como *Isaria fumosorosea* e *Beauveria bassiana* também se faz presente. “Bioprodutos à base de *I. fumosorosea* são utilizados principalmente na América do Norte e Europa para o controle de mosca-branca, pulgões e trips.” (ROJAS, 2015, p.1).

A *Beauveria bassiana*, por sua vez, é uma opção de controle para a cochonilha ortézia (*Orthezia praelonga*). “O controle deve ser realizado no período das chuvas, mas observando a pulverização de fungicidas para que estes não inibam o seu resultado e prejudiquem seu efeito.” (MILORI, 2016, p.1).

#### 4.6.2 Importância do controle biológico na laranja

Uma das grandes dificuldades dos produtores é fazer com que o controle de pragas e doenças ocorra sem prejudicar a saúde de seus pomares e a qualidade de seus solos. O uso exagerado de pesticidas no controle de tais pragas, não só nos pomares como também nas demais plantações, começou a gerar consequências sérias não só para as lavouras, mas também para o homem, gerando a necessidade de buscar formas alternativas de controle, como o controle biológico. (MARTINS, 2019, p.2).

O controle biológico reduz a exposição dos produtores rurais aos pesticidas; diminui o risco de poluição ambiental; não afeta a qualidade do solo; evita pragas mais resistentes; evita alimentos contaminados; evita o uso de produtos fitossanitários e ainda estimula a agricultura orgânica. (FREITAS, 2018, p.3).

O controle biológico “tem como principal característica não causar danos acumulativos à lavoura ou aos inimigos naturais do alvo do controle.” (TRISCH et al, 2013, p.1).

Além do que foi dito acima, de acordo com Controle... (2019, p.1), o controle biológico atende a seis dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados em 2015 durante a Cúpula das Nações Unidas de Desenvolvimento Sustentável, sendo eles: fome zero e agricultura sustentável; consumo e produção responsáveis; proteção, recuperação e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres.

Na citricultura, o controle biológico ganha destaque principalmente quando as pragas adquirem resistência a agrotóxicos devido ao seu uso exagerado. Dessa



forma os produtores optam por utilizar o mesmo. Além do mais, os gastos com tal controle são menores, favorecendo assim o produtor. (LOPES, 2020, p.1).

## 5. METODOLOGIA DA PESQUISA

### 5.1 Local do relatório

Realizamos uma visita técnica no dia 03/07/2021, em uma fazenda localizada no Município de Honorópolis, no Estado de Minas Gerais, denominada Fazenda Sentinello. Os seus investimentos no ramo da citricultura começaram no ano de 2013, sendo que a mesma possui 32 mil pés de Laranja Pera, produzindo aproximadamente 1.305,6 t/ano. Escolhemos a propriedade pelo fato de a mesma apresentar os recursos necessários para que pudéssemos realizar o acompanhamento do controle biológico.



Figura 14: Vista geral da Fazenda

Fonte: Moreira, 2021

Um pouco adiante, na entrada da propriedade, existe um sistema de higienização de carros. Esguichos de água com sabão são jogados no carro para que doenças e bactérias de fora não sejam levadas para dentro da fazenda.



Figura 15: Sistema de higienização de carros da fazenda

Fonte: Moreira, 2021

Os produtores também investiram na energia fotovoltaica, de forma em que os painéis ficam localizados dentro da propriedade.



Figura 16: Painéis de energia fotovoltaica

Fonte: Moreira, 2021

Os raios de luz solares são captados por esses painéis e transformados em energia. Tal energia é utilizada para funcionamento de alguns motores responsáveis por captar a água de um reservatório, que será utilizada no sistema de gotejamento.



Figura 17: Reservatório de água e motor responsável por captar a água do mesmo.

Fonte: Moreira, 2021

A água captada, antes de ir para o sistema de gotejamento em si, é depositada em uma caixa d'água de 5 litros, onde é misturada com a solução fúngica já pronta, devido à mais alguns motores, para enfim ir para o sistema de gotejamento do pomar para que o controle biológico seja realizado.



Figura 18: Motores responsáveis pela mistura da água com a solução e a caixa d'água onde a mesma é depositada.

Fonte: Moreira, 2021

## 5.2 Cultivar da laranja na fazenda

Nosso grupo realizou uma visita técnica no dia 03/07/2021 em uma fazenda localizada no Município de Honorópolis, estado de Minas Gerais, denominada Fazenda Sentinello. Os seus investimentos no ramo da citricultura começaram no ano de 2013, sendo que a mesma possui 32 mil pés de Laranja Pera, produzindo aproximadamente 1.305,6 t/ano.



Figura 19: Laranja Pera com gotas do substrato pulverizado

Fonte: Moreira, 2021

A laranja pera é a escolha mais comum de produção na região que se situa a fazenda, pois é a laranja que comumente é vendida com facilidade por ser a laranja que geralmente encontramos nos mercados. Além disso foi escolhida por eles de início como uma cultura comum, com produtos químicos, assim como outros produtores na região.

A Laranja Pêra Rio, também foi escolhida por ter uma alta procura para produção de sucos e consumo in natura. A espécie Laranja Pêra Rio ou (*Citrus sinensis* L. Osbeck), pertence ao grupo das laranjas doces comuns e tem maturação de meia-estação, a produção fica concentrada no período de julho a outubro, com vasta versatilidade desse cultivar. Pode ser colhida em média 24 meses após o plantio.

Na fazenda Sentinello provavelmente ainda estarão em época de colheita até outubro, com uma diminuição na produção, não por conta de doença na laranja e sim porque a geada deste ano prejudicou bastante a produção.



Figura 20: Frutos prejudicados pela geada.

Fonte: Moreira, 2021

A laranja Pera Rio rende em média 1.305,6 t/ano, na Fazenda Sentinello, com base nos valores atuais da laranja (R\$ 2,50/kg em MG), então, o faturamento anual bruto é em média R\$ 3.264.000,00. Porém como o produtor mostrou na visita, esse ano tiveram uma perda significativa por conta da geada.

### 5.3 Pragas no pomar

As principais pragas na fazenda são: o ácaro vermelho, que rompe a parede celular do tecido das folhas causando manchas; a gomose, que ataca as plantas ainda jovens causando danos irreversíveis, o apodrecimento do tronco e degradação das raízes e radículas; o greening, ataca as plantas novas fazendo com que elas não produzam e as adultas fazendo com que elas sofram uma grande queda de produção ainda prematura e definhem ao longo do tempo; e a larva mineradora, que provoca a formação de galerias nos tecidos das plantas, que inicialmente apresentam um risco de coloração branca, e posteriormente formam um zigue-zague mais largo.



Figura 21: Fruto com a doença gomose

Fonte: Moreira, 2021

### 5.4 Início da utilização do controle biológico

O produtor começou a utilizar o controle biológico no ano de 2019. O mesmo relatou que os produtos fitossanitários já não estavam realizando seu papel com eficácia, pois como já vimos, depois de certo período, as pragas e doenças começam a adquirir resistência aos mesmos. Dessa forma, como solução, o mesmo deu início a utilização do controle biológico. Porém, na fazenda, o controle não é 100% biológico. O produtor ainda utiliza alguns produtos fitossanitários, intercalando assim os dois tipos de controle, mas, a meta é que daqui a alguns anos, seja realizado na fazenda apenas o controle biológico.

### 5.5 Tipo de controle biológico utilizado

Na fazenda, o produtor utiliza o controle biológico artificial, que consiste em aplicar uma grande quantidade de inimigos naturais no pomar, para que o controle faça ação mais rápido. O produtor faz a aplicação desses inimigos naturais de duas formas, no solo, através do sistema de gotejamento e foliar, através da pulverização.

### 5.6 Realização da aplicação do controle biológico

Na fazenda existem cinco caixas d'água de cinco litros, onde os fungos são colocados na água. Nessas caixas, existe uma movimentação feita por algumas mangueiras que liberam oxigênio, fazendo com que ocorra a multiplicação dos fungos.



Figura 22: caixa d' água com as mangueira que produzem o oxigênio

Fonte: Moreira, 2021

As caixa são cheias de água, a mangueira transparente faz a passagem de ar que desce para as mangueiras pretas, assim elas ficam se movimentando, com isso é fornecido o oxigênio para os fungos se reproduzirem.





Figura 23: caixa d' água reproduzindo os fungos

Fonte: Moreira, 2021

Os fungos também recebem “comida”, uma fórmula que fornece os nutrientes para os mesmos, são colocados 1,5 kg de “comida” a cada 100 litros de água.



Figura 24: Alimento dos fungos

Fonte: Moreira, 2021

Existem dois tipos de aplicação, a de gotejamento e pulverização. Há uma tabela que mostra qual o melhor jeito de aplicação para cada tipo de fungo e a quantidade que deve ser aplicada.

CULTURA:		CITRUS		
Microrganismo	Tipo Aplicação	Objetivo	Frequencia	Dose Recomendada
B. Megaterium	Solo (Gotejo)	Disponibilização de fosforo, controle doenças fungicas	1 x Semana	2 Litros por Hectare
P. Polymyxa	Solo (Gotejo)	Fixador de N2, doenças fungicas	1 x Semana	2 Litros por Hectare
B. Amyloliqefaciens	Solo (Gotejo)	Controle de doenças fungicas, promoção de crescimento	1 x Semana	1 a 3 Litros por Hectare
B. Subtilis Ptr	Solo (Gotejo)	Ativação de fitohormônios, indução de resistencia, disponibilização de fosforo, controle doenças fungicas	1 x Semana	2 a 5 Litros por Hectare
EM-1	Solo (Gotejo)	Estruturação de Solo, probiotico	Quinzenal	3 Litros por Hectare
B. Amyloliqefaciens	Foliar (Pulverizado)	Controle de doenças fungicas (Alternaria)	Quinzenal	350 ml p/ 100 litros água
B. Thur. Kurstaki (Tarik)	Foliar (Pulverizado)	Traça, lagarta, broca, acaro	1 x Semana	1 a 2 Litros por Hectare
S. Spinosade	Foliar (Pulverizado)	Traça, mosca minadora, mosca da fruta, mosca branca, lagartas, broca, trips	1 x Semana	2 a 4 Litros por Hectare
B. Subtilis	Foliar (Pulverizado)	Controle de doenças fungicas	Quinzenal	2 a 5 Litros por Hectare
Cromobac	Foliar (Pulverizado)	Acaro, percevejo, mosca branca, trips	1 x Semana	3 Litros por Hectare
Isafung	Foliar (Pulverizado)	Psilidio	1 x Semana	3 Litros por Hectare
Histutella	Foliar (Pulverizado)	Acaro	1 x Semana	3 Litros por Hectare

Figura 25: Tabela que fornece as instruções para aplicação dos fungos

Fonte: Moreira, 2021

A solução pronta é colocada em galões e devidamente embalada. Depois ela é misturada com a água da caixa d' água, indo para o sistema de gotejamento. Já para a pulverização, a solução fungíca é colada no trator, que faz a distribuição da mesma no pomar.



Figura 26: Pulverização da laranja com fungo

Fonte: Moreira, 2021



Figura 27: Sistema de gotejamento

Fonte: Moreira, 2021

### 5.7 Resultados obtidos com o controle biológico

O produtor relatou que teve um imenso aumento na produção, ainda não perceberam diferenças de preços na hora da vende, pois ao contrário de um produto orgânico, um produto de origem biológica, não é mais valorizado no mercado. Porém seus gastos foram menores já que produzem quase todas as etapas de cuidados com a lavoura em sua própria fazenda, além disso o produtor implantou placas de produção de energia solar, que faz o funcionamento das bombas que geram o oxigênio das bactérias vivas e também da bomba que armazena a água utilizada em outros processos.

Resumindo, houve uma redução de custos, propiciando um aumento no faturamento, também uma lavora mais bonita e com mais frutos, redução das doenças comuns na outra cultura, e reduziu os riscos de contaminação do solo e também de intoxicação dos seus funcionários.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com o que foi observado, constatamos que o controle biológico é uma prática utilizada na fazenda desde o ano de 2019 — devido a ineficiência de produtos fitossanitários, ocorrida após a resistência adquirida pelas pragas — sendo esta uma prática que exige certos cuidados e muita atenção, porém é de fácil manejo e atualmente está resolvendo o problema encontrado pelo produtor.

Atualmente, esta técnica tem se destacado entre os grandes e pequenos produtores, principalmente por apresentar economia com os gastos em relação aos outros tipos de controle. Além do mais, ao realizar a utilização do controle biológico, os riscos de contaminação dos produtores e consumidores são reduzidos, já que os produtores não são expostos à produtos químicos e não sobram resquícios destes nos alimentos que futuramente serão enviados aos consumidores. O efeito deste controle é prolongado e o mesmo causa a redução do risco de poluição ambiental e contaminação dos solos. Em contrapartida, este controle exige muito planejamento e conhecimento em relação a biologia das pragas e a sua ação é mais lenta que a de outro controle, como por exemplo, o controle químico.

Portanto, chegamos à conclusão de que a prática de controle aplicada na fazenda está de acordo com o que foi previsto na revisão e está causando ótimos resultados na resolução do problema encontrado pelo produtor. Porém, sugerimos ainda que o mesmo busque se informar dos outros tipos de controle biológico existentes, para que possivelmente a implantação destes seja feita na fazenda e os resultados sejam ainda melhores.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Luís. **Citros: Aspectos gerais da cultura e manejo integrado**. 1ª Edição. Mato Grosso: Salão do conhecimento, 2020. 186 p.
- ANDRADE, Carlos. **As pragas e as dificuldades da produção da laranja**. 1ª Edição. Minas Gerais: Instituto Federal de Minas Gerais, 2020. 256 p.
- BARBOSA, Rodrigo. **Medidas essenciais para reconhecimento do HLB dos citros**. 1ª Edição. Mato Grosso: Syngenta, 2018. 46 p.
- BARBOSA, Rosana. **Pragas de Citros**. 2ª Edição. Rio Grande do Sul: Boletim FEPAGRO, 2018. 95 p.
- BATISTA, Sandro. **Principais pragas da citricultura**. 1ª Edição. São Paulo: Editora do Brasil, 2021. 83 p.
- CARVALHO, Marisa. **Livro Cultura dos Citros**. 1ª Edição. Rio Grande do Sul: Melhoramento, 2020. 257 p.
- CARVALHO, Osmar. **Quebra-ventos na propriedade agrícola**. 1ª Edição. Ceará: Cartilhas temáticas, 2015. 5 p.
- CHINELATO, André. **Identificação e Controle das Principais Pragas em Pomares de Citros no Pará**. 1ª Edição. Pará: Comunicado Técnico, 2020. 56 p.
- CHINELATO, João. **CITRUS: principais informações e recomendações de cultivo**. 1ª Edição. São Paulo: IAC: Instituto Agrônômico, 2020. 78 p.
- Controle biológico de pragas na agricultura: como garantir a saúde das plantações. In: Pix Force Tecnologia LTDA. 2020. Disponível em: <<https://pixforce.com.br/controle-biologico-de-pragas-na-agricultura/>>. Acesso em: 06/05/2021.
- Controle biológico. In: Oligosbiotec. 2019. Disponível em: <[http://oligosbiotec.com.br/controle-biologico/?gclid=CjwKCAiAp8iMBhAqEiwAJb94z4CnTQ5g11ninLbii3jggXHqs-7Da7DuMM9tZVKdNmsI2443q6VsMBoC\\_BUQAvD\\_BwE](http://oligosbiotec.com.br/controle-biologico/?gclid=CjwKCAiAp8iMBhAqEiwAJb94z4CnTQ5g11ninLbii3jggXHqs-7Da7DuMM9tZVKdNmsI2443q6VsMBoC_BUQAvD_BwE)>. Acesso em: 05/08/2021.
- COSMO, Marcelo; GALERIANI, Vinícius. **Manejo Integrado de Pragas**. 1ª Edição. Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, 2020. 144 p.
- DINIZ, Márcia. **Aspectos biológicos de *Diaphorina citri* em variedades de citros**. 1ª Edição. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2017. 26 p.
- ESFRAIN, Walter. **Planejamento e implantação de pomar**. 2ª Edição. Minas Gerais: Aprenda Fácil, 2020. 187 p.
- FERNANDES, Marcos. **Citricultura - 1 Laranja - Tecnologia De Produção**. 1ª Edição. São Paulo: Cinco Continentes, 2010. 400 p.
- FREITAS, Letícia. **Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável**. 1ª Edição. São Paulo: Departamento de Entomologia/UFLA, 2018. 34 p.
- LOPES, Fátima. **Agroecologia**. 1ª Edição. Minas Gerais: Editora UFLA, 2020. 62 p.
- MANICA, Ivo. **Produção, Industrialização e Comércio Mundial de Citros**. 1ª Edição. São Paulo: Cinco Continentes, 2020. 350 p.
- MARTINS, Laura. **Controle biológico de pragas e sua importância ecológica para o meio ambiente**. 1ª Edição. São Paulo: Cartilhas acadêmicas, 2019. 26 p.
- MILORI, Bianca. **Beauveria bassiana: colonização endofítica e controle de doenças de plantas**. Paraná: Journal of Invertebrate Pathology, 2016. 7 p.
- MONTEIRO, Laura. **Controle biológico de pragas da agricultura**. 1ª Edição. Brasília: Embrapa, 2020. 514 p.

MORAES, Danilo. **Armadilhas para insetos**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Embrapa, 2019. 8 p.

NEVES, Eduardo. **Laranjas**. 1ª Edição. Paraná: All Print, 2011. 104 p.

NOGUEIRA, Gabriela. **Citros do Plantio à Colheita**. 3ª Edição: Mato Grosso: UFV, 2020. 49p.

O que é controle biológico e quais são os tipos de agente utilizados no controle. In: Elevagro. 2019. Disponível em: <<https://elevagro.com/materiais-didaticos/contra-biologico-conceito/>>. Acesso em: 06/08/2021.

OLIVEIRA, Luís. **Quebra-ventos em pomares**. 1ª Edição. Minas Gerais: Epagri, 2021. 10 p.

PARRA, Leonardo et al. **Bioecologia do vetor *Diaphorina citri* e transmissão de bactérias associadas ao HLB**. 1ª Edição. São Paulo: Citrus Research & Technology, 2016. 15 p.

PARRA, Leonardo. **Controle de insetos praga**. 1ª Edição. Rio Grande do Sul: Grupo Cultivar, 2018. 55 p.

Produção de Laranjas: Brasil é líder nesse negócio. In: CropLife. 2020. Disponível em: <<https://croplifebrasil.org/noticias/producao-brasil-e-lider-nesse-negocio/>> Acesso em: 25/11/2021.

RIBEIRO, Bernardo. **Pragas dos Citros**. 4ª Edição. São Paulo: Revista; Agronomia Brasileira, 2020. 29 p.

ROJAS, Victor. **Caracterização do Fungo entomopatogênico *Isaria fumosorosea***. 1ª Edição. São Paulo: Unidade da Usp, 2015. 3 p.

Safra 2019/20 teve a maior taxa de queda de frutos, dentre as pragas e doenças, greening foi principal causa. In: O Fundecitrus. 2020. Disponível em: <<https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/safra-201920-teve-a-maior-taxa-de-queda-de-frutos-dentre-as-pragas-e-doencas-greening-foi-principal-causa/939>>. Acesso em: 06/05/2021.

SANTOS, Fernando. **Levantamento de pragas na cultura da laranja**. 2ª Edição. Minas Gerais: Instituto de Ciências Agrárias, 2020. 123 p.

SANTOS, Helena. **Guia para reconhecimento dos principais insetos dos citros**. 2ª Edição. São Paulo: Embrapa mandioca e fruticultura cruz, 2017. 24 p.

SILVA, Germano. **Manejo de pragas na citricultura**. 1ª Edição. Minas Gerais: Instituto de ciências agrárias, 2019. 110 p.

SILVA, Pedro. **Levantamento de pragas e doenças na cultura da laranja**. 1ª Edição. Pará: Agrarian Academy, 2020. 82 p.

Sistemas de Produção. In: Embrapa. 2014. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 25/11/2021.

SOARES, André. **Controle biológico**. 1ª Edição. São Paulo: Editora do Brasil, 2019. 13 p.

SOARES, Henrique. **Pragas e doenças em citros: fisiologia e nutrição mineral**. 2ª Edição. Mato Grosso: Visão Agrícola, 2020. 42 p.

TRISCH, Leila et al. **Características do controle biológico**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Manole, 2013. 19 p.

VIEIRA, Paola. **Utilização do parasitoide *Tamarixia radiata* como componente do manejo integrado do HLB**. 1ª Edição: Minas Gerais, Editora do Brasil, 2017. 32 p.